B 0
2643

J 6 2643 (N)

POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

NATURFORSCHENDENGESELLSCHAFT IN DANZIG
BIBLIOTHEK

1899.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



Jahrgang 1899.

Nr. 1 bis 18 (Schluss).

BIBLIOTHEK DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN DANZIG

Bibl. Kat. Rok o Ziemi
Dep. Nr. 13.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Wien, 1899.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Commission bei **R. Lechner (Wilh. Müller)**, k. u. k. Hofbuchhandlung,
I., Graben 31.

Wpisano do inwentarza
ZAKŁADU GEOLOGII.
Dział B Nr. 78
Dnia 26. X. 1946.

0

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
TI 15010

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

N°. 1. 1899.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung am 24. Jänner 1899.

Inhalt: Jahresbericht für 1898 des Directors Hofrath Dr. G. Stache.

Jahresbericht des Directors.

Hochverehrte Gönner und Fachgenossen!

Sehr geehrte Herren!

Mit dem Gefühl der Erleichterung von einer schweren Last voll Unglück und Trübsal haben wir von dem Jahre 1898 Abschied genommen, von dem Jahre, welches so hoffnungsvoll als ein Glück und Freude verheissendes Festjahr begann und dennoch ein leidvolles Trauerjahr geworden ist.

Wohlthuende Erleichterung brachte unserem schwer geprüften Oesterreich und auch uns erst der Jubiläumstag des 2. December dadurch, dass er zeigte, in wie unerschütterlicher Kraft der mächtige Hort und sichere Hoffnungsanker des Reiches sich all' den anstürmenden Wogen des Schicksals gegenüber erhalten habe und wie unbeirrt durch den ungesunden, reichsvergessenen, nationalen Zwist und parteipolitischen Hader die Treue und Verehrung aller Volksstämme des Reiches für die erhabene Person Seiner Majestät des Kaisers allein den ruhenden Pol zu bilden vermag in der Erscheinungen Flucht.

Die in ihrer Allgemeinheit grossartige, sowie in der Stimmung familienhaft warme Jubiläumsfeier des 2. December war ganz besonders in Wien der Ausdruck der nach Geltung und Bethätigung ringenden zwar schwer durch die innerpolitischen Verhältnisse bedrückten und ermüdeten, aber doch im Kern gesund verbliebenen österreichischen Volksseele.

Als einziger, wegweisender Hoffnungsstrahl leuchtet diese Jubiläumsfeier des 2. December auch jetzt noch hinüber in das neue Jahr und in die fernere Zukunft.

Was im Grossen und Weiteren für das Reich gilt, hat im Engeren auch Gewicht für das Gedeihen oder für die Schwächung einzelner Gemeinwesen und Körperschaften.

Wie wir in der Vergangenheit Allerhöchst Seine Majestät stets als den huldvollen Schutzherrn der von ihm noch vor Abschluss seines ersten Regierungsjahres gegründeten geologischen Reichsanstalt verehren durften, so geziemt es uns auch, vertrauensvoll unsere

Hoffnungen bezüglich einer den Bestand und die fortschreitende Entwicklung unserer Anstalt sichernden und dem Anwachsen der allseits an uns gestellten Ansprüche Rechnung tragenden organisatorischen Verbesserung der Personalstandsverhältnisse unter schrittweiser Vermehrung der Arbeitskräfte gerade innerhalb dieses eigenen Jubiläumsjahres in erster Linie auf die Gnade des kaiserlichen Begründers zu setzen. Dass ein der ärchäologischen Forschung gewidmetes grosses österreichisches Institut erst vor kurzer Zeit neubegründet und mit entsprechenden Mitteln ausgestattet wurde, darf ein altes wissenschaftliches Institut mit naturgemäss stetiger Erweiterung seines praktischen Wirkungskreises wohl dazu ermuthigen, dass es die für die Bewältigung seiner Aufgaben nothwendigsten Kräfte und Hilfsmittel mit erneutem Eifer zu erreichen sucht.

Bei der Aufzählung und Kennzeichnung der Vorgänge und Ereignisse, welche im verflossenen Jahre auf die Verhältnisse unserer Anstalt überhaupt Einfluss genommen haben, will ich alles Günstige und Freundliche besonders hervorheben und somit, wenn es auch nicht möglich ist, das humane „de mortuis nil nisi bene“ in meiner Nachrede auf dieses offenkundig auch für unseren engeren Kreis mit traurigen Verlusten und mancherlei Enttäuschungen belastete Jahr gelten zu lassen, doch mildernde Objectivität und dankbare Anerkennung dafür walten lassen, dass das Jahr 1898 uns doch auch manches Gute gebracht und die Aussicht auf Besseres eher eröffnet als verschlossen hat.

„Die Welt wird alt und wird wieder jung,
Doch der Mensch hofft immer Verbesserung“

sagt unser Dichterfürst Schiller.

Bis zu einem gewissen Grade bin ich gleichfalls aus Ueberzeugung ein mit der Hoffnung rechnender Optimist, und zwar aus besonderer Abneigung gegen jenen schädlichen wirklichen Pessimismus, welcher so leicht jede gesunde Initiative und die Frische der Thatkraft vorzeitig lähmt und endlich zu orientalischem Indifferentismus führt. Ich würde weder in die Lage gekommen sein, Director unserer schönen Anstalt zu werden, noch auch hätte ich als solcher bis jetzt für dieselbe wirken und ausharren können, wenn ich mir nicht ein wenig von jener der Hoffnung nie ganz entsagenden Jugendanlage auch im Alter noch hätte bewahren können.

Das Pflichtgefühl allein vermag ohne die Beigabe der Fähigkeit, noch optimistisch zu hoffen, nicht andauernd die Arbeit der Ueberwindung von sich häufenden Schwierigkeiten zum Erfolge zu führen.

Dass ich also von dem Jubiläumsjahre unserer Anstalt, in welches wir eingetreten sind, die weitere Verbesserung der noch immer sehr ungünstigen Personalstandsverhältnisse unserer Anstalt erhoffe, und zwar in grösserem Umfange deshalb erhoffe, weil das verflossene Jahr in dieser Richtung nur Verluste und keinen Gewinn gebracht hat, wird mir auch den Muth und die Geduld verleihen, für die Erreichung dieses Zieles weiter zu arbeiten.

Die Vorbedingungen zu einem Erfolg liegen zum Theil auch in jenen Ereignissen und Umständen, durch welche das abgelaufene

Jahr in uns auch freundliche Erinnerungen zurückgelassen und uns zu Danke verpflichtet hat.

Es war bei Beginn des Jahres 1898 ein für unsere Anstalt gewiss günstiges und sehr erfreuliches Ereignis, dass wir bei dem am 8. März eingetretenen Wechsel der Gesammtregierung in der Person Sr. Excellenz des Herrn Grafen Bylandt-Rheidt einen obersten Chef erhalten haben, welcher die Bedürfnisse und Wünsche unserer Anstalt bereits als Ministerialrath und Referent über unsere Angelegenheiten, sowie später als Sectionschef im k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht kennen gelernt hatte. Nachdem wir schon während dieser früheren Zeit wiederholt Beweise der wohlwollenden Gesinnung Sr. Excellenz für die Interessen der Anstalt erhalten haben, dürfen wir hoffen, dass das erneuerte Bestreben der Direction, die Personalstandsverhältnisse gerade im Jubiläumsjahre unserer Anstalt um eine weitere Stufe günstiger zu gestalten, den früheren Intentionen Sr. Excellenz entsprechen werde. So dankbar wir auch den in dieser Richtung unter Sr. Excellenz, dem Herrn Minister Freih. v. Gautsch erzielten Erfolg im Gedächtnis haben, so wenig sind wir in der Lage, darin mehr als den ersten unabweisbaren Schritt zur Abhilfe und zur Beseitigung seit langer Zeit bestehender Mißverhältnisse anzusehen.

Die Nothwendigkeit einer günstigen Ausgestaltung des Personalstandes der Anstalt wurde im hohen Abgeordnetenhause des Reichsrathes von Seite des früheren Reichsrathsabgeordneten Herrn Hofrath Beer wiederholt hervorgehoben. Eine stufenweise Vermehrung des Personalstandes war schon von Sr. Excellenz dem Herrn Minister Stanislaus Ritt. v. Madeyski zugesichert worden. Ebenso hatte Se. Excellenz Freih. v. Gautsch sich bei Gelegenheit einer diesbezüglichen Interpellation des Herrn Hofrathes Beer dahin ausgesprochen, dass ihm die bezüglichen Bedürfnisse und Wünsche bekannt seien und dass zunächst eine theilweise Abhilfe in Aussicht genommen sei.

Es wurde somit von maßgebendster Seite selbst anerkannt, dass die in der Folge im Jahre 1897 erfolgte dringlichste Verbesserung der Avancementsverhältnisse eben nur als ein erster Schritt zur Befriedigung thatsächlicher Bedürfnisse und zur Behebung langjähriger empfindlicher Mißverhältnisse zu betrachten sei.

Eine günstige Vorbedeutung bezüglich der wohlwollenden Intentionen des k. k. Unterrichtsministeriums und Sr. Exellenz selbst im Besonderen für unsere Anstalt dürfen wir wohl in dem Umstand erblicken, dass am 2. December zwei ältere, als treueste Stützen unserer Anstalt hervorragende und hochverdiente Mitglieder entsprechend ausgezeichnet worden sind.

Durch die Erwirkung der Verleihung des Ordens der eisernen Krone (3. Classe) an den Chefgeologen Dr. Emil Tietze und des Titels eines k. k. Regierungsrathes an den Vorstand des chemischen Laboratoriums Conrad John v. Johnesberg hat Se. Excellenz, unser hochverehrter oberster Chef nicht nur den genannten beiden Mitgliedern unseres Institutes eine lang- und wohlverdiente Anerkennung verschafft, sondern derselbe hat damit auch unserer Anstalt selbst eine willkommene Ehrung zutheil werden lassen.

Dass dieses der k. k. geologischen Reichsanstalt bewahrte gütige Wohlwollen auch in Bezug auf die für das Jubiläumsjahr der Anstalt aufgesparten Wünsche und Anträge der Direction weiter walten werde, dafür spricht wohl der Umstand, dass mir in einer Besprechung mit unserem sehr verehrten Referenten, Herrn Ministerialrath Friedrich Stadler von Wolfersgrün Aussichten auf die Berücksichtigung eines neuen, dem Bedürfnis und der hohen wissenschaftlichen und praktischen Bedeutung unserer geologischen Reichsanstalt entsprechenden Personalstatutes eröffnet wurden. Da wir Grund haben, anzunehmen, dass auch der mit der Ueberprüfung unserer Angelegenheiten betraute hochverehrte Sectionschef, Herr Dr. Anton Rezek, unserer Anstalt die sehr wohlwollenden Gesinnungen, welche er mir bei Gelegenheit meines ersten Besuches für die Förderung unserer Interessen zu erkennen gegeben hatte, auch weiterhin bewahren werde, so darf für das Jubiläumsjahr 1899 wohl ein der Bedeutung dieses Jahres entsprechender Erfolg erhofft werden.

Ein weiteres günstiges Ereignis für uns hat das Jahr 1898 uns durch die Fertigstellung der als Jubiläumsausgabe bezeichneten ersten Doppellieferung unseres grossen geologischen Kartenwerkes gebracht.

Für unsere Anstalt, wie nicht minder für mich persönlich, schliesst das Erreichen des in dieser Richtung angestrebten Zieles hohe Bedeutung und berechtigte Befriedigung in sich.

Unsere Anstalt tritt mit dem Erscheinen dieses Kartenwerkes, welches ich wiederholt als die zweite Stufe der durch die uns obliegende geologische Landesdurchforschung erzielten Fortschritte und unserer Kartenpublicationen bezeichnet habe, in die Reihe jener gleichartigen Institute, denen wir Jahr für Jahr wertvolle Lieferungen von geologischen Specialkartenblättern aus ihren Arbeitsgebieten zu verdanken haben. Wir sind nun in der Lage, schrittweise allen diesen mit uns durch collegialen Tauschverkehr verbundenen Anstalten entsprechende willkommene Gegengaben darzubieten. Für die Anstalt ist damit zugleich eine neue Periode der Arbeitsleistung, sowie der Bethätigung ihres wissenschaftlichen Wirkens in der Oeffentlichkeit und ihres Ansehens eröffnet. Mir persönlich aber gewährt es eine grosse Genugthuung, dass ich die zweite Aufgabe meines Arbeitsprogrammes, d. i. die Organisirung und Sicherstellung der Herausgabe unserer geologischen Aufnahmsarbeiten in Form eines nach Möglichkeit einheitlich und gleichförmig ausgestatteten Kartenwerkes, trotz grosser Schwierigkeiten und mehrfacher Hemmnisse zu dem in Aussicht genommenen Termine als gelöst zu betrachten vermag.

Meine Freude an dem Erreichten wurde vor kurzem noch erhöht durch die herzlichen, der Ausführung und Ausstattung der ersten Probelieferung des Werkes die wärmste Anerkennung zollenden schriftlichen Glückwünsche, welche mir durch zwei hochstehende Fachgenossen und frühere Mitglieder unserer Anstalt zugekommen sind.

Die grosse Befriedigung, welche unser hochverehrter früherer Director Herr Hofrath Franz Ritter von Hauer, sowie unser berühmter und hochangesehener früherer Mitarbeiter an den Aufnahmen in Ungarn, Siebenbürgen, Tirol und Vorarlberg, Geheimrath Professor

Dr. Ferdinand Freiherr von Richthofen in Berlin, mir über die erste Lieferung und über das Erscheinen eines solchen Kartenwerkes überhaupt ausgesprochen haben, ehrt unsere Anstalt und ehrt im besonderen auch diejenigen wiederholt genannten Herren des k. u. k. militär-geographischen Institutes und unserer k. k. geologischen Reichsanstalt, welche, wie dies die von diesen letzteren bearbeiteten Kartenblätter ersichtlich machen, mich in so erfolgreicher Weise unterstützt haben. Ich darf wohl die Hoffnung aussprechen, dass das hohe k. k. Ministerium und der hohe Reichsrath, welche der Herausgabe unserer geologischen Karten während der ganzen Zeit meiner Amtsführung ein wohlwollendes und lebhaftes Interesse zugewendet haben, ebenso wie das hochgeehrte, durch gediegene und glänzende Leistungen so hervorragende k. u. k. militär-geographische Institut auch weiterhin bereit sein werden, das unserer Anstalt die Anerkennung der Fachgenossen sichernde Werk nach Möglichkeit zu fördern.

Unter denjenigen Ereignissen und Vorgängen, welche geeignet waren, den Interessen unserer Anstalt zu dienen und freundliche Erinnerungen lebendig zu erhalten, nimmt überdies auch die Festfeier des 50jährigen Bestehens der „Deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin" einen ersten Platz ein. Es war mir vergönnt, im Namen unserer k. k. geologischen Reichsanstalt und im eigenen Namen diese hochansehnliche und vornehme wissenschaftliche Gesellschaft, deren freie Constituirung der Gründung unserer k. k. geologischen Reichsanstalt kaum um Jahresfrist voranging, in der öffentlichen Festsitzung des 26. September unter Ueberreichung einer Adresse in collegialer Weise zu beglückwünschen. Sehr erfreulich war es, dass unsere österreichische Geologenschaft, von welcher 27 Herren verschiedener Nationalität dieser Gesellschaft als Mitglieder angehören, noch durch zwei Mitglieder unserer Anstalt, die Herren Vicedirector Oberbergrath Dr. Edmund v. Mojsisovics und Chefgeologen Oberbergrath Dr. Emil Tietze, vertreten war.

Unseren hochgeschätzten Berliner Collegen in erster Linie Herrn Geheimrath Hauchecorne und Herrn Geheimrath Freih. v. Richthofen spreche ich bei dieser Gelegenheit unseren wärmsten Dank aus für die liebenswürdige Aufnahme. In besonders freundlicher Erinnerung ist mir die herzliche Begrüssung geblieben, welche Geheimrath Hauchecorne bei dem Festmahl den drei abwesenden Senioren des Gründungscomites der jubilirenden Gesellschaft, v. Hauer, Geinitz und Rammelsberg widmete.

Am 29. Mai 1898 fand in Gegenwart der Vertreter der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, der Universitäten Wien und Prag, der technischen Hochschule in Prag u. s. w. die feierliche Enthüllung des von der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen und Sr. Durchlaucht dem Fürsten Moriz von Lobkowitz in Bilin-Sauerbrunn errichteten Reuss-Denkmales statt. Durch dasselbe gelangte in hervorragender und munificenter Form die Ehrung jener beiden Männer zum Ausdrucke, welche sich nicht nur vielfache Verdienste um die

Sauerbrunnquellen Bilins erworben hatten, sondern welche auch für die Entwicklung der geologischen Forschung in Oesterreich von hervorragender Bedeutung gewesen sind. Ist doch Bergrath Franz Anton Reuss als Mineraloge wie als Begründer der wissenschaftlichen Balneologie mit an der Spitze seiner Zeitgenossen gestanden und der Name seines Sohnes August Emanuel Ritter von Reuss mit der Blüthezeit geologischer und palaeontologischer Forschung unvergänglich verknüpft.

Die Einladung des Bürgermeisteramtes von Bilin und des Centralvereines deutscher Aerzte in Böhmen zur Theilnahme an dieser Gedenkfeier, wurde seitens der Direction durch Entsendung des Sectionsgeologen Ingenieur August Rosiwal als Vertreter der k. k. geologischen Reichsanstalt und durch ein die Verhinderung der persönlichen Theilnahme des Directors anzeigendes Dankschreiben beantwortet.

Zu den für die Anstalt minder günstigen Ereignissen des verflossenen Jahres muss ich, abgesehen von dem Austritte des Herrn Dr. Albrecht v. Krafft aus dem Verbande unserer Anstalt, leider auch den zeitweisen Verlust einer zweiten vorzüglichen, jungen Arbeitskraft rechnen.

Nur ungern und nur besonderen Rücksichten Rechnung tragend habe ich zu einer sechsmonatlichen Beurlaubung des Dr. Franz Kossmat zum Zwecke der Theilnahme desselben an der von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften ins Werk gesetzten, gemischtsprach- und naturwissenschaftlichen Expedition nach Südarabien meine Zustimmung zu geben vermocht. Abgesehen von dem Umstande, dass nach dem Austritte des Dr. Albrecht v. Krafft der wenn auch nur zeitweise Verlust einer ausgezeichneten jungen Arbeitskraft gerade in der jetzigen Arbeitsperiode ein besonders empfindlicher ist, bildete auch die allgemein bekannte Gefährlichkeit des Gebietes, dessen Erforschung die Hauptaufgabe dieser Expedition längere Zeit bleiben sollte, den Grund meiner besonderen Besorgnis.

Glücklicherweise ist meine Sorge wegen der Rückkunft unseres jungen Freundes durch einen vom 20. December 1898 datirten Brief und eine am 3. Jänner d. J. in Aden an mich aufgegebene Correspondenzkarte behoben worden.

In dem „Steamer point. Aden“ an Bord des schwedischen Schiffes „Gottfried“ an mich gerichteten Briefe berichtet Dr. Kossmat wie folgt: „Da unserem Vordringen in das Innere von Südarabien in Ezzan, vier Tagereisen von Bal Hâf entfernt, durch das wenig gentlemanlike Verhalten der Beduinen und der Sultane vorläufig ein Ende gesetzt wurde, sind wir wieder nach Aden zurückgedampft und werden wohl oder übel die Weihnachten hier verbringen müssen, bevor sich etwas Neues beginnen lässt . . .

Aus Idria habe ich Nachricht erhalten, dass man im Ackerbauministerium auf mein Gutachten über den Bergbau reflectirt hat, was mich sehr freut. Hoffentlich wird die Sache von Erfolg begleitet sein.“

Die in Aden am 3. Jänner aufgegebene Correspondenzkarte besagt: „Morgen früh (also am 4.) gehen wir nach der Insel Socotra

ab, wo ich ein schönes Feld für Arbeit zu finden hoffe. Der Aufenthalt wird längere Zeit dauern; zur Absendung von Briefen dürfte vielleicht keine Zeit sein. Mein Befinden ist immer gleich gut."

Wenn, wie aus diesen Mittheilungen ersichtlich ist, auch das Fehlschlagen dieser Expedition bezüglich ihres ursprünglichen Zieles ein unzweifelhaftes ist, so ist doch der Umstand, dass dieses Resultat so schnell und ohne Verlust an Menschenleben erreicht wurde, unsererseits als ein glücklicher, sehr beruhigender anzusehen, da die gesunde Heimkehr Dr. Kossmat's für uns nun gesichert und nähergerückt erscheint.

In Bezug auf den administrativen Dienst im allgemeinen mag es genügen, dass die folgenden Daten zur Kenntnis gebracht werden:

Es wurden im verflossenen Jahre 454 Geschäftsstücke protokollirt und der Erledigung zugeführt, wobei die im kurzen Wege erfolgte briefliche Beantwortung zahlreicher Anfragen nicht mit inbegriffen erscheint.

Im Tauschverkehre und als Freiexemplare wurden von unseren Druckschriften abgegeben:

Verhandlungen	470	Exemplare
Jahrbuch	439	„
Abhandlungen	216	„

Von den Abhandlungen sind im Verlaufe des Vorjahres neue Hefte nicht zur Ausgabe gelangt.

Im Abonnement in Commission wurden bezogen:

Verhandlungen	121	Exemplare
Jahrbuch	132	„
Abhandlungen	51	„

Im Ganzen sind daher von den Verhandlungen 591 Exemplare, von dem Jahrbuche 561 Exemplare und von den Abhandlungen 267 Exemplare zum Absatz gelangt.

Die an das k. k. Ministerial-Zahlamt abgeführten Einnahmen aus dem Verkaufe unserer Druckschriften und der auf Bestellung mit der Hand colorirten Copien der älteren, im Kartentarif vom Jahre 1868 aufgeführten Kartenblättern, sowie aus der Durchführung von quantitativen und qualitativen Analysen im chemischen Laboratorium der Anstalt erreichten bis 31. December 1898 den Betrag

von	fl. 3150·51
d. i. gegenüber den analogen Einnahmen des Jahres 1897 per	„ 3651·91
eine Mindereinnahme von	fl. 501·40

Es betrugen nämlich die Einnahmen bei den

	Druckschriften	Karten	Analysen
im Jahre 1898	fl. 1156·02	fl. 451·—	fl. 1543·49
„ „ 1897	„ 1256·75	„ 590·16	„ 1805·—
somit 1898 eine Mindereinnahme von	fl. 100·73	fl. 139·16	fl. 261·51

Durch sorgfältige Führung des Rechnungswesens und Instandhaltung der Registratur hat Herr Rechnungsrevident Ernst Girardi sich wie bisher auch in diesem Jahre Anspruch auf besondere Anerkennung erworben.

Unserem Gebäudeinspector, Herrn Oberingenieur Josef Klose, hat die Anstalt die sehr befriedigend ausgefallene Renovirung der äusseren Hauptfronten der Anstaltsgebäude zu verdanken. Die Gartenfront des Museumstractes wird im nächsten Sommer den neuen Anstrich erhalten.

Schwerer und zahlreicher als die Fälle und die ungünstigen Umstände, durch welche die Interessen der Anstalt beeinträchtigt und die Fortschritte in verschiedenen Zweigen ihres Wirkungskreises erschwert worden sind, waren die Verluste, welche unsere Anstalt selbst und die geologische Forschung im allgemeinen durch den Tod hervorragender Gönner und Fachgenossen erlitten haben.

Der grossen ehrfurchtsvollen Trauer und Beileidskundgebung, mit welcher wir uns bereits in der Septembernummer unserer Verhandlungen, sowie in der Sitzung vom 29. November der Reichstrauer um Allerhöchst Ihre Majestät unsere allverehrte, erhabene Kaiserin Elisabeth angeschlossen haben, wollen wir heute geziemenderweise noch den Ausdruck unserer Trauer über das Hinscheiden eines erlauchten Mitgliedes des Allerhöchsten Kaiserhauses anschliessen, welches in näherer Beziehung zu unserer Wissenschaft gestanden ist und unserer Anstalt auch die hohe Ehre erwiesen hatte, sich unter ihre Correspondenten einzeichnen zu lassen.

Bedeutungsvolle Erinnerungen aus der Geschichte unserer k. k. geologischen Reichsanstalt knüpfen sich an den Lebensgang des hochstehenden, der wissenschaftlichen Forschung so wohlgeneigten kaiserlichen Prinzen, dessen Hinscheiden wir aufs tiefste betrauern.

Seine kaiserl. u. königl. Hoheit
Herr Erzherzog Leopold von Oesterreich

starb auf Schloss Hernstein in Niederösterreich am 24. Mai 1898 im 75. Lebensjahre. Höchstderselbe war Correspondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit dem Jahre 1862.

Schon der erlauchte Vater des Verblichenen, der verewigte Herr Erzherzog Rainer, hatte als Besitzer des Schlosses Hernstein bei Piesting die geologische Kenntnis der niederösterreichischen Kalkalpen nach verschiedener Richtung hin gefördert. Einer Einsendung von *Monotis* führenden Kalksteinen, welche in einem Felsen unmittelbar hinter dem Schlosse Hernstein entdeckt wurden, an das ehemalige k. k. montanistische Museum in Wien verdankte man die erste Kenntnis von der Vertretung der sogenannten Hallstätter Kalke in Niederösterreich (vergl. Haidinger's Berichte 1847, I, pag. 161) und die Abgrabungen und Steinbrucharbeiten, welche in der Folge zum Zwecke baulicher Veränderungen im Schlosse und seiner Umgebung vorgenommen wurden, boten, wie aus Haidinger's Berichten

zu entnehmen ist, mancherlei wichtige geologische Ergebnisse, auf Grund welcher sich die Parallele zu der Schichtenentwicklung des Salzkammergutes wesentlich erweitern liess. (Vergl. F. v. Hauer, Ueber die geognostische Beschaffenheit der Umgebungen von Hernstein und das daselbst zu vermuthende Salzlager, in Haidinger's Ber. 1848, III, pag. 65 ff.)

Beiweitem reicher und umfassender noch gestaltete sich aber, den veränderten Verhältnissen entsprechend, die Förderung, welche der österreichischen geologischen Forschung durch den im Mai dieses Jahres einem langjährigen Leiden erlegenen durchlauchtigsten Herrn Erzherzog Leopold selbst zutheil geworden ist.

Nachdem sich der kaiserliche Prinz, der anstrengenden Pflichten seines hohen früheren Berufes entbunden, zu dauerndem Aufenthalte nach Hernstein hatte zurückziehen können, fasste Höchstderselbe den Entschluss, diesen seinen Lieblingssitz zum Mittelpunkt einer umfassenden Monographie zu machen. Das geplante Werk sollte sowohl die topographischen und historischen, als auch die naturwissenschaftlichen Einzelheiten, welche sich in diesem interessanten und ausgedehnten Gebiete darbieten, auf Grund neuer, selbständiger Forschungsarbeiten in ein übersichtliches Gesammtbild vereinigen.

Im Zusammenhange mit dieser Entschliessung wurde die Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt durch den Auftrag ausgezeichnet, einen Geologen namhaft zu machen, welcher auf Kosten Sr. kaiserl. Hoheit die Bearbeitung einer neuen geologischen Detailkarte der Höchstdemselben gehörenden Besitzung in Niederösterreich durchzuführen hätte.

Herr Dr. Alexander Bittner, welcher von Seite des damaligen Directors Franz R. v. Hauer als die geeignetste Kraft zur Lösung dieser schwierigen Aufgabe bezeichnet worden war, vermochte die entsprechenden Untersuchungen im Felde noch während des Jahres 1877 in Angriff zu nehmen und brachte dieselben in dem Sommer 1878 bereits zum Abschluss. Diese Untersuchungen bildeten die Grundlage der vortrefflichen geologischen Monographie, welche im Jahre 1881 unter dem Titel: „Die geologischen Verhältnisse von Hernstein und der weiteren Umgebung" (309 S. Text, Quartform, mit einer geologischen Karte und einer Profiltafel) als I. Theil des von Sr. kaiserl. Hoheit angeregten und von dem verstorbenen Hofrath M. A. Becker R. v. Denkenberg redigirten grossen Werkes „Hernstein in Niederösterreich" in Druck gelegt worden ist. Es ist hier selbstverständlich nicht der Ort, Umfang und Inhalt dieses erst im Jahre 1888 zum Abschluss gelangten Prachtwerkes zu erörtern. Die Erinnerung an dasselbe soll uns nur den naheliegenden Anknüpfungspunkt bieten, um in ehrerbietigster Dankbarkeit der Erfolge zu gedenken, welche die geologische Erforschung des vaterländischen Bodens auf Grund der Initiative des durchlauchtigsten wissenschaftsfreundlichen Prinzen zu verzeichnen hat.

In diesem Sinne wollen wir uns erheben, um in ehrfurchtsvollem Gedenken unserer Theilnahme an der schweren Trauer und an dem schweren Verluste, welche das Allerhöchste Kaiserhaus sowie die Wissenschaft erlitten hat, geziemenden Ausdruck zu verleihen.

Todtenliste.

Ganz ungewöhnlich gross ist die Zahl der im verflossenen Jahre aus dem Leben geschiedenen Fachgenossen, welche zugleich Correspondenten unserer Anstalt waren. Wir beklagen den Verlust, welchen unsere Wissenschaft durch den Tod so vieler ausgezeichneter Gönner, Freunde und Fachgenossen erlitten hat, und gedenken mit besonderer Trauer des Hinscheidens der Herren:

J. C. Moore, Geologe, † 10. Februar 1888 zu London im Alter von 94 Jahren. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1864.

Cav. Giuseppe Ragazzoni, † 12. Februar zu Brescia. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1856.

Eduard Hořovský, k. k. Bergrath, † 25. Februar in Wien, im 66. Lebensjahre. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1875.

Carl Obermüller, k. k. Hofrath i. P. und Vicepräsident des Francisco-Carolinum, † 28. Februar in Linz.

Alphonse Briart, Geologe und Chefingenieur, † 15. März zu Mariemont (Belgien), 73 Jahre alt.

Se. Excellenz Ferdinand Freiherr v. Erb, Geheimer Rath etc., † 19. März zu Wien im 65. Lebensjahre. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1865.

Fridolin v. Sandberger[1]), † 11. April in Würzburg im Alter von 72 Jahren. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1854.

Jules Marcou, † 18. April zu Cambridge (Mass. N. A.), im Alter von 74 Jahren. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1855.

J. L. Canaval[2]), Custos des Landesmuseums in Klagenfurt, † 21. April in Klagenfurt, 78 Jahre alt. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1854.

Dr. K. A. Nöldecke, Palaeontologe, † 29. April in Celle (Hannover), 83 Jahre alt.

W. C. Lucy, Geologe, † 11. Mai bei Gloucester, England, 75 Jahre alt.

E. A. Bielz[3]), † 26. Mai in Hermannstadt, 72 Jahre alt. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1859.

C. W. v. Gümbel[4]), † 18. Juni in München im Alter von 75 Jahren. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1854.

Anton Ritter Kerner v. Marilaun, k. k. Hofrath, † 21. Juni in Wien. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1856.

Axel Blytt, Phytopalaeontolog, † im Juli zu Christiania.

J. Ch. Hippolyte Crosse, Conchyologe, † 7. August zu Vernou (Seine et Marne), im Alter von 71 Jahren. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1867.

---

[1]) Siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1898, Nr. 8, pag. 199.
[2]) Siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1898, Nr. 9 und 10, pag. 227.
[3]) Siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1898, Nr. 9 und 10, pag. 228.
[4]) Siehe Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1898, Nr. 11 und 12, pag. 261.

James Hall, ehem. Director des New-York Stat. Mus. of. Nat. hist., † 7. August in Albany, 88 Jahre alt. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1854.

Prof. A. Arzruni, † 22. September in Hohen Honnef a. Rhein.

Prof. H. Th. Richter, † 25. September zu Freiberg in Sachsen, 73 Jahre alt.

Gabriel de Mortillet, Professor an der Ecole d'Anthropologie in Paris, † 25. September in St. Germain-en-Laye, im Alter von 77 Jahren. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1859.

Karl Freiherr v. Schwarz, k. k. Oberbaurath, † 21. October in Salzburg, 82 Jahre alt.

Wilhelm Dames, † 22. December in Berlin im 56. Lebensjahre. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1869.

C. Struckmann, Amtsrath und Geologe, † 23. December zu Hannover im 66. Lebensjahr. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1875.

Antonio Covaz, † 31. December in Pisino im Alter von 79 Jahren. Correspondent der k. k. geol. R.-A. seit 1859.

Aus der langen Reihe der von uns betrauerten Dahingeschiedenen hebe ich diejenigen hervor, welche unserem Institute und mir selbst persönlich nahe gestanden sind.

Es sind dies: Se. Excellenz Geheimrath Ferdinand Freiherr v. Erb, Professor Fridolin v. Sandberger, Custos und Handelskammersecretär J. L. Canaval, Albert Bielz, Geheimrath C. W. v. Gümbel, Hofrath A. v. Kerner, Freiherr v. Schwarz und Antonio Covaz.

Das Andenken an Herrn Geheimrath Freih. v. Erb hat unsere Anstalt Grund, in hohen Ehren zu halten, weil derselbe in den Jahren 1862—1870, einer Periode, während welcher dieselbe zum Ressort des Ministeriums des Innern gehörte, der sehr wohlwollende, die Interessen der Anstalt stets nach Möglichkeit fördernde Referent unserer Angelegenheiten war.

Die freundschaftlichen und nahen Beziehungen, in welchen die verstorbenen Altmeister geologischer Forschung Fridolin v. Sandberger und C. W. v. Gümbel zu unserer Anstalt und zu den ältesten Mitgliedern derselben während ihres langen, unserer Wissenschaft so intensiv und erfolgreich gewidmeten Lebens standen, sowie die Verdienste, welche sich die uns durch den Tod entrissenen Freunde und ältesten Mitarbeiter an der Landesdurchforschung von Kärnten und Siebenbürgen J. L. Canaval und Albert Bielz erworben haben, wurden bereits in den denselben im Rahmen unserer Verhandlungen gewidmeten Nachrufen hervorgehoben.

Hofrath Professor Dr. Anton Kerner v. Marilaun stand bereits seit der Periode, wo er mit Karl Peters an der Universität in Pest wirkte in collegialem Verkehr mit verschiedenen Mitgliedern der Anstalt. Mir selbst war es vergönnt, die alten freundschaftlichen Beziehungen mit dem für seine Wissenschaft begeisterten feinsinnigen Gelehrten in Innsbruck wieder zu erneuern und in Wien bis zu seinem Tode lebendig zu erhalten.

Ein besonders warmes und ehrenvolles Andenken gebührt auch unserem sehr verdienten, langjährigen Freunde und Correspondenten Herrn Antonio Covaz, welcher als Podestà von Pisino bereits im Jahre 1858 meine ersten geologischen Aufnahmsarbeiten im Innergebiete von Istrien in liebenswürdigster Weise unterstützte und seit dieser Zeit ein ebenso verständnisvolles als eifriges Interesse für die geologische Wissenschaft, für die Durchforschung seines Heimatlandes Istrien und für die Arbeiten unserer geologischen Reichsanstalt bis in sein hohes Alter bewahrt hat.

Mit aufrichtigem Danke erinnere ich mich an die verschiedenen Excursionen, bei welchen derselbe mir ein ebenso angenehmer, als meine Arbeiten fördernder Begleiter war, an seine Mithilfe bei Ausbeutung von Petrefactenfundorten, und an die wertvollen und für meine Studien förderlichen Beziehungen, in welche ich durch seine Vermittlung zu den ihm eng befreundeten Familien Scampichio in Albona und Nacinovich in S. Domenica gelangte.

Unser Museum verdankt diesem verstorbenen Verehrer unserer Wissenschaft, sowie dessen Freunde Herrn Dr. Antonio Scampichio eine Reihe interessanter palaeontologischer Objecte aus der Kreide- und Eocänformation Istriens.

Ehe ich mich dem Berichte über die speciellen Arbeitsleistungen des vergangenen Jahres zuwende, obliegt mir noch die traurige Pflicht, eines unseren eigenen Personalstand direct und empfindlich berührenden Todesfalles zu gedenken.

Dieser beklagenswerte Verlust gehört zwar nicht mehr dem Jahre 1898 an, welchem mein Jahresbericht gilt, wir dürfen ihn jedoch füglich noch der Trauerliste dieses Jahres anschliessen.

Ein schweres Leiden, welches unseren trefflichen, lebensfrohen Collegen, den im besten Mannesalter stehenden Adjuncten unserer Anstalt Dr. Leopold v. Tausch während der letzten beiden Monate des abgelaufenen Jahres an das Krankenlager gefesselt hielt, hat in der Nacht vom 1. zum 2. Jänner den Tod desselben herbeigeführt, und die Anstalt eines begabten und im verflossenen Sommer noch besonders arbeitsfähigen Feldgeologen beraubt.

Es verdient besondere Anerkennung, dass derselbe in leidendem Zustande mit grosser Anstrengung noch die Fertigstellung der beiden, als Erläuterung zu den von ihm für die erste Lieferung unseres Kartenwerkes bearbeiteten Kartenblättern Boskowitz—Blansko und Prossnitz —Wischau dienenden Hefte zustande gebracht hat.

Meinem sehr verehrten Herrn Collegen, dem Director der ungarischen geologischen Anstalt in Budapest, Sectionsrath Johann Böckh, fühle ich mich verpflichtet, im Namen der Anstalt sowie aller Freunde und Collegen des Verblichenen den wärmsten Dank dafür auszusprechen, dass er der Anstalt selbst und durch dieselbe den trauernden Hinterbliebenen in so herzlich collegialer Weise schriftlich sein Beileid im Namen der ungarischen Schwesteranstalt auszudrücken die Güte hatte.

Wir haben dem seinem wissenschaftlichen Wirkungskreise, unserer Anstalt, sowie seinen Freunden und vor allem seinen treuen Pflegerinnen: einer tieftrauernden, liebevollen Gattin und einer von ihm warm verehrten Schwester allzufrüh durch den Tod Entrissenen unser collegiales Geleit zur Ruhestätte gegeben.

Wir wollen ihm ein freundliches Andenken bewahren und ihm, sowie den zahlreichen im Jahre 1898 verstorbenen Fachgenossen und Freunden, um welche wir trauern, durch Erheben von den Sitzen die geziemende Ehre erweisen.

Geologische Aufnahmen und Untersuchungen im Felde.

Das von Seite der Direction für das Sommersemester 1898 in Aussicht genommene und durch das hohe k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht mit dem Erlasse vom 10. Mai 1898, Z. 5840 bewilligte Arbeitsprogramm konnte wegen der im Vorworte erwähnten Verluste an Arbeitskraft nicht im ganzen Umfange zur Durchführung gebracht werden.

Durch den Austritt des Dr. v. Krafft aus dem Verbande der Anstalt mit Anfang Juni entfiel die Fortsetzung der Kartirung des Cima d'Asta-Gebietes und ist nun die Fertigstellung des Blattes Borgo —Primiero wiederum in weitere Ferne gerückt.

Die vielfache Inanspruchnahme des Sectionsgeologen Ingenieur A. Rosiwal von Seite verschiedener Gemeinden und Behörden und ganz besonders seine Arbeiten im Interesse von Karlsbad und Marienbad thaten der vollen Verwendung seiner Zeit für die Fortsetzung und eventuelle Beendigung der Kartirung des Blattes Freiwaldau wesentlichen Abbruch. Auch der in diesem Monate verstorbene Sectionsgeologe Dr. Leopold v. Tausch war durch eine länger andauernde Untersuchung im Interesse des hohen k. k. Eisenbahnministeriums in der rechtzeitigen und vollen Ausnützung der Sommermonate für die ihm übertragen gewesene Reambulirung des Blattes Brünn behindert worden. Immerhin wurde sowohl im Bereiche der NW-Section als in den verschiedenen Aufnahmsgebieten der SW-Section dem diesjährigen Arbeitsprogramme entsprechend fleissig fortgearbeitet und dabei ein befriedigender Fortschritt erzielt.

Im Gebiete der Nordalpen waren die Herren Oberbergräthe E. v. Mojsisovics und C. M. Paul mit der Fortsetzung ihrer vorjährigen Specialstudien beschäftigt.

Mit Aufnahms- und Reambulirungsarbeiten war hier überdies noch, und zwar in einzelnen Gebieten von Niederösterreich und Oberösterreich der Chefgeologe Dr. Alexander Bittner betraut worden.

In den Aufnahmsgebieten der südlichen Alpenländer (Südsteiermark, Krain und Kärnten) setzten die Herren Bergrath F. Teller, Geologe G. Geyer sowie Dr. J. Dreger und Dr. F. Kossmat die Kartirung im Anschluss an die Arbeiten des Vorjahres fort. In Dalmatien waren wiederum nur die Herren G. v. Bukowski und Dr. F. v. Kerner mit Aufnahmen im Anschluss an ihre früheren Arbeiten beschäftigt.

Ich selbst habe im Frühjahre in Krain und Küstenland und im Herbst in Kärnten je etwa 3 Wochen für Specialuntersuchungen und Revisionstouren zu verwenden vermocht.

Bei dem theils auf böhmischen, theils auf mährischen und schlesischen Territorium der NW-Section sich bewegenden Kartirungsarbeiten haben ausser dem Chefgeologen, Oberbergrath Dr. E. Tietze die Herren Sectionsgeologen Dr. L. v. Tausch, Ingenieur August Rosiwal, Dr. J. Jahn und Dr. F. E. Suess mitgewirkt.

Der Vicedirector der Anstalt, Herr Oberbergrath Dr. Edm. v. Mojsisovics hielt sich zum Zwecke von Revisionstouren mehrere Wochen im obersteirischen Ennsthale auf und dehnte seine Excursionen auch in die nördlich benachbarten Flussgebiete aus.

Auch in diesem Jahre bildete die Verfolgung der grossen tektonischen Störungen, von welchen der Südabfall der nördlichen Kalkalpen hier betroffen ist, die wichtigste Aufgabe.

Nicht uninteressante Verhältnisse lehrte weiters das Studium der am linken Ufer der Enns vorhandenen Sedimentlappen tertiärer Bildungen kennen. Was zunächst die Verbreitung dieser Ablagerungen betrifft, so erscheint die folgende Thatsache von Interesse. Die Gosaukreide, welche bekanntlich in transgressiver Lagerung alte Hohlformen des mesozoischen Kalkgebirges buchten- und fjordartig erfüllt, greift in diesem Theile der Alpen an keiner Stelle südlich über die Verbreitung der mesozoischen Bildungen hinaus auf die älteren Formationen der Centralkette über. Sie hält sich in ihrer Verbreitung hier vielmehr strenge an die mesozoischen Kalkalpen. Man gewinnt sonach den Eindruck, dass die heutige Südgrenze der nördlichen Kalkalpen von der Intensität der Denudation im Gebiete der Centralkette südlich von den mesozoischen Schichtenköpfen abhängig ist. Darum sind auch an Stellen, wo Grabenbrüche und grössere Depressionen vorhanden sind, wie am Südrande der Schladminger Ramsau, am Zaun bei Radstadt und auf den Radstädter Tauern Lappen des mesozoischen Kalkgebirges in der Zone der Centralkette vorhanden.

Die tertiären Bildungen des oberen Ennsthales weichen in der Art ihrer Verbreitung insoferne von der Verbreitung der Gosaukreide ab, als sie am Südfusse des Grimming und des Hochknall auf einer älteren, von Vacek nächst Schloss Trautenfels als Carbon bezeichneten Schiefer- und Kalkformation aufruhen, welche sich, blos durch die überdeckenden Lappen von tertiären Sandsteinen, Schottern und Conglomeraten unterbrochen, über Espang, Oberstettern, Salzathal bis gegen Gröbming verfolgen lassen. Da sich aber dieser Streifen carboner Bildungen dicht am Südfusse des mesozoischen Kalkgebirges hinzieht, so bildet er orographisch mit diesen ein Ganzes. Das Tertiär reicht hier nirgends weiter gegen Süden in das Gebiet der Centralkette hinein. Es verhält sich daher, trotz der erwähnten Auflagerung auf carbonischen Schichten in Bezug auf seine orographische Zusammengehörigkeit mit dem mesozoischen Kalkgebirge ganz analog wie die Gosaukreide.

Die auf den Kalkhochplateau des Dachstein- und des Todtengebirges, sowie auf einigen benachbarten isolirten Kalkgipfeln des Salzkammergutes stellenweise in grösserer Häufigkeit auftretenden

Geschiebe krystalliner Felsarten (sogenannte Augensteine) hält Herr v. Mojsisovics, wie noch kurz angedeutet werden soll, für Denudationsrelicte tertiärer Schotter und Conglomerate vom selben Alter wie die tertiären Schotter und Conglomerate des Ennsthales.

Der Chefgeologe Oberbergrath C. M. Paul setzte seine Studien und Neuaufnahmen im Gebiete der Wienersandsteinzone Niederösterreichs gegen Westen fort. Es wurde zunächst die Untersuchung des Ybbsthal-Durchschnittes bei Waidhofen a. d. Ybbs (auf den Specialblättern Zone 13, Col. XI und Zone 14, Col. XI) in Angriff genommen. Das Studium dieses Thaldurchschnittes ergab eine sehr vollständige und erfreuliche Uebereinstimmung der geologischen Verhältnisse desselben mit denjenigen der Thalgebiete der Grossen und Kleinen Erlaf bei Scheibbs und Gresten, deren Aufnahme, insoweit sie der Wienersandsteinzone angehören, die Aufgabe des vorletzten Sommers (1897) gebildet hatte.

Zunächst am Rande der Kalkzone fand sich hier wie dort, vielfach in tiefen Zungen in das Gebiet der älteren mesozoischen Kalke eingreifend, die Zone der unteren (neocomen) Wienersandsteine, die aus meist schwarzen, kieseligen oder auch plattigen, calcitreichen Flyschsandsteinen, in Wechsellagerung mit hellen, Aptychen führenden Mergelkalken, besteht. Es ist dies dieselbe Zone, der im Erlafthale der Blasenstein etc. angehört, und die sich ostwärts, das Traisenthal schneidend, bis in unseren Wienerwald an die Donau verfolgen lässt. Zu bemerken ist, dass sich bei Waidhofen die die Altersbestimmung dieser Gesteinszone als untercretacisch erhärtenden Aptychen nicht nur in den Mergelkalken (den sogenannten „Aptychenschiefern"), sondern auch im echten Flyschsandsteine selbst vorfanden.

An diese Unterkreidezone schliesst sich zunächst wie an der Erlaf eine solche von obercretacischen Flyschgesteinen (Muntigler Flysch), mit ihren charakteristischen, Chondriten- und Helminthoidenreichen hydraulischen Ruinenmergeln, dann folgt, merklich verschmälert, die Fortsetzung des Alttertiärzuges, der bei Randegg (an der Kleinen Erlaf) in grossen Steinbrüchen aufgeschlossen ist, und dann finden wir (am Höhenzuge des Sonntagsberges) wieder typischen Muntigler Flysch mit allen seinen charakteristischen Merkmalen.

Dieser Zug setzt ins Erlafgebiet nicht fort, sondern schneidet vor Erreichung desselben am Nordrande der Flyschzone ab, zeigt also abermals ein neues Beispiel für die eigenthümliche, bezüglich östlicherer Wienersandsteingebiete wiederholt hervorgehobene Gesetzmässigkeit, dass die Wienersandsteinzüge in der Regel nicht parallel mit der Kalk-Flyschgrenze, und ebensowenig parallel mit dem Nordrande der Flyschzone zu verlaufen pflegen, sondern meistens im Westen nahe der Südgrenze der Sandsteinzone beginnen, um dann im Osten an der Nordgrenze derselben abzuschneiden.

Herrn Dr. A. Bittner waren, seinen eigenen Vorschlägen entsprechend, folgende während des Sommers 1898 durchzuführende Arbeiten zugewiesen worden: 1. Die Reambulirungsarbeiten in den Umgebungen von Sparbach, Sulz, Heiligenkreuz und Alland auf Blatt

Zone 13, Col. XIV (Baden — Neulengbach); 2. eine Begehung des äusseren Kalkalpenrandes bei Scheibbs auf Blatt Zone 13, Col. XII (Ybbs); 3. die Begehung eines kleinen Gebietsantheiles nächst der Flyschgrenze westlich von Ybbsitz auf Blatt Zone 14, Col. XII (Gaming—Mariazell) und 4. die Inangriffnahme der Neuaufnahmen auf Blatt Zone 14, Col. XI (Weyer).

Es wurde die erste grössere Hälfte der Aufnahmszeit, die heissesten Sommermonate und längsten Tage, für die höheren Gebirge auf Blatt Weyer verwendet, während für die niedrigeren Regionen nächst der Flyschgrenze ein Theil des August und der September reservirt wurde. Dabei wurde die sub 2 genannte Kalkalpengegend bei Scheibbs und der sub 3 angeführte Gebietsantheil bei Ybbsitz—Waidhofen vollkommen erledigt, während das Gebiet auf Blatt Baden—Neulengbach nur zum Theile begangen werden konnte. Gleichzeitig stellte sich aber gerade bei der Begehung dieses Wien so naheliegenden Kalkalpengebietes durch Dr. A. Bittner heraus, dass die zuletzt von Hofrath D. Stur herausgegebene Neuaufnahme dieses Gebietsantheiles ausserordentlich viel zu wünschen übrig lässt. Herr Hofrath Stur war zweifellos den Mühen einer Reambulirung dieses Terrains durchaus nicht mehr gewachsen, als er dieselbe unternahm, und so ist es gekommen, dass die Erinnerungen an frühere Begehungen, die er auf seiner Karte zum Ausdrucke brachte, den Anforderungen, die man heute an eine Umgebungskarte von Wien stellt, nicht mehr entsprechen. Es werden daher, wie Dr. Bittner berichtet, sehr eingehende und gründliche Neuuntersuchungen nöthig sein, um die geologische Darstellung des auf Blatt Baden—Neulengbach entfallenden Kalkalpenabschnittes auf die wünschenswerte Höhe der Genauigkeit zu bringen.

Was die auf Blatt Zone 14, Col. XI (Weyer) begonnene Neukartirung betrifft, so wurden die wichtigsten Ergebnisse derselben in zwei Aufnahmsberichten Dr. Bittner's in unseren Verhandlungen 1898, pag. 277 und 280 besprochen. Derselbe hat darin auf die ganz ausserordentlichen Schwierigkeiten hingewiesen, welche sich dem rascheren Fortschritte der Begehungen durch den Umstand entgegenstellen, dass die alten geologischen Karten dieses Gebietes hochgradig unverlässlich sind, und dass nahezu gar keine Publicationen existiren, welche als Grundlagen und Erläuterungen jener älteren Einzeichnungen gelten dürften.

Chefgeologe M. Vacek setzte die Revisionsarbeiten in Südtirol fort, welche diesmal hauptsächlich die weitere Umgebung von Roveredo, sonach einen grossen Theil des Blattes Roveredo-Riva (Zone 22, Col. IV) umfassten. Es wurden zunächst, anschliessend an die Aufnahmen des Sommers 1896 im oberen Val Sugana, die östlich vom Val Lagarina liegenden Gebirgsstöcke des Mte. Maggio, Pasubio und Mte. Zugna, sowie die beiden, zwischen diese Stöcke tief hineingreifenden Zweigthäler des Torr. Leno, nämlich Val Terragnuolo und Val Arsa, begangen. Da die Aufnahmsblätter (1:25.000) mit der Landesgrenze abschliessen, konnten die Arbeiten nur bis an die Wasserscheide der genannten Thäler fortgeführt werden,

und blieb sonach die SO-Ecke des Generalstabs-Blattes (1:75.000), welche auf italienisches Gebiet greift, vorderhand unerledigt.

Sodann wurden die westlich vom Val Lagarina liegenden Gebirgszüge des Mte. d'Abramo und Mte. Baldo in Angriff genommen. Trotzdem der äusserst complicirte Bau, welchen die Ostgehänge der beiden genannten Höhenzüge, sowie die Senke des Loppio-Thales zeigen, eine sehr ins Detail gehende Begehung nöthig machten, gelang es, den Anschluss an die im Vorjahre durchgeführten Arbeiten bei Arco-Riva zu erlangen. Dagegen war es noch nicht möglich, die theilweise auch schon auf italienisches Gebiet greifende SW-Ecke des Blattes, umfassend den mittleren, an den Gardasee grenzenden Theil des Baldo-Gebirges, zu erledigen.

Bergrath Friedrich Teller und Dr. Julius Dreger setzten die geologischen Aufnahmsarbeiten in Südsteiermark und Krain fort.

Bergrath F. Teller hatte dem Aufnahmsplane entsprechend zunächst einen auf Krain entfallenden Antheil des Blattes Cilli—Ratschach (Zone 21, Col. XII), das vom Kumberg beherrschte Gebirgsland im Süden der Save, zu kartiren, sodann eine Reihe ergänzender Untersuchungen im Bereiche der Gebirgsscheide zwischen Sann und Wolska durchzuführen. In beiden Gebieten konnte, Dank der andauernd günstigen Witterungsverhältnisse, das angestrebte Arbeitsziel vollständig erreicht werden, so dass die geologische Aufnahme des genannten Kartenblattes nun als abgeschlossen bezeichnet werden kann.

Von bemerkenswertheren Ergebnissen der geologischen Kartirung im Süden der Save sind hervorzuheben: Der Nachweis complicirt gestalteter älterer Schichtenaufbrüche an der Südseite des Kumberges, in welchen die carbonischen Schiefer und Sandsteine des Gebietes von Littai als tiefstes Glied der Schichtfolge an die Oberfläche gelangen; — die Constatirung und kartographische Fixirung eines fossilführenden Triasniveaus im unmittelbaren Hangenden des Muschelkalkes, welches sich in seinem Facies-charakter, insbesondere in der reichen Entwicklung verkieselter und gebänderter Tufflagen vom Habitus der Pietra verde, eng an die Buchensteiner Schichten Südtirols anschliesst; — die schärfere Gliederung der miocänen Transgressionsrelicte von Ratschach und Steinbrück und ihre Parallelisirung mit den gleichzeitigen Ablagerungen des Tüfferer Beckens (vgl. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 284—292); — endlich die Auffindung von Denudationsresten marinen und brackischen Miocäns mit einer Decke jüngerer conglomeratischer Bildungen im Gebiete von Savenstein und Ruckenstein an dem rechten Ufer der Save, welche nun die Verbindungsbrücke bilden zwischen den bekannten Miocänablagerungen von Johannisthal in Krain und jenen von Lichtenwald in Steiermark.

In der hochgelegenen Gebirgsscheide zwischen Sann und Wolska handelte es sich hauptsächlich um die genauere Feststellung der Verhältnisse, unter welchen die an der Südseite dieses Gebirgsabschnittes mächtig entwickelten palaeozoischen Thonschiefer und Sandsteine an dessen Nordabdachung übertreten, und um die Klärung der tektonischen Beziehungen, welche zwischen diesen älteren Gebilden

und gewissen, lithologisch oft nicht unähnlich entwickelten triadischen Ablagerungen, den sogenannten „Pseudogailthaler Schiefern", bestehen. Auch hier ergaben die letzten Begehungen wieder mancherlei neues, für die Aufhellung dieser ungemein schwierigen Fragen wichtiges Beobachtungsmaterial.

Sectionsgeologe Dr. Julius Dreger brachte das Blatt Rohitsch und Drachenburg (Zone 21, Col. XIII) in Südsteiermark, soweit es österreichisches Gebiet enthält, zum Abschlusse.

Die Mitte des Blattes nehmen sarmatische Mergel und Sandsteine ein, welche im Norden und Süden von Leithakalkbildungen unterteuft werden. Dann treten zu beiden Seiten ältere Gebirgszüge empor; im Norden die Rudenza (687 *m*), im Süden das Wachergebirge (1023 *m*) und die Orlitza (Preska gora 698 *m*).

An dem Aufbau dieser älteren Gebirgszüge nehmen Kalke, Conglomerate und Sandsteine von carbonischem Alter theil, Werfener Schichten und Muschelkalk, Wengener und Grossdorner Schiefer mit Diabas und Pietra verde. Die mächtigen Kalk- und Dolomitmassen wurden theils als erzführender Kalk und Dolomit, theils als Bildungen der obersten Trias ausgeschieden.

Das ganze übrige Gebiet wird wieder von tertiären Bildungen in Anspruch genommen. Kohlenführende Sotzkaschichten in Verbindung mit Sandsteinen und Mergel aquitanischen Alters sind hier die ältesten känozoischen Schichten. Darüber folgen marine Sandsteine und Mergel, Leithakalkbildungen, sarmatische und Congerienschichten. Diluviale Schotter und Sande treten nur an wenigen Stellen auf.

Zu besonderem Danke für ihr freundliches Entgegenkommen und ihre wiederholte Unterstützung bei geologischen Untersuchungen ist Dr. Dreger dem Herrn Dr. J. Ipavic, Arzt und Bürgermeister in St. Georgen a. d. Südbahn, dem Herrn Verwalter in Edelsbach am Wacher Leopold Kuttler, dem jetzigen Forstverwalter des deutschen Ritterordens in Gross-Sonntag Josef Krulich und Herrn Obergeometer in Rann J. Kessler verpflichtet.

Sectionsgeolog Georg Geyer setzte zunächst die Aufnahmen in den karnischen Alpen durch den tirolischen Abschnitt des Lessachthales fort und kartirte den auf österreichischem Territorium gelegenen Antheil des Blattes Sillian und San Stefano (Zone 19, Col. VII) zwischen Maria-Luggau im Osten, Innichen im Westen, der Reichsgrenze im Süden und dem Blattrande im Norden.

Wie nicht anders erwartet werden durfte, stellte sich dieses Terrain in stratigraphischer und tektonischer Hinsicht als die unmittelbare Fortsetzung des Gebirges im unteren Lessachthale dar.

Demgemäss entspricht auch dieser Theil der Gailthalfurche einem Aufbruch krystallinischer Gesteine, und zwar hier vorwaltend Glimmerschiefern und feldspatharmen Gneissen, welcher im Norden von den Triasgebilden der Gailthaler Alpen und im Süden von einer mächtigen Serie altpalaeozoischer Schiefer und Kalke bedeckt wird. Erstere umfassen die gesammte, über dem Grödener Sandstein mit

seinen Quarzporphyren aufruhende Triasserie vom Werfener Schiefer bis zum Rhät und ausserdem noch untergeordnete Reste von Lias. Die palaeozoische Reihe zeigt in ihrer Gesteinsausbildung, wie ich selbst schon seinerzeit hervorgehoben hatte, das Vorwalten krystallinisch aussehender Typen, welche weiter im Osten unter den normalen Gesteinen nur in Form untergeordneter Einlagerungen aufzutreten pflegen. Zur kartographischen Ausscheidung kamen innerhalb dieser palaeozoischen Reihe: Normale und halbkrystallinische Thonschiefer, grüne Schiefer und Diabastuffe, bunte Netz- und Schieferkalke mit Orthoceren des Obersilur und schliesslich lichte devonische Riffkalke und Bänderkalke.

Während der zweiten Hälfte der Aufnahmscampagne oblag dem Genannten die Specialuntersuchung des Spitzegel-Gebirges nordöstlich von Hermagor im Gailthale, woselbst eine vielfache Wiederholung enger, steil nach Süden einfallender Faltenzüge aus erzführendem Dolomit, Carditaschichten und Dachsteinkalk nachgewiesen werden konnte. Aehnlich wie in den westlichen Gailthaler Alpen und im Bleiberger Revier zeigen hier die Raibler Schichten die nordalpine Facies der Carditaschichten mit ihren oolitischen Bildungen. Dieselben erweisen sich als werthvolle Anhaltspunkte bei der Verfolgung des unmittelbar darunter liegenden, erzführenden Dolomitniveaus, in welchem an zahlreichen Stellen das Einbrechen von Bleiglanz, Zinkblende und Galmei beobachtet werden konnte.

Sectionsgeologe G. Bukowski hat seine ganze vorjährige Aufnahmszeit dazu benützt, um den österreichischen Antheil des auf das Kartenblatt Budua—Cetinje entfallenden Terrains im Detail zu kartiren. Es wurden demnach genau begangen: die nördliche Hälfte des Gebietes Pastrovicchio, das hochgelegene Gebiet Braič und ein Theil der Buduaner Gegend. Von dem Specialkartenblatte Budua bleibt nur noch die Nordostecke zu untersuchen übrig. Ausserdem hat Bukowski diesmal einige Excursionen in das montenegrinische Territorium unternommen, die sich zum Zwecke der Klärung gewisser tektonischer Verhältnisse als nothwendig erwiesen haben. Ueber die wichtigsten Ergebnisse seiner letzten Untersuchungen wird demnächst ein Bericht in den Verhandlungen erscheinen.

Sectionsgeologe Dr. med. Fritz v. Kerner setzte die im Vorjahre bis zur Vollendung der NW-Section gediehene Aufnahme des Blattes Sebenico—Trau (Zone 31, Col. XIV) gegen Süden und gegen Osten fort. In der Zeit von Mitte März bis Ostern wurde das Küstengebiet von Capocesto und Rogožnica nebst seinen Inselvorlagen untersucht. Die Zeit von Ostern bis Mitte Juni wurde der Kartirung des in die NO-Section des genannten Blattes fallenden Antheiles der Hügellandschaft Zagorje gewidmet.

Ueber die Ergebnisse der Aufnahmen im vorbezeichneten Küstengebiete liegen ein Reisebericht (Verhandl. Nr. 9 und 10) und eine ausführliche Mittheilung (Verhandl. Nr. 16), über die Resultate der Erforschung der Zagorje bisher ein Reisebericht vor (Verhandl. Nr. 9 und 10).

Sectionsgeologe Dr. Franz Kossmat vollendete die Kartirung des Blattes Adelsberg (Zone 21, Col. X) und setzte seine geologischen Specialuntersuchungen im Gebiete von Idria im Interesse und mit Berücksichtigung der Aufschlüsse und des Betriebes des Quecksilber-Bergbaues fort.

Chefgeologe Oberbergrath Dr. E. Tietze konnte leider nicht die volle Zeit der üblichen 3 Monate für die Aufnahmen im Felde verwenden. Doch gelang es ihm, die ihm übertragenen Arbeiten in dem Gebiet des Blattes Mähr.-Weisskirchen (Zone 7, Col. XVII) wenigstens zum grössten Theile zu absolviren. Da die von dort vorliegende frühere Arbeit C. v. Camerlander's auf eine kartographische Hervorhebung der petrographischen Verschiedenheiten des Culm, der den grössten Theil jenes Gebietes einnimmt, verzichtet hatte, so gestaltet sich die jetzige Arbeit, welche einen Anschluss an die Nachbargebiete suchen und eine möglichste Uebereinstimmung mit den dort befolgten Grundsätzen der Kartirung herbeizuführen bestrebt sein muss, ziemlich zeitraubend und kommt einer Neuaufnahme völlig gleich.

Sectionsgeologe Dr. Leopold v. Tausch begann mit der geologischen Untersuchung des Kartenblattes Brünn (Zone 9, Col. XV). Als Hauptausgangspunkte für seine Excursionen dienten ihm Brünn und Seelowitz in Mähren.

Sectionsgeologe Ingenieur August Rosiwal setzte im Anschlusse an seine vorjährigen Aufnahmsarbeiten die Neukartirung des Blattes Freiwaldau (Zone 5, Col. XVI) fort.

Hierbei wurde zunächst der nordöstliche Theil des Kartenblattes, und zwar vom Bielethal bis zur östlichen Kartengrenze, neu aufgenommen und der Anschluss an die Aufnahmsergebnisse der Hohen Sudeten, welche Prof. Becke im Jahre 1893 neu kartirt hatte, bewerkstelligt. Der Glimmerschieferzug der Goldkoppe und dessen Begleitgesteine bilden die nördliche Kartengrenze. Der südlich daranschliessende Theil dieses Gebietes wird vorwiegend von mannigfaltigen Hornblendeschiefergesteinen gebildet, denen Aktinolith-, Biotit- und Talkschiefer, sowie Quarzitschiefer eingelagert sind. Namentlich der südlichste Quarzitschieferzug wird von Phylliten begleitet, welche, aus der Gegend von Zuckmantel gegen Reihwiesen streichend, im weiteren Verlaufe den Nordabfall des Geiersbergrückens (Predigerstühle) bilden und mit der Waldenburger Phyllitmulde in Zusammenhang stehen. Südlich von dem genannten Quarzit-Phyllitzuge bestehen die Höhen der Urlichgruppe, der Lochberggruppe, der Hirschwiesener Höhe u. s. w. aus jenem Zweiglimmergneiss, welcher vielfach in Granitgneiss variirt und südwestlich jenseits des Bielethales in den „Tessgneiss" Prof. Becke's übergeht. Das Streichen in dem vorgenannten Gebiete hält vorwiegend die nordöstliche Richtung ein.

In der zweiten Hälfte der Aufnahmsperiode wurde der auf mährischer Seite gelegene Gebirgsstock zwischen dem March- und

Mittelbordbachthale einerseits und dem Tessthale anderseits neu kartirt. In diesem ausgedehnten Gebiete, das nach der alten Aufnahme grösstentheils als Verbreitungsgebiet des „Rothen Gneisses" angegeben erscheint, konnte an der Ostseite das Fortstreichen des Glimmerschieferzuges vom Rothenberge bis an den Kartensüdrand verfolgt und darin ausser vielfachen charakteristischen Einlagerungen von Kalksilicatgesteinen, welche zumeist Hornblendeschiefer begleiten, auch das massenhafte Auftreten von Pegmatitgängen beobachtet werden, welche diese Schieferhülle des den Gebirgskern bildenden Granit- und Augengneisses durchbrechen. Die westlichen Abhänge gegen das Marchthal werden von den verschiedenen Gesteinen der Phyllitgruppe gebildet, denen auch auf dieser (linken) Thalseite mehrere Züge von krystallinischem Kalk zwischengelagert sind, welche sich entlang des ganzen Marchthales von Hannsdorf bis Eisenstein verfolgen liessen.

Die Detailkartirung der westlich angrenzenden Gebiete musste infolge wiederholter Reisen des Sectionsgeologen Rosiwal in Ausübung seiner Mission zum Schutze der Karlsbader Thermen für die nächstjährigen Aufnahmen verschoben werden.

Sectionsgeologe Dr. J. J. Jahn setzte die Aufnahme des Blattes Reichenau—Týnišť (Zone 5, Col. XIV) weiter fort und brachte mit Ausnahme der Umgebungen von Adler-Kosteletz und Pottenstein den Haupttheil dieses Kartenblattes zum Abschluss.

In einem Berichte, der für die Verhandlungen vorbereitet wird, werden die Resultate der vorjährigen Aufnahmsarbeiten zu näherer Besprechung gelangen.

Nebstdem wurden Touren zur Vervollständigung der früheren Aufnahmen im Gebiete des Blattes Pardubitz—Elbeteinitz—Königgrätz (Zone 5, Col. XIII) gemacht.

Sectionsgeologe Dr. Franz E. Suess setzte die Aufnahmen des Kartenblattes Trebitsch—Kromau im südwestlichen Theile dieses Blattes fort. Die auf die ganze Erstreckung von Jassenitz bis Senohrad nachgewiesene Namiester Dislocation lässt sich weiter im Süden, im krystallinischen Gebiete von Mährisch-Kromau, nur undeutlich verfolgen. Die hauptsächlich aus Granulit bestehende Region ist ohne Zweifel von zahlreichen tektonischen Störungen durchzogen, was sich deutlich durch den raschen Wechsel der Streichungsrichtungen an vielen Punkten nachweisen lässt. Bei Dobrzinsko und bei Tulleschitz durchziehen breitere Amphibolitzüge in ostnordöstlicher und ostsüdöstlicher Richtung die Granulitregion. Bei Rakschitz, Ribnik und Weimisslitz wird die altarchäische Region von einem NNO-SSW streichendem Bande von Glimmerschiefer begrenzt, an dieses schliesst sich ein schmaler Streifen von Phyllit und ferner ein Streifen von feinschuppigem Sericitgneiss; man wird nicht fehlgehen, wenn man diesen Sericitgneiss als ein hoch metamorphisches Aequivalent des Bittescher Gneisses auffasst. Die Lagerungsverhältnisse sind dieselben wie im Norden, zwischen Namiest und Oslawan; indem hier wie dort der Bittescher Gneiss unter den Phyllit, dieser unter den

Glimmerschiefer und dieser hinwiederum unter die Gesteine der altarchäischen Region einfällt.

Tektonische Details lassen sich im Westen von Mährisch-Kromau nicht so gut verfolgen, wie das in dem nördlichen Gebiete der Fall war, da die jüngere Oberflächenbedeckung (hauptsächlich Löss und Eluviallehm) gegen Süden an Mächtigkeit und Ausdehnung bedeutend zunimmt. Dazu kommen noch ausgedehnte Sand- und Schotterbildungen der Tertiärzeit; unter diesen seien hier nur die Moldawitquarzschotter erwähnt, welche sich über die Plateauhöhen von Mohelno, Dukowan, Skrey und Daleschitz ausbreiten.

Bezüglich der Revisionstouren, welche ich selbst im Verlaufe des Monates Juni in Krain und im Küstenlande, sowie in der Zeit vom 20. August bis 15. September in Kärnten ausführen konnte, ist in Kürze Folgendes zu bemerken:

Die Frühjahrstouren hatten den Zweck, Anhaltspunkte für eine nähere Altersbestimmung von einigen Gliedern der Kreide im Karstgebiet und in Istrien zu suchen. Es wurden diesbezüglich Untersuchungen in den Kreidegebieten nordöstlich und nordwestlich von St. Peter in Krain, von Komen und Brestovica im Küstenland und von Cittanuova in Istrien ausgeführt. Dabei gelang es, sowohl für den schwarzen Komener Fischschiefer, als für die pflanzenführenden Schichten der Steinbrüche in der Kreide südostwärts von Cittanuova (Val del Dente) eine genauere stratigraphische Orientirung zu erreichen.

Die Revisionsbegehungen in Kärnten galten zum Theil dem Gebiete der steilen Südabbrüche der Dobratschmasse und dem Gebirge im Westen des Nötschgrabens sowie zum Theil auch den Gebirgsabschnitten westlich und ostwärts vom Gailitzbach. Eine genauere Abgrenzung der Schichten der palaeozoischen Reihe gegen die verschieden übergreifenden und in grösseren Complexen aufgelagerten Glieder der Trias wurde stellenweise dabei erreicht und soll noch weiterhin angestrebt werden. Die Bekanntgabe der speciell erreichten Resultate bleibt wie in jenem ersten Falle, so auch in Bezug auf die neueren Untersuchungen in Kärnten vorläufig noch ausführlicheren Publicationen vorbehalten.

Auf Grund des in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vom 12. Jänner 1899 durch Herrn Professor F. Becke überreichten Berichtes will ich hier in Kürze nur einige Worte dem Fortgang der für uns wichtigen und unser lebhaftes Interesse in Anspruch nehmenden Arbeiten zur petrographischen Durchforschung der Centralkette der Ostalpen widmen. Die drei Mitarbeiter an dieser von Seite der kais. Akademie unterstützten grossen Arbeit (Prof. Becke und Prof. Berwerth, Wien, und Prof. Grubenmann, Zürich) haben im August 1898 unter sehr günstigen Witterungsverhältnissen durch eine gemeinsame Begehung der drei für die petrographische Specialforschung

ausgewählten Profile die diesbezügliche Feldarbeit zum Abschluss gebracht.

Diese drei Profile sind: 1. die Verbindungslinie zwischen den Ortschaften Lend-Gastein—Mallnitz-Sachsenburg; 2. das Profil durch die Zillerthaler Alpen und 3. das Profil des Oetzthales.

Die bei der gemeinsamen Begehung erzielten Resultate bezüglich der Feststellung von gleichartig, ähnlich oder abweichend ausgebildeten Theilstrecken ergeben eine grössere Analogie zwischen dem Zillerthaler und dem Lend-Gastein—Mallnitz-Sachsenburger Gebirgsdurchschnitt, dagegen zeigt das Profil des Oetzthales einen von beiden stark abweichenden Bau. Ganz richtig wird zunächst hervorgehoben, dass ein Gestein, welches man als westliche Fortsetzung des Centralgneisses der Tauern ansehen könnte, hier nicht vorhanden sei.

Als petrographische Eigenthümlichkeit der Schiefergesteine des Oetzthales wird das Auftreten von Andalusit in den Quarzlinsen derselben im Bereich der Contactgrenzen mit den Intrusivgneissen hervorgehoben, wodurch eine Analogie mit der Schieferhülle des Kepernikgneisses des Altvatergebirges in den Sudeten angedeutet scheint. Die Hauptabweichung des Oetzthaler Profiles besteht in dem schon bei Gelegenheit der Aufnahmen der geologischen Reichsanstalt von mir eingezeichneten mächtigen Einlagerungen von Amphiboliten, Granatamphiboliten und Eklogiten, wie sie in den Tauernprofilen nicht anzutreffen sind.

Der südliche Abschnitt des Oetzthaler Profiles dagegen bietet viele Vergleichungspunkte mit dem entsprechenden Abschnitt Ahrnthal—Brunneck des Zillerthaler Profiles.

Bezüglich der Aehnlichkeit zwischen den Profilen 1 und 2 wird hervorgehoben, dass besonders der mittlere Theil, und zwar vorzugsweise die sogenannten Centralgneisse sowohl in ihrer petrographischen Ausbildung als in ihrer die Tektonik des Gebirges beherrschenden Rolle eine grosse Uebereinstimmung zeigen. Die specielle Lagerungsform zeigt jedoch Unterschiede, welche sich auch in der Physiognomie der Landschaft auffallend ausprägen. Im Gasteiner Profil liegen die Granitgneisse sammt den ihnen anscheinend concordant aufliegenden Schiefern verhältnismässig flach. Im Zillerthaler Gebirge steht sowohl die Schieferung des Granit- und Tonalitgneisses als die Schichtung des Hüllschiefercomplexes bedeutend steiler. Professor Becke neigt sich der Auffassung zu, „dass im Gasteiner Gebirge ein höherer Querschnitt der Granitgneiss-Antiklinalen blossgelegt sei, im Zillerthaler Gebirge ein tieferer, und dass mit dieser Auffassung auch andere Beobachtungen im Einklang stehen".

Im besonderen wird darauf hingewiesen, dass die Erscheinungen mechanischer Kataklase schärfer ausgeprägt im Gasteiner Gebirge vorkommen, während das Zillerthaler Profil eine häufigere Entwicklung von Krystallisationsschieferung zeigt, und dass die Schieferhülle im Ziller Gebiet nähere Verwandtschaft mit den Gesteinen der Contacthöfe echter Granite erkennen lasse, während im Gasteiner Gebirge auf der Nordseite bis dicht an die Granitgneisse phyllitisch aus-

gebildete Schiefer anzutreffen sind, denen der Biotit als Leitmineral für tiefergehende Metamorphose gänzlich fehle.

Als Resultate der bisherigen speciellen Untersuchung des gesammelten Materiales hebt Professor Becke hervor, dass sich bereits mehrfach die Fruchtbarkeit des sogenannten Volumgesetzes für das Verständnis der krystallinen Schiefergesteine herausgestellt habe.

Die der besonderen Fürsorge des Herrn Hofrath Prof. Ludwig unterstehenden chemischen Analysen der wichtigsten Gesteinstypen haben gleichfalls im Jahre 1898 hinreichende Fortschritte gemacht und zu bemerkenswerten Resultaten geführt.

Wie alljährlich schliesse ich unseren eigenen Arbeiten im Felde, hier die Mittheilungen an, welche uns von den unseren hochgeehrten Fachgenossen in Böhmen, Galizien und Ungarn durchgeführten Untersuchungen Kenntnis geben.

Der besonderen Güte des Herrn Hofrathes Dr. K. v. Kořistka verdanke ich bezüglich der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen die folgenden Daten:

Professor Dr. A. Frič setzte das Werk „Fauna der Gaskohle" fort und bereitete das 13. Heft desselben, die Miriopoden enthaltend zur Publication vor. In der Gaskohle entdeckte derselbe einen neuen *Prolimulus Woodwardi* und Rudimente kammförmiger Organe bei der Spinne *Kreischonia*. Die Studie über die Chlomeker Schichten erschien im Archive in böhmischer Sprache. Weiter arbeitete Prof. Frič mit Dr. Eduard Bayer an einer Abhandlung über die Perutzer Schichten und untersuchte dieselben am Fusse des Berges Duban bei Rakonitz sowie östlich von Prag bis Nehvizd, wobei die Seehöhen und die Mächtigkeit überall gemessen wurden.

Prof. Dr. Gustav Laube setzte die Revision der älteren Kartenblätter der k. k. geologischen Reichsanstalt im Böhmerwalde fort und zwar in der Gegend von Reichenstein und Winter.

Prof. Dr. J. Woldřich veröffentlichte seine geologischen Aufnahmen in der Umgebung von Neuhaus im südöstlichen Böhmen unter dem Titel: „Geologische Studien aus dem südlichen Böhmen. I. Die Umgebung der oberen Nezarka im böhm.-mährischen Hochlande mit 2 Karten in böhmischer Sprache. Dieselbe Arbeit in deutscher Sprache ist im Drucke begriffen. Auch setzte derselbe seine Studien im Böhmerwalde fort.

Prof. Dr. Ph. Počta arbeitete an der geologischen Karte der Umgebungen von Prag, Museumsadjunct Kafka an den recenten und diluvialen Säugethieren Böhmens und Dr. Babor an den Mollusken des böhmischen Diluviums. Vlček bereitet eine Arbeit über die Pflanzen des Unterdevons vor und Dr. Jaroslav Perner veröffentlichte soeben seine Arbeit über die obersilurischen Graptoliten. Die Herren Dr. Barviř und Krejči setzten ihre vorjährigen Studien in der Umgebung von Eule beziehungsweise von Pisek fort.

Herrn Professor Dr. F. Kreutz in Krakau verdanke ich die folgende Mittheilung:

In Galizien wurden im Jahre 1898 geologische Landesaufnahmen zum Zwecke der Veröffentlichung im geologischen Atlasse von Galizien ausgeführt von den Herren:

Dr. Grzybowski auf Blatt Brzostek;
Dr. Friedberg auf Blatt Rzeszów;
Prof. Łomnicki auf Blatt Jaroslau;
Prof. Szajnocha auf Blatt Przemyśl;
Prof. Wiśniowski auf Blatt Dobromil.

Heft VIII des geologischen Atlasses von Galizien, enthaltend die Blätter Założce, Tarnopol, Trembowla, Podwołoczyska, Skałat nach den Aufnahmen von Dr. Teisseyre, wird, sobald der Druck des Textes beendigt sein wird, herausgegeben.

Heft IX mit den Blättern Pomorzany, Brzeżany, Buczacz—Czortków, Kopyczyńce, Borszczów, Mielnica—Okópy nach den Aufnahmen des frühzeitig verstorbenen Prof. Fr. Bieniasz musste, da der Verstorbene keine Erläuterungen hinterlassen, vorläufig ohne Text ausgegeben werden. Die Erläuterungen können erst im nächsten Winter nachgeliefert werden.

Vom Heft X, verfasst von Prof. M. Łomnicki, ist der erste Theil mit Blatt Lemberg und besonderem Text bereits ausgegeben. Der zweite Theil mit den Blättern Jaworów—Gródek, Rawa ruska, Żolkiew, Bełz—Sokal mit Text wird bald vollständig zur Ausgabe bereit sein.

Den amtlichen Mittheilungen aus der königl. ungar. geologischen Anstalt entnehmen wir das nachfolgende Arbeitsprogramm des Sommers 1898.

Das Personal der kgl. ung. geologischen Anstalt hat im Laufe des diesjährigen Sommers folgende Gegenden aufgenommen:

Das Mitglied der I. Section Dr. Th. Posewitz nahm zuerst im Comitate Mármaros die Umgebung von Német-Mokra, Felö-Bisztra, Alsó-Hegypatak und Lozanszka, dann den östlichen Theil des Comitates Szepes auf.

Von Seite der II. Section cartirte der Chefgeologe Dr. J. Pethö im Comitate Bihar die südlich von Urszád liegende Gegend, und der Sectionsgeologe Dr. Th. Szontágh die Umgebung von Sonkolyos, Dámos und Szohordol.

Von Seite der III. Section studirte der Chefgeologe L. v. Roth im Comitate Alsó-Fehér, dann im Comitate Torda—Arangos die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Oláh—Rákos, Csákó und westlich von Toroczkó; der Hilfsgeologe Dr. M. Pálfi aber diejenigen im Comitate Kolos im Gebiete des Flusses Aranyos.

Von Seite der IV. Section setzten der Chefgeologe J. Halaváts im Comitate Hunyad in der Umgebung von Gredistye und Ludasd, der Sectionsgeologe Dr. F. Schafarzik in den Comitaten Krassó—Szörény und Hunyad im Retyezátgebirge, der Hilfsgeologe K. Adda

im Comitate Temes in der Umgebung von Székás und Labasincz ihre geologischen Aufnahmen fort. K. Adda hat vorher in den Comitaten Sáros und Zemplén in der Umgebung von Rokitócs, Dricsna, Felsö- und Alsó-Komarnik geologische Aufnahmen gemacht.

Der königl. Oberbergrath A. Gesell setzte seine berggeologischen Aufnahmen in der Umgebung von Abrudbánya, Verespatak und Offenbánya fort; ausserdem hat er im Comitate Ung in der Gemarkung der Gemeinden Luh—Voloszanka und Szuha für die Petroleumbohrung geeignete Punkte bezeichnet.

Von Seite der agrogeologischen Section setzten der Hilfsgeologe P. Treitz in der Umgebung von Félegyháza, der Hilfsgeologe H. Horusitzky östlich von der Stadt Komárom die agrogeologischen Aufnahmen fort. Der Stipendist E. Timkó schloss sich behufs seiner praktischen Ausbildung zunächst dem Chefgeologen Dr. J. Pethö und dann dem Hilfsgeologen H. Horusitzky an.

Nachdem der Director der Anstalt, Sectionsrath J. Böckh, im Comitate Háromszék in der Umgebung von Sósmezö für die Petroleumbohrung geeignete Punkte constatirt hatte, controllirte er die geologischen Landesaufnahmen an den erwähnten Orten.

Reisen und Localuntersuchungen in besonderer Mission.

Von Seite der Behörden, sowie von Seite verschiedener Gemeinden, Gesellschaften und privater Industriebetriebe wurde auch in dem vergangenen Jahre die Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt in mannigfacher Richtung behufs Ertheilung von Aufklärungen und Rathschlägen in Anspruch genommen, sowie zur Durchführung von geologischen Untersuchungen und zur Abgabe von Gutachten im Wege der directen Delegirung oder der diesbezüglichen Beurlaubung einzelner Mitglieder veranlasst.

Durch Uebernahme von derartigen aussergewöhnlichen, wenn auch in dem der Anstalt programmatisch zugeschriebenen Wirkungskreise liegenden grösseren Arbeiten und Aufgaben waren besonders die Herren Chefgeologen Dr. E. Tietze und Michael Vacek, sowie die Herren Sectionsgeologen G. Geyer, Dr. L. v. Tausch, A. Rosiwal, Dr. v. Kerner, Dr. F. E. Suess und Dr. F. Kossmat genöthigt, Mühe und Zeit zu opfern.

Oberbergrath Dr. Tietze hatte im September Veranlassung, die Petroleumreviere von Bustinari bei Campina und von Gura Okuitzei bei Tirgowischti in der Wallachei zu besuchen, da er von einem holländischen Consortium zur Abgabe seiner Meinung über gewisse Theile jener Reviere aufgefordert worden war.

Im Spätherbst nahm dann derselbe an den Berathungen des vom Petersburger Congress im Jahre 1897 eingesetzten internationalen Comités für geologische Nomenclaturfragen theil, welches in Berlin zur Zeit des Jubiläums der deutschen geologischen Gesellschaft zu einer Reihe von Sitzungen zusammentrat. Von den acht Mitgliedern, aus denen dieses Comité besteht, hatten allerdings nur sechs Zeit

gefunden, nach Berlin zu kommen, und so waren ausser Oesterreich bei den betreffenden Berathungen nur Deutschland, Frankreich, Russland, die Schweiz und die Vereinigten Staaten von Nordamerika vertreten. Die Vorschläge, welche von dem Comité ausgearbeitet wurden, werden dem nächsten internationalen Geologen-Congress in Paris vorgelegt werden.

Dr. L. v. Tausch erhielt im Frühjahre einen vierwöchentlichen Urlaub zu einer Reise in den westlichen Theil des Kaukasus und in die Halbinsel Krim, um auf Ansuchen englischer Unternehmer das dortige Vorkommen von Petroleum zu untersuchen und bei dieser Gelegenheit diesbezügliche geologische Studien zu machen.

Nach seiner Rückkehr wurde Dr. v. Tausch im Interesse des k. k. Eisenbahnministeriums mit dem Auftrage betraut, eine geologische Untersuchung einiger Bahntracen in Ostgalizien vorzunehmen. Es wurden von ihm in der Zeit vom 19. bis 30. Juni und vom 13. bis 27. Juli die Bahntracen: Sambor—Stare miasto—Lopuszanka homina—Rozlucz — Turka — Uzsoker Pass, beziehungsweise die Alternativ-Strecken Lopuszanka homina—Lomna — Wolcze — Turka und Lomna —Wolosate geologisch begangen und die Resultate dieser geologischen Untersuchung in einem Berichte an das hohe k. k. Eisenbahnministerium mitgetheilt.

Sectionsgeologe Docent Aug. Rosiwal wurde in Beendigung der die Marienbader Wasserversorgungsanlagen betreffenden Erhebungen seitens der hohen k. k. Statthalterei in Böhmen zur Schlusscollaudirung der Thalsperre in Marienbad als geologischer Sachverständiger beigezogen und hat über die anlässlich der Collaudirungscommission vorgenommenen Untersuchungen an diesem Bauwerke der hohen k. k. Statthalterei ein abschliessendes Gutachten erstattet.

In weiterer Ausübung der ihm von den hohen k. k. Ministerien für Cultus und Unterricht und des Innern übertragenen Mission zum Schutze der Karlsbader Termen wurde Sectionsgeologe Ing. Rosiwal in wiederholten Fällen seitens der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Karlsbad als geologischer Beirath zur amtlichen Mitwirkung berufen.

Den wichtigsten dieser Anlässe bildete die Erschrotung eines bedeutenden Quantums von Warmwasser in einem auf das Liegendflötz abgeteuften Schachte im Grubenfelde der Britannia-Gewerkschaft in Königswerth bei Falkenau. Den von dem k. k. Revierbergamte in Falkenau angeordneten commissionellen Erhebungen wurde Sectionsgeologe Rosiwal in der Eigenschaft als Beirath der obgenannten k. k. Bezirkshauptmannschaft beigezogen und es wurde von ihm in wiederholten, der k. k. Bezirkshauptmannschaft in Karlsbad hierüber erstatteten Aeusserungen darauf hingewiesen, dass in dem vorliegenden Falle einer bisher nirgends in solchem Maße stattgefundenen Warmwassererschrotung die grösste Vorsicht beobachtet werden müsse, wenn anders die volle Sicherheit, d. h. der unbedingte Schutz für die Karlsbader Thermen gewährleistet erscheinen soll. In Anbetracht des Tiefenhorizontes der Erschrotungsstelle (133 *m* unter dem Spannungsniveau des Sprudels) und ihrer fast unmittelbaren Nähe am südlichen Bruchrande der grossen nord-

westböhmischen Grabensenkung musste sich Ingenieur Rosiwal vor der Durchführung einer Reihe von namhaft gemachten Vorerhebungen und Beobachtungen zur Klärung der hydrologischen Beziehungen des erschrottenen Warmwassers zu den Karlsbader Thermen dermalen gegen das Weiterteufen des Schachtes aussprechen. Insbesondere aber musste derselbe gegen die von Seite anderer Sachverständiger zugestandene Hebung beliebig grosser Quantitäten des Warmwassers Stellung nehmen.

Eine weitere gutachtliche Aeusserung bezog sich auf commissionelle Erhebungen, welche die Beurtheilung angeblicher Rückwirkungen der Verritzung des Granites an einigen Baustellen in Karlsbad auf die Ergiebigkeit der Normalquellen zum Gegenstande hatten.

Von Seite des löblichen Stadtrathes von Teplitz-Schönau wurde Ing. Rosiwal nach Abgabe des den Grad der Beeinflussung der Teplitzer Wasserleitung durch die neue Eichwalder Wasserleitungsanlage feststellenden ausführlichen Gutachtens mit der Erstattung einer zweiten Aeusserung in dieser Sache betraut, und ferner berufen, über die Quellenverhältnisse im Malstbachthale anlässlich einer die Wasserabtretungen der fürstlich Clary-Aldringen'schen Domänendirection an die Gemeinden Teplitz und Turn behandelnden Commission ein kurzes Gutachten zu erstatten.

Endlich hat Herr Ing. Rosiwal im Anschlusse an die im Vorjahre erhobenen geologischen Verhältnisse der Granitsteinbrüche auf der Graf Trauttmansdorff'schen Domäne Lipnitz die eingehende technische Untersuchung der Materialproben vorgenommen und über die Prüfungsergebnisse an die Generalinspection der Graf Trauttmansdorff'schen Domänen berichtet.

Chefgeologe M. Vacek hat nach Beendigung der Aufnahmen in Südtirol, einem Ansuchen des Municipiums von Trient folgend, die Wasserversorgungsprojecte der Stadt studirt und über die Quellenverhältnisse der Umgebung ein Gutachten ausgearbeitet. Derselbe intervenirte ferner bei der commissionellen Begehung der neuen Seilbahntrace an der Ostseite des Grazer Schlossberges.

G. v. Bukowski wurde von der Freiherr von Freudenthal'schen Gutsdirection Immendorf in Niederösterreich behufs Wasserermittlung in Anspruch genommen.

G. Geyer intervenirte als geologischer Sachverständiger für die projectirten Wasserleitungen in Pörtschach in Kärnten und in Urfahr in Oberösterreich, wurde von dem k. k. Revierbergamte in St. Pölten zugleich mit dem Lunzer Bergverwalter J. Haberfelner zur Festlegung eines Schutzrayons für die Schlosswasserleitung von Nieder-Wallsee herangezogen und erstattete schliesslich der Ritter von Hertberg'schen Herrschaft Reichenau ein Gutachten über ein Kalkvorkommen bei Hirschwang in Niederösterreich.

Dr. J. J. Jahn begleitete als Führer im Mai die Bezirksgeologen der kgl. preussischen geologischen Landesanstalt, Herren Dr. E. Zimmermann, Dr. A. Denckmann und Dr. Curt Gagel, sowie Fr. Baron Nopcsa aus Wien auf einer mehrtägigen Excursion im mittelböhmischen Silur (Umgebungen von Prag, Radotín, Karlstein, Beraun, Koněprus und Hudlitz). Derselbe untersuchte ferner das

Bernstein-Vorkommen im Flussschotter der Cidlina bei Červeňoves unweit Smidar. Im April besichtigte er den Schauplatz der Erdrutschungskatastrophe bei Klappai in Böhmen.

Um Mitte Juli wurde Dr. v. Kerner im Auftrage des hohen k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht in das Erdbebengebiet von Sinj entsendet. Da mit der Feststellung der Erdbebenwirkungen und mit der Sammlung der Erdbebenberichte von Seite der kaiserl. Akademie Herr Ingenieur A. Faidiger vom astronom.-meteorolog. Observatorium in Triest betraut war, widmete sich Dr. v. Kerner ganz der Untersuchung der tektonischen Verhältnisse des Schüttergebietes. Das Ergebnis dieser Untersuchung, welches in dem Nachweise mehrerer Längs- und Querstörungen in diesem Gebiete und in der Zurückführung des Bebens auf einen Bewegungsvorgang in einer bestimmten Scholle innerhalb dieses Sprungnetzes bestand, wurde in einem vorläufigen Berichte (Verh. Nr. 11 u. 12) veröffentlicht. Eine nähere Beschreibung der geologischen Verhältnisse der südlichen Umrandung des Sinjsko Polje ist für das Jahrbuch geplant.

Dr. v. Kerner erfreute sich anlässlich dieser Erdbebenstudien mehrseitiger freundlicher Unterstützung, sowohl von Seite des Herrn Bezirkshauptmannes Franz Krater, als der Herren Bezirkscommissäre Nicolo Giuppanozich und Baron Sternbach; sowie der Herren Bezirksingenieure Achilles Savo und Carl Civin und dem Bataillonscommandanten Hauptmann Bobik. Derselbe wurde in die angenehme Lage versetzt, sich der von dem Bezirksingenieur Achilles Savo und dem Bezirkscommissär Nicolo Giuppanovich geleiteten commissionellen Begehung des Erdbebengebietes anzuschliessen und fühlt sich diesen Herren zu besonderem Dank verpflichtet.

Dr. J. Dreger wurde wegen Anlage eines Brunnens in der Besitzung des Bildhauer Blaas in Perchtoldsdorf zu Rathe gezogen.

Bezüglich der Reise nach Südarabien, welche Dr. Franz Kossmat als Mitglied der von der kais. Akademie der Wissenschaften entsendeten Expedition mitzumachen die Gelegenheit erhielt, wurde bereits in dem ersten Abschnitt dieses Berichtes (Seite 6) das Wesentliche berichtet.

Gleichfalls von Seite der kaiserlichen Akademie entsendet, begab sich der Vicedirector Oberbergrath Dr. E. v. Mojsisovics als Delegirter zu Pfingsten nach Göttingen, um an den Berathungen des Verbandes der cartellirten Akademien und gelehrten Gesellschaften Theil zu nehmen.

Auskünfte und Gutachten in vorwiegend praktischen Fragen und Angelegenheiten wurden über Ansuchen an die folgenden Behörden Gemeinden und Privaten abgegeben:

An das k. u. k. Reichskriegsministerium, das k. k. Eisenbahnministerium, das k. u. k. technische Militär-Comité, das k. u. k. militär-geographische Institut, die k. k. Centralcommission für Erhaltung der Kunst- und Baudenkmale, die Strombaudirection der niederösterreichischen Donauregulirung in Wien, die k. k. Statthaltereien in Prag, Graz und Triest, die Bezirkshauptmannschaften

Baden bei Wien, Kimpolung und Carlsbad, die k. k. Bergdirection in Idria und das Revierbergamt St. Pölten, das Forstamt der Domäne Reichenau, den Stadtrath Teplitz — Schönau, den Landesausschuss zu Laibach, den Stadtmagistrat von Trient, die Stadtgemeinde Krems, das Bürgermeisteramt von Schluckenau, die Stadtgemeinde Urfahr in Oberösterreich und die Gemeinde Pörtschach, ferner an die Dampftramway-Gesellschaft in Wien, die Generalinspection der Graf Trauttmansdorf'schen Domänen, die Freiherr v. Freudenthal'sche Gutsdirection Immersdorf, die Ritter von Hertberg'sche Herrschaft Reichenau, den Bildhauer Blaas in Perchtoldsdorf und mehrere andere Privatinteressenten.

Dr. Urban-Schloenbach-Reisestipendien-Stiftung.

Wie bereits in dem Jahresberichte für 1897 angedeutet wurde, war von mir als Stiftungsverwalter die Verleihung eines Reisestipendiums an Herrn Dr. Franz E. Suess in Aussicht gestellt worden. Im Monat August trat Dr. Suess auch auf Kosten dieser Stiftung die geplante Reise in den böhmischen und bayerischen Wald und in das französische Centralplateau zum Zwecke vergleichender Studien über die verschiedenen Gruppen krystallinischer Schiefergesteine und zum Versuche der Klärung mancher die Gesteinsbenennung betreffender Fragen an. Als wichtigstes Ergebnis der Excursion sei hier nur erwähnt, dass die Leptynite des französischen Centralplateaus den Granuliten des böhmischen Massives nicht entsprechen und sich genetisch von feldspäthigen Arkosen ableiten lassen.

Auf seiner Excursion in Centralfrankreich wurde Herr Dr. F. E. Suess von Herrn G. H. Mouret, Verfasser der Kartenblätter Tulle und Brive, geführt und in ausgezeichnetster Weise belehrt. Dem genannten Herrn wird hiermit für die Herrn Dr. Suess geleisteten, höchst entgegenkommenden und freundlichen Dienste der verbindlichste Dank gesagt.

Durch die Reise des Herrn Dr. Franz Kossmat einerseits und andererseits auch mit Rücksicht auf die zahlreichen und dringlichen Arbeiten, welche das Jahr 1899 mit sich bringen wird, muss die im vorigen Jahresbericht (Seite 29) in Aussicht gestellte grössere Studienreise in die Kreidegebiete Südfrankreichs etc., für welche ich die Verleihung von Reisestipendien an die Herren Dr. Fritz v. Kerner und Dr. Kossmat in Aussicht gestellt hatte, auf das Frühjahr des Jahres 1900 verlegt werden.

Die Gewährung längerer Urlaube, mit Ausnahme solcher, welche infolge von Erkrankung sich als dringlich erweisen sollten, wird die Direction während des Jahres 1899 überhaupt im Interesse des Dienstes weder zusagen noch befürworten können.

Arbeiten im chemischen Laboratorium.

Im chemischen Laboratorium wurden der amtlichen Verpflichtung gemäss auch heuer zahlreiche Untersuchungen verschiedener Gesteine, Mineralien, Kohlen etc. durchgeführt.

Für Parteien wurden im Ganzen 203 Untersuchungen vorgenommen, welche sich auf 123 Einsender vertheilen. Unter den 203 eingesendeten Proben, die zur Untersuchung gelangten, befanden sich 25 Proben von Kohlen, von welchen die Elementaranalyse und eine Berthier'sche Probe vorgenommen und 45 Kohlenproben, von denen nur die Berthier'sche Probe nebst Wasser- und Aschenbestimmung durchgeführt wurde, ferner 7 Graphite, 6 Mineralien und Gesteine, 47 verschiedene Erze, 5 Metalle und Legierungen, 25 Kalke, Magnesite und Mergel und 2 Wässer.

Ausser diesen chemischen Untersuchungen wurden für Parteien noch 21 Gesteinsbestimmungen vorgenommen, bei welchen vielfach die Herstellung von Dünnschliffen und deren mikroskopische Untersuchung nothwendig war.

Neben diesen amtlichen Arbeiten wurden noch zahlreiche chemische Analysen für wissenschaftliche Zwecke ausgeführt, ferner viele petrographische Untersuchungen vorgenommen und mehrere Publicationen veröffentlicht.

Vor Allem ist die Zusammenstellung der in den Jahren 1895, 1896 und 1897 durchgeführten chemischen Analysen zu erwähnen, welche nunmehr in dem letzten Hefte des Jahrbuches erschienen ist.

Der Vorstand des chemischen Laboratoriums, Herr Regierungsrath C. v. John, untersuchte im Auftrage der k. k. Donauregulirungs-Commission 37 Gesteine, die bei den verschiedenen Bauten der Donauregulirung zur Verwendung gelangten, ebenso 37 verschiedene Thon- und Sandarten, die zur Herstellung von Dämmen verwendet wurden. Von den Gesteinen wurden Dünnschliffe hergestellt und von diesen theilweise Photographien angefertigt, welche neben den Gesteinen, Thonen und Sanden in der Jubiläumsausstellung des Jahres 1898 zur Exposition gelangten. Ueber die Resultate dieser Untersuchungen, d. h. über die petrographische Beschaffenheit der Gesteine, sowie über die technische Beschaffenheit der Thone und Sande erschien eine eingehende Beschreibung in dem officiellen, grossen Katalog der k. k. Donauregulirung für die Jubiläumsausstellung.

Regierungsrath C. v. John beendete überdies auch seine chemischen Untersuchungen verschiedener Mineralwässer Ostböhmens aus der weiteren Umgebung von Pardubitz, und zwar untersuchte er die Wässer von Lukovna, Michňovka, Javůrka (Ostřetin), Bučina, Straschov, Bohdaneč St. Georg und Bohdaneč Kapelle. Diese Wässer sind alle mehr weniger als Bitterwässer zu bezeichnen, das Wasser von Lukovna enthält auch etwas Jod. Die Resultate dieser Untersuchungen wurden in unserem Jahrbuch veröffentlicht.

Herr Regierungsrath C. v. John begann ferner mit der petrographischen Untersuchung der Gesteine aus Siebenbürgen und der Moldau, die von Herrn Professor Dr. V. Uhlig seinerzeit gesammelt wurden, und befasste sich nebstbei mit der Bestimmung zahlreicher

Gesteine, die ihm von verschiedenen Herren Aufnahmsgeologen übermittelt wurden.

Der Assistent des chemischen Laboratoriums, Herr C. F. Eichleiter, dessen Zeit wohl grösstentheils durch die amtlichen Analysen in Anspruch genommen war, nahm eine Untersuchung des Strontianit von Lubna bei Rakonitz in Böhmen vor, deren Ergebnisse in der Verhandlungsnummer 13 veröffentlicht wurden, und setzte seine Untersuchungen an den von einigen Herren Aufnahmsgeologen aus ihren Gebieten mitgebrachten Mineralien fort.

Herr Sectionsgeologe Docent Ingenieur Aug. Rosiwal setzte seine Specialuntersuchungen zur Ermittlung von Methoden, welche für alle, die technischen Qualitäten von Steinbaumaterialien bestimmenden Festigkeitsfactoren ziffermässig auszudrückende Maße liefern sollen, fort.

Den Anlass zur weiteren Ausdehnung dieser Forschungen bot vorwiegend die mit gütiger Bewilligung der hochlöblichen General-Domänendirection Sr. k. u. k. Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Franz Ferdinand-Este auf eine eingehende und wissenschaftlich präcise Detailuntersuchung zu erstreckende Prüfung der Gesteinsarten der Domäne Konopischt.

In Nummer 5 und 6 der Verhandlungen hat Ingenieur Rosiwal eine der neuen Methoden, jene der ziffermässigen Ermittlung der Relativmengen der einzelnen Bestandtheile eines gemengten Gesteines auf dem Wege der geometrischen Gesteinsanalyse ausführlich beschrieben. Ausserdem hat der Genannte in einem Vortrage, welcher in der Sitzung vom 19. April v. J. gehalten wurde, mündlich darüber berichtet, dass es ihm gelungen ist, für die Begriffe „Frische eines Gesteines", beziehungsweise für den „Verwitterungsgrad" Messzahlungen aufzustellen, welche an die Stelle bisher üblicher ganz allgemeiner Ausdrücke die concrete Messung substituiren. Weiters wurde gezeigt, dass auf Grund der Ergebnisse früherer, in verschiedenen Laboratorien, sowie ad hoc von dem Genannten ausgeführter Versuche aus dem Grade der Porosität und Härte bei gleichartigen Gesteinen auf das Maß der Druckfestigkeit ein sehr bestimmter Schluss im Vorhinein gezogen werden könne, und eine neue Eintheilung der Steinbaumaterialien nach bestimmten Festigkeitskategorien als Function der vorgenannten Eigenschaften getroffen werden könne.

Die technischen Einzelheiten dieses Vortragsgegenstandes sind für die Drucklegung in den Verhandlungen in Vorbereitung.

Herr Sectionsgeologe Dr. Franz E. Suess beschäftigte sich mit Aetzversuchen und Schmelzversuchen an Gläsern und Moldaviten, um weitere Anhaltspunkte zur Erforschung der Herkunft der letzteren zu erhalten.

Bibliothek.

Ueber den Stand der Bibliothek am Schlusse des Jahres 1898 verdanke ich unserem Bibliothekar, Herrn Dr. Anton Matosch, den folgenden Ausweis.

I. Einzelwerke und Separatabdrücke.

a) Der Hauptbibliothek:

10545	Octav-Nummern	=	11776	Bände	und	Hefte.
2422	Quart- „	=	2868	„	„	„
144	Folio- „	=	305	„	„	„
Zusammen 13111	Nummern	=	14949	Bände	und	Hefte.

Hievon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1898: 393 Nummern mit 416 Bänden und Heften.

b) Der im chemischen Laboratorium aufgestellten Bibliothek:

1719	Octav-Nummern	=	1842	Bände	und	Hefte.
202	Quart- „	=	213	„	„	„
Zusammen 1921	Nummern	=	2055	Bände	und	Hefte.

Hievon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1898: 14 Nummern mit 17 Bänden und Heften.

[Zur Ausscheidung bestimmt oder vorderhand zurückgestellt verbleiben beiläufig 2000 Bände und Hefte von nicht fachverwandten Einzelwerken, Separatabdrücken und Brochüren. Dieselben wurden nach Materien aufgetheilt und ein auszugsweises Verzeichniss derselben zusammengestellt.]

Der Gesammtbestand an Einzelwerken und Separatabdrücken beträgt demnach: 15032 Nummern mit 17004 Bänden und Heften.

II. Periodische Schriften.

a) Quart-Format:

Neu zugewachsen ist im Laufe des Jahres 1898: 1 Nummer.

Der Gesammtbestand der periodischen Quartschriften beträgt jetzt: 285 Nummern mit 6490 Bänden und Heften.

Hievon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1898: 265 Bände und Hefte.

[Ausgeschieden oder vorderhand zurückgestellt verbleiben: 14 Nummern von nicht fachverwandten Zeitschriften.]

b) Octav-Format:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1898: 5 Nummern.

Der Gesammtbestand der periodischen Octavschriften beträgt jetzt: 707 Nummern mit 21030 Bänden und Heften.

Hievon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1898: 752 Bände und Hefte.

[Ausgeschieden oder vorderhand zurückgestellt verbleiben: 72 Nummern von nicht fachverwandten Zeitschriften.]

Der Gesammtbestand der Bibliothek an periodischen Schriften umfasst sonach: 992 Nummern mit 27520 Bänden und Heften.

Unsere neugeordnete ganze, von dem zu fremdartigen Material entlastete Bibliothek erreichte demnach mit Abschluss des Jahres 1898 an Bänden und Heften die Zahl 44524.

Kartensammlung.

Unsere Kartensammlung hat im verflossenen Jahre im Ganzen einen Zuwachs von 87 Blättern erhalten. Es sind im Einzelnen eingelangt:

58 Blätter der geologischen Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maßstabe 1:25.000. Herausgegeben von der königl. preuss. geol. Landesanstalt und Bergakademie in Berlin.

66. Lieferung, Berlin 1897, mit den Blättern: Nechlin, Brüssow, Löcknitz, Prenzlau, Wallmow, Hohenholz, Bietikow, Gramzow, Pencun. (Nebst einer Bohrkarte zu jedem der 9 Blätter.)

75. Lieferung, Berlin 1897, mit den Blättern: Schippenbeil, Langheim, Rössel, Dönhoffstädt, Lamgarben, Heiligelinde. (Mit Bohrkarten.)

82. Lieferung, Berlin 1897, mit den Blättern: Altenhagen, Damarow, Karwitz, Zirchow, Schlawe, Wussow. (Nebst Bohrkarte zu jedem der 6 Blätter.)

83. Lieferung, Berlin 1897, mit den Blättern: Vitte, Rügenwalde, Lanzig, Grupenhagen Saleske, Peest. (Nebst Bohrkarte zu jedem der 5 Blätter.)

85. Lieferung, Berlin 1898, mit den Blättern: Niederzehren, Lessen, Freystadt, Schwenten. (Nebst Bohrkarte zu jedem der 4 Blätter.)

88. Lieferung, Berlin 1898, mit den Blättern: Wargowo, Sady, Owinsk, Posen. (Nebst Bohrkarte zu jedem der 4 Blätter.)

89. Lieferung, Berlin 1898, mit den Blättern: Greifenhagen, Fiddichow, Woltin, Bahn. (Nebst Bohrkarten zu jedem der 4 Blätter.)

4 Blätter der geologischen Karte des Grossherzogthums Hessen, im Maßstabe 1:25.000. Herausgegeben durch das grossherzogl. Ministerium des Innern, bearbeitet unter der Leitung von R. Lepsius. Lieferung V.

Blatt: Brennsbach—Böllstein, aufgenommen von C. Chelius.
Blatt: Erbach, aufgenommen von G. Klemm.
Blatt: König—Wörth, aufgenommen von Chr. Vogel.
Blatt: Michelstadt, aufgenommen von G. Klemm.

4 Blätter der tektonischen Karte (Schollenkarte) Südwestdeutschlands. Herausgegeben vom Oberrheinischen geologischen Verein. 1:500.000. Gotha, Justus Perthes, 1898.

Blatt I: Straßburg. — Blatt II: Stuttgart. — Blatt III: Metz. — Blatt IV: Frankfurt a. M.

8 Blätter der geologischen Detailkarte von Frankreich im Maßstabe 1:80.000. Paris. Ministère des traveaux publics.
Nr. 8 Lille, Nr. 33 Soissons, Nr. 49 Meaux, Nr. 102 Belle—Ile, Nr. 103 Quiberon, Nr. 164 Limoges, Nr. 169 Albertville, Nr. 233 Montpellier.

17 Blätter der geologischen Karte von Belgien, im Maßstabe 1:40.000. Herausgegeben im Auftrage der Regierung von der „Commission géologique de Belgique."
Nr. 40, 55, 61, 66, 80, 97, 108, 109, 111, 122, 123, 134, 184, 187, 188, 197, 205.

7 Blätter der geologischen Karte von Italien, im Maßstabe von 1:100.000. (Reduction aus den Originalaufnahmen 1:50.000.)
Nr. 245 Palmi, Nr. 246 Cittanova, Nr. 247 Badolato, Nr. 255 Gerace, Nr. 263 Bova, Nr. 264 Staiti und Sezioni, Tav. II Calabria.

7 Blätter. Geologische Karte der Apuanischen Alpen (4 Blätter und 3 Blätter mit Durchschnitten). Maßstab: 1:50.000. Auf Grund der Aufnahmen von Zaccagna, Lotti und Fossen im Maßstabe von 1:25.000, bearbeitet und herausgegeben vom „R. Ufficio Geologico", Rom 1897.

2 Blätter der geologischen Untersuchungen Finnlands. Maßstab 1:200.000. Nr. 32 Loimijoki, Nr. 33 Wiborg.

Druckschriften.

Von dem XLVIII. Bande unseres Jahrbuches ist das 1. Heft am 30. Juni, das 2. Heft am 1. September 1898 zur Ausgabe gelangt. Heft 3 und 4, welche als Doppelheft erscheinen werden, befinden sich im Drucke. Die genannten 4 Hefte enthalten Originalmittheilungen der Herren: O. Ampferer, A. Bittner, G. v. Bukowski, M. Diersche, W. Hammer, J. Jahn, C. v. John, C. M. Paul, F. Schaffer, Jon Simionescu, F. E. Suess und E. Tietze.

Von den Verhandlungen sind bis heute 16 Nummern erschienen. Sie enthalten eingesendete Mittheilungen und Berichte der Herren: O. Abel, N. Andrusov, S. Athanasiu, A. Bittner, A. Brezina, E. Döll, J. Dreger, C. F. Eichleiter, Th. Fuchs, G. Geyer, D. Gorjanović-Kramberger, F. v. Kerner, F. Kossmat, A. v. Krafft, G. Laube, C. M. Paul, M. Remeš, A. Rosiwal, A. Rzehak, E. Schellwien, F. Schaffer, W. Salomon, J. Simionescu, G. Stache, F. E. Suess, L. v. Tausch, F. Teller, E. Tietze, M. Vacek, J. V. Želízko.

Das Jahrbuch wurde wie bisher von Herrn F. Teller, die Verhandlungen von Herrn M. Vacek redigirt.

Beiden Herren gebührt für ihre den Redactionsarbeiten gewidmete Mühewaltung und Sorgfalt, Anerkennung und Dank nicht nur von Seite der Direction, sondern ganz besonders auch von Seite der Herren Autoren.

Ausserhalb des Rahmens unserer Druckschriften wurden von Mitgliedern der geologischen Reichsanstalt noch folgende Arbeiten veröffentlicht:

G. Geyer. Ueber die Hauptkette der Karnischen Alpen. Zeitschrift d. Deutsch. u. Oesterr. Alpenvereines. Jahrgang 1898.

Dr. J. J. Jahn. Edvard Hořovský. (Nekrolog, böhmisch). Časopis pro průmysl chemický (Zeitschrift für chemische Industrie). Prag, 1898.

Dr. J. J. Jahn. Bericht über die Katastrophe in Klappai. Deutsch und böhmisch in „Politik" Nr. 109, und „Národní Listy" Nr. 109.

Dr. J. J. Jahn. O silurském útvaru ve východních Čechách. (Ueber die Silurformation im östlichen Böhmen.) „Věstník" der königl. böhm. Gesellsch. der Wissensch. Prag, 1898. Nr. XIII.

Dr. E. v. Mojsisovics. Mittheilungen der Erdbeben-Commission der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. V. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1897 innerhalb des Beobachtungsgebietes erfolgten Erdbeben. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. math.-naturw. Cl., Bd. CVII, Abth. I, pag. 195—433.

A. Rosiwal. Eruptivgest. vom Bosporus u. d. Kleinasiat. Seite d. Marmara-Meeres. Beitr. z. Pal. u. Geol. Oest.-Ung. u. d. Orients, XII, 1898.

Dr. F. E. Suess. Ueber die Herkunft der Moldavite aus dem Weltraume. Anzeiger Nr. XXIV der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, Sitzungsber. der mathem.-naturw. Cl. vom 17. November 1898.

Dr. E. Tietze. Eine Reise nach dem Ural. Vortrag, gehalten im Wissenschaftlichen Club in Wien. Extrabeilage zu Nr. 6 der Monatsblätter des Wissenschaftlichen Club vom 15. März 1898.

Museum und Sammlungen.

Die Renovirung der Museumsräume hat mit der im Herbst des Jahres 1898 durchgeführten Ausbesserung und Auffrischung der Parquettirung des grossen Kaiser-Saales und durch den Neuanstrich aller Thüren und Fensterrahmen dieses und des Kuppelsaales ihren Abschluss gefunden. Ueberdies wurde die Neueinrichtung der Säle mit Stellagen, Kästen und Vitrinen entsprechend den zu Gebote stehenden Mitteln weiter fortgeführt, und es konnte die planmässige Neuaufstellung der für das Museum bestimmten Sammlungen, soweit die verfügbaren Kräfte und die von den Aufnahmsarbeiten und von den Specialuntersuchungen erübrigte Zeit dies überhaupt zuliess, mit befriedigendem Erfolg fortgesetzt werden.

Sowohl vor Antritt der Reisen in die Aufnahmsgebiete, als im Sommer und Herbste nach Beendigung ihrer Aufnahmsthätigkeit haben wie im Vorjahre ganz besonders die Herren Dr. A. Bittner, G. v. Bukowski, Dr. J. Dreger, Dr. F. v. Kerner und Dr. F. Kossmat sich an den Aufstellungsarbeiten im Museum betheiligt.

Chefgeologe Dr. A. Bittner hat die Einordnung und Aufstellung des die mittlere und untere Trias der Nordalpen umfassenden Materiales nahezu vollendet, und einen grösseren Theil des

Triasmateriales der Südalpen für die Einordnung vorbereitet. Sectionsgeologe Géza v. Bukowski hat die Ordnung und Einstellung der das Neogen in Kroatien, Slavonien und Siebenbürgen repräsentirenden Faunen fortgesetzt.

Dr. J. Dreger führte die Neuaufstellung der stratigraphischen Hauptsammlung und der zugehörigen Localfaunen in dem für die Repräsentation der Tertiär- und Quartärbildungen des Wiener Beckens und der Nordalpen bestimmten Wiener Saal dem Abschluss entgegen, begann mit der Aufstellung des eocänen Materials der nördlichen Flyschzone im Salzburger Saal und betheiligte sich an der Herrichtung und Aufstellung der für die palaeontologische Schausammlung im Kaiser-Saal bestimmten Schaustücke.

Dr. v. Kerner setzte die Aufstellung der Localfloren in den Sälen der SW-Section (Alpenländer und Küstenländer) fort, und begann sich auch bereits mit der Einreihung und Neuordnung der auf die Säle der NW-Section (Böhmen, Mähren, Schlesien) entfallenden Localfloren zu beschäftigen.

Die Einordnung der verschiedenaltrigen mesozoischen und känozoischen Localfloren der Südalpen und Küstenländer im Adria-Saal, der alpinen Carbonflora im Centralalpen-Saal, der Kreideflora von Grünbach im Gosau-Saal, der Oligocänflora von Häring und der Fucoidenfloren des eocänen und cretacischen Flyschgebietes der Nordalpen im Salzburger Saal wurde nahezu vollendet. Ueberdies wurde mit der Aufstellung der Kreide- und Permfloren in dem Stramberg-Krakauer Saal der NW-Section begonnen.

Durch Dr. F. Kossmat wurde in den Frühjahrsmonaten im Gosau-Saal die Neuordnung der inneralpinen Kreidebildungen und der dazugehörigen Localfaunen, und im Adnether Saal die Aufstellung der stratigraphisch-topographischen Hauptsammlung der Jura- und Liasformation der Nordalpen vorgenommen und im wesentlichen durchgeführt.

Ein bedeutender Fortschritt konnte bezüglich der Einordnung und Aufstellung von in die stratigraphische Hauptsammlung sowie in die Reihenfolge der Localfaunen gehörenden Sammlungssuiten während des verflossenen Sommersemesters auch durch mich selbst erzielt werden, und zwar sowohl im Bereich der SW- als der NW-Section des Museums, da ich den grössten Theil des Sommersemesters eben zum Zweck der Förderung der Musealangelegenheiten in Wien bleiben musste.

Im Adria-Saal habe ich die Einreihung mehrerer für die Repräsentation von Localfaunen geeigneten Suiten in die dafür bestimmten Wandglaskästen vorgenommen und überdies mit der Vertheilung und Anordnung des für die Zusammenstellung der stratigraphischen Hauptsammlung zur Verfügung stehenden Sammlungsmateriales in den Mittelkästen begonnen.

Unter den tertiären und cretacischen Fischfaunen, welche zur Aufstellung gelangten, sind besonders die Localfaunen von Trifail, von Monte Bolca, von Lesina und von Comen zu nennen. Auch in der stratigraphischen Hauptsammlung wurde zunächst mit der Vertheilung des Materials der Kreidezeit und des älteren Tertiär begonnen.

Unter den älteren mesozoischen Localfaunen, welche zur Aufstellung im Adria-Saal bestimmt sind, ist besonders die schöne, von M. Vacek bearbeitete und für die Aufstellung vorbereitete Liasfauna von Cap S. Vigilio hervorzuheben.

Im Centralalpen-Saal habe ich des weiteren mit der Einreihung und Aufstellung des für die stratigraphische Hauptsammlung bestimmten Materiales der palaeozoischen Schichtgruppen der Alpenländer begonnen. Dieses Material wurde zum grössten Theile von mir selbst sowie von den Herren Bergrath Teller und Georg Geyer, meinen langjährigen Mitarbeitern, gesammelt. Beide Herren haben das selbst gesammelte Material auch für die Aufstellung vorbereitet und mir vor Abgang in ihre diesjährigen Aufnahmsgebiete zur Einreihung übergeben.

Endlich habe ich auch im Stramberg-Krakauer Saal der NW-Section des Museums die den mesozoischen Schichtgruppen von Böhmen und Mähren, sowie Schlesiens und des Krakauer Gebietes nebst den permischen Bildungen dieser geographischen Ländergruppen angehörenden Localfaunen in die dafür bestimmten Wand- und Fensterkästen eingereiht, und damit einige besonders schöne und wertvolle Suiten unseres palaeontologischen Materials zur Anschauung gebracht. Unter diesen Suiten nimmt die Tithonfauna von Stramberg und die Barrémienfauna der Wernsdorfer Schichten den ersten Platz ein.

In besonders eifriger und erfolgreicher Weise hat Herr F. Želízko die von ihm und Herrn Dr. J. Jahn begonnene Neuaufstellung des böhmischen Cambrium und Silur im Prager Saal (NW IV) gefördert. Nachdem die Aufstellung der stratigraphischen Reihenfolge dieser Schichtengruppen in den drei Mittelkästen dieses Saales durchgeführt wurde, konnte Herr Želízko bereits mit den Vorarbeiten zur Aufstellung der die Stufen *F*, *G* und *H* des böhmischen Palaeozoicum und des mährisch-schlesischen Devon repräsentirenden Sammlungssuiten beginnen, welche nebst dem Carbon in dem Ostrauer Saal (NW III) ihren Platz angewiesen erhielten.

Ausser den Arbeiten, welche die Fertigstellung der Einreihung des die stratigraphische Hauptsammlung nebst den dieselbe ergänzenden Localfaunen und Floren zusammensetzenden Materials in die dafür bestimmten Säle und Kästen zum Ziel haben, wurde auch bereits den Vorarbeiten für die Einrichtung der Schausammlungen in den beiden die NW-Section von der SW-Section trennenden Prachtsälen erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet.

In dem für die mineralogische Abtheilung der Schaustückesammlung bestimmten runden Kuppelsaal wurden die drehbaren Vitrinen, welche theils für die Aufstellung der im Laboratorium aus Lösungen aufgezogenen künstlichen Krystalle, theils für die Aufstellung aller nicht zu der historischen, nach Mohs geordneten mineralogischen Stammsammlung gehörenden, bis in die neueste Zeit reichenden Acquisitionen von mineralogischen Schauobjecten bestimmt sind, in den vier Saalnischen aufgestellt.

Die für die Aufnahme der den Hauptstock der mineralogischen Schausammlung bildenden alten Stammsammlung bestimmten Doppel-

Vitrinen sind in Arbeit, und werden im Frühjahr geliefert und eingestellt werden.

Für die gleichfalls in diesem Saale zur Aufstellung gelangende Sammlung von Mineralpseudomorphosen österreichischer und ungarischer Fundorte wurden durch unseren hochgeehrten Freund, Herrn Realschuldirector Eduard Döll, bereits Vorarbeiten unternommen, und hat derselbe auch gütigst die Uebernahme der Zusammenstellung und Einreihung dieser Specialabtheilung unserer mineralogischen Schausammlung zugesagt.

Der Druck neuer Etiquetten für die nach dem Mohs'schen Systeme geordneten und bezeichneten 700 Exemplare der historischen Gruppe der Schausammlung wird durch den Amtsdiener Joh. Ulbing mit der Handpresse besorgt.

Unter Mitwirkung des Herrn Dr. J. Dreger wurden auch die Vorarbeiten für die Aufstellung palaeontologischer Schaustücke in dem neu hergestellten Kaisersaal wesentlich gefördert. Zu diesem Zwecke habe ich die zwischen den Säulen dieses Saales ringsum befindlichen nischenartigen Abtheilungen seitlich mit entsprechenden Stellagen versehen lassen. In dieser randlichen Zone des Saales wurde mit der Vertheilung und Aufstellung palaeontologischer Schaustücke auch bereits begonnen, dagegen kann der grosse Mittelraum dieses Saales erst in den Jahren 1900 und 1901 auf Grund der in diesen Jahren fällig werdenden Creditraten mit neuen Kästen und Vitrinen für die Aufstellung des Hauptmaterials der palaeontologischen Schaustellung ausgestattet werden.

Es kann somit auch erst das Jahr 1902, d. i. das Jahr, in welchem die letzte Rate des für die Neueinrichtung des Museums bewilligten Gesammtcredites zur Verfügung stehen wird, die Vollendung der systematischen Aufstellungsarbeiten und der Umwandlung des ganzen Museums nach dem von mir im Jahresberichte 1893 veröffentlichten Plane mit sich bringen.

Ohne Zweifel wird dann dieses unser Reichsmuseum im Herbste des Jahres 1903 die Anerkennung des zu diesem Termine für Wien in Aussicht genommenen internationalen Geologen-Congresses finden und einen Anziehungspunkt für die Besucher desselben bilden können.

Geologische Karten.

Es wurde bereits im ersten Abschnitt dieses Jahresberichtes hervorgehoben, dass die befriedigende Vollendung der als Jubiläums-Ausgabe bezeichneten ersten und zweiten Lieferung des grossen Kartenwerkes, dessen stetige Förderung nun die vornehmste und dankbarste Aufgabe der Anstalt zumindest während der nächsten Jahrzehnte bleiben muss, zu den wenigen glücklichen Errungenschaften und Ereignissen des ins Meer der Vergangenheit versunkenen Trauerjahres 1898 zählt.

Als eine Jubiläums-Ausgabe darf die erste Doppellieferung, welche ich nebst den zugehörigen Beilagen bereits in der Sitzung

des 6. December 1898 zur Vorlage brachte, mit Fug und Recht bezeichnet werden, denn ihre Fertigstellung und ihr Erscheinen fällt in die Grenzperiode zweier Jubiläumsjahre von für unsere Anstalt höchster Bedeutung.

Dem Jubiläumsjahre des 50jährigen Regierungsjubiläums Allerhöchst Seiner Majestät des kaiserlichen Begründers der k. k. geologischen Reichsanstalt folgt unmittelbar das Jubiläumsjahr des 50. Gedenktages der Gründung dieser Anstalt durch die Allerhöchste Entschliessung vom 15. November 1849. Mit dem Erscheinen der zwei Lieferungen repräsentirenden Gruppe von 10 Kartenblättern nebst Orientirungsplan und Generalfarbenschema als Beilagen zum Gesammtwerk halte ich die zweite und schwierigste derjenigen Aufgaben für nahezu gelöst, welche ich beim Antritt der Direction unserer k. k. geologischen Reichsanstalt übernommen und innerhalb des mir damals selbst vorgesetzten Arbeitsprogrammes auch stets als den wichtigsten Theil desselben angesehen habe.

Welche Schwierigkeiten bei Erstrebung dieses Zieles zu überwinden waren, und welche Hemmnisse besonders einer schnelleren Erreichung desselben im Wege standen, darüber, sowie über Plan, Umfang, Eintheilung, Erscheinungsform und Bezugsmodalitäten des Kartenwerkes geben bereits frühere Jahresberichte und des Näheren besonders der Jahresbericht für 1897 (erstattet am 18. Jänner 1898) Aufschluss.

Zur Ergänzung dieser Erörterungen jedoch will ich heute eine Art Selbstkritik des ganzen Werkes im Rahmen der bereits vorliegenden Kartenblätter und Beilagen beifügen und der Reihe nach solche Mängel vorführen, welche von freundlich gesinnten Fachgenossen vielleicht übel vermerkt werden dürften.

Ohne Zweifel werden „gravamina“ gefunden und beigebracht werden, sowohl gegen Farbenschema und die geologischen Kartenblätter, als auch gegen die in kleinem Taschenformat beigegebenen Erläuterungen. Für einen jeden dieser drei Bestandtheile der Jubiläumsausgabe des Werkes will ich hier in Kürze die allgemeinen Gesichtspunkte darlegen, welche bei Anlage und Ausführung leitend oder maßgebend waren, und daran eine kurze Motivirung der belastenden Mängel knüpfen. Unter der Voraussetzung, dass der Satz „Das Bessere ist der Feind des Guten“ sich einer allgemeinen Wertschätzung erfreut, habe auch ich vorgezogen, den sehr schwierigen Verhältnissen nur etwas „relativ Gutes“ abzuringen und das weitere Streben nach dem „relativ Besseren“ gern der Zukunft zu überlassen. „Selbst ist der Mann“, musste ich mir endlich sagen, sowohl bezüglich der Wahl der topographischen Grundlage, als bezüglich der Herstellung eines redactionellen Farbenschemas. Bezüglich der Entscheidung über die Grundlage lag die Sache klar. Gegenüber der Ansicht, dass die Herstellung eines die Einheitlichkeit eines so umfassenden Kartenwerkes nach Möglichkeit anbahnenden und die redactionelle Behandlung der einzelnen Kartenblätter aller Zukunftslieferungen vereinfachenden und erleichternden Farbenschemas überhaupt nicht ausführbar sei, und dass man etwa zum mindesten drei bis vier für geologisch-geographische Hauptgebiete

specieller berechnete Schemata werde verfassen müssen, schien mir der richtige Weg der zu sein, den Versuch der Herstellung eines generellen Farbenschemas selbst zu machen und die unter den obwaltenden Verhältnissen für mich selbst zu beschwerliche und für einen rascheren Fortschritt minder günstige commissionelle Behandlung der Angelegenheit mit parlamentarischen Berathungen zu vermeiden.

Die Verantwortung für die Wahl der topographischen Grundlage, sowie für den Plan und die organisatorische Anlage des Werkes, habe ich somit allein zu tragen. Das Verdienst der gelungenen technischen Ausführungen kommt verschiedenen Abtheilungen des k. u. k. militärgeographischen Institutes zu. Bezüglich alles dessen, was jedes einzelne Kartenblatt an Mannigfaltigkeit der Ausscheidungen und Genauigkeit der Abgrenzungen, sowie an Zweckmässigkeit und Klarheit der Erläuterungen darbietet, gebürt die vollkommenere oder beschränktere Anerkennung jedoch dem letzten Bearbeiter, welcher mit Ausnahme weniger Fälle zugleich auch der Autor der zugehörigen Erklärungen ist.

Es besteht, wie ich glaube, keinerlei Zweifel mehr darüber, dass die Wahl der topographischen Specialkarte unseres k. u. k. militärgeographischen Institutes im Maßstabe von 1 : 75.000 unter den bestehenden Verhältnissen und besonders auch mit Rücksicht auf die Erzielung eines nicht zu fern gerückten, geeigneten Termines des Erscheinens der ersten Lieferung, die allein mögliche war. Darüber hinaus aber kann diese Wahl auch den Vorzug besonderer Zweckmäßigkeit für sich in Anspruch nehmen.

Ganz sicher wäre keiner jener Vorschläge, welche vielleicht doch nur mit der Absicht einer Verhinderung oder längeren Verzögerung der Herausgabe unserer geologischen Aufnahmen auf der bereits vorhandenen und zugleich in der ganz überwiegenden Mehrzahl der einzelnen Kartenblätter sehr geeigneten Grundlage gemacht worden sind, leichter und in kürzerer Zeit durchführbar gewesen und es hätte auch keiner dieselben Vortheile mit sich gebracht.

Es war die Abweisung von drei, zum Theil auch im Ministerium zur Kenntnis gebrachten Gegenvorschlägen zu begründen. Diese im Grunde doch vielleicht mehr nur persönlichen Motiven als einer festen objectiven Ueberzeugung Rechnung tragenden Gegenvorschläge waren folgende:

1. Die Wahl der Originalsectionen der topographischen Aufnahmen des k. u. k. militär-geographischen Institutes im Maßstabe von 1 : 25.000, von welchen je vier NW, SW, NO und SO auf jedes der Specialkartenblätter im Maßstabe von 1 : 75.000 entfallen.

2. Die Herstellung von Specialkartenblättern im Maßstabe von 1 : 75.000 ohne Terraindarstellung jedoch mit Einzeichnung von Höhenschichtenlinien.

3. Die Beibehaltung der vorhandenen Specialkartengrundlage im Maßstabe von 1 : 75.000 unter Beschränkung der geologischen Darstellung auf den Druck der Grenzlinien und Signaturen und den Ersatz des Farbendruckes durch Handcolorirung.

Schon bei oberflächlicher Prüfung lässt sich erkennen, dass die Variante 1 und 3 von Seite einer zur Herausgabe eines geologischen Kartenwerkes im Maßstabe von 1 : 75.000 gewissermassen bereits

doppelt verpflichteten und für die Ehre und das Ansehen des Institutes mehr als um die eigene Bequemlichkeit besorgten Direction überhaupt nicht in Betracht gezogen werden konnte.

Gegen die Wahl der Grundlage von 1 : 25.000, d. i. der in photographischen Copien von dem k. u. k. militär-geographischen Institute von Fall zu Fall herstellbaren und für die Eintragung der Beobachtungsdaten bei den geologischen Aufnahmen von uns bezogenen Sectionsblätter der topographischen Originalaufnahme dieses Institutes musste geltend gemacht werden, dass einerseits das Bedürfnis nach solchen Blättern und somit auch die Absatzfähigkeit eine zum mindesten vierfach geringere sein würde, als nach den den Flächenraum von vier derartigen Originalsectionen umfassenden Blättern der Specialkarte im Maßstabe von 1 : 75.000, dass aber andererseits die Zeit und die Kosten, welche für die Vorarbeiten eines Riesenwerkes von 1364 Sectionsblättern von etwa je 70—82 *cm* Länge und 55 *cm* Höhe und für die Herstellung einer ersten Lieferung nothwendig verbraucht worden wären, sich zu dem Absatz in ein noch viel ungünstigeres Verhältnis hätten stellen müssen.

Das Erscheinen des ganzen Werkes würde überdies selbst einen noch weit grösseren Zeitraum beanspruchen, als den vierfachen von derjenigen Zeitperiode, in welcher bei Ermöglichung der Herausgabe von im Durchschnitt jährlich 10—12 Kartenblättern im Maßstabe von 1 : 75.000 durch eine genügende Personalstandvermehrung das jetzt zur Herausgabe in 341 Nummern bestimmte Kartenwerk zum Abschluss gelangen kann. Die technische Herstellung und die Redactionsarbeit von 10 bis 12 grossen Sectionsblättern in Maßstabe von 1 : 25.000 würde ohne Zweifel noch weit schwieriger Jahr für Jahr zu leisten sein, und zwar in erster Linie schon deswegen, weil diese Blätter zu einer für den geologischen Farbendruck geeigneten topographischen Grundlage umgearbeitet werden müssten. An Stelle der Terraindarstellung mit Schraffensystem hätte wahrscheinlich die Methode der Höhenschichtenlinien, und zwar bei den Hochalpengebieten in Verbindung mit der Schweizerischen Darstellung der Steilabfälle gewählt werden müssen.

Selbst für den sehr zweifelhaften Fall der Bewältigung von jährlich 12 Blättern im Maßstabe von 1 : 25.000 von Seite der Anstalt und des k. u. k. militär-geographischen Institutes würde damit eben doch nur ein dem Flächenraum von drei Kartenblättern der Specialkarte 1 : 75.000 entsprechendes Gebiet geologisch dargestellt sein und man hätte damit gleichsam für ein Werk von mindestens 120jähriger Dauer einen Plan zu entwerfen unternommen.

Man wird wohl zugestehen, dass die Voraussicht, welche zur planmässigen Organisirung der Vorarbeiten für ein solches Säcular-Werk nothwendig wäre, überhaupt keinem Director, der mit Ueberlegung das den gegebenen Verhältnissen Entsprechende und Erreichbare anstrebt, hätte zugemuthet werden können, insolange demselben selbst bei seiner nur auf die zunächst nothwendige Stärkung und Vermehrung der Arbeitskräfte gerichteten Fürsorge Jahr für Jahr aufschiebende finanzielle Hindernisse erwachsen.

Es ist demgemäss klar, dass es erst die Aufgabe einer späteren Zeit und einer späteren Generation von österreichischen Geologen

sein kann, auf Grundlage unserer als zeitgemäss erkannten Herausgabe der kartographischen Darstellung der geologischen Verhältnisse von Oesterreich, welche die zweite Stufe der durch unsere Aufnahmsarbeiten erreichten und zunächst noch erreichbaren Resultate markirt, die dem Maßstabe der Sectionsblätter 1:25.000 entsprechende dritte Stufe für die Veröffentlichung auszuarbeiten.

Um aber dann nicht allein bezüglich der Schaffung der in allen Details der geologischen Ausscheidungen der Grösse des Maßstabes anzupassenden wissenschaftlichen Grundlage, sondern auch der technischen Ausführung nach, dereinst eine so umfangreiche Aufgabe in einer Zeitperiode von etwa 25 bis 30 Jahren leisten zu können, würde die Zukunft eine solche Vermehrung der wissenschaftlichen und technischen Arbeitskräfte und eine ähnliche Organisation bringen müssen, wie sie etwa die Mappirungs-Abtheilung des k. und k. militärgeographischen Institutes besitzt. Die Voraussetzung bleibt dabei ein sehr bedeutender Nachwuchs von Geologen und zwar speciell von solchen Geologen, welche zum Felddienst und zur geologischen Kartirung von Natur aus geeignet und praktisch vorgebildet sind.

Es würde dann aber auch das k. und k. militär-geographische Institut selbst sich auf die Herstellung von jährlich 45 bis 50 Sectionsblättern im Maßstabe von 1:25,000 in Farbendruck einrichten müssen, wenn man ein einigermassen in der Ausführung einheitliches Werk schaffen wollte.

Ich glaube jedoch nicht, dass für ein derartiges Kartenwerk in absehbarer Zeit überhaupt ein Bedürfnis erwachsen werde. Vielmehr bin ich auch jetzt noch derselben Ansicht, welche ich in dem Gutachten über die Kartenfrage entwickelt habe, zu dessen Abfassung ich entsprechend einem der Direction Stur von Seite des Ministeriums zutheil gewordenen Auftrage schon als Vicedirector veranlasst worden war.

Diese Ansicht geht dahin, dass die Bearbeitung und Publication von Blättern im Maßstabe von 1:25.000 nur für ganz speciell in irgend einer Richtung hervorragend wichtige Gebiete als Ergänzung zu dem umfassenden, einheitlichen Kartenwerk von 1:75.000 in Aussicht zu nehmen sei. Bei der ganz überwiegenden Anzahl von Specialkartenblättern im Maßstabe von 1:75.000 ist dieser Maßstab vollständig ausreichend für die klare Darstellung nicht nur der geologischen Zusammensetzung, sondern auch für die Ausscheidung wichtiger oder bemerkenswerter Details. Auf manchen Blättern dagegen finden sich Terrainabschnitte von so grosser Mannigfaltigkeit der Zusammensetzung und der Tektonik, dass der Maßstab nicht ausreichend ist, alles wichtige Detail technisch zum Ausdruck zu bringen, ohne die Deutlichkeit der Hauptzüge des geologischen Bildes zu verwischen.

In diesem Falle wird zumeist die Herstellung einer der vier Blattsectionen im Maßstabe von 1:25.000 als Ergänzungsblatt zu dem betreffenden Specialkartenblatt von 1:75.000 genügen.

Eine verhältnismässig geringe Anzahl von Blättern zeigt in allen vier Sectionen eine so reiche Gliederung und so viel Unregelmässigkeiten und bemerkenswerte Einzelheiten, dass die Herstellung des ganzen Territoriums der entsprechenden Specialkarte von 1:75.000 in dem grösseren Maßtabe sich als wünschenswert herausstellen wird.

Es kann jedoch auch in diesen Fällen nicht zugelassen werden, dass die Herausgabe der betreffenden Kartenblätter 1:75.000 des Gesammtwerkes durch die Herstellung von zugehörigen Ergänzungsblättern in dem grösseren Maßstabe irgendwie aufgehalten oder behindert werde. Die Veröffentlichung solcher Ergänzungsblätter sowohl wie von zu gewissen Blättergruppen gehörenden Profiltafeln können erst in zweiter Linie in Betracht genommen werden, sowohl mit Rücksicht auf die verfügbaren Geldmittel als auf das Ausmaß der zu Gebote stehenden Zeit und der Arbeitskräfte.

Die Bearbeitung und Herausgabe von für Landwirtschaft, Weinbau etc. nützlichen, speciell bearbeiteten geologischen Karten im Maßstabe von 1:25.000 oder in noch grösserem Maßstabe wird eine Angelegenheit des Culturrathes der einzelnen Länder werden müssen.

Die Entscheidung darüber, welche Gebietsabschnitte eines politischen Verwaltungsgebietes einer ganz detaillirten Darstellung der durch die geologischen Verhältnisse bedingten Mannigfaltigkeit des culturfähigen Bodens in erster Linie bedürfen, ist naturgemäss Sache der Landwirthschafts-Gesellschaften und des betreffenden Landes-Culturrathes.

In dieser Richtung wäre eine einheitliche umfassende Publication von einer Centralstelle aus nicht am Platz und nur in dem Falle durchführbar, wenn derselben die vierfache Zahl von Arbeitskräften zur Verfügung gestellt und eine besondere Section für geologische Culturkarten beigegeben würde. Die Aufgabe und Mitwirkung unserer geologischen Reichsanstalt wird für solche Kartenwerke vorzugsweise nur eine bezüglich der wissenschaftlichen Fragen berathende bleiben müssen.

Die Ausführung des Vorschlags Nr. 2, welcher dahin ging, zwar den Maßstab der Specialkarten 1:75.000 zur Herstellung geologischer Karten in Farbendruck zu wählen, jedoch die Terraindarstellungen wegfallen zu lassen und nur die Höhenschichtenlinien beizubehalten, hätte gegenüber grossen Nachtheilen nur den Vortheil der vollkommeneren Gleichförmigkeit der Wirkung der verschiedenen Farbentöne und des schärferen Hervortretens der Schrift und der Signaturen für sich gehabt. Die Nachtheile wären gewesen ein grösserer Zeitaufwand, grössere Kosten, grössere Schwierigkeiten der genauen Einzeichnung der geologischen Grenzlinien, geringere Verwendbarkeit und Absatzfähigkeit, sowie die Schwierigkeit der Erkenntnis der Beziehungen zwischen der geologischen Zusammensetzung und der topographischen Gliederung und Gestaltung.

Was den dritten, ebenso wie die als zur Zeit undurchführbar erwiesene erste und zweite Variante, ganz wesentlich nur auf Hinausschiebung des Zustandekommens unseres Kartenwerkes gerichteten Vorschlag anbelangt, so lag die Gefahr nahe, dass die vorläufig geringeren Kosten, welche seine Ausführung beansprucht haben würde, demselben die Beachtung des Ministeriums hätten zuwenden können.

Glücklicherweise aber fand ich bei unserem hochgeehrten früheren Referenten Herrn Dr. Richard Freiherrn v. Bienerth ein so vollkommenes Verständnis für meinen Standpunkt und bezüglich der voraussichtlichen Nachtheile jenes einen Rückschritt und eine Halb-

heit bedeutenden Alternativplanes der Herstellung von geologischen Karten ohne Farbendruck, dass mir eine officielle Bekämpfung desselben erspart blieb.

Ganz abgesehen davon, dass man füglich von einer Herausgabe oder einer Veröffentlichung von geologischen Karten nur sehr schwer und noch weniger von dem Erscheinen eines geologischen Kartenwerkes hätte sprechen können, würde sich die Anstalt den ihre Karten thatsächlich seit längerer Zeit publicirenden und dieselben für unsere Kartensammlung unter Voraussetzung der Gegenseitigkeit geschenkweise überlassenden geologischen Staatsanstalten und Commissionen damit in keiner Weise haben an die Seite stellen können. Wenn man jedes an diese bereits sehr zahlreichen Institute sowie an die Lehrkanzeln und Bibliotheken, an die Privatindustrie und die Touristik abzuliefernde Exemplar fallweise mit Handcolorirung durch einen Kartenzeichner hätte versehen lassen müssen, so würde sicher auch die Anstellung einer grösseren Anzahl von Zeichnern nothwendig geworden sein.

Die Herstellung eines generellen Farben-Schemas wäre für diese gewissermassen geheime und farblose Publicität doch jedenfalls auch nothwendig gewesen. Hätte man etwa die Farbenwahl jedem einzelnen Copisten überlassen sollen, oder wäre es für die Anstalt besonders rühmlich, für den Autor erfreulich und für die interessirten Institute, Fachgenossen und Abnehmer überhaupt bequem und billig zu befinden gewesen, wenn man Schwarzdruckblätter mit der geologischen Grenzeinzeichnung und den schwarzen Signaturen zur Herausgabe gebracht hätte mit der Weisung, es möge sich jeder Abnehmer das geologische Colorit nach Belieben selbst anlegen oder anfertigen lassen?

Wenn man bei genauer Prüfung sodann gefunden hätte, dass die Herstellungskosten eines solchen Halbproductes im Verein mit der Entlohnung der Coloristen höhere sind, als diejenigen von fertigen Farbendrucken, und dass die Verwendung von mit der Hand colorirten Karten bei Excursionen für die Conservirung der Farben wenig zuträglich sei, würde man sehr bald das Bedürfnis empfunden haben, den Farbendruck nachzuholen.

Der jetzigen Direction wäre somit gewissermassen nur die schwierigere Vorarbeit für die Herausgabe der geologischen Specialkartenblätter zugefallen, damit die Ehre und das Verdienst der wirklichen Einführung eines geologischen Kartenwerkes in Farbendruck ihrer Nachfolgerin im Amte überlassen bleibe.

Dass das General-Farbenschema Anlass bieten kann zu einer Reihe von Einwendungen und kritischen Bemerkungen, bin ich mir wohl bewusst. Es ist jedoch hier nicht der richtige Ort, um das Unvollkommene zu ergänzen und zu erklären oder anfechtbare Auffassungen zu vertheidigen. Es handelte sich eben doch nicht darum, ein correctes Lehrschema zu verfassen, sondern darum, auf einem einzigen, dem Formate der Kartenblätter gleichen Blatte die wesentlichsten Anhaltspunkte für die zukünftige redactionelle Behandlung von 341

Blattnummern, welche sich auf 3 geologisch sehr verschiedenartig zusammengesetzte geographische Ländergruppen vertheilen, in übersichtlicher Anordnung zusammenzustellen.

Das Farbenschema wurde daher auch als Redactionsschema bezeichnet. Darin liegt zugleich der Hinweis darauf, dass es als ein Ausgleich zwischen dem wissenschaftlichen Standpunkt und dem praktischen Standpunkt der technischen Ausführbarkeit und Zweckmässigkeit aufgefasst und beurtheilt sein will. Erst die für das Farbenschema in Aussicht gestellten Erläuterungen werden dazu dienen, absichtliche und unabsichtliche Abweichungen von begründeten Ansichten und scheinbare oder thatsächliche Inconsequenzen hervorzuheben und auf ihren Wert ad hoc sowie auf ihre allgemeinere Bedeutung zu prüfen. Es wird jedoch diesbezüglich nicht zu übersehen sein, dass die Abfassung solcher Erläuterungen eine sehr langwierige grosse und mühevolle Arbeit ist, welche nicht in einem Athem mit der Veröffentlichung der ersten Lieferungen des Kartenwerkes geleistet werden konnte, aber im Laufe der nächsten zwei Jahre wohl vollendet sein dürfte.

Einem in ziemlich sicherer Aussicht stehenden allgemeineren Einwurf gegen dieses Redactions-Farbenschema glaube ich aber schon an dieser Stelle durch Anführung der für die Farbenwahl maßgebend gewesenen besonderen Gründe begegnen zu sollen, zumal mit Rücksicht darauf, dass derselbe bereits gegenüber der Farbenwahl bei den zugleich als Versuchsarbeiten für das Kartenwerk betrachteten Separatausgaben von D. Stur's Umgebungskarte von Wien und F. Teller's Karte der Ostkarawanken lebhaft[1]) zum Ausdruck gekommen ist. Das Redactionsschema für unser Kartenwerk zeigt, obgleich es sich in vielfacher Richtung an das im Jahre 1881 durch den internationalen Geologen-Congress zu Bologna anempfohlene Grundschema anlehnt, doch in einem wesentlichen Punkte eine Abweichung davon zu Gunsten des historischen österreichischen Standpunktes.

Dass in dem Farbenschema der bereits in den Jahren 1867 bis 1874 vor dem ersten internationalen Geologen-Congresse erschienenen Lieferungen der „Geologischen Uebersichtskarte der Oesterreichisch-ungarischen Monarchie" von F. v. Hauer im Maßstabe von 1:576.000 für die Ablagerungen der Kreideformation gelbe Farbentöne, für alle Bildungen der Tertiärzeit aber grüne Farbentöne gewählt erscheinen, war durchaus nicht Sache des Zufalls. Die von Franz v. Hauer unter meiner Mitwirkung getroffene Farbenwahl wurde mit Rücksicht auf die speciellen österreichisch-ungarischen Verhältnisse in Anwendung gebracht.

Die Berücksichtigung dieser zumeist in der Vertheilung und in der grösseren oder geringeren Mannigfaltigkeit der Untergliederung der geologischen Hauptgruppen oder Formationen gelegenen besonderen Verhältnisse erwies sich für unser neues Kartenwerk gerade bezüglich der Kreide und des Tertiär in noch höherem Grade als ein Vorzug, wie dies bei der v. Hauer'schen Uebersichtskarte der

[1]) Földtani Közlöny, Zeitschrift der ungarischen geologischen Gesellschaft, Budapest 1897, 26. Band, Seite 101.

Fall gewesen war. Sowohl die unmittelbare Lesbarkeit als auch der harmonische Eindruck des geologischen Farbenbildes würde bei einer sehr grossen Anzahl von Kartenblättern ganz wesentlich leiden, wenn ich mich dem Congress-Farbenschema gegen meine bessere Ueberzeugung angeschlossen haben würde. In allen jenen Fällen, wo Kreideschichten unmittelbar an den Jura in normaler oder transgredirender Lagerung grenzen oder ältere Formationsglieder von Tertiärschichten trennen, wirkt das „Gelb" für das Herausheben der verschiedenartigen tektonischen Bedeutung, welche den Ablagerungen der Kreide in ihren verschiedenen Verbreitungsgebieten zukommt, auffälliger, als es mit grünen Farbentönen erreichbar wäre.

Die zahlreichen Juraklippen, welchen sowohl nach dem Congress-Schema als nach unserem historischen österreichischen Schema die blaue Farbe zukommt, würden aus ihrer vorwiegend cretacischen Hülle sich nicht scharf abheben, sondern darin verschwimmen, wenn diese Hüllzone in grünen Farben gehalten werden müsste, und die Gosaubildungen der Alpen würden nirgends in einer ihrer Bedeutung entsprechenden Deutlichkeit hervorstechen. Ueberdies stehen gute gelbe Farbentöne, wenn man nicht damit einerseits zu nahe an das dem Carbon zukommende Braun oder andrerseits zu viel in gelblichrothe Nüancen, welche für krystalline Schichten aufzusparen nothwendig war, gerathen wollte, in zu geringer Zahl zu Gebote, um damit den grossen Aufwand von Farbennüancen zu bestreiten, welchen in unserem Oesterreich das so reich gegliederte Tertiär beansprucht.

Endlich musste auch auf den Umstand Rücksicht genommen werden, dass eine sehr grosse Anzahl von Kartenblättern in Frage kam, auf welchen vorwiegend nur tertiäre Ablagerungen neben Sedimenten der Quartärzeit vertreten sind. Hier musste sowohl eine schärfere Trennung zwischen Tertiär und Quartär, als auch die Erzielung einer schöneren Farbenwirkung angestrebt werden, als dies mit gelben Farbentönen allein hätte erreicht werden können.

In Bezug auf diese Abweichung von dem doch vorwiegend nur für Uebersichtskarten, welche als Wandkarten in Verwendung kommen, anempfohlenen internationalen General-Schema waren übrigens fast alle Mitglieder unserer Anstalt eines Sinnes und gaben der historisch und praktisch wohlbegründeten Farbenwahl meines Redactions-Schemas den Vorzug. Inwiefern ich ausserdem dabei die Ansichten einzelner Anstaltsmitglieder berücksichtigt habe, darüber wird fallweise in den in Aussicht gestellten Erläuterungen Aufschluss gegeben werden.

Das Farbenschema wird sicher trotz mancher Mängel für die Redaction des Kartenwerkes andauernd gute Dienste leisten.

Gewisse Mängel, welche die Kartenblätter und die dazu gehörigen Erläuterungen der ersten Lieferungen im allgemeinen bezüglich ihrer Ausstattung etwa zeigen, hängen theils mit der topographischen Grundlage, theils mit der Kostenfrage und dem Format der Erläuterungen zusammen; zum Theil aber sind es solche, deren Behebung nur nach und nach von der Zukunft erwartet werden kann.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass unsere bis jetzt zur Veröffentlichung gelangten Kartenblätter, gegenüber z. B. den wegen des nahebei gleichen Maßstabes zunächst vergleichbaren Blättern der

Carte detaillée de la France im Maßstabe von 1:80.000, mit einer geringeren Zahl von auf die Tektonik bezüglichen verschiedenartigen Merkzeichen versehen sind.

Besonders das gänzliche Fehlen von Zahlen für die Neigungsgrade der Schichten und eine vielleicht nicht überall gut angebrachte Sparsamkeit in der Beigabe von Signaturen kann wohl als ein Mangel bezeichnet werden. Es ist jedoch wegen des kräftigen Charakters der Terrainschraffirung, sowie wegen der Belastung des Schwarzdruckes der Grundlage mit verschiedenen Schriften, sowie mit Höhenangaben in Ziffern fraglich, ob nicht bei einer zu grossen Anzahl von verschiedenartigen Ziffern und Buchstaben-Signaturen sich mancherlei Unklarheiten ergeben würden und ob sich der Eindruck des geologischen Farbenbildes nicht minder günstig gestalten würde. Bei sehr kleinen, aber wichtigen Ausscheidungen wird es praktischer sein, die Buchstabensignatur gänzlich wegzulassen, als damit den Farbenton ganz zu verdecken; zumeist wäre dieselbe seitwärts davon in die grössere Farbenfläche der nächsten Umgebung einzustellen und mit Pfeil oder Verbindungsstrich die Zugehörigkeit zu den betreffenden Farbenfleckchen ersichtlich zu machen. Für die Beigabe von den Neigungswinkel anzeigenden Ziffern zu den die Fallrichtung und das Streichen der Schichten bedeutenden Zeichen müssten andere, und zwar grössere und stärkere Ziffern gewählt werden, als diejenigen, welche die topographische Grundlage für Höhenpunkte zeigt. Dies würde stellenweise zu einer Anhäufung von Ziffern, Ortsnamen und geologischen Buchstabensignaturen führen, welche eine Beeinträchtigung der Lesbarkeit und Schönheit zur Folge haben müsste.

Da nun bei dem Maßstabe von 1:75.000 die Zeichen, welche die Schichtenstellung markiren, um deutlich aus dem Schwarzdruck hervorzutreten, nicht zu klein und nicht zu zart sein dürfen, so nehmen sie einen verhältnismässig grossen Flächenraum ein und können unmöglich gerade nur auf den Punkt oder die kleine Stelle gesetzt erscheinen, wo der oder jener Fallwinkel beobachtet worden ist. Man würde also, ganz abgesehen davon, dass man eine Collision mit Ortsnamen, Höhenziffern und geologischen Buchstabensignaturen vermeiden muss, dafür zu bürgen haben, dass der ziffermässig speciell angegebene Fallwinkel in dem Bereiche des Schichtenstellungszeichens und der beigedruckten Zahl thatsächlich vorherrscht, nicht aber eigentlich nur irgendwo seitwärts direct beobachtet wurde. Es würde ja nothwendig sein, überdies auch eine Vereinbarung darüber zu treffen, ob die Beobachtungsstelle, für welche die Neigungsziffer gelten soll, innerhalb des das Streichen der Schichten bedeutenden Längsstriches oder am freien Ende der kurzen, die Neigungsrichtung andeutenden Vertikale gesucht werden müsse.

Somit ist wohl ersichtlich, dass der Maßstab 1:75.000 in Verbindung mit der kräftigen und reichen Terraindarstellung und Schriftzeichenverwendung der topographischen Grundlage unseres geologischen Kartenwerkes nur eine approximative Kennzeichnung tektonischer Verhältnisse ohne Beeinträchtigung des Gesammtbildes zulässt. Man müsste bei jedem auf unseren Kartenblättern angebrachten oder anzubringenden Schichtenstellungszeichen, um von dem thatsächlichen

Verhältnis nicht zuweit abzuweichen, an Stelle einer Zahl zumeist zwei Zahlen anbringen, welche die Grenzen angeben, zwischen denen in der von dem Fallzeichen gedeckten oder beherrschten Region die Neigung der Schichten wechselt. Um eventuell in dieser Richtung einen Fortschritt anzubahnen, könnte man noch eher für approximative regionale Neigungsverhältnisse eine Reihe von verschiedenen Zwischenzeichen ausser den für horizontale Lagerung, geneigte und senkrechte Schichtenstellung in Verwendung stehenden einführen. Abgesehen von den üblichen Zeichen für horizontale oder nahezu flache Lagerungsform und für vertikale oder nahezu saigere Schichtenstellung müsste auch für den Mittelwert von 45° ein eigenes Zeichen consequent vorbehalten bleiben und es dürften je 2—3 Zwischenwertzeichen von diesem letzteren Grade aus nach der Verflachungs- und nach der Steigerungsrichtung der Fallwinkel hin, zu einer noch specielleren Orientirung zumeist genügen.

Verbesserungen in jeder Richtung anzustreben, welche nicht Feind des bereits erzielten Guten zu werden drohen, d. i. weder die Klarheit stören, noch grosse Kosten verursachen, noch auch unliebsame Verwirrungen und Verzögerungen mit sich bringen, werde ich stets bereit sein, und zwar in erster Linie gern schon aus eigenem Antriebe, aber nicht weniger mit Vergnügen auch mit Rücksicht auf jede von aussen gegebene Anregung.

Einige Worte will ich noch beifügen mit Bezug auf die Möglichkeit einer Ergänzung der Ausstattung des Kartenwerkes durch Beigabe von Durchschnittsprofilen, stratigraphischen und tektonischen Localskizzen oder mit photographisch nach der Natur aufgenommenen geologischen Charakterbildern. An alle diese schönen und nützlichen Dinge könnte man vielleicht denken, wenn genügende Geldmittel und Arbeitskräfte nicht blos in Aussicht genommen, sondern thatsächlich zur Verfügung gestellt sein werden. Es wird aber auch dann noch einer sehr sorgfältigen Prüfung und Ueberlegung bedürfen, ehe man etwa daran geht, eine Neuerung einzuführen, durch welche ohne Zweifel der ältesten und wichtigsten Publication der k. k. geologischen Reichsanstalt „dem Jahrbuch“ eine schädliche interne Concurrenz geschaffen werden würde. Ueberdies ist die Aufgabe der Redaction unserer Druckschriften bereits eine so umfangreiche und schwierige, dass jede weitere Belastung vermieden werden muss.

Die Erläuterungen, welche den einzelnen Blättern, ja so gut wie geschenkt, beigegeben werden, sind schon ihrem kleinen Formate nach zur Aufnahme von Illustrationen nicht besonders geeignet. Dieselben haben in erster Linie den Zweck, eine möglichst objective, nur die thatsächlichen Beobachtungen in Betracht nehmende Erklärung für die auf dem zugehörigen Blattgebiete ersichtlichen geologischen Ausscheidungen zu geben. Deshalb sollten dieselben auch eher knapp als langgedehnt gehalten sein, und von theoretischen oder polemischen Erörterungen befreit bleiben. Es kann diesbezüglich jedoch von Seite der Direction nur ein Wunsch ausgesprochen, nicht aber eine beengende Vorschrift auferlegt werden. Das der Einfachheit oder der Mannigfaltigkeit der geologischen Zusammensetzung eines Blattgebietes entsprechende Maß einzuhalten, muss doch zumeist dem

Taktgefühl des Autors selbst vorbehalten bleiben. Es wird dabei auch keinem Autor verwehrt sein, wenn er es für nothwendig erachtet, seinen Erläuterungen auch einzelne, die Tektonik oder die Schichtenfolge illustrirende Zinkotypien einzufügen, aber es kann dies nicht für jedes Erläuterungsheft verlangt werden. Das Richtige zu treffen wird natürlich für jeden Bearbeiter eines Kartenblattes in dem Falle eine leichtere Aufgabe sein, wenn er in der Lage war, über das ganze Gebiet sammt seinen natürlichen topographischen Abschlüssen bereits eine grössere monographische Arbeit zu verfassen, wie sie für das „Jahrbuch" geeignet ist. In diesem Falle gibt er einen für den speciellen Gebrauch der Karte bei Excursionen berechneten Auszug, in welchem er auf die ausführlichere Arbeit verweisen kann. Schwieriger ist die Bemessung der einem Kartenblatte als Erläuterung zu widmenden Anzahl von Bogen, wenn der Bearbeiter durch die Verhältnisse gedrängt wird oder sich bestimmt fühlt, die Herstellung des kleinen Erläuterungsheftes in Taschenformat für ein fertiggestelltes Blatt einer geplanten grösseren Arbeit über ein ausgedehnteres Gebiet vorangehen zu lassen. Da diese Fälle ohne Zweifel die häufigeren sein werden, so ist vorauszusehen, dass die Behandlung der Erläuterungshefte von Seite der Autoren eine ungleiche sein wird. Während derjenige Bearbeiter eines Kartenblattes, welcher eine bezügliche grössere Arbeit über sein Aufnahmsgebiet in nähere und sichere Aussicht nehmen kann, geneigt sein wird, sich in der gewissermassen nur als Vorarbeit betrachteten Kartenerläuterung möglichst kurz zu fassen, wird der Autor, welcher auf eine solche Aussicht aus im Kartenblatt selbst gelegenen sachlichen Gründen oder aus persönlichen Erwägungen zu verzichten Veranlassung hat, sich eher gedrängt fühlen, in dem Erläuterungshefte einen möglichst vollständigen und abgeschlossenen Bericht niederzulegen.

Wie für die Genauigkeit der geologischen Grenzlinien und für eine geeignete, dem Maßstabe entsprechende Auswahl von Ausscheidungen muss dem Bearbeiter eines jeden Kartenblattes auch bezüglich des Umfanges und der Form des Textes die specielle Verantwortung überlassen werden. Eine thatsächliche Ueberwachung oder eingehende Ueberprüfung der Feldarbeit und Kartirung bleibt, ganz abgesehen von anderen Schwierigkeiten, schon durch die unzureichende Zahl von Arbeitskräften ausgeschlossen und ebensowenig liesse sich die Herstellung der Erläuterungshefte nach einer officiellen Schablone regeln. Dies wäre nur möglich, wenn diese Arbeitsleistungen nicht in erster Linie und ihrem Wesen nach solche wären, welche nur durch wissenschaftlich ausgebildete Kräfte erzielt werden können.

Nicht in gleicher Weise ist es möglich, den verschiedenen Bearbeitern von Kartenblättern Einflussnahme auf die Farbenwahl ohne Rücksicht auf das zur Sicherung der einheitlichen Durchführung und Wirkung hergestellten Redactionsschemas zu gestatten. Wenn jeder Bearbeiter, dem irgend ein Farbenton für das besondere Hervorstechen einer bestimmten Ausscheidung nicht schön oder nicht lebhaft genug erscheint, eine Abänderung einführen wollte, ohne darauf Rücksicht zu nehmen oder ein Verständnis dafür zu bekunden, dass fast jede solche Abänderung zum Besseren sicher eine ganze

Reihe von ungünstigen Veränderungen in den für andere Ausscheidungen bestimmten Farbenuancen mit sich bringt und jedenfalls die Normen des allgemeinen Farbenschemas stört, so würde damit endlich die Planlosigkeit zur Regel gemacht werden. Es könnte dann die Vermuthung platzgreifen, es werde mit Absicht darauf hingearbeitet, die Ueberflüssigkeit eines generellen Farbenschemas darzuthun und schrittweise seine Grundregeln durch Ueberschätzung der Wichtigkeit einzelner Ausnahmsfälle und durch Häufung solcher Fälle zu durchbrechen.

Es erscheint mir zeitgemäss und nützlich, an dieser Stelle in Kürze noch eine Angelegenheit zur Erörterung zu bringen, welche für die Direction bereits eine Quelle von Unannehmlichkeiten geworden ist und einer Aufklärung bedarf.

Der durch ganz einfache und sehr naturgemässe Umstände herbeigeführte bisherige Mangel an in Farbendruck ausgeführten käuflichen Karten einerseits und das diesbezügliche zunehmende Bedürfnis industrieller und wissenschaftlicher Kreise andererseits hat für unsere Anstalt im allgemeinen und für die jetzige Direction im besonderen eine ziemlich schwierige Lage geschaffen, welche sich nur nach und nach beheben lassen wird.

Wie bereits in dem Jahresberichte für 1897 auseinandergesetzt wurde, konnte an eine zusammenhängende Kartenpublication in einem zweckentsprechenden Maßstabe eben erst in neuerer Zeit gedacht werden. Es war die erst in neuerer Zeit durch Reambulirungsarbeiten dem Abschluss nahe gebrachte, gleichförmige, topographische Grundlage der Specialkarte des k. und k. Militärgeographischen Instituts im Maßstabe von 1:75.000 nicht vorhanden und es fehlte andererseits selbst die Aussicht, für die Publication von geologischen Karten und für andere damit in nächster Beziehung stehende dringliche Bedürfnisse, wie die Vermehrung der Arbeitskräfte, die nöthigen Geldmittel zu erlangen. In dieser Richtung einen Schritt vorwärts zu kommen, gelang erst meinem unmittelbaren Vorgänger im Amte mit Hilfe der besonderen Gnade Allerhöchst Seiner Majestät des Kaisers unter dem Minister Freih. v. Gautsch.

Die geologische Untersuchung und Kartirung wurde daher nach Beendigung der ersten Periode, als deren kartographisches Hauptresultat die von F. v. Hauer zusammengestellte geologische Uebersichtskarte der Oesterreichisch-ungarischen Monarchie zur Veröffentlichung kam, bis etwa zum Jahre 1889 noch nicht mit der Absicht auf Herstellung einer neuen Kartenpublication organisirt, sondern vorwiegend zu dem Zwecke fortgeführt, um die bereits gewonnene wissenschaftliche Grundlage zu specialisiren und zu vervollkommnen, sowie den Bedürfnissen der Montan- und Mineral-Industrie möglichst rasch entgegenzukommen. Dies hatte zur Folge, dass den Aufnahmsgeologen die Zeit zur Durcharbeitung eines Kartenblattes bis zur vollständigen Publicationsfähigkeit nicht zugestanden wurde. Der Begriff der Publicationsfähigkeit wird eben verschieden gefasst, schon von den einzelnen Autoren, und er muss ein bestimmt begrenzter, aber nicht zu enger sein für ein wissenschaftliches Institut.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

In dem Sinne als publicationsfähig, wie dies manche Autoren aufgefasst haben, welche, ohne dessen Erwähnung zu thun, ganze Abschnitte unserer älteren Aufnahmsblätter in Handcopie zur Herausgabe einzelner Farbendruckblätter benützt haben, sind die alten Aufnahmen für den Maßstab 1:144.000 und 1:75.000 von dem rigoroseren Standpunkte der Mitglieder und der Direction eines Staatsinstitutes aus jedenfalls nicht zu beurtheilen.

Dagegen hätte wohl die grosse Mehrzahl aller dieser Blätter, wenn dieselben als Privatarbeiten des einzelnen Autors hätten betrachtet werden können, die Herausgabe nicht zu scheuen gebraucht, denn alle hätten sich als eine selbständige eigene Leistung und als Fortschritt gegen den früheren Standpunkt erweisen lassen.

Das den Bedürfnissen der Montan- und Mineral-Industrie bisher durch Lieferung von Handcopien von älteren geologischen Aufnahmen von Seite der Anstalt erwiesene Entgegenkommen muss von jetzt ab, wo für die Herausgabe eines grossen Kartenwerkes in Farbendruck bereits eine grössere Anzahl von Blättern in durch Neuaufnahme oder Revisionsbegehung verbesserter Ausführung vorliegen und wo die geringe Zahl unserer Kartenzeichner für die dringlichen officiellen eigenen Aufgaben zeitweise kaum mehr ausreicht, im Interesse der Anstalt sowohl als im Interesse der Besteller eine Einschränkung erfahren.

Vor allem muss als Regel festgehalten bleiben, dass nicht nur die bereits an das k. und k. militär-geographische Institut zur Ausführung übergebenen und die dafür fertiggestellten, sondern auch die bereits in Neuaufnahme oder Reambulirung begriffenen Kartenblätter in Handcopien nicht mehr hergestellt, sondern als gesperrt erklärt werden. Die Anstalt kann sich nicht selbst eine für das neue Kartenwerk schädliche Concurrenz schaffen. Zweitens muss die indirecte Bestellung von Handcopien durch Buchändlerfirmen principiell eingestellt werden und es können nur deutlich lesbar und anständig abgefasste, von dem Interessenten selbst unterschriebene Gesuche und Bestellungen von Handcopien geologischer Karten auch fernerhin Berücksichtigung finden.

Die Direction will in der Lage bleiben, zu wissen, wem und für welchen Zweck sie ein grösseres Entgegenkommen zu zeigen vermag, sowie in jedem Falle selbst Aufklärung zu geben über den beschränkten, oft nur relativen Wert von älteren Aufnahmen, über die Gründe einer Ablehnung der Bestellung oder auch über den mit Rücksicht auf die officielle Inanspruchnahme der Zeichner und den älteren Einlauf von Gesuchen einhaltbaren Lieferungstermin.

G. Stache.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III. Rasumoffskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N°. 2. 1899.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 7. Februar 1899.

BIBLIOTHEK

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Dr. J. J. Jahn, corr. Mitglied der königlich böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. — Todesanzeige: Oberbergrath F. Rochelt †. — Eingesendete Mittheilungen: F. E. Suess: Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme im krystallinischen Gebiete bei Mährisch-Kromau. — R. J. Schubert: Zur Altersfrage des ostböhmischen Wiesenkalkes. — Vorträge: Dr. E. Tietze: Besprechung des Kartenblattes Freudenthal. — G. v. Bukowski: Neue Ergebnisse der geologischen Durchforschung von Süddalmatien. — Literatur-Notizen: J. P. Smith, Dr. R. Canaval.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Die königl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag hat den Sectionsgeologen Dr. J. J. Jahn zum correspondirenden (ausserordentlichen) Mitgliede ernannt.

Todesanzeige.

Im Alter von 64 Jahren starb am 23. Jänner d. J. zu Leoben

Oberbergrath Franz Rochelt.

Der Genannte hat als Professor der Bergbaukunde an der k. k. Bergakademie in Leoben 25 Jahre hindurch ein überaus verdienstliches Wirken entfaltet und galt als hervorragende Autorität in seinem Fache, für dessen Gedeihen er auch als langjähriger Vorstand der Section Leoben des Berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten in hervorragender Weise thätig gewesen ist. Unser Correspondent war der Verewigte seit 1868. Wir wollen seinen Namen in freundlicher Erinnerung halten, gleichwie das seine Amtscollegen, und namentlich auch seine zahlreichen Schüler thun werden, bei denen sich Rochelt einer ausserordentlichen Beliebtheit erfreute. Die Anregungen, welche die letzteren durch seinen Unterricht erhielten, werden noch lange zum Nutzen unseres Bergwesens fortwirken.

E. Tietze.

Eingesendete Mittheilungen.

Franz E. Suess. Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme im krystallinischen Gebiete bei Mährisch-Kromau.

Während des Sommers 1898 wurden die Aufnahmen der früheren Jahre gegen Süden, d. i. in dem südwestlichen Theile des Kartenblattes „Trebitsch—Kromau" fortgesetzt. In dem Maße, in welchem das hügelige Plateau des böhmisch-mährischen Hochlandes gegen den Abbruch am Rothliegenden bei Mährisch-Kromau in allmäliger Abdachung hinabsinkt, verschwinden die krystallinischen Gesteine immer mehr und mehr unter den immer mächtiger werdenden Lehm- und Lössbedeckungen. Am Bruchrande selbst sind die felsigen Thäler der Iglawa und der Rokitna in die Schiefer und Conglomerate des Perm und Permocarbon eingeschnitten. So wie bei Rossitz-Segengottes bildet auch hier der schmale Streifen jungpalaeozoischer Bildungen eine flachmuldenförmige, orographisch wohlausgeprägte Einsenkung, welche sich besonders deutlich gegen Osten von den vorgelagerten, waldigen Hügeln der Brünner Eruptivmasse abhebt. Letztere greift nur in der südwestlichsten Ecke auf das Kartenblatt über. Eine nähere Besprechung dieser sowohl als auch des Permocarbon wird nur im Zusammenhange mit den weitausgedehnteren, gleichartigen Bildungen auf dem Nachbarblatte „Brünn" erfolgen können. Dasselbe gilt von den tertiären Sanden und Tegeln, welche an verschiedenen Punkten in geringer Verbreitung auftreten und welche nach den bei Rakschitz (östlich der Kartenblattgrenze) vorkommenden Fossilien (*Oncophora socialis Cardium sociale*) dem *Oncophora*-Horizonte angehören.

Unter den jüngsten, lehmigen Bildungen, welche die grössten Flächenräume des Urgebirges verhüllen, kann man zunächst dreierlei Bildungen unterscheiden, und zwar 1. den echten Löss, 2. den Eluviallehm, als Verwitterungsproduckt des Urgesteines, 3. den umgeschwemmten Lehm oder auch lössartigen Lehm, als Ausfüllung flacher Thalmulden oder ehemaliger flacher Thalböden auf den Höhen. Nicht immer sind die dreierlei genannten Bildungen in ihren Merkmalen strenge von einander zu unterscheiden.

Der Löss mit seinen Kalkconcretionen und seinen sonstigen charakteristischen Eigenschaften in Farbe und Structur ist am besten aufgeschlossen in den zahlreichen, tief eingerissenen Erosionschluchten, welche bei Hrubschitz und Rzesnowitz zur Iglawa hinabführen, wo er nicht selten eine Mächtigkeit von 12 bis 15 *m* erreicht. In der Nähe des letzteren Ortes ist es auffällig, dass dem Löss bei dem Fehlen jeglichen sonstigen Anzeichens irgend einer Schichtung stellenweise mehr als faustgrosse Gerölle von lichtem Kalkstein eingelagert sind; sie stammen ohne Zweifel aus den in der Nähe anstehenden Rothliegend-Conglomeraten, welche eben hier ausser den zahlreichen Urgebirgsblöcken auch häufige Gerölle von Devonkalk enthalten. Weitere kleinere Ausbreitungen von echtem Löss finden sich noch bei Kromau, unmittelbar über dem Schlossparke, ferner bei der Ziegelei

nächst der Zuckerfabrik, in den Erosionsschluchten und auf der Höhe nördlich von Ribnik, ebenso westlich und südlich von Weimislitz und a. a. O. Seine Mächtigkeit wechselt oft sehr rasch und unvermittelt, da er ohne Zweifel auf einer ziemlich unregelmässigen Oberfläche abgelagert wurde.

Der eigentliche Eluviallehm ist dunkler und mehr graubraun gefärbt als der Löss und oft schon für das freie Auge von gröberem Korne. Nicht selten kann man in ihm noch deutlich die zersetzten Bestandtheile oder auch in der streifigen Färbung die Structur des darunterliegenden Urgebirges erkennen; hier und da geht er auch in halbzersetzten Gesteinsgrus über. Bei typischer Entwicklung sind die Lösskindel nicht vorhanden. Dieser Abtheilung gehören ohne Zweifel die Lehmbildungen an, welche das hügelige Plateauland zum grössten Theile bedecken.

Der Lehm als Ausfüllung der Thalböden gehört selbstverständlich dem Aluvium an; nicht selten findet man aber lehmige Muldenausfüllungen von nicht geringer Mächtigkeit, welche von einer jüngeren Erosion bis an den darunter liegenden Felsen durchschnitten sind, so z. B. in den Mulden nördlich von Dukowan, in welchen die zur Iglawa hinabführenden Schluchten ihren Ursprung nehmen. Allerdings scheinen diese Lehmmassen mit der Eluvialbedeckung der Höhen in unmittelbarem Zusammenhange zu stehen, und mit diesen könnte man sie leicht dort verwechseln, wo der oberste, jüngste Theil einer Erosionsschlucht im Zurückschreiten die letztere angenagt hat. Wo aber diese Thalausfüllungen typisch entwickelt sind, zeigen sie eine deutliche, mehr oder weniger steil gehängewärts geneigte Schichtung, und nicht selten sind in ihnen schichtweise Lagen von Urgebirgstrümmern eingebettet. Wo die Neigung eine sehr steile wird, gehen sie in Gehängeschutt über; solcher findet sich aber nur an einzelnen Punkten des Thalgehänges an der Iglawa und auch dort in sehr geringer Ausbreitung. An den Rändern der Schluchten südlich von Rzesnowitz wird der Löss deutlich von umgeschwemmtem Eluvium überlagert; die beiden Bildungen sind sehr deutlich durch die Farbe unterschieden und überdies befinden sich an ihrer Trennungslinie noch dunkelbraune, scharf markirte Bänder, welche die alte Lössoberfläche bezeichnen. Ganz dasselbe zeigt sich an einem 6 *m* hohen Lössaufschlusse bei den letzten Häusern des Ortes Unter-Dubian.

In Bezug auf die weniger verbreiteten Tegel, Sande und Schotter ein sicheres, zeitliches Verhältniss festzustellen, wird gegenwärtig wegen des völligen Mangels an Fossilien wohl kaum durchführbar sein. Dagegen lassen sich aus dem Charakter verschiedenartiger Bildungen Wahrscheinlichkeitsschlüsse über ihr relatives Alter ziehen; nach diesem werden sie hier in vorläufige Unterabtheilungen gebracht.

Es wurden unterschieden:

1. Versteinerungsleerer Tegel. Er steht in ziemlicher Mächtigkeit an im Dorfe Rakschitz bei Kromau. Es ist ein gelblicher Tegel, welcher bräunliche Zwischenlagen bis zu einem halben Meter mächtig und lagenweise eingeschaltete Reihen von Kalkconcretionen enthält; er ist in einem Winkel von circa 20° gegen Ost geneigt. Ein

ähnlicher Tegel steht wenig mächtig am Fahrwege gegenüber von Rakschitz oberhalb des Spatzenwaldes an.

2. Feinkörniger, grauer Sand. Unter dem Tegel von Rakschitz tritt ein feiner Sand zu Tage, welcher weiter östlich in einer Mächtigkeit von sieben Meter aufgeschlossen ist. Nach weiter östlich folgenden Aufschlüssen scheinen hier Sande und Tegel mehrfach zu wechsellagern. Das Auftreten der obenerwähnten Oncophorasande weiter im Osten lässt auf ein mittelmiocänes Alter dieser Bildungen schliessen. Weitere Vorkommnisse solcher Art befinden sich an der Strasse bei Dukowan gegen West; bei den letzten Häusern von Unter-Dubian, hier unter dem Löss aufgeschlossen, und bei Ribnik, am Gehänge zur Rokitna westlich vom Orte; hier sind dem Sande kleine unbestimmbare Fossilbruchstücke beigemengt; ferner befindet sich eine grössere und mächtigere Partie von feinem, versteinerungsleerem Sande, beim Dorfe Petrowitz im Süden.

3. Quarzschotter. Sie bestehen durchaus nicht ausschliessich aus Quarz, sondern enthalten zahlreiche Gerölle der verschiedensten krystallinischen Gesteine, besonders aber von Granulit. Hier wurden sie aber als Quarzschotter bezeichnet, weil sie sich durch die sehr häufigen, schön gerundeten, weissen Quarzgerölle am deutlichsten von den im Folgenden erwähnten Schottern unterscheiden. Sie besitzten eine sehr grosse Verbreitung in der Umgebung von Mährisch-Kromau. In zusammenhängender Ausbreitung und in einzelnen Schottergruben mehrere Meter mächtig aufgeschlossen, breiten sie sich über das Ackerland an der Strasse zwischen Skrey und Dukowan, als Fortsetzung der Schotterpartien, welche sich aus der Gegend von Trebitsch über Daleschitz gegen Süden ziehen[1]), und welche zugleich die Fundpunkte der Moldavite darstellen. Wie ich aber bereits an einem anderen Orte hervorzuheben Gelegenheit gehabt hatte, sind die Moldavite nicht als dem Schotter angehörige Gerölle betrachtet worden, da sie meistens nicht die geringsten Spuren irgend einer Abrollung aufweisen[2]). Bei Biskupka, an der neuen Strasse gegen Senohrad steht Urgebirgsschotter an, er zeigt eine deutliche horizontale Lagerung von gröberen und weniger groben Geröllelagen. Ein kleineres Schottergebiet, ebenfalls von Moldavit begleitet, breitet sich nördlich von der Strasse zwischen Mohelno und Senohrad aus. An vielen Punkten, namentlich in der Umgebung von Pollanka (von Kromau N.) ist das Vorkommen des Schotters nur durch einzeln im Feldboden verstreute Gerölle von Quarz oder Granulit angedeutet, ohne dass man im Stande wäre, eine Umgrenzung einzelner Schotterpartieen vorzunehmen. In Feldwegen, unmittelbar nördlich von Ribnik, ist ein weniger grober Quarzschotter aufgeschlossen, der in einen groben Quarzsand übergeht. Er findet im Norden seine Fortsetzung auf der Höhe jenseits des Thales vom Spatzenwalde und im Osten an der

[1]) F. Dworsky: Die am Iglawafluss abgesetzten Moldavitquarzgerölle. Jahresbericht des Gymnasiums in Trebitsch. 1883.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, Nr. 16, pag. 387.

Kartenblattgrenze bei Rakschitz, wo er ebenfalls mit Sanden wechsellagert. Südlich von Dukowan wird ein grauer, feiner Sand unmittelbar überlagert von einem weissen Schotter, welcher ausschliesslich besteht aus wohlgerundeten Geröllen von Granulit und Granulitgneiss. Eine Altersbestimmung kann ich für diese Bildungen vorläufig nicht geben; ihre enge Verbindung mit Sanden deutet aber jedenfalls auf ein miocänes Alter, und nach einer allgemeinen Analogie der Gesteinsbeschaffenheit wird man sie vielleicht mit dem Belvederschotter der Umgebung von Wien gleichstellen können, welcher ebenfalls nicht selten neben dem Quarz Gerölle von Granulit enthält.

4. Blockanhäufungen. An den Thalgehängen der Iglawa, besonders aber in der Umgebung Biskupka, Hrubschitz und Rzesnowitz, ferner auch weiter im Süden bei Kaćsenka oberhalb des Spatzenwaldes findet man zahlreiche Blöcke der verschiedensten Urgebirgsgesteine verstreut. Ausser Granulit und Gneiss finden sich darunter noch besonders häufig Amphibolitblöcke, obwohl dieses Gestein in der unmittelbaren Nähe nicht ansteht. Einzelne dieser Blöcke werden mehr als einen halben Meter hoch. Vielleicht hat man es hier nur mit Denudationsresten des benachbarten Rothliegend-Conglomerates zu thun, welches alle diese Gesteinsarten enthält. Man könnte sie für geologisch sehr jung ansehen. Steigt man aber eine der tief in den Serpentin eingerissenen Schluchten, gegenüber von Hrubschitz, hinauf, so trifft man ein Lager von solchen Blöcken unmittelbar über dem Serpentin an, weiter gegen oben folgt dann ein weniger grober Schotter und darüber ein grobkörniger Sand. Das Ganze wird von einem lössartigen Lehm überdeckt.

5. Rother und grauer Sand und Localschotter, von zweifellos geologisch jungem Alter, vielleicht diluvial, findet sich unmittelbar bei der Ortschaft Weimislitz, besonders schön hinter den im Süden an den Berg gelehnten Häusern aufgeschlossen. Der Sand ist oft schön horizontal geschichtet, zeigt aber auch, hin und wieder mit Schotterbänken wechsellagernd, deutliche Diagonalschichtung (z. B. am Fahrwege bei der Ziegelei am SO-Ende des Ortes). Gegenüber der Kirche ist in einem Aufbruche an der Strasse ziemlich grober, röthlicher und grauer Sand, mit kleinen eingestreuten Gesteinsspittern vom Urgebirge aufgeschlossen; in den Sand ist eine sehr flache Mulde von grobem Schotter eingesenkt, welcher bis faustgrosse, wenig gerollte Stücke des in der Nähe anstehenden Gneisses und weisse Quarzstücke enthält. Die Grenze zwischen Sand und Schotter ist ganz scharf und in sehr spitzem Winkel discordant; der Schotter enthält aber wieder Schmitzen und flache Linsen von stark braunrothem Sand. Einige hundert Schritte gegen Osten, hinter den Gärten des Ortes, ist jedoch stellenweise grauer sandiger Tegel aufgeschlossen, der mit diesen Sanden zu wechsellagern scheint. Bei der Ziegelei ist das Liegende ein feiner grauer Sand (Tertiär?), darüber folgt Schotter und dann der grobe Sand; das ganze wird überlagert von hohen senkrechten Wänden lichten Lösses, von denen sich zuoberst, ebenfalls senkrecht brechend, ein schmutzigbrauner Saum von Eluviallehm abtrennt. — Ein intensiv gefärbter,

röthlich-brauner Sand wird an der Strasse NO von Tuleschitz (U červeho pisko) in einigen Sandgruben gehoben; er weisst eine Mächtigkeit von mehr als vier Metern auf. Der überlagernde Lehm ist mit weissem Quarzschotter vermengt.

Was die Grundlage von krystallinischen Schiefergesteinen betrifft, so kehren hier im wesentlichen dieselben Haupttypen wieder, wie in den nördlichen Gebieten, und es mag hier nur hingewiesen werden auf das bei anderer Gelegenheit [1]) zur kurzen Charakterisirung derselben Gesagte. Granulit und Granulitgneiss, mannigfach wechsellagernd, nehmen den grössten Theil des Gebietes ein; im Süden werden sie begrenzt durch einen Amphibolitzug, der von Dubian über Dobrzínsko gegen Lerchenfeld bei Kromau zieht. Ein grösseres, einförmiges Gneissgebiet vom Typus des normalen weissen Gneisses breitet sich östlich von Weimislitz zwischen Zbanitz und Czermakowitz gegen Rouchowan aus. Die so häufig beobachtete innige Vergesellschaftung der granulitartigen Gesteine mit unregelmässigen Serpentinstöcken ist auch hier wahrzunehmen. Wo sich zu beiden Seiten des Iglavathales grössere Serpentinstöcke ausbreiten, sind die Erosionsschluchten tiefer und zahlreicher als sonst; man kann ihr Vorhandensein nicht nur im Felde schon von weitem an der Farbe und an den wilden Formen der Thalwände deutlich wahrnehmen, sondern stellenweise sogar fast schon aus der Terrainconfiguration auf der topographischen Karte 1:25.000 erschliessen. So gehören hieher die lange bekannten und ausgedehnten Serpentinmassen bei Hrubschitz und Biskupka, die sich durch das Thal bei Tempelstein bis gegen Jamolitz ziehen, und die fast ebenso grosse Masse zwischen Mohelno und Dukowan, ferner der kleinere Serpentinstock im Westen und Norden von Neudorf und westlich von Pollanka, ein ganz kleiner Serpentinaufbruch im Spatzenwalde und eine Reihe von grösseren Aufschlüssen in den flachen Thalmulden zwischen Jamolitz und Dubian.

Nur mit noch geringerer Sicherheit, als in dem nördlich anschliessenden Gebiete von Namiest und Oslawan, lässt sich hier die Tektonik des Gebietes entziffern. Die Namiester Dislocation hat sich von Jestrzaby (bei Gross-Bittesch am Granititrande) bis Senohrad mit grosser Deutlichkeit verfolgen lassen, gekennzeichnet durch die Grenze zwischen Phylliten und Glimmerschiefern im Osten und Gneissen, Granuliten und Amphiboliten im Westen. Nördlich von Senohrad noch treten die Streichungsrichtungen beider Gebiete auseinander, so dass in der Dislocationslinie eine tektonische Discordanz im Kartenbilde entsteht; im Osten biegen die Phyllite und Glimmerschiefer gegen SO und fernerhin gegen O um und werden von Gneissen mit dem Habitus der altarchäischen Region in concordantem Südfallen überlagert. In der Granulitregion, welche im Westen an die Dislocation anschliesst, ist mit dem Vorrücken gegen Süden ein allmäliges Umschwenken der Gesteinszüge gegen SW deutlich nachzuweisen.

Die im Norden so scharf markirte tektonische Linie verschwindet südlich von Senohrad im geologischen Kartenbilde, wo man ihre Fort-

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 509 ff.

setzung vermuthen sollte; gegen Biskupka, Pollanka und Kromau breitet sich die grosse Granulitregion aus mit den oben erwähnten mächtigen Serpentinstöcken. Innerhalb dieses Gebietes dürften zwar ähnliche Störungen vorhanden sein und möglicherweise setzt sich auch die Namiester Dislocation noch innerhalb des Granulitstockes fort, denn die Streichungsrichtungen der Granulitbänke wechseln oft mannigfach und unvermittelt, abgesehen davon, dass man in einzelnen Schotterbrüchen (Lerchenfeld bei Kromau u. a.) sehr starke Störungen, Faltungen und Ueberschiebungen im kleinen sehr gut beobachten kann.

Sicher ist, dass das Granulitgebiet von Neudorf und Kromau, dem im Osten das Permocarbon des Bruchrandes unmittelbar angelagert ist, gegen Norden, gegen die Gneisse der Glimmerschieferregion, durch eine tektonische Linie begrenzt wird. Die Gneisse fallen, wie erwähnt, die Glimmerschiefer überlagernd, circa 10—20° gegen Süden; der Granulit bei Neudorf und weiter im Süden fällt in wohlgesonderten Bänken circa 40° gegen Norden. Die Linie, in welcher die beiden entgegengesetzten Fallrichtungen aneinanderstossen, wird von der Schlucht, welche von Neudorf zur Oslawa hinabführt, unweit der Einmündung in dieses Thal durchschnitten; hier kann man die Discordanz genau beobachten. Im Oslawathale steht noch der ziemlich flach S fallende Gneissglimmerschiefer an, mit schwachen Einlagerungen von krystallinischem Kalkstein. In der Einmündung der genannten Schlucht stellt sich biotitreicher, grauer Gneiss ein; an der Mündung der Schlucht selbst sind an dem Fahrwege gute Aufschlüsse zu sehen. Der plattig-schiefrige Gneiss steht hier nahezu senkrecht WNW—OSO streichend, er wechsellagert mit granulitischen Lagen und geht bald in echten Granulit über. Zu gleicher Zeit stellt sich gegen Süden ein immer weniger steiles Nordfallen ein. Der graue Gneiss dürfte noch zur nördlichen Region gehören, und der plattig-schiefrige Gneiss gehört in die Gruppe der Granulitgneisse und zwischen beiden vollzieht sich die Störung, die, nach ihrer Richtung zu schliessen, bei Senohrad auf die Namiester Dislocation treffen soll. Hier ist zwar ein grosser Theil des Ackerlandes durch Schotter und Lehm verdeckt, aber durch einzelne Feldsteine gibt sich schon die Nähe des Granulites kund, der dann weiter im Süden das ganze Gebiet einnimmt. Es ist nicht unmöglich, dass diese WNW—OSO gerichtete Störung in die Namiester Dislocation einlenkt, d. h. dass diese bei Senohrad im stumpfen Winkel gegen Neudorf umbiegt. — Jedenfalls setzt sich die Störung nicht weiter über die Namiester Dislocation hinaus gegen Osten bis Mohelno fort, denn der Gneisszug vom Felsen „Mathildensitz“ (bei Senohrad) erleidet gegen SW keine plötzliche Unterbrechung, sondern verschmälert sich allmählig in der Granulitregion.

Unweit der Skreyer Mühle an der Iglawa stellen sich Amphibolite ein, als Fortsetzung des Amphibolitzuges von Kramolin; sie verschwinden gegen Süden unter den Quarzschottern, setzen sich aber nicht weiter gegen Herzmanitz fort; hier steht Granulit an, der gegen Westen bald dem normalen Gneiss in grösserer Ausdehnung Platz macht. Dagegen erscheint östlich von Herzmanitz neuerdings Amphibolit, zunächst NS-streichend, biegt aber bald, südlich von Ober-Dubian gegen SO um und lässt sich fernerhin als breiter ostwestlicher

Zug südlich von Unter-Dubian, dann sich wieder gegen NO wendend über Dobrzinka zum Lerchenfelde verfolgen, wo er unmittelbar unter der Höhe, welche aus Granulit besteht, wahrscheinlich an einer Verwerfung plötzlich abbricht; auf diese Weise ist die grosse Granulitregion, deren Lagerungsverhältnisse sich ohne kartographische Darstellung nicht näher erläutern lassen, gegen Süden begrenzt. Dem genannten Amphibolitzuge folgt in geringer Entfernung ein zweiter in parallelem Streichen von Röschitz quer über die Schlucht von Tulleschitz gegen die Aulehlauer Mühle; in dem breiten Rokitnathale bei Weimisslitz ist er nicht mehr zu sehen und wird anscheinend durch den Gneiss von beiden Seiten sehr eingeengt. Einzelne dünne Amphibolitbänder im Gneiss unmittelbar südlich von Weimisslitz können nicht als Fortsetzung dieses Zuges betrachtet werden. Dagegen können die kleinen Amphibolitaufbrüche bei Ribnik demselben angehören, wenn man annehmen darf, dass er parallel dem nördlichen Zuge ebenfalls ein wenig gegen NO abbiegt. Im Süden von Tulleschitz und Weimisslitz breitet sich, wie bereits erwähnt, ein einförmiges Gneissgebiet aus.

Am Ribniker Berge stellt sich NNO—SSW-streichend und steil W-fallend ein Zug von Glimmerschiefer ein; bis zum Spatzenwalde bei Kromau ist er bereits an der Grenze des Rothliegenden verschwunden. Gegen SW lässt er sich aber über Dobelitz bis zur Kartenblattgrenze an der Strasse bei Petrowitz verfolgen. Er wird unterteuft von ca. 40° W-fallendem Phyllit mit Einlagerungen von plattigem Amphibolit, der besonders gut nächst der Teichmühle bei Rakschitz und an der Wolframitzer Strasse aufgeschlossen ist. Im Süden nimmt er das ganze Gebiet zwischen Petrowitz und Lissnitz ein, wie sich ebenfalls an der Wolframitzer Strasse und an dem Fahrwege südlich von Rakschitz gut beobachten lässt, und werden die Phyllite wieder unterteuft von einem weissen sericitischen Gneisse und von Quarzbänken. Er gleicht manchen Modificationen des Bittescher Gneisses; seine Lagerung unter dem Phyllite entspricht ebenfalls den Verhältnissen im Norden, und man wird wohl nicht fehlgehen, wenn man diese Gesteine als hochgradig dynamometamorphe Aequivalente des Bittescher Gneisses betrachtet.

Die Streichungsrichtung der obengenannten drei Glieder (NO—SW) ist unabhängig von der der Gesteine der altarchäischen Glieder, und man muss ebenso, wie an der Namiester Dislocation hier eine Störungslinie längs des Glimmerschieferzuges vom Ribniker Berge und eine mechanische Discordanz zwischen beiden Regionen annehmen. Ebenso wie das überall im Norden beobachtet wurde, fallen auch hier die Aequivalente des Bittescher Gneisses unter den Phyllit, dieser unter den Glimmerschiefer und dieser wieder unter die Gneisse der altarchäischen Gruppe ein.

Es kehren also hier in der südwestlichen Ecke des Kartenblattes die Gesteine der Bittescher Gneissregion wieder in verkehrter Lagerung ebenso wie im Norden und getrennt von denen der altarchäischen Region durch eine Dislocation von demselben Charakter, wie diejenige, welche die Bittescher Region umgrenzt.

R. J. Schubert. Zur Altersfrage des ostböhmischen Wiesenkalkes.

Im Jahre 1895 beschrieb Jahn[1]) ein Vorkommen von Teichkreide aus der Umgebung von Přelouč, dessen Alter von Böttger auf Grund der darin enthaltenen Conchylien als „ohne Zweifel pleistocän" erklärt wurde. Blažka[2]) machte in einem Referate hierüber darauf aufmerksam, dass sämmtliche in der Teichkreide von Přelouč enthaltenen Conchylien der noch heute in den Teichen der Umgebung lebenden Fauna angehören, weswegen er diesem Gebilde nur alluviales Alter zuschrieb. Wenn nun schon, nach obiger Bemerkung, die Wahrscheinlichkeit eines jüngeren als pleistocänen Alters vorhanden ist, so wird sie durch einige Beobachtungen, die ich in der Umgebung von Elbe-Teinitz anzustellen Gelegenheit hatte, zur Gewissheit.

Auf einer Wiese, die sich östlich von Elbe-Teinitz vom Fusse der Phyllitklippen gegen Krakowan hinzieht, fand ich im November 1898 einen frisch ausgehobenen, ca. 1 *m* tiefen Graben, der unter einer (10—20 *cm*) dünnen Humusdecke im nördlichen Theile seines Verlaufes eine in situ kreidelettenartige, jedoch mit Pflanzenresten und Conchylien erfüllte, gelblichweise bis bläuliche Masse zeigte, die an der Luft bald zu einem lockeren Kalke erhärtete, also sich von dem von Přelouč beschriebenen Wiesenkalke in nichts unterschied.

Im südlichen Theile wies das Grabenprofil unter der Humusschichte einen schwarzen, durch grossen Sandgehalt bröckligen Thon auf, der gleichfalls sehr reich an Land- und Süsswasserconchylien war. Die beiden Gebilde lagerten nebeneinander. Ihre Conchylienführung ist, wie aus folgender Zusammenstellung[3]) ersichtlich ist, im wesentlichen die gleiche, nur sind die Landconchylien im schwarzen Thone reichlicher vorhanden. Ausserdem wäre vielleicht die Stellvertretung der *Planorbis*-Arten zu bemerken.

Im Wiesenkalke.	Im schwarzen Thone.
a) Landschnecken:	
Hyalina (*Euhyalina*) *sp.*	*Hyalina* (*Euhyalina*) *radiatula Ald.*
„ (*Vitrea*) *crystallina Müll.*	„ „ *sp.*
Limax sp.	„ (*Conulus*) *fulva Müll.*
Patula (*Patularia*) *rotundata Müll.*	*Patula* (*Patularia*) *rotundata Müll.*
	Helix (*Vallonia*) *pulchella Müll.*
Helix (*Fruticicola*) *fruticum Müll.*	„ (*Fruticicola*) *fruticum Müll.*
„ „ *sericea Drap.*	„ „ *sericea Drap.*
	„ „ *strigella Drap.*

[1]) Dr. J. J. Jahn: Das erste Vorkommen von pleistocäner Teichkreide in Böhmen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1895, Nr. 11, pag. 313.

[2]) Blažka: Vesmir, Prag 1895, XXV, pag. 47.

[3]) Hiezu benützte ich ausser den von mir selbst gesammelten Objecten auch diejenigen, die mein Freund, Herr Universitätsassistent Liebus an dieser Stelle sammelte, wofür ich ihm zu Dank verpflichtet bin.

Helix (Arionta) arbustorum L.	*Helix (Arionta) arbustorum L.*
	„ *(Petasia) bidens Chemnitz*
	„ *(Tachea) sp.*
	Buliminus (Napaeus) montanus Drap.
	Cochlicopa (Zua) lubrica Müll.
	Clausilia sp.
Succinea (Amphibina) Pfeifferi Rossm.	*Succinea (Amphibina) Pfeifferi Rossm.*

b) Wasserschnecken:

Limnaea (Limnus) stagnalis L.	
„ *(Limnophysa) palustris Müll.*	*Limnaea (Limnophysa) palustris Müll.*
„ *(Gulnaria) ovata Drap.*	
	„ „ *truncatula Müll.*
Planorbis (Tropodiscus) marginatus Drap.	
„ *(Gyraulus) glaber Jeffr.*	
	Planorbis (Gyrorbis) rotundatus Poir.
Valvata (Tropidina) macrostoma Sternb.	
	Bythinia tentaculata L.
	Ancylus (Velletia) lacustris L.

Lebend fand ich die sämmtlichen oben angeführten Wasserformen (ausgenommen *Limnus stagnalis*) im nahen Bache; ausserdem *Gyrorbis vortex* und *Bathyomphalus contortus.*

Auch die Landformen sind wohl heute noch in der Umgebung sämmtlich zu finden. Eine ähnliche Fauna dürften alle ostböhmischen Quartärsgebilde (mit Ausnahme der pleistocänen) aufweisen.

Ausser den angeführten Gebilden konnte ich vornehmlich die zwischen Radovesnitz und Rozehnal (sw. Žiželitz) gelegenen untersuchen. Zudem ermöglichte mir die Freundlichkeit des Herrn Dr. J. J. Jahn eine Durchsicht grösserer Proben schwarzen Thones vom Südende von Radovesnitz, die anlässlich einer Bachregulirung blossgelegt waren, sowie von Daschitz, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Die erstere Probe zeigte geschlämmt ausser einigen cretaceischen Fossilien (*Terebratulina gracilis v. Schloth.* und *Exogyra lateralis Nils. cf.*) nnd sehr zahlreichen Quarzkörnern noch Conchylien, von denen sich folgende bestimmen liessen:

Hyalina (Euhyalina) Draparaldii Beck cf. rr.
Zonitoides nitida Müll. c.
Helix (Vallonia) pulchella Müll. r.
„ *(Fruticicola) fruticum Müll.* c.

Helix (*Fruticicola*) *incarnata Müll.* c.
„ „ *strigella Drap.* c.
„ (*Tachea*) *austriaca v. Mühlf.* rr.
„ (*Arionta*) *arbustorum L.* c.
„ (*Helicogena*) *pomatia L.* rr.
Cochlicopa (*Zua*) *lubrica Müll.* c.
Succinea (*Lucena*) *oblonga Drap.* c.
„ (*Amphibina*) *Pfeifferi Rossm.* c.
„ (*Neritostoma*) *putris L.* r.
Pupa (*Pupilla*) *muscorum L.* rr.
Clausilia (*Clausiliastra*) *laminata Mont.* r.
„ (*Pyrostoma*) *plicatula Drap.* r.
Limnaea (*Gulnaria*) *ovata Drap.* rr. juv.
„ (*Limnophysa*) *truncatula Müll.* c.
„ „ *palustris var. corvus Gmel.* cc.
„ „ „ *var. turricula Held.* c.
„ (*Gulnaria*) *peregra Müll. var.* c.
Bythinia tentaculata L. cc.
Planorbis (*Coretus*) *corneus L.* cc.
„ (*Gyrorbis*) *rotundatus Poir* cc.
„ (*Tropodiscus*) *marginatus Drap.* c.
Aplexa hypnorum L. rr. juv.
Paludina vivipara Frfld. cc.
Valvata (*Cincinna*) *alpestris Blaun.* rr.
Pisidium (*Fossarina*) *fossarinum Cless.* c.
„ „ *intermedium Gass.* c.
Pisidium sp. ind.

Bereits Slavík[1]) führte im Jahre 1869 aus dem östlichen Theile von Böhmen Bildungen an, die mit den oben besprochenen grosse Aehnlichkeit haben, und zwar sowohl weisse kalkige, als auch dunkle sandige. Er unterzog besonders die Gebilde von Bischitz einer näheren Untersuchung, fand jedoch bei diesen wie bei den anderen Vorkommen Uebereinanderlagerung der einzelnen Schichten. Die kalkige Bildung spricht er als Niederschlag aus stehendem kalkhaltigem Wasser an, während der schwarze Thon sich erst dann zu bilden begann, als den Teichen von den wiederkehrenden Ueberschwemmungen Materiale zugebracht wurde.

Dieser Vorgang mag ja bei Bildungen stattgefunden haben, die, wie die Bischitzer, laut Slavík auf übereinanderlagernden dünnen Schichten von kalkigen und humosen Gebilden bestehen. Keineswegs kann diese Erklärung für Fälle angewendet werden, wie sie oben geschildert wurden. Der Wiesenkalk von Elbe-Teinitz und, wie ich überzeugt bin, auch der von Přelouč und manche andere, sind kaum etwas anderes als verschwemmte Letten der Priesen-Teplitzer Stufe, wie aus folgender Beobachtung erhellt.

[1]) A. Slavík: Die Alluvialbildungen von Byšic, Lysá u. Chrudim. Archiv für naturw. Landesdurchforschung von Böhmen 1869, I. Bd., Sect. II, Nr. VI, pag. 277 ff.

Im Přeloučer Wiesenkalk fand sich (nach einer brieflichen Mittheilung Dr. Jahn's keine Spur von cretaceischen Fossilien. Auch in dem von Teinitz konnte ich anfangs trotz sorgfältiger Durchmusterung des Schlämmrückstandes keine Kreideversteinerungen finden. Als ich aber eine aus der Tiefe von nicht ganz einem Meter heraufgeholte Probe schlämmte, konnte ich ausser einigen wenigen Süsswasserconchylien eine ganz reichliche cretaceische Mikrofauna feststellen, darunter:

Cytheridea perforata Röm. sp.
Cytherella sp.
Cidaris Reussi Gein.
Ceriopora substellata d'Orb. sp.
Frondicularia sp.
Nodosaria legumen Rss.
Globigerina cretacea d'Orb.
Cristellaria rotulata d'Orb.

Dass die oberen Partien, die den Teichgrund bildeten, keine Kreidefossilien enthalten, ist wohl nicht zu verwundern. Dieses Verhältnis lässt sich auch zwischen intactem und vom Regen herabgeschwemmten Letten beobachten. Ich hatte wiederholt Gelegenheit, in dieser Gegend auf den Halden sowie am Fusse derselben *Terebratulina gracilis*, Exogyren- und Pollicipesstücke zu sammeln; um Mikrofossilien zu erhalten, musste ich stets nur intactes Material schlämmen.

Während die „Wiesenkalk"-Bildungen" sich überall dort finden dürften, wo die Kreideletten direct den Teichgrund bildeten, trat eine Aenderung der Gebilde dort ein, wo grössere Sandmassen aus der Umgebung der Teiche in diese hineingespült wurden und ein kräftiger Pflanzenwuchs einen Einfluss auf die Färbung der Gebilde hatte, was an den mehr peripheren Theilen der Teiche der Fall war. Hiedurch erklärt sich auch der grössere Gehalt an Landschnecken gegenüber dem Wiesenkalke. Der Unterschied der beiden Facies ist auch an den jetzt in der Gegend befindlichen Teichen, wie z. B. dem Praudnitzer, recht gut ersichtlich.

In der oben von Radovesnitz angeführten Fauna ist besonders das Vorkommen von *Valvata (Cincinna) alpestris Blaun.* bemerkenswert, da diese Schnecke gegenwärtig den alpinen Seen angehört, jedoch aus dem Pleistocän Mährens[1]) sowie des Donauthales bekannt ist. Im böhmischen Pleistocän fand ich sie bisher noch nicht. In den jüngeren Gebilden scheint sie jedoch eine grössere Verbreitung zu haben, da sie sich auch im obenerwähnten Daschitzer Thone vorfand, allerdings gleichfalls in einem Stücke nur. Von Uzel wurde sie (nach Vesmír 1895, XXV, pag. 47) bei Königgrätz im Mühlbache gefunden.

Ausserdem fällt das häufige Vorkommen von *Succinea (Lucena) oblonga Drap.* auf, die recent in Böhmen ziemlich spärlich vertreten ist, in pleistocänen Ablagerungen jedoch weit häufiger vorkommt, ja zu den Charakterschnecken des Lösses gehört. Sonst unterscheidet

[1]) A. Rzehak: Die pleistocäne Conchylienfauna Mährens. Verh. d. naturf. Vereines in Brünn, XXVI.

sich weder die Fauna des Wiesenkalkes, noch die der schwarzen Thone wesentlich von der Conchylienfauna der jetzigen Teiche, wie ich durch eingehenden Vergleich feststellen konnte.

Resumiren wir nun, so sehen wir, dass die Lagerung der beiden Facies deren Gleichhaltigkeit, die Uebereinstimmung ihrer Faunen mit der noch heute in den Teichen der Umgebung lebenden, sowie ein Vergleich mit einer sicher dem Pleistocän angehörigen Fauna wie zum Beispiel mit der von Cerhenitz[1]), ein jüngeres als pleistocänes, also alluviales, beziehungsweise sogar recentes Alter ergibt.

Vorträge.

Dr. E. Tietze. Besprechung des Kartenblattes Freudenthal.

Das Blatt Freudenthal gehört zu jenen zehn geologischen Kartenblättern, welche Ende des vorigen Jahres fertig gestellt wurden, um als erste Doppellieferung der von der k. k. geologischen Reichsanstalt nunmehr zu publicirenden gedruckten Karten herausgegeben zu werden. Das betreffende Blatt ist vorschriftsmässig von einem Heft gedruckter Erläuterungen begleitet.

Dieser letzterwähnte Umstand könnte es überflüssig erscheinen lassen, die betreffende Kartenarbeit hier zu besprechen, wenn nicht vorausgesetzt werden dürfte, dass der grösste Theil der Auflage von Karten und Erläuterungen für längere Zeit in unserem Archive zu ruhen bestimmt ist, insoferne die Abnahme einzelner Exemplare jener Arbeit seitens des Publicums naturgemäss nur sehr allmälig erfolgen wird. Da dürfte es also angezeigt erscheinen, die geehrten Fachcollegen auf diesem Wege durch eine Art Autoren-Selbstreferat mit dem Inhalt der Arbeit bekannt zu machen. Auf eine ausführliche Wiedergabe des Vortrages, in welchem der Vortragende stellenweise über das in den „Erläuterungen" Gesagte durch ergänzende Betrachtungen oder Mittheilungen etwas hinausging, kann indessen hier verzichtet werden.

Es handelt sich um ein Gebiet, von welchem eine zusammenfassende Darstellung ausser jenen (deshalb etwas ausführlicher gehaltenen) Erläuterungen noch nicht vorliegt. Daher wurde auf die frühere Literatur in der Einleitung zu den letzteren mehr Rücksicht genommen, als dies sonst im Plane einer solchen Schrift liegen kann, wenn auch absolute Vollständigkeit bei der betreffenden Aufzählung nicht bezweckt worden ist. Sodann wurden die 16 Ausscheidungen, die auf dem Blatte vorgenommen wurden, näher besprochen und soweit dies nöthig war, auch begründet.

Die ältesten Bildungen des Gebietes gehören der devonischen Zeit an. Es sind Diabase, Kalke und Schiefer. Seit F. Roemer sind auch Versteinerungen aus einem Theil dieser Bildungen, und zwar besonders aus der Gegend von Bennisch, bekannt[2]). Da nun aber Roemer

[1]) Siehe meinen „Beitrag zur Kenntnis der pleistocänen Conchylienfauna Böhmens". Prag, Lotos 1898, pag. 8, 262 u. 264.

[2]) Diese Petrefacten deuten theils auf das mittel-, theils auf das unterdevonische Alter der betreffenden Schichten, was für alle die Geologie jener Gegend berührenden Fragen streng in Erinnerung zu behalten ist.

und andere Autoren zum Devon noch Schichten gezogen hatten, die petrographisch völlig mit dem Culm übereinstimmen, von den echt devonischen Bildungen jedoch verschieden sind, musste die Unzulässigkeit der älteren Anschauungen in dieser Beziehung näher discutirt werden, was zum Theil in Anschluss an die Ausführungen geschehen konnte, welche der Vortragende seiner Beschreibung der Gegend von Olmütz über dieselbe Frage bereits bei einer früheren Gelegenheit einverleibt hat.

Der eigentliche Grundfehler der Roemer'schen Ansicht lag in der irrthümlichen tektonischen Auffassung, wonach zwischen den krystallinischen Bildungen des Altvatergebirges und den sich daran anschliessenden, sicher unterdevonischen Quarziten von Würbenthal einerseits und der östlich davon auftretenden productiven Kohlenformation von Ostrau andererseits, eine fortlaufende Reihe von Schichtencomplexen liege, welche jeweilig umso jüngeren Alters sein sollten, je weiter ostwärts sie vorkämen. Demgemäss wurden alle Grauwacken und Dachschiefer westlich von der die Gegend von Bennisch einbegreifenden Zone damals noch dem Devon zugerechnet. Es lässt sich aber zeigen, wenn man das ganze mährisch-schlesische Grauwackengebiet betrachtet, von dem die Gegend von Freudenthal und Bennisch nur ein Theil ist, dass zu wiederholten malen in diesem Gebiete Zonen älterer vorcarboner Gesteine auftauchen, unter denen sich nicht blos mitteldevonische Kalke und unterdevonische Schichten, sondern sogar Phyllite, Gneisse und Granite befinden, und es lässt sich darthun, dass solche ältere Bildungen sogar östlich von solchen Schichtenzügen auftreten, welche nach der Meinung aller Autoren unbestritten dem Culm angehören, dem sie auch ihrer organischen Reste wegen beigezählt werden müssen, und schon aus diesem Grunde ist die tektonische Auffassung Roemer's ganz hinfällig. Dazu kommt, dass westlich von Bärn im Bereich des Blattes Freudenthal auf der Westseite der dortigen Diabas-Ausbreitung Conglomerate beobachtet wurden, welche Diabasgerölle als Gemengtheile aufweisen. Diese Conglomerate sind also jünger als der devonische Diabas. Auch konnte bei Bennisch, wie bei Bärn dargethan werden, dass das dortige wirkliche Devon einst von Culmgrauwacken überspannt war, wie aus Denudationsresten der letzteren hervorgeht. Alle Einzelheiten in dieser Beziehung sind auf der Karte des Maßstabs wegen gar nicht einmal zur Darstellung gelangt. So wurde zwar nördlich von Bärn und vom Mühlberge ein solcher Denudationsrest angegeben, um der erwähnten Thatsache wenigstens einen schematischen Ausdruck zu geben, man könnte aber auch auf gewisse kleine Partien von Conglomeraten aufmerksam machen, welche auf der Nordseite des Kreuzberges bei Bärn anstehen und daselbst dem Diabas aufsitzen. Endlich widersprechen auch die nicht selten wechselnden Fallrichtungen der Sandsteine und Schiefer jener Grauwackenentwicklung der Annahme einer fortlaufenden, jeweilig jünger werdenden Reihenfolge innerhalb jener Entwicklung auf das Bestimmteste.

Auf diese Weise, das heisst infolge der damit nöthig gewordenen Einengung des früher dem Devon zugewiesenen Gebietes, nimmt der Culm auf der jetzt publicirten Karte gegen früher viel grössere Flächenräume ein und erscheint als die wichtigste Bildung daselbst. Eventuellen

Verfechtern der älteren Anschauung aber würde vor allem die Aufgabe zufallen, zwischen der Grauwacken- und Dachschieferformation des Culm und den analogen, von ihnen zum Devon gerechneten Bildungen eine Grenze ausfindig zu machen, die weniger willkürlich ausfiele als die bisherigen, darauf bezüglichen Versuche.

Jüngere palaeozoische und mesozoische Ablagerungen fehlen in der besprochenen Gegend gänzlich.

Tertiäre Sedimentgesteine (theils oligocänen, theils miocänen Alters) kommen im Bereich der Karte nur an wenigen Punkten vor. Von besonderem Interesse mag eine kleine Partie marinen Miocäns sein, welche sich in 480 *m* Seehöhe bei Wigstadtl beobachten liess.

Wichtiger sind die in jenen Gegenden Mährens und Schlesiens auftretenden Basalte, von denen die Karte neun verschiedene Vorkommen darstellt, von welchen sieben als wirkliche Eruptionspunkte bezeichnet werden dürfen. Dazu kommen noch Basalttuffe, welche an zwei Stellen bekannt sind. Die Basalte haben die Grauwacke durchbrochen, ohne deren Tektonik zu beeinflussen. Andererseits lässt sich auch umgekehrt kein gesetzmässiger Zusammenhang der Lage der Ausbruchsstellen mit der präexistirenden Tektonik der Grauwacke nachweisen. In dieser Beziehung müssen wir eine Analogie mit der Lage der basaltischen Gesteine Württembergs feststellen [1]), wie denn überhaupt die Abhängigkeit der vulkanischen Eruptionen von Spalten oder Bruchlinien sich nicht als allgemein geltendes Gesetz zu erweisen scheint [2]). Dieser Thatsache wird man sich beugen müssen, wenn damit auch wieder einmal eine Vielen bereits lieb gewordene Errungenschaft der speculativen Richtung [3]) in Frage gestellt wird.

Die bedeutendsten basaltischen Kuppen des Kartenbereiches sind der grosse und der kleine Raudenberg, welche durch eine schmale Grauwackenzone voneinander geschieden sind, die am kleinen Raudenberge an der Lehne sogar ein Stück hinaufreicht, wie schon Melion (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 396) gewusst zu haben scheint. Lavaströme sind von beiden Raudenbergen und vom Köhlerberge ausgegangen. Diese Gebilde haben übrigens wiederholt die Aufmerksamkeit von Beobachtern auf sich gelenkt und spielen deshalb in der über das fragliche Gebiet bis jetzt vorhandenen Literatur die weitaus wichtigste Rolle [4]).

Endlich wurden verschiedene Ausscheidungen der Karte den Diluvialbildungen gewidmet. Da im Nordosten des Kartenbereichs das nordische Glacialdiluvium auftritt und da in jener Gegend ein Theil

---

[1]) Branco, Schwaben's Vulkan-Embryonen. II. Theil, Capitel VIII, pag. 623 etc.

[2]) Vergl. z. B. Löwl im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 315.

[3]) Siehe u. A Neumayr, Erdgeschichte. I. Theil, pag. 259 (erste Auflage), wo es als „Thatsache" hingestellt wird, dass „alle Vulkane auf grossen Verwerfungsspalten und vorzugsweise an den Bruchrändern der Gebirge stehen."

[4]) In dem den „Erläuterungen" beigegebenen Verzeichnis der auf die beschriebene Gegend bezüglichen Schriften ist leider die wichtige, jene Basalte betreffende Abhandlung Klvaňa's „Beiträge zur Petrographie der mährisch-schlesischen Basalte" (Verhandl. des naturf. Vereines in Brünn, 1893) durch ein Uebersehen weggeblieben.

der äussersten Südgrenze dieser glacialen Ablagerungen zu constatiren ist, so haben die darauf bezüglichen Angaben vielleicht ein gewisses Interesse zu beanspruchen.

Gejza Bukowski: Neue Ergebnisse der geologischen Durchforschung von Süddalmatien.

Die geologische Detailaufnahme des süddalmatinischen Küstenlandes, mit der ich seinerzeit betraut wurde, erstreckte sich in den letzten zwei Jahren über die Gebiete Pastrovicchio und Braič und über die Buduaner Gegend, umfasste somit die nördliche Hälfte des Kartenblattes Spizza und das Kartenblatt Budua, so weit, als das österreichische Territorium reicht.

Schon in meinen früheren Berichten sind über dieses Terrain auf Grund der ersten Begehungen, welche eine vorläufige Orientirung bezweckt haben, einzelne Mittheilungen gemacht worden. Ein übersichtliches Bild des Gebirgsbaues konnte damals natürlich noch nicht gegeben werden. Meine neuesten, genaueren Untersuchungen gestatten nun zwar bereits einen ziemlich klaren Einblick in die wesentlichsten Züge des geologischen Aufbaues, haben jedoch die Existenz so verwickelter tektonischer Verhältnisse aufgedeckt, dass ich von ihrer erschöpfenden Schilderung an dieser Stelle Umgang nehmen muss. Eine das ganze genannte Gebiet umfassende Darstellung derselben wäre ohne Vorlage einer detailirten geologischen Karte nur äusserst schwer verständlich und hätte infolge dessen zum grossen Theile einen geringen Werth. Darum halte ich es für angezeigt, mich hier darauf zu beschränken, eines von den einfacheren Profilen näher zu besprechen und, von diesem ausgehend, über die complicirter gebauten Strecken blos einige kurze Andeutungen zu machen. Zum Schlusse sollen dann gewisse allgemeine Gesichtspunkte in Bezug auf die Stratigraphie der daselbst vertretenen Formationen, die bisher unbekannt oder nicht ganz klargelegt gewesen sind, noch besonders hervorgehoben werden.

Um die geologische Beschaffenheit jener Theile des in Rede stehenden Terrains, die ein nicht allzuhohes Ausmass tektonischer Complicationen darbieten, an der Hand eines Beispieles zu charakterisiren, wollen wir ein Profil legen von der Küste bei San Stefano (Suščepan) zur montenegrinischen Grenze.

Grosse und kleine Buchten von bogenförmigem, häufig deutlich halbkreisförmigem Umriss, an deren flachem, sandigem Ufer sich die Wellen der Adria überstürzen, und dazwischen felsige malerische Caps oder länger sich hinziehende bergige Strecken mit steil gegen die See abbrechenden Wänden, an denen die Brandungsgischt hoch hinaufspritzt, bilden das bezeichnendste und auffallendste Merkmal der dalmatinischen Küste südwärts von Budua. In kleinerem Maßstabe sehr schön ausgeprägt erscheint diese Art der Küstenentwicklung namentlich unmittelbar nördlich von San' Stefano. Hier wechseln geringe Dimensionen aufweisende Buchten von der erwähnten Gestalt und felsige Vorgebirge in besonders rascher Aufeinanderfolge ab.

Die ins Meer vorspringenden Felspartien bestehen aus vorwiegend rothen, theilweise aber auch grünlich-weissen, wohlgeschichteten, bald plattigen, bald dicker gebankten Hallstätter Kalken mit Kieselconcretionen und Einschaltungen von Hornsteinlagen. In der Fortsetzung dieses Kalkzuges, welcher überall landeinwärts, bei San Stefano (Suščepan) nach Ostnordost bis Ost einfällt, wurden am Saraspil unweit Rafaelovič Hallstätter Halobien aufgefunden. Als tieferes Glied gehören demselben augenscheinlich auch die *Monotis megalota Mojs.* und *Monotis cfr. lineata Hoern.* führenden grauen, hornsteinreichen Plattenkalke des Scoglio Katič gegenüber Castell Lastua an.

Darüber liegt concordant ein ziemlich mächtiger Complex von bunten, zumeist rothen, leicht zerbröckelnden Mergelschiefern, die ausser mit Hornsteinen, Kalken und festeren Kalkmergeln, öfters auch mit grünlichen Sandsteinbänken untermischt sind. An manchen Stellen, beispielsweise bei Castell Lastua, zeichnet sich derselbe durch Einschlüsse von Manganerz aus, das in Form dünner, sich rasch verlierender Bänder den rothen mergeligen oder kieseligen Schiefern eingelagert erscheint. Wo der äussere Streifen der Hallstätter Kalke, von der Brandung fortwährend angenagt, durchbrochen wurde, hat sich das Meer tiefer buchtenartig in die weicheren Sedimente der zweiten Gesteinszone eingeschnitten und entstanden im Bereiche der letzteren flache, sandige Ufer. Der in Rede befindliche Schichtencomplex stellt sich als eine faciell abweichende, bis zu einem gewissen Grade locale Entwicklung innerhalb der Hallstätter Kalkserie dar, welche Entwicklung sich speciell in diesem Niveau sehr weit verfolgen lässt, in geringerem Umfange aber auch in anderen Horizonten wiederkehrt. Ein Uebergang im Streichen aus der mergeligen Facies in die rein kalkige durch allmälige Zunahme der Kalkbänke und Auskeilen der Mergelschiefer oder dadurch, dass sich direct aus den Mergeln Kalke herausbilden, kann wiederholt in deutlichster Weise beobachtet werden.

Sobald man die eben besprochene Zone, welche sich im Relief als eine mehr oder weniger scharf markirte Depression abhebt, verquert hat, steht man vor einer hohen Terrainstufe, die durch ihren jähen Absturz und den starken Contrast zwischen ihrem kahlen steinigen Aussehen und dem üppigen Grün des benachbarten Küstensaumes schon auf grosse Entfernung hin auffällt. Von Poličak, vom Monastir Praskvica und etwas oberhalb des weiter gegen Süden führenden Weges erhebt sich plötzlich diese schroffe Felsmauer bis zu einer absoluten Höhe von über 250 Meter. Sie wird gebildet durch Hallstätter Kalke, welche sich concordant den darunter liegenden sandig-mergeligen Schiefern anreihen. Unten herrschen rothe, oben zumeist graue, mit Hornsteinlagen wechselnde Kalke. Dazwischen kommen auch einzelne dolomitische Bänke vor; auf manchen Strecken spielen dieselben, indem sie häufiger auftreten, sogar eine nicht unbedeutende Rolle. Das Verflächen richtet sich im Allgemeinen nach Ostnordost. Die Neigung der Schichten ist hier vorwiegend eine sehr geringe; nach Osten zu wird jedoch das Einfallen immer steiler und erreicht es zum Schlusse an der Ueberschiebungslinie, mit der wir uns gleich beschäftigen werden, einen Winkel von ungefähr 30° und

noch mehr. Stärkerer, wirrer Faltung localer Natur begegnet man unter Anderem in der tiefen Schlucht bei dem Monastir Praskvica.

Bis hieher haben wir allem Anscheine nach eine normale, regelmässige Schichtfolge vor uns. Nun kommen wir zu einer grossen Störungslinie.

Jenseits des Ličak, der Höhe von Čelobrdo und des Sv. Sava- und Sv. Nedjela-Kalkzuges zieht sich, im Terrain als eine bald breitere, bald schmälere Terrasse gekennzeichnet, ein von da nach beiden Richtungen hin sich noch lang ununterbrochen fortsetzender Streifen von Muschelkalk. In dem wiederholten Wechsel von bunten mergelig-sandigen Schiefern, von mannigfaltigen Sandsteinen und von Conglomeratbänken prägt sich die gewöhnliche, in Süddalmatien vorherrschende Entwicklung, wie ich sie aus Spizza mehrmals beschrieben habe, und wie sie namentlich in dem fossilreichen Muschelkalkgebiete östlich vom Košlun bei Budua schön hervortritt, so scharf aus, dass der petrographische Charakter allein genügen würde, um über die stratigraphische Position dieser Schichtgruppe ein decidirtes Urtheil zu fällen. An die grauen Hallstätter Kalke der vorigen Serie schmiegen sich die Mergelschiefer und Sandsteine, soweit der unmittelbare Contact zu sehen ist, durchwegs conform an, und es weisen alle Anzeichen darauf hin, dass hier eine grosse Ueberschiebung des Muschelkalkes über Hallstätter Schichten vorliegt.

Auf dem Muschelkalk ruhen wieder graue, plattig oder dünnbankig, seltener in dicken Lagen abgesonderte Hallstätter Kalke und Dolomite, die, wie sonst, Einschaltungen von Hornsteinen enthalten und, wie die anderen Glieder des Profils, constant gegen Ostnordost einfallen. Unweit Gjenaši habe ich darin im verflossenen Sommer eine Spiriferina gefunden, die nach A. Bittner mit der im Dachsteinkalk vorkommenden *Spiriferina Emmrichii Suess, var. acerrima Bittn.* identisch sein dürfte.

So stellt sich der Bau des zuletzt geschilderten Gebirgsabschnittes jedoch nur in der Gegend südlich von Gjenaši dar. Nördlich davon, gegen Kuljače zu, nehmen die tektonischen Complicationen bereits grössere Dimensionen an. Es tritt eine stärkere Schichtenzersplitterung ein, und zwar äussert sich dieselbe hauptsächlich darin, dass in dem oberen Zuge von Hallstätter Kalken noch eine zweite Zone von Muschelkalk eingezwängt erscheint, und dass der auf solche Art abgetrennte untere Theil der ersteren streckenweise aussetzt, wenigstens an der Oberfläche verschwindet.

Wir sind hiemit am Fusse jenes Steilabhanges angelangt, der den Rand des nach Montenegro sich ausdehnenden bergigen Hochplateaus bildet. Zu einer hohen Gebirgskette mit schroffen, vielfach unzugänglichen Wänden, die im Pechovica-Gipfel 932 *m*, im Čerini 764 *m* erreicht, thürmen sich hier mächtige Kalkmassen auf.

Die den Muschelkalk überlagernden Hallstätter Schichten nehmen an der Zusammensetzung dieser felsigen Kette nur einen sehr geringen Antheil. Sie bleiben auf einen schmalen Saum beschränkt, der so zu sagen als Basis anderen, in Bezug auf das Alter weit abstehenden Schichtgruppen dient.

Ueber den Hallstätter Kalken und Dolomiten baut sich conform, mit dem gleichen Verflächen ein Complex von Kalken auf, dessen Erscheinen daselbst unter den genannten Verhältnissen das Vorhandensein einer gewaltigen Störungslinie beweist. Zunächst sei erwähnt, dass ihn eine grosse Constanz der petrographischen Merkmale auszeichnet. Er beginnt mit lichtgrauen, feinoolithischen Kalken, seine Hauptmasse machen aber aus dickbankige, häufig ungeschichtet aussehende Kalke, die von dem süddalmatinischen Dachsteinkalk in der Regel kaum zu unterscheiden sind. Dazwischen wurden da und dort auch dünnschiefrige oder dünnplattige, mit Hornsteinen alternirende Mergelkalke von grünlich grauer Färbung beobachtet, und schliesslich müssen, um die Charakterisirung zu vollenden, noch breccienartige Lagen angeführt werden. Die oolithischen Partien haben sich bisher als fossilleer erwiesen. In den höher liegenden Theilen, zumal in den obersten Bänken wurden hingegen an mehreren Punkten Versteinerungen angetroffen. Am meisten springen in die Augen Nerineen. Daneben finden sich Spuren von Schalenabdrücken, Steinkerne und Durchschnitte, die auf Rudisten zu beziehen sein dürften und möglicherweise von Radioliten herrühren. Die palaeontologische Ausbeute ergänzen endlich stark gerippte Austern von schlechter Erhaltung und sehr fragmentarische Reste, von denen als höchst wahrscheinlich angenommen werden kann, dass sie Caprotinen angehören. Für eine ganz genaue Altersbestimmung reichen die bis jetzt aufgesammelten Stücke nicht hin; sie liefern aber immerhin Anhaltspunkte, um wenigstens in weiterer Fassung diesbezüglich einer begründeten Vermuthung Ausdruck zu verleihen. Man wird wohl kaum fehlgehen, wenn man sagt, dass wir es hier mit untercretacischen Ablagerungen zu thun haben.

Entlang der Strecke zwischen Maravič und Vrba steigen die cretacischen Kalke bis auf den Kamm des äusseren Gebirgsrückens empor; schon bei Rustovo setzen sie jedoch nur mehr einen Theil des felsigen Abhanges zusammen, und erst im Mrtvica Gebiete wird ihr Umfang wieder gross. Diese Unterschiede beruhen durchaus nicht auf einem ursprünglichen Wechsel der Mächtigkeit, sondern sie sind lediglich durch tektonische Verhältnisse bedingt. Es zeigt sich klar, dass bei den ungeheueren Bruch- und Ueberschiebungsvorgängen nicht überall gleich grosse Complexe der cretacischen Bildungen in die Triassedimente eingeschlossen wurden.

Der von der Gensdarmeriekaserne Maravič auf's Hochplateau führende Serpentinenweg, der sogenannte Spiridione-Reitsteig, folgt einer schmalen, rinnenartigen Terrainfurche mitten unter steilen Felsen, welche durch einen Zug weicher Gesteine gebildet wird. Letztere breiten sich oben auf einmal stärker aus und nehmen in der Gradzanica Gegend einen ziemlich ausgedehnten Flächenraum ein. Es sind dies rothe, bröcklig zerfallende, oft feinblättrige, mergelige Schiefer mit einzelnen dazwischen eingeschalteten Nummulitenkalkbänken. Eine im Allgemeinen sehr untergeordnete Rolle spielen darin ausserdem Einlagerungen von grünen, mürben, dünntafeligen Sandsteinen, von dünnplattigen rothen Mergelkalken und von grauen körnigen oder breccienartigen Kalkbändern. Der ganze petrographische Habitus ist für alttertiäre Absätze, um die es sich also im vorliegenden Falle be-

stimmt handelt, sehr fremdartig; er erinnert viel mehr an die sandig-mergelige Facies der Hallstätter Schichten und an gewisse Glieder des süddalmatinischen Muschelkalkes. Die in Rede stehenden alttertiären Schichten schliessen sich vollkommen conform an die zuvor beschriebenen Kreidekalke an und werden ebenso conform vom Dachsteinkalk und Hauptdolomit überlagert. In derselben Position und der gleichen petrographischen Entwicklung sieht man sie fast das ganze, vom Kartenblatte Budua umfasste dalmatinische Terrain auf einer Linie durchziehen. Ihr Ausbleiben längs einzelner Strecken, demzufolge dann der Dachsteinkalk und Dolomit unmittelbar auf den cretacischen Schichtencomplex zu liegen kommt, erklärt sich durch locale völlige Verquetschung derselben inmitten der darunter und darüber sich aufbauenden Kalkmassen.

Als letztes Glied erscheint in dem uns beschäftigenden Profile eine sehr mächtige Serie von Kalken und Dolomiten, deren gegenseitige Vertheilung eine überaus ungleichmässige ist, und die bald mit einander alterniren, bald einander im Streichen ablösen. Die weitaus überwiegende Masse sowohl der Kalke, als auch der Dolomite sind Korallenriffbildungen. Man kann sich beinahe auf Schritt und Tritt davon überzeugen, dass sie aus riffbauenden Korallen bestehen. Dem entsprechend nimmt man auch an ihnen entweder gar keine oder nur eine äusserst undeutliche Schichtung wahr. Weniger verbreitet und, wie aus gewissen Anzeichen geschlossen werden darf, auf ein bestimmtes Niveau beschränkt zeigen sich daneben graue, wohlgeschichtete, in keineswegs besonders dicken Bänken auftretende Kalke, die in mancher Hinsicht den älteren, eigentlichen Hallstätter Kalken ähnlich sind und ihre Entstehung nicht Korallen verdanken.

Dass diese Schichtgruppe den obersten Theil der Triasformation repräsentirt und direct als Dachsteinkalk und Hauptdolomit bezeichnet werden muss, geht aus den zwar seltenen, aber sehr charakteristischen Brachiopoden zweifellos hervor, welche in ihr stellenweise vorkommen. Oberhalb Novoselje, am Weg, der auf den Kopas führt, ist es mir gelungen, in den dortigen grauen, dickbankigen Kalken zahlreiche Stücke einer *Halorella* zu entdecken, welche Herr Dr. A. Bittner als die von der Hohen Wand bei Wiener-Neustadt durch ihn beschriebene *Halorella amphitoma Bronn* erkannt hat. Aus dem Dolomit des Spas oberhalb Novoselje habe ich bereits vor mehreren Jahren (siehe Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1894, S. 123) *Amphiclinodonta rostrum Bittn.* erwähnt, und ein weiteres Exemplar einer *Amphiclinodonta*, das nach Bittner's Bestimmung einer neuen Species vom Typus der Amphiclinodonten von Oberseeland in Kärnten (*A. Stachei Bittn.* etc.) angehört, fand ich in den Dolomiten der Macokun Gegend. Mit den palaeontologischen Resultaten befindet sich übrigens auch der Gesteinscharakter in vollem Einklange.

Die Kalke und Dolomite der obersten Trias setzen hier die ganze Berglandschaft des Hochplateaus von dem alttertiären Streifen angefangen bis zur montenegrinischen Grenze zusammen und greifen weit nach Montenegro hinüber. Sie reichen vom Goli vrh nach Süden ununterbrochen bis in die Gegend Police, wo schliesslich das Schichtstreichen allmälig nach Ost umbiegt, so dass der nächstfolgende

Abschnitt des an Montenegro anstossenden süddalmatinischen Hochlandgebietes nicht mehr durch Dachsteinkalk und Dolomit, sondern durch die tiefer im Profile liegenden Kreidekalke gebildet wird.

In dem betrachteten Terrain sieht man also, um mich ganz kurz auszudrücken, Hallstätter Kalke, Sandsteine und Schiefer des Muschelkalkes, nochmals Hallstätter Kalke, dann Kreidekalke, alttertiäre Absätze und endlich Dachsteinkalk conform, wie die Blätter eines Buches, in der angegebenen Reihenfolge über einander gelegt, und es lässt sich daraus wohl ermessen, welch' gewaltige Umwälzungen hier platzgegriffen haben müssen, dass ein solcher Aufbau zu Stande komme.

Noch viel complicirtere geologische Verhältnisse, namentlich was die Tektonik anbelangt, treffen wir in der gegen Norden und Nordwesten sich daran anschliessenden Region an. In dem Buduaner Gebiete, im nördlichsten Pastrovicchio und in der hochgelegenen Landschaft Braič erreicht die Zerstückelung der unterschiedlichen Schichtgruppen, deren Zahl durch das Hinzutreten der Dzurmani-Schichten, des Diploporenkalkes, des Buntsandsteinhorizontes, wie der sogenannten Khan Bulog-Kalke und durch das Auftauchen des Noritporphyrits überdies eine namhafte Vermehrung erfährt, ein ungewöhnlich hohes Ausmass. Mit Ueberschiebungen und verwickelten Faltungserscheinungen verbinden sich daselbst rasche, nebstbei mannigfaltige Aenderungen des Schichtstreichens und Zerreissungen einzelner Glieder. Manche Eigenthümlichkeiten lassen sich in einem einheitlichen Profile überhaupt nicht veranschaulichen.

Im Gegensatze zu dem früheren Terrain bietet hier auch der östlichste Gebietsabschnitt, der dann weiter gegen Nordwesten viel weniger den Charakter eines Hochplateaus als den einer nach und nach zur See abfallenden Gebirgslandschaft besitzt, ein wechselvolleres geologisches Bild. An dem Aufbaue desselben nimmt zwar der Dachsteinkalk und Dolomit noch immer einen grossen Antheil, neben diesem zeigen aber auch andere Schichtensysteme eine beträchtliche Verbreitung. Bei Stojanovič und Prentovič treten im Contacte mit dem Kreidekalk und dem Eocän einerseits, mit dem Hauptdolomit andererseits sandig-mergelige, viel Hornsteine, sowie viel knollige Kalke enthaltende Sedimente des Muschelkalkes auf, Ablagerungen, die unter den äquivalenten Vorkommnissen Süddalmatiens bisher die artenreichste Fauna geliefert haben und schon aus meinen älteren Berichten bekannt sind. Durch einen Riegel von Hauptdolomit getrennt, bricht dann der Muschelkalk nicht weit davon unterhalb des Kozari vrh, in der Met- und Velo polje-Gegend wieder durch. Diese stark zerknitterte, ziemlich ausgedehnte Partie ist allseits vom Hauptdolomit umgeben, und es herrschen in ihr die dem Khan Bulog-Kalke Bosniens entsprechenden rothen, cephalopodenführenden Kalke vor, während die Brachiopoden und Bivalven einschliessenden mergeligen Absätze im Vergleich dazu eine sehr schwache Entwicklung aufweisen.

Wir wollen nicht länger bei den Aufbrüchen des Muschelkalkes mitten in den der obersten Trias angehörenden Kalken und Dolomiten verweilen; es sei nur noch bemerkt, dass die gleichen Verhältnisse auch über der Grenze in Montenegro jenseits des Seoščik und Kozari vrh

beobachtet werden können. Dagegen muss im Zusammenhange damit besonders hervorgehoben werden, dass hier in analoger Weise ausserdem die Werfener Schichten zum Vorschein kommen. Bei Martinovič, längs des zur Quelle „na grabu" führenden Pfades, stehen am Nordrande der Alluvialebene von Uglesič im Wechsel mit einander grünliche Mergelkalke, weiche grüne oder rothe Mergelschiefer und rothe Dolomite an, die sich durch das massenhafte Vorkommen von *Naticella costata Wissm.* und *Turbo rectecostatus Hau.* in gewissen, mergelig-kalkigen Bänken als oberer Buntsandstein, als Campiler Schichten erweisen. Sie fallen ziemlich steil nach Nordnordost, unter den darüber liegenden Hauptdolomit ein, der ganz dasselbe Verflächen zeigt, wie sie. Ihre Abgrenzung gegen den letzteren bereitet daher, zumal da beiderseits die dolomitische Facies vorwaltet, sehr grosse Schwierigkeiten.

Ueber das südliche Pastrovicchio, dessen Gebirgsbau sich wohl einfacher gestaltet als der des nördlichsten Theiles, an und für sich jedoch immer noch sehr complicirt erscheint, sollen vorläufig keine näheren Angaben gemacht werden. Blos ein wichtiges palaeontologisches Ergebniss aus diesem Terrain möchte ich jetzt zur Sprache bringen. Gelegentlich der Aufnahme der Počminer Gegend fand ich in den obersten Bänken des Diploporenkalkes und Dolomites, welche die unmittelbare normale Basis der Tuffe der Dzurmani-Schichten bilden, eine Brachiopodenfauna, die von manchen Gesichtspunkten aus unser Interesse stark erweckt. Herr Dr. A. Bittner unterzog sich der Mühe, diese Fauna genauer zu untersuchen und theilt mir über dieselbe Folgendes mit:

„An der betreffenden Brachiopodenlocalität ist die häufigste Art:

Spirigera trigonella Schloth. sp. (und Nebenformen).

Ausser ihr kommt eine ganze Reihe anderer *Spirigera*-Arten vor.

Spirigera nov. sp., eine kleine, aufgeblähte, zweirippige Form.

Spirigera nov. sp. (*Bukowskii m.*), eine der sonderbarsten aller bisher bekannten Spirigeren, vollständig vom Aussehen einer *Rhynchonella*, vielrippig, die Berippung aber „cinct".

Spirigera cfr. hexagonalis Bittn., in grossen schönen Exemplaren, nicht selten.

Spirigera cfr. Wissmanni Mstr. sp., nicht selten.

Spirigera Sturi Boeckh, ein Exemplar dieser Art wurde bereits früher von Bukowski (siehe Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1896, S. 115) aus Süddalmatien mitgebracht.

Die *Spirigera*-Arten drücken in ihrer Häufigkeit und ihrem Artenreichthum dieser Fauna ein ganz besonderes Gepräge auf.

Spiriferina ist ebenfalls recht reich vertreten, zum Theil in eigenthümlichen Formen, von denen einige an St. Cassian erinnern. Die Hauptmasse dürfte sich an *Spiriferina dinarica Bittn.* anschliessen.

Auch Mentzelien fehlen nicht, besonders solche vom Typus der *Mentzelia Köveskálliensis*, aber auch *Mentzelia palaeotypus Loretz* dürfte vertreten sein.

Retzia ist nur in wenigen Fragmenten vorhanden.

Unter den Rhychonellen fällt besonders auf:

Rhynchonella Mentzelii Buch sp., die bisher nur aus Oberschlesien und aus dem Bakonyer Walde sicher bekannt war; sie ist hier nicht selten.

Von anderen Arten sind solche aus der Verwandtschaft der *Rhynchonella decurtata Gir.*, der *Rhynchonella vivida Bittn.* und der *Rhynchonella Attilina Bittn.* zu erwähnen.

Reich vertreten ist endlich auch *Aulacothyris*; unter ihren Arten fällt besonders eine extrem ausgebildete, vollkommen concav-convexe Form auf, die zuletzt Dr. Wähner aus Südost-Bosnien mitgebracht hat, und die deshalb schon hier als *Aulacothyris Wähneri nov. sp.* bezeichnet sein möge."

Die während der letztjährigen Aufnahmen auf sicherer palaeontologischer Grundlage erfolgte Constatirung der wichtigen Thatsache, dass mitten in den Triasbildungen des Pastrovicchianer Gebietes cretacische und alttertiäre Ablagerungen in einem langen fortlaufenden Zuge eingefaltet und eingeschoben sind, bleibt nicht ohne Rückwirkung auf gewisse Auffassungen bezüglich des geologischen Baues von Spizza, denen ich seinerzeit in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1896, S. 95—119, Ausdruck verliehen habe. Kreidekalke wurden zwar aus Spizza von mir erwähnt, sie dürften aber dort eine grössere Verbreitung besitzen, als bis jetzt angegeben wurde. Vor Allem liegt die Vermuthung nahe, dass sie auch in der Hauptkette jener Region unter ähnlichen Verhältnissen, in derselben Position und in derselben Verbindung mit den triadischen Sedimenten auftreten, wie in Pastrovicchio, und nur wegen Mangels jeglicher palaeontologischer Anhaltspunkte als solche nicht erkannt und irrthümlich den Hallstätter Kalken einbezogen worden sind.

Das eben Gesagte trifft vielleicht nicht minder für das Alttertiär zu. Es ist wenigstens sehr wahrscheinlich, dass auch dieses dort vorhanden sei, und zwar im Hangenden des muthmasslich cretacischen Kalkcomplexes sich ziehe. Angesichts seiner ungewöhnlichen Gesteinsentwicklung und der ausserordentlich verwickelten Tektonik kann dasselbe wohl leicht mit gewissen, petrographisch sehr ähnlichen Gliedern des sich oft wiederholenden Muschelkalkes verwechselt worden sein.

Eine endgiltige Lösung der genannten, nachträglich hervorgetretenen Fragen werden jedenfalls die Revisionen bringen, die ich nächstens vorzunehmen beabsichtige. Vorderhand sei im Hinblicke auf die an der Richtigkeit der bisherigen Altersdeutung einzelner Schichten in Spizza aufgetauchten Zweifel blos noch beigefügt, dass an den meinem obcitirten Aufsatze beigegebenen Profilen in einem bestimmten Theile möglicherweise eine Correctur nothwendig sein wird.

Die im verflossenen Sommer erzielte Fossilienausbeute umfasst unter Anderem auch einige Stücke von Hippuriten, welche aus einem losen grossen Kalkblocke in dem Dorfe Gjengjinovič gelegentlich der Gewinnung von Baumaterial herausgeschlagen und mir nach Budua überbracht wurden. Ich habe leider während der vorjährigen Aufnahmen keine Zeit gefunden, an Ort und Stelle nachzuforschen, welchem Schichtencomplexe, ob den Oolith- und Korallenkalken des Hoch-

plateaus oder dem auf den Hallstätter Kalken unmittelbar ruhenden, altersfraglichen Kalkgliede der besagte Block, der nur von den oberhalb Gjengjinovič steil aufsteigenden Felswänden heruntergerollt sein kann, entstammt. Trotzdem dürfen wir aber schon heute ohne Bedenken darin ein wichtiges Anzeichen erblicken, das sehr für meine vorhin geäusserte Vermuthung spricht.

Dieser Fund ist übrigens auch in anderer Beziehung höchst werthvoll. Er beweist nämlich, dass in unserem Terrain verschiedene Horizonte der Kreideformation mit den Triasablagerungen tektonisch analog verquickt vorkommen, denn während die Fauna der Kalke des Ilino brdo-Zuges oberhalb Maravič auf die Vertretung der unteren Kreide hinweist, steht hier in Spizza das Vorhandensein der oberen Kreide ausser Zweifel.

Welcher Formation die mächtigen Oolith- und Korallenkalke der Veršuta, des Orlov krš etc. angehören, bleibt vorläufig noch immer unentschieden; dagegen können wir ziemlich sicher behaupten, dass die Oolithkalke zwischen dem Presjeka Sattel und der Police Gegend cretacisch sind. Besonders grosse Schwierigkeiten bietet in vielen Fällen, wo uns die Lagerungsverhältnisse und die Fossilien im Stiche lassen, die Unterscheidung von Dachsteinkalk und Kreidekalk, weil beide petrographisch häufig vollkommen mit einander übereinstimmen.

Zum Schlusse hebe ich noch hervor, dass durch die Untersuchungen der letzten zwei Jahre unsere Kenntnisse in Bezug auf die Stratigraphie der süddalmatinischen Trias wesentlich vervollständigt wurden, indem endlich auch in der oberen Abtheilung, von den Dzurmani-Schichten aufwärts, die Grundzüge der Entwicklung festgestellt werden konnten.

Wie in meiner speciell diesem Gegenstande gewidmeten Mittheilung „Zur Stratigraphie der süddalmatinischen Trias“ (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1896) dargelegt worden ist, setzt sich die über den Dzurmani-Schichten folgende nächstjüngere Schichtenserie aus hornsteinführenden, sehr schön gebankten, muschlig brechenden Kalken, zum kleineren Theile auch aus Dolomiten und schiefrigen Mergeln, mithin durchwegs aus Sedimenten zusammen, welche in der deutlichsten Weise die Charaktere der Hallstätter Ausbildungsart zur Schau tragen. Die in den rothen Kalken des Petilje in Spizza angetroffene Cephalopodenfauna der Aonoides-Zone liefert einen unwiderleglichen Beweis dafür, dass uns hier Ablagerungen der karnischen Stufe vorliegen.

Meine neueren Studien führten nun daraufhin zur Erkenntniss, dass weiter oben, in stratigraphischem Sinne gesprochen, ein Faciswechsel eintritt. Die überaus mächtigen, vielfach ungeschichteten Kalke und Dolomite mit Amphiclinodonten, welche daselbst von mir kurzweg als Dachsteinkalk und Hauptdolomit bezeichnet wurden, und die, wenn nicht gar ganz, jedenfalls zum grossen Theile schon der norischen Stufe zufallen dürften, verdanken ihre Entstehung, wie sich wenigstens in dem bis jetzt untersuchten Terrain überall gezeigt hat, riffbildenden Korallen. Den Uebergang scheinen zu vermitteln graue, meist hornsteinfreie, dicker gebankte Kalke mit *Halorella amphitoma Bronn.*

Man kann also im Allgemeinen sagen, dass in der oberen Trias des südlichsten Dalmatien, in jenen Sedimentmassen, die sich über dem tuffreichen Complexe der Dzurmani-Schichten aufbauen, unten die Hallstätter Cephalopodenfacies, oben die Korallenrifffacies herrscht.

Literatur-Notizen.

James Perrin Smith. Geographic relations of the Trias of California. The Journal of Geology, vol. VI, Number 8, S. 776—786. Chicago 1898.

Die Arbeit gibt eine kurze Uebersicht der bisher bekannten Triasbildungen von Californien und ihrer Beziehungen zu den übrigen Triasablagerungen. Verf. hebt eingangs hervor, dass die ersten Entdeckungen von Triasablagerungen in Californien durch die Landesaufnahme unter J. D. Whitney gemacht wurden und dass W. M. Gabb die gefundenen Petrefacten beschrieben und verglichen hat (in der Palaeontology of California I, 1864). Die Entdeckungen in der Star Peake Range in Nevada und im südöstlichen Idaho schlossen sich zunächst an, weiterhin die Untersuchungen Hyatt's in Californien (Taylorville) und die des Verfassers in den Ammoniten führenden Kalken von Pitt River (Shasta county).

Der Verfasser gibt hier eine Tabelle der Triasablagerungen der Erde nach den neuesten Untersuchungen und eine Erläuterung zu derselben, die natürlich in erster Linie auf die amerikanischen Vorkommnisse Rücksicht nimmt. Die tabellarische Uebersicht der letztgenannten Vorkommnisse stellt sich nach dem Verfasser folgendermassen dar:

<table>
<tr><td>Norisch</td><td>Pseudomonotis-beds? von Peru
Swearinger slates von Californien
Hosselkus limestone</td><td rowspan="3">Trias von Queen-Charlotte-Islands</td></tr>
<tr><td>Karnisch</td><td>mit Subbullatus- und Trachyceras-Faunen
Halobia-beds</td></tr>
<tr><td>Ladinisch</td><td>Pitt-Shales von Shasta County in Californien</td><td>Star Peak-Ablagerungen von Nevada</td></tr>
<tr><td>Muschelkalk (Recoaro-Stufe)</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Werfener Schiefer</td><td>Meekoceras-beds von Idaho
Ceratitenkalk von Inyo County, Californien.</td><td>Santa Ana-Kalk von Californien</td></tr>
</table>

Zu den einzelnen Schichtgruppen ist Folgendes zu bemerken:

1. Untere Trias.

Kalk von Santa Ana. Die ersten Spuren der unteren Trias wurden von H. W. Fairbanks in einem harten, dunklen, kieseligen Kalke am Westabhange der Santa Ana-Kette, Orange county, Calif., gefunden. Verf. erkannte in ihren Fossilien einen verzierten Ammoniten, einen unbestimmten Brachiopoden und *Pseudomonotis aff. Clarai.*

Ceratitenkalk von Inyo county. Derselbe wurde 1896 von C. D. Walcott entdeckt. Die Petrefacten sind sehr ungenügend erhalten, die meisten besitzen Ceratitenloben, viele sogar noch Goniatitenloben, was für untere Trias spricht. Sie vertheilen sich auf die Gattungen *Nannites, Clypites?, Koninckites, Meekoceras, Kingites, Gyronites?, Xenaspis, Dinarites* etc. Verf. hält es für wahrscheinlich, dass sie dem unteren Werfener Schiefer, resp. Buntsandstein zufallen.

2. Mittlere Trias.

Aequivalente des alpinen Muschelkalks in älterer Fassung sind bis jetzt in Amerika nicht mit genügender Sicherheit nachgewiesen worden. Die Vertretung der Ladinischen Stufe des alpinen Muschelkalks im weiteren Sinne zählt der Verf. bereits der oberen Trias zu.

3. Obere Trias.

Die Schichten von Squaw creek, Shasta county, die vom Verf. studirt wurden, erweisen sich nach ihrer Fauna als mit der karnischen Schichtgruppe der *Subbullatus*-Schichten zunächst verwandt, aber mit den Tropiten kommen auch *Trachyceras* vor, die in Europa nicht über die Raibler (oder *Aonoides*-Schichten der Hallstätter Kalke) hinaufgehen. Verf. glaubt annehmen zu dürfen, dass die Tropitenfauna in Amerika vielleicht ein höheres Alter besitze als an anderen Fundstellen. Es würde sich für Studien über die sog. „Homotaxis" der Faunen daraus der interessante Schluss ergeben, dass „homotaxe" Faunen durchaus nicht zeitlich aequivalent sein müssen. Die *Trachyceras*-Fauna von Californien ist zu reich, um als blosser „Ueberrest" gelten zu können.

Sehr bemerkenswert ist auch, dass die Verwandtschaft der californischen oberen Triasfauna zu der alpineuropäischen eine weit grössere ist, als zu der indischen.

Während also der Hosselkuskalk mit seinen Subbullaten und *Trachyceras*-Arten als karnisch erscheint, sind die sogenannten Swearinger slates ihrem Alter nach norisch, wie sie (man vergl. diese Verhandl. 1895, S. 399, 400) ursprünglich waren.

Es verdient nämlich hervorgehoben zu werden, dass Verf. (S. 779) zwar die neue Nomenclatur von Diener, Waagen, v. Mojsisovics in Gebrauch nimmt, aber eine sehr wichtige Ausnahme eintreten lässt. Er verwendet nämlich nicht die Stufennamen „norisch" und „juvavisch" im neueren Sinne von Mojsisovics, sondern die Namen ladinisch und norisch in dem Sinne, wie derselbe in der Schrift der 48 österreichischen Geologen „Zur Ordnung der Triasnomenclatur", Wien 1898 festgestellt wurde. Zugleich begrüsst er es, dass diese Feststellung der Nomenclatur durch die Vereinigung der 48 österreichischen Geologen so allgemeinen Anklang gefunden hat, da die Originalnamen auch im ursprünglichen Sinne verwendet werden müssen, und bedauert es gleichzeitig, dass E. v. Mojsisovics noch immer an dem Terminus „juvavisch" für die Hallstätter Kalke, die er selbst früher norisch genannt hat, festhalten zu wollen scheint.

(A. Bittner.)

R. Canaval. Die Blei- und Zinkerzlagerstätte des Bergbaues Radnig bei Hermagor in Kärnten. Zeitschrift „Carinthia" II, Nr. 2. Klagenfurt 1898.

Der genannte alte Bergbau, welcher schon in der ersten Hälfte des XVII. Jahrhunderts urkundlich Erwähnung findet, liegt in jener ausgehnten Zone der Südalpen, innerhalb deren das unmittelbar unter den Raibler Schichten folgende

Niveau des erzführenden Kalks oder Wettersteinkalks durch das Auftreten von Bleiglanz, Zinkblende und Galmei ausgezeichnet zu sein pflegt. Näher bezeichnet, gehört derselbe dem zwischen Weissbriach, Hermagor und dem Pressecker See an das Gitschthal und Gailthal angrenzenden, den Golz, Möschacher Wipfel und Spitzegel aufbauenden Theil der Gailthaler Alpen an, der durch eine constant nach Süden einfallende, mehrfach gefaltete und durch Längs- und Querstörungen zerstückte Serie von dolomitischem Wettersteinkalk, Carditaschichten und kalkig entwickeltem Hauptdolomit gebildet wird.

Im oberen Drittel des steilen, von der Einsattlung zwischen dem Golz und dem Möschacher Wipfel gegen das oberhalb Hermagor gelegene Plateau von Radnig in süd-südwestlicher Richtung herabziehenden Möschacher Grabens, welcher von zwei, wohl einem und demselben Faltenzuge angehörigen Streifen von Carditaschichten ostwestlich verquert wird, befinden sich unterhalb des an der rechten Grabenlehne emporführenden Alpweges zwei offene Stollen, der dem Wege zunächst liegende Georgistollen und der tiefer angeschlagene Unterbaustollen, beide im Bereiche des nördlichen der zwei erwähnten Züge von Carditaschichten querschlägig vorgetrieben.

Dieses vor kurzem wieder aufgeschlossene Bergbauterrain wurde von dem Verfasser zum Gegenstande einer historisch-montanistischen Studie gewählt, worin in sorgfältigster Weise auch die geologischen und mineralgenetischen Ergebnisse der detaillirten Untersuchung zum Ausdruck gelangen. Vor allem sei hier die Constatirung von drei, durch Rauchwacken und Kalkbänke voneinander getrennten, wohl als Recurrenzen zu deutenden Schieferzügen hervorgehoben, welche hier ebenso das Niveau der Carditaschichten repräsentiren, wie die zwei Schieferzüge, welche in der östlichen Fortsetzung im Drezengraben von dem Referenten nachgewiesen werden konnten. Verfasser beobachtete über dem hier dünnbankigen und stark dolomitischen Wettersteinkalk, in dessen Hangendlagen die Erze lagerförmig eingebettet liegen, eine tiefste Schieferzone I (vom Unterbaustollen verquert), schwarze dünngeschichtete Schieferthone mit Einlagerungen dunkler Cementmergel und feinkörnigen Sandsteines, sodann über einer drusigen, dünnbankigen Rauchwackenlage eine ähnliche Schieferzone II, endlich über dünnbankigen grauen Kalken mit Durchschnitten von Megalodonten eine Schieferzone III mit lichteren (ausgebleichten?) Schiefern und lichten Cementmergeln, über welchen das hier in Form von dickbankigen Dachsteinkalken entwickelte Hauptdolomitniveau folgt Referent fand die kalkige Megalodontenbank sowohl im benachbarten Drezengraben, als auch östlich der Gradlitzenspitze nächst der Köstendorfer Alpe in derselben Position aufgeschlossen.

Die treppenförmigen Verwürfe, welche in diesem Gebirge anscheinend stets von einer nördlichen Verschiebung des im Osten der Kreuzklüfte liegenden Gebirgstheiles begleitet sind, führt R. Canaval einerseits auf Absitzer der steil südfallenden Massen, theils auf Querverschiebungen zurück, welche an mehreren Stellen der kahlen Felsgräben deutlich beobachtet werden konnten.

Das Vorkommen ist entschieden lagerförmig und liegt im Wettersteinkalk etwa 79 *m* (verticalen Abstandes) unterhalb der Carditaschichten. Zwischen zwei Kalkbänken treten hier schmale, spindelförmige Streifen eines braunschwarzen, bituminösen, dolomitischen Kalksteins auf, welche von Fluorit und Calcit umkrustet und lagenweise von schneeweissem, feinblättrigem Schwerspath begleitet werden.

Lichtgelbe bis braune Zinkblende mit perlmutterglänzenden Spaltflächen und grobblätteriger Bleiglanz sind zum Theil in den Flussspathkrusten, zum Theil in den spindelförmigen Kalksteinstreifen selbst eingewachsen.

In beiden Horizonten ist gegen Westen eine Vertaubung zu constatiren, indem bei zurücktretendem Erzhalt an Stelle des Flussspathes und Barytes weisser Kalkspath tritt. Bemerkenswert ist die gleichzeitige Abnahme des Bitumens. Anhangsweise wird noch das Erzvorkommen auf dem benachbarten Stubenboden (Côte 1327 *m*) besprochen, welches jedoch dem Niveau des Hauptdolomites angehört.

Um über die Herkunft der Erzführung einen Aufschluss zu erhalten, untersuchte R. Canaval die hangenden Sandsteine der Carditaschichten, vermochte aber auf dem Wege der mikroskopischen Analyse hinsichtlich der von Sandberger für Raibl aufgestellten Theorie, wonach die Erzführung nur Ausfüllungen von Hohlräumen durch die Auslaugungsproducte der Raibler Schichten darstellen sollen, zu keinem befriedigenden Resultat zu gelangen.

R. Canaval hebt die Association der Erze mit Bitumen besonders hervor. Das lagerförmige Auftreten, welches übrigens zu den meisten Blende- und Bleiglanzvorkommen Kärntens im Gegensatze steht, harmonirt auch mit der Anschauung Höfer's, der die Blei- und Zinkerzlagerstätten der alpinen Trias auf primäre Erzimprägnationen zurückführt, welche ab und zu in abbauwürdiger Mächtigkeit umgelagert wurden. In den benachbarten südlichen Gräben der Spitzegelkette wurden von dem Referenten noch mehrfache Blendevorkommen beobachtet, welche zum Theil entschieden an Kreuzklüfte gebunden und wohl als Ausfüllung der Hohlräume von Reibungsbreccien zu betrachten sind, ähnlich wie auf dem Jauken bei Kötschach, woselbst sich nach Angabe des ehemaligen Betriebsleiters v. Perscha insbesondere an der Scharung dieser Kreuzklüfte mit erzführenden Schichtlagen eine wesentliche Anreicherung einstellt. (G. Geyer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei, Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N°. 3. 1899.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 21. Februar 1899.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Ernennung des Dr. Jul. Dreger zum Adjuncten, des Dr. Fr. E. Suess zum Assistenten d. k. k. geolog. Reichsanstalt. — Eingesendete Mittheilungen: J. J. Jahn: Ueber das Vorkommen der Moldavite in den nordböhmischen Pyropensanden. — A. Irmler: Ueber das Goldvorkommen von Bražná im mittleren Böhmen. — Vorträge: Ed. Döll: Pyrit nach Epidot von St. Lorenzen; Lasur nach Lasur, Limonit nach Lasur und Malachit von Chessy, vier neue Pseudomorphosen. — G. Geyer: Ueber die geologischen Aufnahmen im Westabschnitte der Karnischen Alpen. — Literatur-Notizen: Fr. Toula, E. Carapezza e L. F. Schopen.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine Excellenz, der Herr Minister für Cultus und Unterricht hat mit dem Erlasse vom 8. Februar 1899, Z. 2535, den Assistenten Dr. Julius Dreger zum Adjuncten und den Praktikanten Dr. Franz Ed. Suess zum Assistenten extra statum bei der k. k. geologischen Reichsanstalt ernannt.

Eingesendete Mittheilungen.

Jaroslav J. Jahn. Ueber das Vorkommen der Moldavite in den nordböhmischen Pyropensanden.

In meinem Referate über die Arbeit J. Hanamann's[1]) in Verhandl. 1894, pag. 194 habe ich bemerkt, dass der Moldavit auch in dem nordböhmischen pyropenführenden Schotter vorkommt. Herr Dr. F. E. Suess citirt dieses Vorkommen in seiner neuesten, vortrefflichen Arbeit: „Ueber den kosmischen Ursprung der Moldavite[2])".

Da Herr Prof. A. Rzehak neuerlich dieses Vorkommen bezweifelt[3]), und da dasselbe in der That bisher von Niemandem einer eingehenden Besprechung gewürdigt worden ist, fühle ich mich nunmehr veranlasst, darüber nähere Daten anzuführen.

---

[1]) J. Hanamann: O povaze českého vltavínu. (Ueber den Charakter des böhmischen Moldavits.) Časopis pro průmysl chemický. Prag 1893, Jahrgang III, pag. 365.

[2]) Verhandl. 1893, pag. 388; irrthümlich schreibt da Dr. Suess die Constatirung der Moldavite in den Pyropensanden Herrn Dir. Hanamann zu.

[3]) A. Rzekak: Ueber die Herkunft der Moldavite. Verhandl. 1898, pag. 417.

Vor allem bemerke ich, dass mein Freund, Prof. Č. Zahálka, bereits im Jahre 1883 das Vorkommen der Moldavite in den nordböhmischen Pyropensanden erwähnt hat [1]).

Wie bekannt, ist das Kreideterrain vom südlichen Fusse des böhmischen Mittelgebirges bis zum Egerflusse, die Umgebung der durch die vorjährige Erdrutschungskatastrophe von Klappai bekannt gewordenen Hasenburg, mit mächtigen Schotter- und Sandablagerungen bedeckt, die drei zusammenhängende, muldenförmige Vertiefungen zum Theil im Plänersandstein, zum Theil im Plänerkalk und Plänermergel ausfüllen. Diese Ablagerungen sind seit A. E. Reuss' Arbeiten unter dem Namen nordböhmische Pyropensande bekannt, weil sie fast in ihrer ganzen horizontalen Verbreitung diesen Edelstein enthalten.

Das Materiale dieser Ablagerungen besteht aus Trümmern von verschiedenen Gesteinen des Mittelgebirges, u. zw. sowohl eruptiven, als auch sedimentären, unter denen auch zahlreiche, in diesen Gesteinen ursprünglich enthaltene Minerale (Edelsteine) und Kreidefossilien sich vorfinden. Diese letzteren habe ich seinerzeit ausführlich beschrieben [2]). Ausserdem wurden in diesen Ablagerungen auch zahlreiche Reste diluvialer Formen, u. zw. Süsswasserconchylien und Wirbelthierreste, constatirt.

Moldavite finden sich in den Pyropensanden ziemlich selten vor. Nach freundlichen Angaben des langjährigen, rastlos fleissigen und sachkundigen Localsammlers, Herrn Dr. V. Pařík in Trebnitz, findet man die Moldavite fast ausschliesslich nur in den Granatengruben zwischen den Ortschaften Chrášťan und Starrey (westl. Trebnitz). Herr Dr. Pařik hat mir sämmtliche in den Pyropensanden bisher gefundene und im Trebnitzer städtischen Museum aufbewahrte Moldavite bereitwilligst zur näheren Untersuchung eingesendet.

Vor allem erwähne ich die zwei grössten Stücke, welche bei Starrey gefunden worden sind. Beide haben eine elliptische Form, das eine ist 42 *mm* lang und 28 *mm* breit, das andere 33 *mm* lang und bis 25 *mm* breit. Beide gehören entschieden zu dem böhmischen Typus der Moldavite; ihre Oberfläche ist stark gerunzelt, einer getrockneten Pflaume nicht unähnlich, von zahlreichen, tief eingebohrten, länglichen, zum Theil verzweigten Furchen, sogenannten „Ausbrennungscanälen" (Suess) durchzogen, die besonders bei dem kleineren Stücke gegen die Ränder zu eine strahlenförmige Anordnung zeigen. Die Ränder erscheinen infolge dessen wie fein ausgezackt, wie sich Suess trefflich ausdrückte. Das kleinere Stück stimmt mit der unteren Hälfte des von Dr. Suess auf Fig. 4 seiner citirten Arbeit abgebildeten Stückes überein, das grössere Stück weist ausser den länglichen Canälen noch viele Grübchen auf. Die Farbe der beiden Stücke, sowie die übrigen Eigenschaften stimmen mit denen der südböhmischen und westmährischen Moldavite vollkommen überein.

---

[1]) Č. Zahálka: O horninách pyrop sprovázejících v Českém Středohoří. (Ueber die den Pyrop im böhmischen Mittelgebirge begleitenden Gesteine.) Sitzungsbericht der königl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. in Prag 1883; bei „Obsidian".

[2]) J. J. Jahn: Ueber die in den nordböhmischen Pyropensanden vorkommenden Versteinerungen der Teplitzer und Priesener Schichten. Annalen des k. k. naturhistor. Hofmus. Wien 1891, Bd. VI, Heft 3 und 4.

Ich bemerke ausdrücklich, dass diese beiden grössten Stücke auch nicht eine Spur einer mechanischen Corrosion (Abrollung) zeigen, sondern es sind die Kanten der Canäle und Grübchen sehr scharf ausgeprägt.

Neben diesen zwei grössten Stücken liegen nur noch sechs kleinere ($^1/_2 - 2\,cm$ lange) Moldavite von Chráštan vor, deren Oberfläche aber abgeschliffen ist, u. zw. ganz offenkundig, durch Bewegung im fliessenden Wasser. Einige von diesen Stücken zeigen noch Spuren der ursprünglichen typischen Oberflächenstructur der Moldavite. Die Farbe (pistaziengrün bis bräunlich-grün), der Glanz, Bruch etc. sind wie bei den bisher bekannten Moldaviten.

Das Vorkommen der Moldavite in den Pyropensanden liefert den Beweis, dass der böhmisch-mährische Moldavitenfall auch das nördliche Böhmen gestreift hat. Dass derselbe wirklich zu Beginn der Quartärzeit erfolgt ist, beweist die gleichzeitige Anwesenheit der Reste einer Glacial- und Steppenfauna in den nordböhmischen Pyropensanden.

Ich war schon früher davon überzeugt, dass Theile dieser Ablagerungen in späteren Zeiten durch fliessende Wässer noch einmal ins Rollen gelangt sind und sodann abermals abgelagert wurden. Dafür spricht nun auch der Umstand, dass man in diesen Ablagerungen neben ganz unversehrten auch total abgeschliffene Moldavite [1]) findet. Der Fall sämmtlicher Moldavite erfolgte zur Zeit, wo sich die Pyropensande abgelagert haben, in deren thonig-sandigem Materiale sie begraben blieben; einige davon wurden aber später mit den übrigen sie umgebenden Gerölle- und Sandmassen durch fliessendes Wasser in Bewegung versetzt, wodurch ihre Oberfläche eine Abrollung und Glättung auf Kosten der ursprünglichen äusseren Structur erfuhr. Dabei ist zu betonen, dass die beiden unversehrten Stücke von Starrey, dagegen sämmtliche abgerollte Stücke von Chráštan stammen.

In Nr. 4 der weiter oben bereits citirten Zeitschrift „Časopis pro průmysl chemický“ publicirt Herr Jos. Bareš [2]) eine interessante Arbeit über die Schmelzbarkeit einiger archäischen Gesteine und des Moldavits. Dem mir durch besondere Gefälligkeit des Autors mitgetheilten Correcturbogen dieser Arbeit entnehme ich als Ergänzung zu meinem obigen Artikel folgende, mir von Wichtigkeit erscheinende Daten:

Herr Bareš hat vor allem auf experimentellem Wege die Frage geprüft, ob die Moldavite eruptive Serpentinproducte seien, wie seinerzeit Helmhacker gemeint hat. Wie bekannt, ist der Serpentin ein wasserhaltiges Magnesiumsilicat [3]), das nach einer Analyse aus 44·227 $Si\,O_2$, 1·36 $Al_2\,O_3$, 4·90 $Fe\,O + Fe_2\,O_3$, 36·41 $Mg\,O$ und 13·11 Glühverlust besteht. Serpentin, sowie seine Zersetzungsproducte gehören zu den feuerbeständigsten Materialien. Da es Herrn Bareš nicht gelang, ihn im stärksten Chamottefeuer bei 1400° C. zu Glas zu schmelzen, erhitzte er ihn in einem aus Thonerde und reinem

[1]) Auch abgeschliffene Knochen diluvialer Säugethiere.

[2]) Chemiker und Adjunct der fürstl. Schwarzenberg'schen Thonwarenfabrik in Zliv bei Budweis.

[3]) Der Moldavit ist dagegen ein wasserfreies Aluminium-Ferro-Kalk-Alkali-Silicat.

Kaolin angefertigten Tiegel in heftigster Weissglühhitze des Deville schen Ofens, bei der Platin in ein Kügelchen schmolz, circa bei 1810° C. In dieser überaus hohen Temperatur gelang es ihm wohl, den Serpentin zum Schmelzen zu bringen, allein die erhaltene geschmolzene Masse war schmutziggrau und keineswegs grün gefärbt und durchaus nicht dem Moldavit ähnlich, wie übrigens bei der vom Moldavit ganz verschiedenen chemischen Zusammensetzung desSerpentins schon im vorhinein nicht anders zu erwarten war. Bei dieser Glühhitze corrodirte diese Masse den Tiegel; wo sie mit ihm in Berührung kam, überall wurde er angegriffen, sie wirkte also als Magnesiaflussmittel.

Beim Vergleich der verschiedenen chemischen Zusammensetzung des Serpentins und des Moldavits, sowie ihrer Eigenschaften, gewinnen wir die unumstössliche Ueberzeugung, dass die Hypothese vom Ursprung des Moldavits aus Serpentin grundlos ist.

Um zu untersuchen, ob die Hypothese, dass der Moldavit ein Glashüttenproduct sei, der Wahrheit entspricht, setzte Bareš Tafelglas und hartes Kaliglas (von Kawalier in Sázau) einer Hitze von circa 960—1000° C. aus. Bei dieser Temperatur wies Moldavit keine Anzeichen von Schmelzbarkeit auf und zeigten sich beim Abkühlen keine Sprünge, während beide Gläser nach dem Abkühlen zersprungen waren.

Auch noch bei 1250° C. wies der Moldavit keine Zeichen von Schmelzung auf, er wurde jedoch mit einem schön grünen, ganz undurchsichtigen Schichtchen überzogen, unter dem das Moldavitglas von makellosem Glanze sich vorfand. Bei dieser Temperatur zerfloss das Tafelglas in eine weisse Glasur, während sich das harte Kaliglas blos gänzlich verbog und in seiner ganzen Dicke sich milchartig gefärbt zeigte.

Erst bei 1400° C. gelang es Herrn Bareš, den Moldavit zu einem schön grünen Glase zu schmelzen, dessen Farbe jene des ungeschmolzenen Moldavits weit übertrifft. Auf der geschmolzenen Masse sah man einige färbige Streifen, welche durch jene charakteristische Decke, die sich auf dem Moldavit bei 1250° C. ausscheidet, gebildet werden. Bei dieser Temperatur wird Tafelglas zu einer vollkommenen Glasur geschmolzen, während das Kaliglas, obgleich es ebenfalls über das Chamotteplättchen herunterfloss, eine makellose Glasur blos dort zeigte, wo es sich in ganz dünner Schichte befand.

Der Vergleich der chemischen Zusammensetzung verschiedener Gläser (Kaliglas, Tafelglas, französisches Flaschenglas) mit der des Moldavits spricht ebenfalls gegen die Richtigkeit der Hypothese, der Moldavit wäre ein Glashütten-, also Kunstproduct.

Hanamann äusserte in seiner oben citirten Arbeit die Vermuthung, dass der Moldavit wohl durch eine Metamorphose aus glasigem, kieselsäurereichem Feldspath entstanden sei. Diesbezüglich fühlt sich Herr Bareš zu folgender Aeusserung veranlasst: Durch Schmelzen granitischer und ähnlicher Gesteine bei circa 1400° C. erhielt er verschiedene Gläser, aber keines davon war der Farbe nach dem Moldavit ähnlich. Wäre der Moldavit aus feldspathigen, granit- oder gneissartigen Gesteinen entstanden, so hätte dies nicht ohne die Mitwirkung von Feuer, also vulkanischer Thätigkeit, geschehen können; von einer solchen ist jedoch in der Umgebung der Moldavitfundorte

auch nicht eine Spur vorhanden. Herr Bareš ist somit davon überzeugt, dass auch eine solche Metamorphose feldspathiger Gesteine nicht den Ursprung des Moldavits herbeiführen konnte.

In Erwägung der Formen und der Oberflächenstructur des Moldavits, sowie seiner sonstigen Eigenschaften und seines Verhaltens in den höchsten Temperaturen kann Herr Bareš nicht umhin den von Dr. F. E. Suess geäusserten Ansichten über den kosmischen Ursprung des Moldavits beizupflichten.

A. Irmler. Ueber das Goldvorkommen von Bražná im mittleren Böhmen.

Das westlich von der Bezirksstadt Seltschan gegen den alten Bergort Krásná hora (Schönberg) hin gelegene Terrain bei Bražná weist an mehreren Punkten vielversprechende Goldlagerstätten auf, welche zumeist als Gänge auftreten. Diese Gänge setzen steil in die Tiefe, streichen von Ost nach West, nach h 4—6, und verflächen gegen Süd. Ihr Anhalten im Streichen ist auf eine sehr bedeutende, in manchen Fällen über 1000 *m* reichende Distanz durch Schurfschächte und Röschen klargestellt worden. Die Erzausfüllung besteht aus Antimonit und Antimonglanz, mit einem Halt von 15—70 *gr* per Tonne an Gold.

Das Tagesterrain daselbst weist jetzt noch Reste eines vor Jahrhunderten schwunghaft betriebenen Goldbergbaues auf. Als Merkmale der goldführenden Gänge manifestiren sich die vielen Pingen und Halden, welche das Terrain bei Bražná in einem Ausmasse von mindestens 200.000 m^2 bedecken. Der Ursprung dieser Pingen und Halden ist nicht allein dem Tiefbau, sondern hauptsächlich auch Goldwäschereien zuzuschreiben. Dass das Goldvorkommen in Bražná bereits den Alten bekannt war, darüber belehrt uns eine im Schlosse zu Raudnitz aufbewahrte Grubenkarte aus dem Jahre 1669, welche von Georg von Sterbas verfasst wurde und sich auf die Bergreviere St. Nicolai, Krásná hora, Bražná, ferner auf die Křepenitzer Zechen bei Dublowitz, Dublowitz selbst, auch auf Příčov und Cholín, der Herrschaft Hoch-Chlumetz zugehörig, bezieht. Die erwähnte Bergkarte enthält die interessante Notiz, dass zur Zeit der Verfassung derselben die eingezeichneten Seifenwerke und Bachställe zu Bražná bereits bestanden haben, so dass deren Beginn in das XII. Jahrhundert fallen dürfte.

Sowohl in Bražná, wie auch in Seltschan und dessen Umgebung bildet Granit die vorherrschende Felsart. Nach seinem Gemenge tritt dieses Grundgestein äusserst verschieden auf. Zumeist ist es grobkörnig mit Anlage zu phorphyrartiger Structur, ohne dass diese jedoch zur charakteristischen Ausbildung gelangt; so in der Nähe von Bražná, bei Kamaik und in dem Striche seiner Verbreitung an beiden Seiten der Moldau. Anderwärts ist es kleinkörnig, stellenweise auch feinkörnig und quarzreich. Ebenso zeigen sich auch viele Verschiedenheiten in der Farbe seiner Gemengtheile; doch ist der Quarz vorherrschend hellgrau, der Feldspath grau bis weiss, mitunter durch Metalloxyde fleischroth gefärbt, der Glimmer grau, ockerbraun, stellenweise von zweierlei Farbe

In einzelnen Theilen des besagten Terrains führt der Granit nebst den gewöhnlichen Gemengtheilen noch Hornblende. Er zeigt sich dann als ein Mittelding von Granit und Syenit. So mannigfaltig und hinsichtlich der sie zusammensetzenden Gemengtheile verschieden auch diese Gesteine erscheinen mögen, hängen sie doch auf eine solche Weise mit der Granitbildung zusammen, dass man sie blos als Ausscheidungen aus der Hauptmasse und mit dieser von gleichzeitiger Bildung, keineswegs aber als Massen späterer Entstehung betrachten kann. Die Begrenzung des Granitterrains bilden zwei Schiefercomplexe, und zwar im Osten bei Tisovnitz und im Westen bei Milleschau.

Das Terrain ist weiters von einzelnen Porphyr- und vielen Minettegängen durchzogen. Die Minettegänge besitzen ein gleiches Streichen wie die Erzgänge, d. h. von Ost nach West, und treten als schwer verwitterbare Orthoklasgesteine theils in losen Blöcken, theils anstehend zutage. Sie sind leitend bei Aufsuchung nutzbarer Mineralien, da die Erzführung an dieselben gebunden ist. Durch seinen Gehalt an Hornblende widersteht dieses Gestein mehr der Verwitterung als der Granit selbst, welcher bei Bražná zumeist als grobkörniger Granit erscheint, in welchem der Glimmer (Biotit) vielfach durch Talk ersetzt erscheint.

Die Erzgänge setzen im Granite auf und lassen sich zu der nördlichen Ganggruppe des Bergbaudistrictes Schönberg einreihen. Sie streichen, wie schon erwähnt, nach h 4—6 und verflächen unter 75—80° gegen Süden. Die Erzgänge, deren Charakter auf eine secundäre Bildung der Erze schliessen lässt, zeigen zumeist Linsenform, indem sie sich bald erweitern, bald verengen, ja oft bis auf ein Steinblatt verschwinden, um im weiteren Verfolge ihres Streichens wieder zu erscheinen. Dasselbe Verhalten wie im Streichen, zeigt sich auch beim Verflächen, aus welcher Ablagerungsart sich die erwähnte Linsenform ergibt.

Die Erzfüllung erscheint oft in 0·75—1 *m* mächtigen, derben Massen, ohne Centraldrusen, und folgt auf das Nebengestein zuerst Quarz, dann Calcit mit $Sb_2 S_3$ als gleichzeitige Bildungen. Als Haupt-Minettezug mit Goldführung ist der Brtevníkgang, nördlich von Krásná hora, zu bezeichen.

Eingehende Schürfungen in dem vorbeschriebenen Terrain von und bei Bražná ergaben ferner, dass ausser den erwähnten Antimonitgängen auch hochgoldhältige Quarzgänge abgelagert seien, welche, ebenfalls im Granit eingebettet und an Minette gebunden, ein östliches Streichen bei südlichem Einfallen zeigen.

Durch Verwitterung der goldhältigen Gesteinsmassen, innerhalb derer sich Gold zumeist im losen Zustande oder im Quarze eingesprengt befindet, entstanden die Seifenwerke, deren Ausbeutung in alter Zeit stattfand. Durch diesen Verwitterungs- und Zerstörungsprozess im Laufe langer Zeiträume wurde das Gold auf natürlichem Wege concentrirt und in grösserer Menge angehäuft, und zwar erfolgte die Ablagerung schichtenweise auf dem mehr weniger ebenen, wellenförmigen und hügeligen Boden der grösseren Thalbecken und Thalmulden des Terrains von Bražná.

Man findet jedoch auch Goldgehalte in den Rollstücken und Geschieben, welche in höherer Lage die Gehänge jener Berge bedecken,

von welchen die engeren Bražnáer Thäler eingeschlossen sind. Die Mächtigkeit dieser lockeren Ablagerungen über dem anstehenden festen Gesteine beträgt $1^1/_2$—4 *m*, stellenweise auch mehr. Ihr petrographischer Charakter ist sehr mannigfaltig. Doch bestehen die Rollstücke, Geschiebe und Körner, welche die Bestandtheile der losen Massen bilden, durchwegs aus Gesteinen höheren Alters, und zwar zumeist aus Feldspathgesteinen, insbesondere aus zersetztem oder unzersetztem Granite. Einen Hauptbestandtheil der Gemenge bildet Quarz, in der Grösse vom kleinsten Korn bis zu Nussgrösse und darüber.

Das Gold bei Bražná findet sich demnach in drei verschiedenen Formen vor. Zunächst als im Quarze und anderen Felsarten eingesprengtes freies Gold, in kleinen Körnchen und Schüppchen bis zur Grösse eines Mohnkornes. Ferner in den anstehenden Antimon- und Quarzgängen, theils als Freigold, theils als vererztes Gold im Pyrite und im Antimonite. Endlich in den Seifenwerken, zumeist gediegen und weniger an Silber gebunden, als sogenanntes Alluvial, Schwemm- oder Seifengold in Staubform.

Wie früher erwähnt, beschäftigten sich die Alten mit der Gewinnung und Aufbereitung der im Bražnáer Gebirge vorkommenden Mineralien, welche von ihren Lagerstätten losgerissen und an den Abhängen und Thälern oder in den Flüssen und Bächen dieses Terrains abgesetzt waren. Die jetzt noch sichtbaren Bachställe, Wasch- und Seifenwerke bedecken eine grosse Oberfläche und präsentiren sich als eine lange Reihe von Hügeln und Halden, von welchen einzelne die namhafte Höhe von 5—6 *m* erreichen, dabei eine Breite von 8—10 *m* aufweisen und zumeist in der Kreuzstunde des Streichens der Bražnáer Antimonit- und Quarzgänge angelegt sind.

Die Aufbereitung der Alten und ihre Goldgewinnung beschränkte sich auf die Arbeit mit Plochherden, war daher eine höchst primitive und unverlässliche, da sie der höchst nothwendigen Zerkleinerung des vorbeschriebenen goldführenden Materials entbehrte. Untersuchungen der ausgewaschenen Halden, welche mit dem Sichertroge vorgenommen wurden, liessen diese als sehr mühelöhnig erscheinen und ergaben sich in einzelnen Fällen überraschend gute Resultate, die einen Halt von 170 *gr* Gold per Tonne aufwiesen. Dementgegen ergaben andere, minder günstige Punkte einen Goldgehalt von nur 2·30 *gr* per Tonne. Proben, welche Professor Štolba in Prag durchführte, erwiesen sich ebenfalls als günstig.

Vorträge.

Ed. Döll. Pyrit nach Epidot von St. Lorenzen; Lasur nach Lasur, Limonit nach Lasur und Malachit von Chessy, vier neue Pseudomorphosen.

I. Pyrit nach Epidot von St. Lorenzen.

Derselbe Epidot, welcher in bis 10 *cm* langen und bis 2 *cm* dicken Stengeln von pistaziengrüner oder nelkenbrauner Farbe einzeln oder in stengligen Aggregaten in Quarz oder Calcit bei St. Lorenzen in

Paltenthale vorkommt und öfter durch Quarz[1]) ersetzt ist, zeigt auch die oben angegebene Veränderung. Sehr feinkörniger bis dichter Pyrit dringt längs der Richtungen der Spaltungsflächen ein. Die von ihm umschlossenen Epidotreste sind von eckiger Form. Es sind aber auch ganz compacte Partien von Pyrit nach Epidot vorhanden. Manche Stengel sind innen Pyrit, während aussen eine Hülle von unverändertem Epidot ist.

In den umschliessenden Quarze liegen zuweilen Lamellen von Pyrit. Durch ihre Form, ferner die Formen des umschliessenden Quarzes, erweisen sich dieselben als Pyrit, welcher in Epidot gebildet wurde, welcher später die Umänderung in Quarz erfuhr. Ausserhalb des Epidots ist der Pyrit in dieser Localität in Verbindung mit Epidot noch nicht beobachtet worden, dafür aber nicht gar selten Magnetkies.

II. Lasur nach Lasur, Limonit nach Lasur und Malachit von Chessy.

Ein plattenförmiges, gegen 4 *cm* dickes Stück von Chessy, dessen zwei ursprüngliche Begrenzungsflächen einen Limonitüberzug haben, ist von Drusenräumen durchzogen, welche den obigen Begrenzungsflächen parallel sind. Darin sind Krystalle von der Form der Kupferlasur, die wie alles, was nicht durch den Querbruch verletzt wurde, einen ockerigen Ueberzug haben. An den blosgelegten Stellen sind strahliger Malachit, welcher vorherrscht, etwas Kupferlasur, brauner, dem Kupferpecherz gleichender Limonit und Spuren von Cuprit zu sehen.

Ein ungefähr 2 *cm* langer und 1 *cm* dicker ehemaliger Lasurkrystall, der an einer Stelle verletzt ist, zeigt sich ausgehöhlt und mit Krystallen von Lasur theilweise erfüllt. Dem Einwande, dass es sich hier nicht um eine Pseudomorphose von Lasur nach Lasur, sondern nur um eine Ansiedlung von Lasur in dem in strahligem Malachit umgeändert gewesenen Lasurkrystall erster Generation handle, begegnet die Wahrnehmung an anderen Stellen, wo die Umgrenzung von aus strahligem Malachit bestehenden ehemaligen Lasurkrystallen von kleinen Lasurkryställchen gebildet wird, die ihre Spitzen gegen das Innere kehren.

Die Oberfläche der Lasurpseudomorphosen ist meistens rauh, und die Rauhseiten haben die Form von Malachitnadeln. Sie sind meist in ockrigen Limonit verändert, selten sind sie hohl. Auch eine Partie von nierenförmigem Malachit ist zu faserigem Limonit geworden. Ebenso zeigen sich manche der früher erwähnten Lasurkryställchen verändert. Die gleiche Veränderung ist auch an einigen Krystallen der zweiten Lasurgeneration in dem ausgehöhlten Krystall zu sehen. Nur ist hier die ersetzende Substanz mehr dem Kupferpecherz ähnlich.

Die an der beschriebenen Stufe eingetretenen Veränderungen lassen sich in folgender Weise zusammenfassen:

1. Zuerst Entstehung von Kupferlasur in einer Kluft und Auskrystallisirung in Drusen.
2. Hierauf Umbildung in strahligen Malachit.

---

[1]) Siehe Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1892, pag. 359.

3. Theilweise Veränderung desselben in Lasur von der Oberfläche aus.

4. Umänderung von Malachit und Lasur in Limonit.

5. Der jüngsten Periode gehört die an manchen Lasurkrystallen der zweiten Generation bemerkbare Umänderung in Fasermalachit an.

G. Geyer. Ueber die geologischen Aufnahmen im Westabschnitt der Karnischen Alpen.

Das im Laufe der beiden letztvergangenen Sommercampagnen (1897 und 1898) kartirte, etwa der nördlichen und östlichen Hälfte des Blattes Sillian und San Stefano (Zone 19, Col. VII) entsprechende Gebiet[1]) umfasst das Westende der Gailthaler Alpen (Lienzer Kreuzkofelgruppe) zwischen der Zochenscharte und Sillian, die Karnische Hauptkette zwischen dem Wolayerthal und Innichen im Pusterthal, endlich jenen Theil der Südabdachung der Karnischen Alpen, welcher sich gegen die Orte Sappada und Forni-Avoltri herabsenkt.

Ebenso wie in orographischer Beziehung zerfällt dieses Gebiet auch in stratigraphischer und zum Theil in tektonischer Hinsicht von Norden nach Süden in drei besondere Zonen. Die nördliche, den Gailthaler Alpen entsprechende Zone stellt ein gefaltetes, stellenweise selbst überkipptes Triasgebirge dar, in dessen aus krystallinischen Schiefern bestehender Basis sich der Gailfluss eingeschnitten hat. Der letztere bildet die Grenze gegen die mittlere Zone, die Karnische Hauptkette, ein aus altpalaeozoischen Thonschiefern, Grauwacken und Kalken aufgebautes Faltengebiet. Die südlichste, der Sappadagruppe angehörige Zone endlich repräsentirt eine durch Erosion in stockförmige Massen zerlegte, flache triadische Auflagerung über jenem palaeozoischen Sockel.

Es erweist sich somit das in Rede stehende Terrain auch in stratigraphisch-tektonischer Hinsicht als die unmittelbare westliche Fortsetzung des auf dem bereits fertiggestellten Blatte Oberdrauburg und Mauthen (Zone 19, Col. VIII) vertretenen Theiles der Karnischen Alpen, woselbst die beiden nördlichen Zonen allerdings durch das hier in dem wesentlich breiteren, krystallinischen Zuge weit ausgewaschene Gailthal orographisch schärfer geschieden werden.

---

[1]) An Vorarbeiten über dieses Terrain sind ausser dem ersten Berichte von D. Stur (Die geologischen Verhältnisse der Thäler der Drau, Isel, Möll und Gail in der Umgebung von Lienz, ferner der Carnia im venetianischen Gebiete: Jahrbuch d. k. k. geolog. R.-A., VII, Wien, 1856, pag. 305.) insbesondere die Mittheilungen von G. Stache (Aus dem Westabschnitt der Karnischen Hauptkette etc. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 210, ferner: Ueber die Silurbildungen der Ostalpen etc. Zeitschrift der Deutschen geol. Gesellsch. Jahrgang 1884, pag. 345 ff.), sowie die betreffenden Abschnitte in F. Frech: Die Karnischen Alpen. Halle, 1892—1894, namhaft zu machen.

Wohl einer der ersten geologischen Berichte über diese Gegend stammt von L. v. Buch: Ueber die Karnischen Alpen, in: Leonhard's mineralogisches Taschenbuch für das Jahr 1824. Frankfurt a. M., pag. 396, mit Tafel. Hiezu möge noch verglichen werden: H. Emmrich, Notiz über den Alpenkalk der Lienzer Gegend. Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A., Bd. VI, Wien, 1855, pag. 444.

Hinsichtlich der südlichen Abdachung mögen die auf Seite 109 angeführten Publicationen nachgesehen werden.

Ausser diesem rein morphologischen, in dem Vorherrschen der leicht zerstörbaren Quarzphyllite im mittleren Gailthal begründeten Contrast zeigen sich speciell mit Rücksicht auf die centrale Karnische Hauptkette weitere Unterschiede in der Ausbildung der Gesteinsarten, welche letztere, wie schon G. Stache hervorgehoben hat, je weiter nach Westen desto mehr ein halbkrystallinisches Aussehen anzunehmen scheinen. Hand in Hand mit der Abnahme deutlich klastischer Sandsteinlagen und dem Vorwalten phyllitischer, von Quarzlamellen durchzogener und von Quarzlinsen durchschwärmter Schiefer über den evident zwischengelagerten, normalen, erdigen Thonschiefern, geht nach und nach auch die Structur der Kalke aus dem feinkörnigen oder dichten, der Erhaltung von Fossilien günstigen Zustande in ein gröberes, ausserdem durch reichliche Glimmereinstreuung modificirtes Gefüge über, mit dem wohl die Seltenheit oder schlechte Erhaltung der organischen Reste in Zusammenhang gebracht werden könnte. Ob diese Veränderungen schliesslich auf energischere Einwirkung der gebirgsbildenden Kräfte oder auf die ursprüngliche Sedimentation zurückzuführen seien, infolge deren näher dem krystallinischen Festlande eine grobkörnigere Anschwemmung vielleicht auch unter unruhigeren Verhältnissen erfolgte, lässt sich wohl kaum sicher entscheiden. Wie schon G. Stache bemerkt, darf bei solchen Erwägungen nie ausser Acht gelassen werden, dass jene halbkrystallinisch aussehenden Gesteinstypen lagenweise untergeordnet auch in den östlichen „normal" entwickelten Gebieten der Karnischen Alpen wiederkehren. Ihr Vorherrschen in dem westlichen Abschnitt fällt jedoch sichtlich zusammen mit der Verschmälerung des ganzen Faltenzuges, welcher sich ebenso wie sein krystallinischer Untergrund je weiter nach Westen im Ganzen immer mehr emporhebt, so dass die hangenden devonischen Kalkmassen dort bloss in einzelnen, durch tiefe Erosionsfurchen getrennten Synklinalenresten auf den Kämmen aufsitzen, und dass schliesslich zwischen Innichen und Sillian, wo der stark verschmälerte Zug bei Winnbach das Drauthal übersetzt, nur mehr ein enger, zwischen den Quarzphylliten eingeklemmter Muldenflügel erhalten blieb.

Das ganze Gebiet wird in ostwestlicher Richtung von dem alpenhaften Lessachthale durchzogen, dessen flache Thalwasserscheide bei den Tannwiesen zwischen Kartitsch und Obertilliach eine Meereshöhe von 1535 *m* aufweist. Von diesem Sattel senkt sich nach Westen rasch abfallend der Kartitschgraben gegen Sillian im Drauthal hinab. Dagegen zeigt das östlich absinkende Gailthal ein viel sanfteres Gefälle und einen ganz allmäligen Uebergang aus der rauhen subalpinen Sattelregion in die unteren zum Theil schon der Maiscultur zugänglichen Stufen.

Der Gailfluss, welcher zuoberst im Niveau der Thalsohle rinnt, senkt sich immer tiefer in den glacialen Schottern ein und schneidet schliesslich in einem tiefen Cañon zwischen den krystallinen Schiefern ein, so zwar, dass zu beiden Seiten flache, von den Seitengräben zerlegte, schotterbedeckte Stufen stehen blieben, auf denen heute die Ansiedlungen und Felder sich ausbreiten. Je weiter thalab, umso höher ragen diese sonnigen Culturterrassen über dem engen Schlund empor, in welchem die schäumenden Gewässer an den Schieferfelsen nagen.

Innerhalb dieses Abschnittes zeigt die Karnische Hauptkette mit ihren zahlreichen engen Querthälern in landschaftlicher Hinsicht ganz den Charakter des krystallinischen Gebirges. Die steilen Böschungen und hohen, schmalkantigen, dunklen Kämme, welche diese Thäler begrenzen, die schneegefleckten Hochkare, welche sie im Süden abschliessen und der mächtige, über Gehängschutt und Moränen herabbrausende Bach gemahnen in auffallender Weise an die Tauernkette.

Vergleicht man in dieser Hinsicht die beiden im Norden und im Süden auflagernden Triaskalkmassen, so ergibt sich ein wesentlicher Contrast in dem morphologischen Charakter der beiden Zonen. Der nördliche, auf krystallinischem Grunde aufruhende Zug, dessen Gesteinsausbildung der nordalpinen Facies im Karwendelgebirge oder in den nordöstlichen Voralpen ähnlich ist, bildet ein ausgesprochenes Kettengebirge, dem im Süden ein breiter Glimmerschieferrücken vorgelagert ist und dessen steil stehende Schichten bei Lienz nach Norden bis an das Ufer der Drau in jäh abschiessenden Plattenlagen abfallen.

Der südliche, über den palaeozoischen Bildungen aufruhende Kalkzug dagegen, dessen Facies der südtirolisch-venezianischen Entwicklung entspricht, wird fast ausschliesslich von schwebenden Bänken aufgebaut und durch die Erosionsfurchen in blockförmige Massen zerlegt, welchen der vorherrschende Dolomit mit seinen weissen Wänden und zerklüfteten Graten ein charakteristisches Aussehen verleiht.

Der besseren Uebersicht wegen sollen die Schichtfolgen der drei stratigraphisch voneinander ziemlich unabhängigen Gebirgszonen im Nachfolgenden einzeln besprochen werden.

A. Gailthaler Alpen.

(Südwestflanke des Lienzer Kalkgebirges.)

Krystallinische Schiefer bilden einen aus zumeist steil stehenden, deutlich gefalteten Schichten aufgebauten, durchschnittlich drei Kilometer breiten Zug, welcher im östlichen Theile einer etwa auf halbe Bergeshöhe reichenden Vorstufe entspricht, im Westen dagegen den Hauptkamm selbst zusammensetzt, so dass die Kalkkrone dort auf den nördlichen Abhang hinausgerückt erscheint. Auf diese Art repräsentirt der krystallinische Gesteinszug des Lessachthales ein Element einer alten Aufbruchswelle, die bei Sillian mit der Hauptmasse des Pusterthaler Gebirges zusammenhängt, nach Osten aber (etwa entlang der heutigen Gailfurche) zwischen den triadischen Gailthaler Alpen und der palaeozischen Karnischen Hauptkette zunächst bis gegen Nötsch am Dobratsch streicht und, wie F. Teller nachgewiesen hat, weiter östlich in den Karawanken in ganz analoger Position bis zum Bachergebirge verfolgt werden kann.

An dem Aufbau dieser verhältnissmässig schmalen Zone krystallinischer Gesteine betheiligen sich folgende Glieder:

Aeltere Glimmerschiefer und Gneisse.

Eine in mächtigen Complexen alternirende Wechsellagerung von zweiglimmerigen, meist grobschuppigen, seltener stengelig struirten,

erzhältigen und daher häufig tief rostbraun anwitternden Glimmerschiefern mit festen, plattigen, bläulich-grauen Biotitgneissen, in denen der Feldspath zurücktritt, während die Hauptmasse des Gesteines aus Quarz besteht. Diese beiden im Grossen miteinander wechsellagernden Gesteinstypen gehen auch im Kleinen ineinander über, indem aus dem typischen Glimmerschiefer durch das Zurücktreten des Glimmers und das Ueberhandnehmen des Quarzes lichtgraue, feste, plattige Gesteine hervorgehen, welche ganz wie Gneisse aussehen, obschon dieselben keinen Feldspath enthalten. Da auch in jenen Gesteinen, welche Feldspäthe führen und somit als Gneisse bezeichnet werden müssen, die Feldspathkrystalle sehr spärlich dem vorherrschenden Quarzkörnern-Aggregat eingestreut sind, ergibt sich unmittelbar die nahe Verwandtschaft der Gneisse mit jenen quarzreichen Glimmerschiefern.

Lagenweise beobachtet man innerhalb der älteren grobschuppigen, mitunter flaserig-knotigen Glimmerschiefer eine Concentration des Quarzes in groben Körnern bis zu Erbsengrösse, wodurch angewitterte Flächen das Aussehen von Augengneiss annehmen. Züge solcher pegmatitischer (?) Gesteine finden sich auf dem Rücken des Golzentipp nördlich von Obertilliach.

Im Allgemeinen gehören diese Glimmerschiefer und Gneisse einem und demselben stratigraphischen Complex an, welcher von den Granatenglimmerschiefern überlagert wird, und sonach etwa einem Theil der von D. Stur als „erzführende Glimmerschiefer" bezeichneten, unteren Abtheilung in der Glimmerschieferserie der Niederen Tauern entsprechen dürfte.

Sie bilden weitaus die Hauptmasse des im Dorfer Berg und Golzentipp culminirenden Höhenrückens, ferner die Kuppen des Steinrastl, der Eggen- und der Lorenzer Alpe, sowie den südlichen Abfall des Riebenkofels gegen Liesing, und greifen im östlichen Theile zwischen Luggau und Liesing vielfach auch auf das südliche Gailufer über.

Häufig zeichnen sich die Glimmerschiefer durch Eisengehalt aus, welcher wohl von Pyriten herrührt und eine grell rostbraune Färbung bewirkt, doch sind nirgends ergiebige Erzlagerstätten beobachtet worden. Dagegen zeigen sich einzelne mürbe Lagen reich an zersetztem Pyrit, zu dem sich schwarze, graphitisch abfärbende Zwischenmittel gesellen.

Erscheint die Oberfläche der Glimmerschieferberge zumeist reichlich mit Vegetation bekleidet, so neigen dieselben doch vielfach zu Rutschungen ihrer mürben, oft hoch mit Gehängschutt bedeckten Massen hin, so namentlich am Ostabhang der Eggen-Alpe gegen den Luggauer Tiefen Graben, auf der Südseite des Golzentipp im Obertilliacher Graben und bei Promeggen an der Fahrstrasse östlich von Luggau.

Granaten-Glimmerschiefer.

Nur in geringer Mächtigkeit sind über den älteren Glimmerschiefern und Gneissen lichte Muskovitschiefer von tombackgelber, stahlgrüner oder grauer Farbe erhalten, welche bald durch das Auftreten grosser seidenartig glänzender Glimmerblätter oder Schuppenhäute ausgezeichnet sind und dadurch eine glattflächig-blätterige

Structur annehmen, bald aber vermöge intensiver einseitiger Fältelung ein stengeliges Gefüge zeigen. Fast immer beobachtet man Einschlüsse von Granaten, mitunter in grosser Menge wie auf dem Grünberg nördlich oberhalb Liesing, wo die grauen gefälteten Schiefer ganz erfüllt sind von pfefferkorngrossen Granaten. Charakteristisch ist ferner die Einschaltung von Amphibolitlagern, wie südlich unter dem Eggenkofel, bei der Lotter-Alpe, bei Pallas oberhalb Liesing, sowie unterhalb St. Oswald östlich von Sillian im Drauthale.

Das Aufteten der Granatenglimmerschiefer ist auf zwei, weiter östlich im unteren Lessachthal zusammenfliessende Züge beschränkt, wovon der eine zwischen Obertilliach und Liesing, unmittelbar im Liegenden des Grödener Sandsteins, also an der Basis der Kreuzkofelgruppe, hinstreicht, während der zweite die Gailschlucht bei Liesing einnimmt.

Quarzphyllit.

Ausser dem bekannten alpinen Typus dieser zumeist dunkelgrauen, lebhaft glänzenden, blätterigen Schiefer mit den charakteristischen Quarzlinsen treten, insbesondere entlang dem Nordabfall der Karnischen Hauptkette, schwarze, in kleine Blättchen zerfallende, derbe Quarzlinsen führende Phyllite auf. Gleichwie bei Kirchbach im mittleren Gailthal erscheinen auch plattig-schiefrige Phyllite, in welchen der Quarz ausser in Linsen auch in Lamellen ausgeschieden ist, welch letztere besonders deutlich im Querbruch hervortreten. Schliesslich kann der Quarz in dem Maasse überhandnehmen, dass förmliche Quarzitschiefer oder Quarzite entstehen, überaus feste, zähe Gesteine, welche orographisch in prägnanter Weise zum Ausdruck gelangen. Derartige quarzitische Schiefer ziehen sich in einer mächtigen Bank dem Nordabhange des Helm-Zuges entlang, von Vierschach an der Drau über den nördlichen Vorgipfel des Helm, über die Hollbrucker Spitze bis über die Eisenreichspitze. Dieselben bilden schroffe, dunkle Wände und wittern in groben Riesenblöcken ab.

Aehnlich wie im Gitschthale oberhalb Hermagor führen die Hangendpartien der Quarzphyllite Einschaltungen von Grünschiefern, mit denen am Obergailberg südlich von Liesing ein weissliches, grün gesprenkeltes, körniges Gestein in Verbindung tritt.

Auf der Nordabdachung der Karnischen Hauptkette treten die Quarzphyllite nur in Form eines verhältnissmässig geringmächtigen, den Glimmerschiefer und die Gneisse überlagernden Zuges auf, der sich am südlichen Ufer des Gail- und des Kartitsch-Baches quer über den Ausgang der zahlreichen Seitenthäler hinzieht und westlich, über das Drauthal hinweg, mit dem Phyllitgebiete des Pusterthales unmittelbar zusammenhängt.

Diese geringe Mächtigkeit ist indess, wie sich aus den überaus ausgedehnten Aufschlüssen auf der italienischen Süd-Abdachung und der Sextener Flanke der Karnischen Kette ergibt, nur eine scheinbare und beruht auf der ungleichförmigen Auflagerung der im Gail- und Kartitschthal den Quarzphyllit überdeckenden und verhüllenden palaeozoischen Serie.

Die Tektonik des besprochenen Zuges krystallinischer Gesteine ist die eines annähernd westöstlich orientirten Faltengebirges. Dabei entspricht der nördlich von Obertilliach hinziehende Rücken einer Mulde, während die Gailfurche zumeist in einem Sattel eingeschnitten ist. Im Allgemeinen bilden die Gneisse, Glimmerschiefer und Quarzphyllite sehr steil stehende Falten, deren Flügel mitunter einseitig nach derselben Richtung, und zwar nach Norden einfallen. Dabei senkt sich das ganze Faltensystem aus der Gegend von Obertilliach nach Westen und Osten ab, indem dort die ältesten Glieder herausragen, während nach West und Ost immer jüngere Abtheilungen der Serie den alten Faltenkern verhüllen.

Grödener Sandstein.

An der Basis der Triaskalkmassen der Kreuzkofel-Gruppe streicht aus der Gegend südlich von Abfaltersbach (im Drauthal) ein an zwei Stellen (unter dem Eggenkofel und im Tuffbad) unterbrochener, saiger stehender, oder selbst überkippter Zug von Grödener Sandstein hin, welcher in seinem Liegenden im Meschengraben unter dem Eggenkofel, im Mensa Wald, östlich von der Lotterbad-Alpe und auf dem Alpelsattel Lagermassen von rothem Quarzporphyr umschliesst.

In der Regel zeigt der Sandstein die bezeichnende, grell rothbraune oder ziegelrothe Färbung, doch kommen auch rein weisse, plattige Sandsteine vor, wie im Sattel NO vom Golzentipp bei Obertilliach. Im Meschengraben beobachtet man unterhalb des Quarzporphyrs und der aus Porphyrmaterial bestehenden groben Sandsteine einen dünnschiefrigen, tiefroth und blassgrün gefärbten Schieferthon. Das Auftreten des typischen Quarzporphyrs rechtfertigt wohl hinreichend die Einreihung der mit groben Conglomeraten (Verrucano) alternierenden rothen Sandsteine in dieses permische Niveau.

Werfener Schiefer.

Braune und grüne, glimmerreiche, dünnblätterige Schiefer mit *Myacites*-Steinkernen (bei Ladstatt nördlich von Liesing) und gewundenen Hieroglyphen auf den Schichtflächen. Diese oft kaum einige Meter mächtige Serie zieht sich in innigem Anschluss an den Grödener Sandstein fast längs der ganzen Erstreckung des letzteren am Fusse des Kalkgebirges hin, besonders deutlich sichtbar im Waldgraben bei Abfaltersbach, auf den Kämmen nördlich vom Golzentipp bei Obertilliach, im Ochsengarten (Gärberthal, NO Thalschluss), oberhalb der Lotter-Alpe und in der Ladstatt nördlich von Liesing.

Muschelkalk.

Die dünnschichtigen, mergeligen, meist knollig entwickelten Kalke führen Zwischenlagen von gelbgrauem Mergelschiefer und von grauem Quarzsandstein. Auf der Aplspitze südlich vom Breitenstein (Abfaltersbach Süd) und auf dem östlich benachbarten Kamm, wo sich Rhyzocorallien-Wülste und undeutlich erhaltene, grössere Bivalven

finden, ist der Muschelkalk ebenso überkippt, wie die denselben unterteufenden und überlagernden Schichten. Zunächst über dem dünnplattigen und mergeligen Complex folgt eine Stufe von weissgrauem, etwas dolomitischem, deutlich in Platten abgesondertem Diploporenkalk, welcher als Wettersteinkalk bezeichnet werden kann.

Carditaschichten.

Theils gelb verwitternde, innen graue Quarzsandsteine (Zochenscharte nördlich der Wildsender-Alpe, St. Lorenzen N), theils schwarze, in kleine Stückchen auseinanderfallende Thonmergel mit gelben mergeligen Kalklagen und dunkelgrauen Sandsteinleisten (Ochsengarten südlich der Demlerhöhe). Die Carditaschichten konnten bloss an den oben angeführten zwei Stellen beobachtet werden und erreichen hier nur eine Mächtigkeit von wenigen Metern.

Hauptdolomit.

Bald vorwiegend kalkig entwickelt und dann dem Riffkalk des Reisskofels entsprechend (Eggenkofel), bald mehr dolomitisch (Demler-Höhe), sehr häufig mit dunklen, bituminösen, schiefrigen Zwischenlagen, welche den Seefelderschichten entsprechen dürften und stellenweise dünne Asphaltschmitzen enthalten. Oberhalb Ladstatt bei Liesing treten Asphalteinschlüsse in einer Dolomitbreccie auf. Erstere finden sich nördlich unter dem Eggenkofel auf dem zum Frauenthaleck ziehenden Rücken.

Rhät.

Ein Wechsel von Dolomitbänken mit grauen Mergelschieferzwischenlagen; dünnplattige, matt gelbgrau anwitternde Mergelkalke, auf deren Schichtflächen zahlreiche Bivalvenscherben ausgewittert sind; schwarze, griffelförmig zerfallende, mergelige Schieferthone mit ockerigen Kalklagen, Korallenkalkbänke u. s. w. Auf dem Gipfel und auf der Ostflanke des Riebenkofels nördlich von Liesing, wo das Rhät in erheblicher Mächtigkeit und Breite entwickelt ist, finden sich zahlreiche Fossilien. So insbesondere:

Terebratula gregaria Suess.
Gervillia inflata Schafh.
Cardita austriaca v. Hau.
Plicatula intusstriata Emm.
Pecten cf. acuteauritus Schafh.
Ostrea Haidingeriana Emm.
Avicula contorta Portl.

Das Rhät des Riebenkofels [1]), dessen leicht verwitternde Gesteine von üppigen Alpenmatten bekleidet werden, zieht sich gegen das

[1]) Ueber den Riebenkofel siehe weiters: Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 47. Bd., Wien 1897, pag. 306, ferner pag. 355.

Tuffbad hinab und findet weiter westlich seine Fortsetzung in einer schmalen, von Hauptdolomit umschlossenen Einfaltung, die sich über die Leiteneckhütten und das Oberalpl, dann durch die Flanke des Kreuzkofels gegen die Leisacher-Alpe fortsetzt, wo ich aus Blöcken

Schafhäutelia (*Corbis*) *sp.*
Cardita (*Cardium?*) *sp.*

sammelte.

Die Schichtflächen der gelbgrauen Mergelschiefer sind oft von Bactryllien bedeckt. Ausgewittert aus einem bräunlichgrauen Mergelkalk, fanden sich oberhalb Ladstatt bei Liesing braune, glänzende, rhombische Ganoidenschuppen. Ausser auf dem Riebenkofel, der Leiteneck- und der Leisacher-Alpe tritt das Rhät dieses Gebietes noch in einem breiten Zuge auf der Nordabdachung des Rauchkofels bei Abfaltersbach auf; der enge Wildgraben durchschneidet diese steil gefaltete, aus dunklen Kalken und Mergeln mit schwarzen, schiefrigen Thonmergeln bestehende Serie schon knapp hinter seinem Ausgang in das Drauthal.

Lias.

Auf dem Südwestabhang des Riebenkofels gegen die Lacken-Alpe lagert über dem Rhät ein Denudationsrest von rothem, etwas mergeligem Flaserkalk (Adnether Kalk) und rothbraunem Hornsteinkalk auf, der seiner petrographischen Beschaffenheit nach wohl nur als Lias angesprochen werden kann, da derselbe vollständig den auf der Nordseite der Gruppe in der Lienzer Galizenklamm ebenfalls über Rhät aufgeschlossenen Liaskalken entspricht.

Westlich von Sillian im Drauthale, bei Winnbach, zieht sich auf der nördlichen Thalwand ein zwischen den Thonglimmerschiefern des Pusterthaler Gebirges eingeklemmter Faltenrest mesozoischer Gesteine hin, welcher schon von F. Teller[1]) eingehend beschrieben wurde. Den besten Aufschluss gewährt der von dem Gehöfte Parggen gegen Erlach herabziehende Wildgraben. Man sieht bei den Mühlen am Ausgang des Grabens zunächst nach Norden, weiter thalein aber wieder südlich einfallende grünlichgraue oder röthliche, wulstige, weissgeäderte Liaskalke, aus denen F. Teller das Vorkommen von Belemnitendurchschnitten angibt. Dahinter stehen, annähernd saiger, graue, mergelige Rhätkalke und Mergelschiefer an. In der sich verengenden Schlucht selbst beobachtet man schliesslich grauen Diploporendolomit in mächtigen, scheinbar von Quarzphyllit überlagerten, in Wirklichkeit aber längs einer Störung an dem Thonglimmerschiefer abstossenden Bänken. Nirgends konnte an der Basis eine Spur von rothem Sandstein oder Verrucanoconglomerat beobachtet werden.

[1]) F. Teller. Neue Vorkommnisse diploporenführender Dolomite und dolomitischer Kalke im Bereiche der altkrystallinischen Schichtreihe Mitteltirols. Verhandlungen d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 193.

Wie schon Teller hervorgehoben, hat man es hier mit einem Relict der heute schon abgetragenen westlichen Fortsetzung des Lienzer Gebirges zu thun, nämlich mit den durch Einklemmung im Grundgebirge vor der Abtragung bewahrten Ueberresten einer übergreifenden triadischen Decke, deren Spuren sich nach dem Genannten von Winnbach westlich quer über das Gsieserthal und Antholzerthal bis nach Brunnecken und auch weiter nördlich in dem isolirten Diploporenkalkzug von Kalchstein bei Inner Villgratten verfolgen lassen.

Die Tektonik dieses triadischen Faltengebirges ist verhältnissmässig einfach. Zu den hervorragendsten Zügen derselben gehört der Umstand, dass die durch den Wildgraben bei Abfaltersbach durchschnittenen steilen Falten des westlichen Endes, angefangen vom Meridian des Breitenstein (2307 *m*) nach Norden überkippt erscheinen, so dass vom Hauptdolomit durch die untere Trias bis in den Glimmerschiefer hinab eine nach Süden fallende, inverse Reihenfolge für alle Profile dieses Abschnittes bezeichnend ist. Unmittelbar östlich vom Breitenstein, auf dem östlichen Nachbarkamme 2129 *m*, und am Südfusse der Demler Höhe, wo die Carditaschichten entwickelt sind, zeigt sich diese überkippte Schichtfolge noch vollständig. Weiterhin gegen den Eggenkofel, wo noch immer dasselbe südliche Einfallen herrscht, stösst der Hauptdolomit unmittelbar am Grödener Sandstein ab und es entwickelt sich eine das Triasgebiet von seiner krystallinischen Basis trennende Störung, welche von Frech als Gailbruch bezeichnet worden ist. Südlich unter dem Eggenkofel wird diese Erscheinung noch durch eine untergeordnete Querstörung complicirt, infolge deren streckenweise auch der Grödener Sandsteinzug eine Unterbrechung erfährt. Noch weiter im Osten, am Riebenkofel. stossen die mehrfach gefalteten Rhätschichten mit ihrer Liasdecke nächst der Lacken-Alpe unmittelbar an dem Glimmerschiefer ab, gegen welchen sie südlich einfallen. Erst am Lumkofel bei Birnbaum tritt mit der Rückkehr in die saigere Stellung wieder die Vollständigkeit der Serie ein [1]).

B. Die Karnische Hauptkette und ihre nördliche Abdachung.

Innerhalb des untersuchten, auf dem österreichischen Antheil des Blattes Sillian und San Stefano (Zone 19, Col. VII) dargestellten Terrains setzt sich die karnische Hauptkette fast ausschliesslich aus palaeozoischen Gebilden zusammen. Nur entlang ihres zum Gailbach und Kartitschbach abdachenden nördlichen Fusses tritt in einer schmalen, durch Schottermassen oberflächlich zerlegten Zone auch das krystallinische Grundgebirge zutage. Es sind die bereits in dem vorhergehenden Abschnitte auf pag. 91 ff. erwähnten Glimmerschiefer und Quarzphyllite, welche auf der Strecke zwischen Liesing und Sillian

[1]) Allgemeine Bemerkungen über den Bau der Kreuzkofelgruppe bei Lienz im 47. Bande des Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. 1897, pag. 309 u. f.

auf das rechte Ufer der Gail übergreifen und bei Sillian, Arnbach und Winnbach das Drauthal übersetzend, in den krystallinischen Gebirgszug der Nordseite des Pusterthales hinüberstreichen. Zum Theil ausserhalb des bis jetzt näher untersuchten Gebietes liegen als südlicher Gegenflügel der ersteren die ausgedehnten Thonglimmerschiefermassen, aus denen sich der Helm-Zug im Sextenthale aufbaut.

In einer viele Kilometer betragenden, gegen Westen hin stetig abnehmenden Breite, welche ohne Zweifel auf mehrfache Wiederholungen derselben Schichtreihen, das heisst auf Faltung zurückzuführen ist, bauen sich der Hauptkamm und die zahlreichen, durch Querthäler getrennten Nebenkämme dieses Gebirges vorwiegend aus palaeozoischen Thonschiefern auf, in denen einerseits Grauwackensandsteine und Quarzite, andererseits grüne und violette Tuffe sammt den damit zusammenhängenden Grünschiefern in Form untergeordneter Einschaltungen auftreten, während als jüngste Glieder — in den Synklinalen — zonenweise mächtigere silurische und devonische Kalkmassen aufsitzen.

Diesen Grundzügen des Aufbaues und der beträchtlichen, zwischen 2300 und 2700 *m* schwankenden Höhe der seicht gescharteten Hauptkette entsprechend, repräsentirt die letztere in physiognomischer Hinsicht den Charakter des Urgebirges mit seinen dunklen, scharf profilirten Kämmen. Als ein fremdes, die Landschaft belebendes Element treten aber die lichten Kalkmassen hinzu, welche da und dort als krönender Gipfelstock oder als lang hinziehender Mauerwall die Monotonie der düsteren Schieferhänge unterbrechen.

Normale und halbkrystallinische, altpalaeozoische Thonschiefer.

Neben typischen ebenflächigen Thonschiefern mit erdigem Bruch und quarzitischen Thonschiefern mit lamellaren, im Querbruch zackig gefältelten Quarzausscheidungen erscheinen in grossen Massen sericitisch glänzende, krummschalige, von Quarzlinsen durchsetzte, kalbkrystallinische Thonschiefer, die sich in ihrem Aussehen dem Quarzphyllit nähern. Man beobachtet sowohl eine regionale Trennung dieser einzelnen Typen, als auch deren innige Wechsellagerung, durch welche eine specielle, verschiedene altersverschiedene Stufen fixirende Ausscheidung derselben unmöglich gemacht wird.

Zeigen die normalen, erdigen. zumeist in grossen Platten abwitternden Thonschiefer in der Regel eine tiefschwarze, selbst in bedeutenden, den atmosphärischen Einflüssen stark ausgesetzten Höhenlagen nur wenig ausbleichende Färbung, so erweisen sich die grauen oder grünlichgrauen Schiefer mit oft zickzackförmig gefältelten, nur durch dünne sericitische Häute getrennten Quarzlamellen oft bis tief in ihre Masse entfärbt. Es hat den Anschein, als ob das Auftreten solcher quarzitischer Thonschiefer an stärker dislocirte Zonen gebunden und die reichliche Quarzausscheidung somit keine ursprüngliche wäre.

Die phyllitischen Thonschiefer sind zumeist stahlgrau, mitunter aber, und zwar namentlich dort, wo eine besonders dünnblättrige

Structur sich einstellt, etwas lebhafter gefärbt, dabei gelblich oder grünlich metallisch schimmernd. Nicht selten erscheinen die Schichtflächen mit braunen Knötchen, zersetzten Pyritkryställchen, bedeckt, wodurch die Gesteine an Granatenglimmerschiefer erinnern. Das „halbkrystallinische" Aussehen rührt wohl in erster Linie von den feinen Schüppchen von Sericit oder fein geschlämmtem Glimmer her, welche als dichter Filz die Quarzflasern umweben.

Es liegt nahe, anzunehmen, dass das Material, aus dem jene phyllitischen, halbkrystallin aussehenden Schiefer ursprünglich zusammengeschwemmt wurden — und zwar namentlich die vorherrschenden Glimmerschuppen — dem Processe der Zerkleinerung, Schlämmung und Zersetzung in einem geringeren Maße unterworfen war, als jenes der normalen erdigen Thonschiefer, bei denen die Verwaschung des Sedimentes intensiver erfolgt sein mochte.

In diesem Sinne könnte man versucht werden, die „gröberen" Sedimente als die älteren anzusehen. Zum Theil mag dies auch zutreffen, doch schneidet, wie bereits bemerkt wurde, die effective Wechsellagerung jede Möglichkeit ab, in der Natur eine bestimmte Grenze zwischen den „halbkrystallinischen" und den „erdigen" Thonschiefern zu ziehen. Diesbezüglich herrschen im Princip dieselben Verhältnisse, wie im östlichen Theile der karnischen Kette, nur mit dem Unterschiede, dass dort die krystallinisch aussehenden Thonschiefer in weit untergeordneterem Maße zwischen den „normalen" Gesteinen vertreten sind.

Neben Grauwackensandsteinen und braunen, glimmerreichen, quarzitischen Schiefern (Frohnthal) treten bläulichgraue, reine Quarzite als untergeordnete Einlagerungen in den grossen Thonschiefermassen auf.

Conglomerate, Arcosen und Sandsteine als Basalbildungen der palaeozoischen Serie.

Zwischen den altpalaeozoischen Thonschiefern und dem Quarzphyllit finden sich in einer am Südabhang der Porze- und Königswand, dann am Nordabhang der Hollbruckerspitze hinstreichenden Zone schiefrig-klastische, quarzreiche Gesteine, welche sich bald als echte, aus Quarzkörnern zusammengesetzte Sandsteine, bald als schiefrige Conglomerate erweisen, in denen neben Quarzgeröllen und Glimmerschuppen auch kaolinisirte Feldspäthe erscheinen, so dass dieselben etwa als grobe Arcosen bezeichnet werden könnten.

Dort, wo diese offenbar als Umschwemmungsproduct zu deutende Basallage vorhanden ist, erscheint die untere Grenze des Palaeozoicums einigermaassen deutlich markirt. Viel schwieriger ist die Abgrenzung auf der Nordseite gegen das Lessachthal, wo die in ihren oberen Lagen durch Grünschieferzüge unterbrochenen Quarzphyllite, scheinbar ganz allmälig, wechsellagernd in den halbkrystallinen, glänzenden, uud sodann in den normalen, erdigen Thonschiefer übergehen. Aufschlüsse dieser Grenzregion finden sich insbesondere im Niedergailgraben und auf dem Rücken des Obergailberges südlich von Liesing.

Grüne Eruptivgesteine und bunte Schiefer.

In einer mehrere hundert Meter erreichenden Mächtigkeit erscheinen mitten in dem altpalaeozoischen Thonschieferterrain einzelne Züge von dunkelgrünen, überaus zähen und daher in schroffen Schneiden und Wänden abwitternden Tuffen, mit welchen theils einfärbig dunkle, theils bunte, grüne oder violette Thonschiefer in Wechsellagerung treten.

Unter dem Mikroskop betrachtet, erweisen sich diese Tuffe als ein in zersetzten, grünen, chloritischen (?) Flatschen und in einer trübgrauen Masse eingebettetes Aggregat heller, gerundeter Quarzkörner. Charakteristisch sind ferner rhomboëdrische Carbonate, infolge deren die meisten Stücke, mit Salzsäure betupft, aufbrausen, dunkle Erzpartien und kleine Einschlüsse von rothem Jaspis.

Die Tuffe sind entweder dickbankig und dann im Handstück fast massig, oder geschiefert, wobei sie meist schon mit Thonschiefermaterial gemengt erscheinen und so allmälig in grüne oder violette, seidenartig glänzende, ebenflächige Thonschiefer übergehen. Neben den letzteren beobachtet man auch Quarzlamellen und Quarzkörner einschliessende grüne Fleckschiefer mit dunkelgrünen, glänzenden Amphibolhäuten. Auf den Schulterköpfen und im Rabthal bei Luggau kommen besonders feinerdige, fast aphanitisch erscheinende grüne Tuffe mit Einschlüssen grösserer Magnetit-Octaëder vor; dieselben erinnern an den Chloritschiefer der Tauernkette.

Ferner treten hie und da, so namentlich am Tilliacher Joch, bei der Brennerhütte im Frohnthal, am Rosskopf im Porze-Kar und im hinteren Schusterthal, eigenthümlich bunte Flaserbreccien aus grünen und violetten Schieferbrocken mit blutrothen Jaspiseinschlüssen auf, Gesteine, die fast stets Carbonate enthalten, und infolge dessen mit Säure benetzt brausen.

In Gesellschaft der zumeist grün gefärbten Tuffe und der sie begleitenden schwarzen oder bunten Thonschiefer zeigen sich endlich mächtige Bänke eines hellgrauen oder gelblichen, mit Glimmer grün durchwobenen, aussen grell rostbraun anwitternden Quarzites, der zur Bildung steiler Wände hinneigt.

Auf dem Blatte Sillian und San Stefano lassen sich zwischen der vorherrschenden Hauptmasse der dunklen Thonschiefer mehrere Züge solcher Grünsteine oder Grünschiefer verfolgen: *a*) Ein breiter aus dem Niedergailthal bis in das Luggauerthal reichender Zug, in welchem zähe, quarzreiche Tuffe die wilden Kämme der Steinwand und Raudenspitze, sowie den Luggauer Hochspitz (richtig Zwölferspitz, 2581 *m*) zusammensetzen; *b*) ein räumlich beschränkter, das Rabthal gegen die Schulterköpfe zu verquerender, aus Grünschiefer und gelbem Quarzit bestehender Aufbruch; *c*) ein von der Alpe Visdende über das Tilliacher Joch bis in das Leitenthal streichender Zug mit einem schmalen Gegenflügel an der Heretspitze; *d*) schmale Faltenzüge quer über die Seitenthäler zwischen Kartitsch und Winnbach im Pusterthal, hier zumeist nur in Form grüner Fleckschiefer, ohne deutliche Tufflagen.

Die eben geschilderte Serie grüner Gesteine stimmt vollkommen überein mit den auf der Südseite des centralen Theiles der Karnischen Alpen zwischen Paularo und Rigolato entwickelten, früher[1]) dem Culm zugewiesenen Diabastuffen und Grünschiefern, die dort in Verbindung mit Porphyriten und Diabasen oder deren Mandelsteinen die Gebirgskämme des Mte. Dimon und Mte. Crostis aufbauen.

Verfolgt man jene Züge von der Alpe Pizzul (bei Paularo) westwärts über Rigolato im Deganothale, wo die ostwestliche Streichungsrichtung nach Nordwesten abschwenkt, so zeigt sich deren Fortsetzung am Nordabhang des Mte. Talm bei Staipe Vas, sodann jenseits des Degano im Rivo di Frasenetto und auf der Scharte zwischen dem Mte. Vas und der Creta bianca bis in die Bordagliaschlucht, woselbst sie unter einer Triasdecke untertauchen. Es ist nur eine kurze, durch jüngere Auflagerungen bedingte Unterbrechung, welche dort diese bunten Schiefer und Eruptivgesteine von dem oben angeführten Tuffzug der Steinwand und Raudenspitze trennt. Besonders auffallend zeigt sich die Uebereinstimmung unter dem Mikroskope, wenn man die sandigen Diabastuffe[2]) der Chiarsoschlucht bei Paularo, oder des Mte. Dimon und Mte. Crostis mit den Tuffen der Steinwand vergleicht.

Die Annahme, dass diese Tuffe und daher auch die wohl durch Beimengung thonigen Materiales entstandenen grünen und violetten Schiefer genetisch vón den bei Staipe Vas, Rigolato und Paularo auftretenden Diabasen abhängig sind, wird durch den engen Verband aller jener Gebilde wesentlich gestützt, wenn auch in dem westlichen Abschnitt echte Diabase bisher noch nicht beobachtet wurden.

Allem Anscheine nach sind diese grünen Tuffe und Schiefer den altpalaeozoischen schwarzen Thonschiefern und Grauwacken zwischengelagert, da die letzteren nicht nur in deren Hangendem auftreten, wie auf den nördlichen Querkämmen gegen das Lessachthal, sondern auch das Liegende bilden, wie aus den Verhältnissen am Hochspitz (bei der Brennerhütte im Frohnthal) und aus dem Verlaufe einzelner Züge zwischen den obersilurischen und devonischen Kalken geschlossen werden kann[3]).

Erweisen sich die auch von F. Frech in das Altpalaeozoicum gestellten Grünsteine der Cresta Verde, Raudenspitze und Hochspitze thatsächlich als Aequivalente der ehedem als Culm bezeichneten Schicht-

---

[1]) Ueber die durch neuere Graptolithenfunde bedingte Aenderung der Auffassung vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 237.

[2]) Ich verdanke die Bestimmung dieser Gesteine Herrn Ingenieur A. Rosiwal, welcher dieselben z. Thl. als quarz- und plagioklasreiche, sandige Diabastuffe definirte.

[3]) Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die hier besprochenen Eruptivgesteine und Schiefer den von F. Teller (Erläuterungen zur geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen [Ostkarawanken und Steiner Alpen], Verlag d. k k. geol. R.-A., Wien 1896, pag. 46) als Grünschiefer mit Diabas und Diabastuff ausgeschiedenen Gebilden der östlichen Südalpen entsprechen, welche nach Teller ebenfalls noch von Thonschiefern und Grauwackensandsteinen unterlagert werden.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

folge am Mt. Crostis und Mt. Dimon, so ergibt sich hieraus ein weiterer Anhaltspunkt für die stratigraphische Deutung der zwischen Timau und Paluzza aufgeschlossenen Thonschiefermassen. Jene ganze altpalaeozoische Schichtserie streicht eben mit einer localen Wendung in Nordwest, bei Fornì-Avoltri unter einer schmalen Brücke triadischer Auflagerungen durch in den Westabschnitt der Karnischen Alpen, wo die höher herausgehobenen Kalkfalten (z. B. des Monte Paralba) nicht mehr als trennende Schranken zwischen den Thonschiefern des Gailthales und den Thonschiefern der italienischen Thäler verlaufen, so dass diese beiden letzteren in einen Zug verschmelzen [1]).

Was nun die der Gesammtmasse jener dunklen Thonschiefer und grünen Eruptivgesteine zukommende stratigraphische Stellung betrifft, liegt für gewisse Abschnitte allerdings ein positiver Anhaltspunkt vor, nämlich deren Ueberlagerung durch sicher obersilurische und devonische Kalke; in anderen Regionen treten die obersilurischen Kalke anscheinend nur als linsenförmige Einlagerungen innerhalb der Hangendpartien der Thonschiefer auf. Ersterenfalls darf wohl behauptet werden, dass die Schiefer vorwiegend das Untersilur umfassen, wobei es aber völlig unbestimmt bleibt, ob in denselben nicht auch das Cambrium vertreten ist. Letzterenfalls jedoch reichen sie noch in die Devonformation empor. Die aus dem Westabschnitt der Karnischen Alpen bis heute vorliegenden Beobachtungen gestatten demnach nicht viel mehr, als die Constatirung einer altpalaeozoischen Serie im allgemeinen. An keiner Stelle liegen aus diesem tieferen Thonschiefercomplex Fossilreste vor. Wohl führt D. Stur in der oben citirten Arbeit [2]) aus Moos südlich von Luggau Pflanzenreste an, welche nach der Textirung der betreffenden Stelle als carbonisch gedeutet werden könnten; doch liegt die Localität Moos auf glacialen Schottern, welche ein aus Glimmerschiefern bestehendes Terrain bedecken, so dass jener Fund wohl erratischen Ursprunges gewesen sein mochte. Allerdings müssten diese Pflanzenreste selbst unter diesen Umständen aus dem südlich anstossenden Thonschieferterrain stammen. Vielleicht handelte es sich um Algenreste, wie solche von Stur auch in den silurischen Schiefern vom Rio Tamai nördlich von Paularo angeführt wurden, oder um die im Silur des Wolayer- und Plöckengebietes häufigen „Pseudocalamiten", welche u. a. in der obersilurischen Schichtfolge am Fusse des Seekopfes über dem Wolayersee zu finden sind.

Schwarze graphitische Kieselschiefer.

Zwischen der besprochenen Thonschieferserie, welche in weitaus vorherrschender Masse das Gebirge aufbaut, und den auflagernden oder mit eingefalteten, obersilurischen Kalken schiebt sich eine, die Lessachthaler Seitenkämme verquerende Zone tief schwarzer, dünnplattiger, graphitisch abfärbender Kieselschiefer ein. Hinsichtlich ihrer

[1]) Die locale Abwesenheit der Grünschiefer im mittleren Gailthal (Hochwipfelprofil) kann nicht überraschen, wenn deren eruptiver Ursprung im Auge behalten wird.

[2]) Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A., VII. Bd., Wien 1856, pag. 424.

Position und ihrer petrographischen Eigenschaften lassen sich diese Gebilde, wie schon G. Stache hervorgehoben, nur mit den schwarzen, Graptolithen führenden Kieselschiefern im centralen und östlichen Theile der Karnischen Alpen vergleichen und sonach ungefähr der Stufe $E e_1$ des böhmischen Silur gleichstellen.

Diese schwarzen, in alpinen Höhenlagen durch Ansiedelungen einer schwefelgelben Flechte ausgezeichneten Kieselschiefer wurden beobachtet auf der Niedergailer Alpe unter den dortigen Silurkalken, unter dem Hochalpljoch, am Mte. Paralba und am Nordfuss des Mt. Ciadenis, im Luggauer- und Rabthal auf den Schulterköpfen, im Mooserthal gegenüber Luggau, südlich unter dem Reslerknollen im Leitenthal und am Abhang des Rosskopfes im Erschbaumerthal bei Kartitsch. Graptolithenreste konnten hier allerdings nirgends wahrgenommen werden; übrigens erscheinen dieselben auch in den fossilreicheren östlichen Districten nur an wenigen Stellen und sind dabei stets an eine besonders dichte, dünnschieferige, auf der Oberfläche mattschwarze Gesteinsvarietät gebunden.

Bunte Flaser- oder Bänderkalke und Kalkphyllite des Obersilur.

Die bunte Serie der nachstehend angeführten Gesteine, welche stratigraphisch und lithologisch dem weiter ostwärts fossilreicheren, obersilurischen Complex entspricht, weist den unser Gebirge aufbauenden Thonschiefern gegenüber nur eine untergeordnete Mächtigkeit auf, da die letztere oft auf wenige Dutzend Meter herabsinkt und nur in seltenen Fällen 100—150 *m* erreicht.

Unter den manigfachen, rasch miteinander abwechselnden Gesteinstypen seien als die bezeichnendsten hervorgehoben:

a) Graublaue, tief rostbraun anwitternde Eisenkalke mit Orthocerenresten, Korallen und Crinoiden. Dieselben entsprechen vollkommen den analogen Gesteinen des Wolayer- und Plöckengebietes, in denen allerdings ein weit grösserer Fossilreichthum herrscht. Am Sonnspitz im oberen Mooserthal südlich von Luggau wurden von G. Stache[1]), diese an sich schlecht erhaltenen, aber für das Niveau charakteristischen Orthocerenreste zuerst aufgefunden.

b) Dunkelblaugrauer, weiss geäderter Plattenkalk.

c) Dunkelgraue und schwarze dünnplattige Kalke und Kalkschiefer mit Pyriteinschlüssen. Dieselben ähneln dem im Kellerwandgebiet durch das Auftreten der *Cardiola interrupta Sow.* charakterisirten, dunklen plattig-schiefrigen Kalkniveau. Mächtiger entwickelt finden sie sich nur im Erschbaumerthal am Fusse der Königswand und des Rosskopfes.

d) Bläulichrothe oder fleischrothe, meist schiefrige Flaserkalke mit leichtem Glimmer- und Thonbelag auf den Flasern, wodurch angewitterte Oberflächen netzförmig gezeichnet erscheinen. Vollkommen übereinstimmend mit analogen Typen vom Wolayersee und vom

[1]) Zeitschrift der Deutschen Geolog. Gesellschaft, Berlin, Jahrgang 1884, pag. 350.

Hinteren Joch auf der Mauthener Alpe. Derartige rothe Netzkalke wurden beobachtet am Mte. Ciadenis und Paralba, am Sonnspitz, an der Königswand etc. Durch Zunahme des Glimmers gehen diese Kalke allmälig über in

e) gelbe, grünliche oder aschgraue Kalkphyllite mit Lagen von körnigem Marmor (Gemskofel, Westfuss des Mte. Paralba auf der Alpe Visdende). Mitunter brechen diese Gesteine in mächtigen flaserigen, aussen braun anwitternden und dann dunkel genetzten und gebänderten Platten ab, wie bei der Wodnerhütte im Wolayerthal, am Rosskopf im Erschbaumerthal und am Obstanzer Riegel im Winklerthal.

f) Mit den Kalkphylliten zusammen erscheinen oft in bedeutender Mächtigkeit graue oder gelbliche, holzartig struirte Bänderkalke, besonders am Westende der karnischen Kette entlang der Nordflanke des Helm-Zuges. Diese Bänderkalke und Kalkphyllite stimmen genau überein mit den Gesteinen der Mauthener Alpe, deren obersilurisches Alter durch ihren Zusammenhang mit dem normalen Obersilur der Valentinbrücke erwiesen worden ist[1]).

g) Schneeweisser, feinkörniger Marmor (Gemskofel bei Liesing, Königswand im Erschbaumerthal).

h) Grell rothbraun anwitternder Ankerit. Anscheinend nesterweise an der Basis der Kalkmassen im Hintergrund des Niedergailthales unter der „Kreuzen", am Abhang des Kesselkofels zur Sissanisalpe nordöstlich Forni Avoltri, am Südostfuss der Königswand etc.

Die geschilderte obersilurische Serie tritt zum Theil für sich allein in den Thonschiefern eingefaltet (zum Theil auch eingelagert) auf, wie in dem Zuge zwischen dem Gemskofel bei Liesing und den Schulterköpfen im Rabthal bei Untertilliach. Theils aber bildet dieselbe die Basis der viel mächtigeren devonischen Kalkmassen weiter im Süden, wie z. B. im Hintergrunde der Niedergailer Alpe, auf der Bordaglia-Alpe, am Mte. Avanza, Mte. Ciadenis, Mte. Paralba, Hartkarspitz, im Val Antola der Alpe Visdende, am Fusse der Königswand, im Leitenthal und Erschbaumerthal auf dem Rosskopf, Obstanzer Seeriegel und am Ostgrat des Eisenreich.

Die grauen Bänderkalke bilden einen mitunter mehrfach zersplitterten, aus dem Schusterthal bei Kartitsch quer über alle nördlichen Seitenkämme des Helm-Zuges bis nach Winnbach im Pusterthal reichenden und von hier im Mitteregger Graben auf die Nordseite des Drauflusses übersetzenden schmalen Zug.

Südlich von Liesing erscheinen Kalke und Kalkphyllite in einer das Frohnthal und Obergailthal verquerenden Zone anscheinend als dünne Einlagerungen[2]) innerhalb der Thonschiefer. Weiter westlich im Winklerthal und im Schusterthal bei Kartitsch treten solche Kalk-

[1]) G. Geyer: Aus dem palaeozoischen Gebiete der Karnischen Alpen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1895, pag. 63.

[2]) Die vorhandenen Aufschlüsse reichen nicht hin, um sicher zu entscheiden, ob die hier auftretenden dünnen Kalkschmitzen dem Schichtverband angehören, oder etwa die letzten Reste einer complicirt eingefalteten Kalkdecke darstellen.

linsen vom Typus der Obersilurkalke zu beiden Seiten eines saiger stehenden Devonkalkzuges innerhalb der liegenden Thonschiefer auf, und zwar in einer bestimmten Entfernung von dem devonischen Riffkalk. Hier hat es sonach den Anschein, als ob die dünkleren Silurkalke wirklich nur lenticulare Einschaltungen in der bis in das Devon emporreichenden Thonschieferfacies darstellen würden.

Am Gemskofel bei Liesing, am Sonnspitz südlich von Luggau und auf den Schulterköpfen dagegen dürften sie einer unregelmässig verbrochenen Einfaltung entsprechen, die nur auf der Höhe der Querkämme aufsitzt und nicht bis in die Thaleinschnitte hinabreicht. Es wären somit die bunten obersilurischen Kalke hier das jüngste, nur in synklinalen Faltenrudimenten erhaltene Schichtglied der palaeozoischen Serie, während weiter südlich im Paralba-Avanza-Stock auch noch mächtige devonische Riffkalkmassen vor der Ablagerung bewahrt blieben.

Devonische Riffkalke.

Fast überall werden die hier zusammengefassten, mehrere hundert Meter mächtigen, lichten Kalkmassen von den basalen Thonschiefern durch eine Lage bunter, obersilurischer Flaser- und Schieferkalke getrennt.

Auch dort, wo die Devonkalke unmittelbar über dem altpalaeozoischen Schiefer aufzuruhen scheinen, erweist sich in den meisten Fällen entweder die Grenzregion durch Schutt verhüllt, oder es deuten die tektonischen Verhältnisse der Umgebung auf Störungen hin, welche den natürlichen Verband unterbrochen haben. Immerhin ergibt sich aus dem Umstande, dass mitunter die tiefsten Partien der devonischen Kalke eine schiefrig-flaserige Structur annehmen und in ihrer lebhafteren, bräunlichen oder tiefgrauen Färbung ganz mit den Obersilurkalken übereinstimmen, ein bestimmter Anhaltspunkt. Man wird nämlich dadurch eher geneigt sein, eine Vertretung des obersilurischen Niveaus selbst auch dort anzunehmen, wo die Facies lichtgrauer, dickbankiger Kalke (Korallenkalke) wirklich bis an den Thonschiefer hinabreicht, wie dies z. B. an der Porze südlich Obertilliach der Fall ist.

Derartigen, an die Vorkommnisse auf der Südabdachung der Kette (Klein Pal-Alpe; s. Verhandlungen 1897, pag. 242) erinnernden Verhältnissen begegnet man z. B. auf der Südseite der Porze gegen die italienische Melino-Alpe, an den Weissen Lummern im Ebnerthal bei Luggau und an zahlreichen anderen Stellen.

Anderseits weisen die oben erwähnten Kalklinsen des Winklerthales, welche in einem gewissen Abstande unter den Devonkalken der Gatterspitze, innerhalb der Thonschiefer liegen, ebenfalls auf einen Facieswechsel hin, demzufolge jedoch die tiefsten Devonhorizonte als Schiefer entwickelt wären.

Der herrschende Gesteinstypus wird durch dichte oder feinkrystallinische lichtgraue Kalke gebildet, welche mitunter von gelblichen Flasern durchzogen werden, sehr häufig aber deutliche Bänderstreifung zeigen, ähnlich wie die Kalke der Porze und des Biegengebirges weiter im Osten. Manche Bänke wittern auf den gitterförmig

durchfurchten, matten Schichtflächen gelblich an. Auf dem Biegengebirge wechseln solche gelbliche mit den blaugrauen Bänken vielfach ab.

Seltener trifft man dolomitische graue Kalke (Porze-Spitze), die von ähnlichen triadischen Gesteinen im Handstück nicht zu unterscheiden sind. Fossile Reste erscheinen nur sehr spärlich in diesen devonischen Kalken. Die ersten Spuren und zugleich die am meisten bezeichnenden Reste wurden wieder durch G. Stache [1]), und zwar südlich von Kartitsch in dem nächst dem Obstanzer See durchstreichenden Kalkzug des Rosskopfes, ferner in den das mittlere Winklerthal verquerenden, eine hohe Wasserfallstufe bildenden dolomitischen Kalken der Gatterspitze aufgefunden. G. Stache citirt vom Obstanzer Seeriegel das Vorkommen von Favositen, welche mit den Formen vom Mte. Canale, also mit einer *Favosites polymorpha Goldf.* nahestehenden Art übereinstimmen; ferner erwähnt er von der zweiten Localität das Auftreten von knolligen Korallenkalklagern und Crinoidenkalken mit Brachiopodenresten.

Diese palaeontologische Urkunde würde hinreichen, um das devonische Alter der betreffenden Kalke nachzuweisen, auch wenn dieselben nicht durch obersilurische Orthocerenkalke unterteuft würden und wenn dieselben im Osten nicht zusammenhingen mit den fossilreichen Devonkalken des Wolayer Gebirges.

Ich selbst fand in der Schutthalde der Weissen Lummern südlich von Luggau einen grösseren Längsdurchschnitt von *Orthoceras*.

Die Verbreitung der mitunter eine beträchtliche Mächtigkeit erreichenden und den Landschaftscharakter somit wesentlich beeinflussenden Devonkalke beschränkt sich, von einigen unbedeutenden Einfaltungen im Hintergrund des Niedergailthales abgesehen, auf zwei grössere Züge, den Paralba—Avanza-Zug im Osten und den Königswand—Porze-Zug im Westen. Der erstere reicht auf der Bordaglia-Alpe am Lahnersattel bis knapp an das Nordende des Wolayer Biegengebirges heran, bildet die in gewaltigen Falten [2]) aufgebogenen Kalkmassen des Mte. Avanza und Mte. Paralba (2692 *m*) und splittert zum Schluss in einem schmalen Streifen über die Hochalplspitzen und den Hartkarspitz, weiters über die Weissen Lummern bis gegen die Antola-Alpe im Thal Visdende aus. Dieser bogenförmige Ausläufer bietet in den zur Frohnalpe abstürzenden Wänden der Hochalpl- und Hartkarspitzen ein seltenes Beispiel energischer Faltungserscheinungen, die hier umso deutlicher ins Auge fallen, als die hellen Kalke sich von dem schwarzen Thonschiefer deutlich abheben. Auch in der Ostwand des Mte. Paralba gegen das Bladener- oder Sesis-Joch beobachtet man unregelmässig aufgeschleppte Partien der Schieferbasis, welche durch die fortschreitende Erosion blossgelegt worden sind.

Das grosse Ausmaß der für die nächste Umgebung des Mte. Paralba bezeichnenden Detailstörungen dürfte wohl mit einer tektonischen

---

[1]) Zeitschrift der Deutschen Geolog. Gesellschaft, Berlin, Jahrgang 1884, pag. 350—351.

[2]) Die mitgefalteten dunklen Thonschiefer und rothen Silurkalke lassen diese tektonische Erscheinung deutlich verfolgen und schon aus der Entfernung erkennen, besonders am Ostabsturz des Mte. Avanza gegen den Durchbruch des Deganobaches bei der Valz-Alpe.

Besonderheit dieser Gegend zusammenhängen. Rund um den gewaltigen, ziemlich flach gelagerten Gipfelblock findet nämlich von Ost in Nord und West bis Südwest eine mehr als halbkreisförmige Drehung im Streichen der Thonschieferbasis statt, innerhalb deren in steiler Stellung jener Ausläufer der devonischen Kalkmasse mit eingefaltet ist. Diese hackenförmige Biegung im Streichen bildet das Westende des Avanza-Zuges. Das Ostende des letzteren zeigt ebenfalls eine scharfe Knickung des südwärts über die Creta bianca verlaufenden, bei Rigolato aber wieder in die normale westöstliche Richtung einlenkenden Streichens.

Die zweite Hauptverbreitungszone devonischer Kalke entspricht dem von der Porze zur Königswand (2684 *m*) und zum Kinigat streichenden Zuge. Derselbe hat im Mte. Palumbino einen südlichen und in der Liköfl-Wand, Maurerspitze und Gatterspitze des Erschbaumerthales einen nördlichen Gegenflügel aufzuweisen. Am Kinigat und an der Königswand, deren mächtige Kalkmassen in grossartigen Wandbauten das Erschbaumerthal abschliessen, zeigt sich besonders deutlich die Unterlagerung des Devon durch bunte Flaserkalke (Sattel im Südosten gegen die Fillmoor-Alpe im Stucken-Kar) oder durch schwarzen Plattenkalk des Obersilur (Erschbaumer-Alpe unter dem Rosskopf).

Grödener Sandstein.

Auf der italienischen Abdachung der Kette gegen das weite waldreiche Thal Visdende lagern über den altpalaeozoischen Thonschiefern einzelne Denudationsreste von Verrucanoconglomerat, rothem Grödener Sandstein und dazugehörigen blutrothen, grünlich gefleckten Schieferthonen.

Die grössten dieser einem breiten Zuge entsprechenden und nur durch die Erosion tiefer Gräben voneinander und von dem weiter südlich unter dem Schichtkopf der Triasgebirge zusammenhängend verlaufenden Hauptlager getrennten Relicte finden sich am Col della Varda auf der Westschulter des Mte. Paralba und weiter westlich auf den Plateaus der pfeilerförmigen Rücken, die sich unterhalb Casera Manson und Col Castellino von der Hauptkette zum Thal Visdende herabsenken.

Alle diese in dem Landschaftsbilde durch die blutrothe Färbung von dem lichten Grün der Alpweiden lebhaft abstechenden Ueberreste zeigen in unzweideutiger Weise ihre unabhängige Lagerung, selbst dort, wo dieselben gestört wurden, wie am Col della Varda.

Glaciale Schotter und Moränen.

Glaciale Schottermassen erfüllen in grosser Ausbreitung und Mächtigkeit jene Senke, welche durch das Lessachthal und das jenseits der Wasserscheide „auf den Tann-Wiesen“ (1535 *m*) zur Drau absinkende Kartitschthal gebildet wird. Dieselben bedecken insbesondere die auf beiden Seiten jener Thäler verlaufenden Hauptstufen oder Rampen, auf denen sich heute die menschlichen Siedelungen ausbreiten und zwischen welchen die beiden Flüsse in dem anstehenden krystal-

linischen Gestein sich tiefe Cañons eingewaschen haben; sie finden sich aber auch in isolirten Partien auf höheren, vielleicht älteren Perioden der Thalbildung entsprechenden Stufen, und dringen bei St. Lorenzen nördlich in den Radegundgraben (Tuffbad) ein, während in den zahlreichen südlichen Querthälern keine geschichteten Schotterablagerungen beobachtet wurden. Die bedeutendsten unter den durch Seitenbäche zerschnittenen Schotterterrassen finden sich auf der Nordseite des Gailflusses bei St. Lorenzen und Liesing. Im Kartitschgraben hat die Erosion bisher keine weitere Zerlegung der Glacialschottermassen in einzelne Partien zuwege gebracht. Nahezu ununterbrochen ziehen sich dort die das Thal erfüllenden Schotter am Nordabhang der Helm-Kette westwärts bis über Bad Weitlanbrunn und finden sich in einzelnen Resten auch auf den Terrassen am linken Drauufer am Jaufen oberhalb Winnbach und Sillian u. s. w.

Die Verbreitung der zumeist den Schotter überlagernden Grundmoränen und Stirnwälle weist eine gewisse Regelmässigkeit auf, indem dieselben, von den jüngeren Moränen in den Hochkaren der Hauptkette abgesehen, fast ausschliesslich auf die todten Winkel am Ausgang der Quergräben in das Haupthal beschränkt bleibt. Während diese Quergräben selbst nur recente Gehängschutt- und Bachalluvionen aufweisen, treten meist auf der Westseite ihres Ausganges mächtige glaciale Lehmablagerungen mit geschliffenen und gekritzten Geschieben und Anhäufungen grösserer Blöcke auf. Typische Beispiele hiefür bieten das Obergailthal, das Frohnthal, Mooserthal, Ebnerthal im Gailgebiet, dann das Erschbaumer-, Winkler-, Schuster- und Hollbruckerthal im Kartitschgebiet.

Am Abhang des Helm bei Sillian bedecken mächtige Moränenablagerungen den entlang des Gebirgsfusses hinziehenden Schotter. Sie reichen hier bis zu dem Forcher Kaser empor und verhüllen den Abhang auf zwei Drittel seiner Höhe dermaassen, dass hier nirgends eine Spur des anstehenden Grundgebirges aufzufinden ist. Die geschlossene Moräne reicht also hier bis circa 1600—1700 *m* oder 5—600 *m* über die Sohle des Pusterthales hinan. Einzelne erratische Geschiebe aus den Tauern wurden von Dr. J. Müllner[1]) im Helmzuge bis in Höhen von 1900 *m* gefunden.

Diese Verhältnisse deuten darauf hin, dass die Eismassen aus diesem Theile der Centralalpen ihren Weg ausser über den Kreuzbergpass nach dem Piavethal auch über den Kartitsch-Sattel nach dem unteren Gailthal genommen haben[2]).

Hier möge auch auf die merkwürdige, nach Osten hin immer höher über dem heutigen Draubett aufragende Schotterterrasse von Abfaltern, Asch, Amras, Wiesen und Ried nördlich der Station Abfaltersbach hingewiesen werden, welche durchwegs zwischen 1100 und 1200 *m* verläuft, also ungefähr in der Höhe des Pusterthales zwischen Innichen und Sillian. Es scheint, dass die heutige Lienzerklause das

[1]) J. Müllner: Eiszeitliche Untersuchungen auf dem Toblacher Felde und im Sextenthal. Mittheil. des Deutsch. und Oesterr. Alpenvereines, Wien 1897, pag. 255. — Vergl. auch: F. Frech, Die Gebirgsformen im südwestlichen Kärnten. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde, XXVII, Berlin, 1892.

[2]) K. Prohaska: Spuren der Eiszeit in Kärnten. Ibid. 1895, pag. 260.

Product einer verhältnismässig jungen Auswaschung bildet und vielleicht nur die schliessliche Tieferlegung einer Anzapfung des oberen Pusterthales bedeutet. Wenn man annimmt, dass die Thalwasserscheide am Toblacher Felde (1236 *m*), in relativ später Zeit durch die Aufschüttungen des von Norden kommenden Wahlenbaches erhöht wurde, lässt sich sehr wohl denken, dass der Pass zwischen dem Eisak-Thal und dem Iselthal einst östlich von Toblach in der Gegend zwischen Abfaltersbach und Lienz lag und dass derselbe erst durch das tiefere Einschneiden eines der Isel tributären Seitenbaches westwärts verschoben worden sei.

C. Südabdachung der Karnischen Alpen gegen das Triasgebiet von Forni Avoltri.

Das auf italienischem Gebiete im Süden der karnischen Hauptkette gelegene Triasterrain vom Sappada und Forni Avoltri ist in unseren Schriften zuerst durch D. Stur[1]) beschrieben, später jedoch von T. Harada[2]) noch eingehender dargestellt worden. Eine kürzere Mittheilung über diese Gegend lieferte R. Hoernes: Das Erzvorkommen am Monte Avanza bei Forni-Avoltri. Bemerkungen über die palaeozoischen Gesteine des Pusterthales. Verhandl. d. k. k geol. R.-A. 1876, pag. 63. Unter den italienischen Fachgenossen war es insbesondere T. Taramelli[3]), welcher sich um die Geologie dieser am Oberlauf des Tagliamento und des Piave gelegenen Landschaft verdient gemacht hat.

Wie bereits hervorgehoben wurde, bilden die palaeozoischen Ablagerungen auf der Südseite der karnischen Kette das Liegende der Trias von Sappada und Forni-Avoltri, welche buchtenförmig von Südwesten her in dem durch ein südöstliches Abschwenken der Streichungsrichtung gebildeten Winkel eingreifen. Zunächst sollen wieder diese palaeozoischen Liegendschichten besprochen werden.

Abstrahirt man von einer schmalen triadischen Auflagerung, die sich als Fortsetzung der Triasbucht durch den Bordaglia-Graben bis zur Wasserscheide am Lahner-Sattel emporhebt, so ergibt sich in der Gegend zwischen Monte Paralba und Kellerwand der ununterbrochene Zusammenhang zwischen dem palaeozoischen Gebiet des tirolisch-kärntnerischen Lessachthales und dem alten Schieferterrain zwischen Rigolato, Paluzza und Paularo. Es sind daher auch dieselben Schichtglieder, welche an dieser Stelle, wo das normale westöstliche Streichen auf eine kurze Strecke nach Südosten abgelenkt erscheint, die Verbindung

---

[1]) Die Carnia und das Comelico im venetianischen Gebiete 1855. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VII. Bd., Wien 1856, pag. 431.

[2]) Ein Beitrag zur Geologie der Comelico und der westlichen Carnia. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXXIII. Bd., Wien 1883.

[3]) Catalogo ragionato delle rocche del Friuli. Mem. d. R. Accad. d. Lincei. Vol. I. Roma 1877.

— Spiegazione della carta geologica del Friuli. Pavia 1881.

— Geologia delle provincie Venete. Mem. d. R. Accad. d. Lincei. Vol. XIII. Roma 1882.

— Note illustrative alla carta geologica della provincia di Belluno. Pavia 1883.

zwischen beiden Verbreitungsbezirken herstellen. Der breite, bei Rigolato nordwestlich, auf der Creta bianca rein nördlich, nächst der Miniera Avanza abermals nordwestlich, unter den Wänden des Mte. Paralba zum Schluss aber wieder rein westlich streichende Thonschieferzug des älteren Palaeozoicum weist neben den im Lessachthal herrschenden normalen und halbkrystallinischen Thonschiefern je weiter nach Osten desto mehr Einschaltungen von Grauwackensandsteinen und von jenen dunkelgefleckten Kieselschieferbreccien auf, die das Silur im Plöckengebiet kennzeichnen. Ausser an der Steinwand oder Creta Verde und ihrer Fortsetzung bis zum Passo del Val Inferno, ziehen sich die grünen Diabastuffe und die sie begleitenden grünen und violetten Schiefer, hier mit groben Schalsteinconglomeraten, vom Bordaglia-Graben über den Sattel hinter Mte. Vas gegen Frasenetto im Deganothal hinüber, übersetzen dieses Thal und streichen dann auf dem Abhang des Mte. Talm weiter gegen Rigolato, bei Staipe Vas durch eine Lagermasse von Diabas unterbrochen, in deren Hangendem violette, kalkreiche Schalsteinconglomerate und violette Schiefer aufgeschlossen sind.

Der gewaltigen Faltungen, welche jene Schiefer sammt den sie bedeckenden bunten Silurkalken und mächtigen lichten Devonkalken im Avanza—Paralba-Zug betroffen haben, wurde schon auf pag. 106 gedacht. Nicht minder stark gestört erweist sich deren östliche Fortsetzung jenseits der Klamm von Valz im Monte Navagiust und in dem Felssporn im Norden des Bordaglia-Sees bis zum Kreuzenspitz am Lahnersattel. Vielfach zeigen sich auf dem Mte. Navagiust Auffaltungen des Schieferuntergrundes und im Thal Sissanis Einfaltungen röthlicher silurischer Netzkalke, welche hier an der Schiefergrenze häufig von grell rostbraun anwitternden Ankeriten begleitet werden.

Die tektonischen Verhältnisse auf der Croda bianca scheinen auf den ersten Blick ausserordentlich verwickelt, lösen sich jedoch in einfacher Art, wenn man einmal die Schichtfolge: „Thonschiefer nach oben mit Einlagerungen von Sandstein- und Kieselschieferbreccien, schwarze Kieselschiefer (Graptolithen-Horizont E_1 ?), bunte Obersilurkalke, grauer Devonkalk“ an normal gelagerten Stellen richtig erkannt hat. Eine einseitige Thonschiefer-Antiklinale dringt gegen Norden zwischen dem Devonkalkzug des Biegengebirges und der Creta bianca vor [1]), um im Bordaglia-Graben zwischen der hier zusammenhängenden Kalkmasse auszuspitzen. Im Osten derselben erhebt sich die bis auf eine zum Mte. Volaja emporreichende Schieferzunge und bis auf den

[1]) In dieser Richtung ist der aufschlussreiche Weg von Forni über Frasenetto, Sigiletto und Collinetta bis Collina besonders lehrreich. Man sieht entlang desselben bei constant nordwestlichem Streichen einen mehrfachen Wechsel im Einfallen der Thonschiefer sich vollziehen. Bei Frasenetto und Sigiletto fallen dieselben allgemein nach Südwesten unter die dortigen Devonkalkkuppen ein; hinter Sigiletto kippt das Einfallen plötzlich im Nordost um, wendet aber in der Bachschlucht von Collinetta, wo blauschwarze Dachschiefer anstehen, wieder nach Südwest, eine Richtung, welche bis an den Fuss der Kalkwände des Mte. Canale anhält. Zwischen Collinetta und Sigiletto beobachtet man häufige Einschaltungen von Sandsteinen und Kieselschieferbreccien, ebenso wie nahe dem Fusse des Mte. Canale, von dessen Wänden die Trümmer ähnlicher blassrother (obersilurischer) Netzkalke abstürzen, wie bei Timau vom Pizzo Timau und auf der oberen Collinetta-Alpe vom Cellonkofel im Plöckengebiet.

Schieferaufbruch im Westgehänge der Biegenköpfe gegen die Casera Ombladet compact geschlossene Devonkalkplatte des Wolayer Gebirges. Im Westen aber trägt die Antiklinale nur einzelne Deckenreste von obersilurischen und devonischen Kalken, welche sich als isolirte Auflagerungen von der Creta bianca bis unterhalb Frasenetto und bis an den Deganofluss herabziehen.

Offenbar bilden die Silurkalke von Rigolato und weiterhin von Comeglians und Ravascletto die Fortsetzung dieser Faltenzone. In der Gipfelregion der Creta bianca hat es zunächst den Anschein, als würden diese Kalke nochmals von schwarzen Kieselschiefern, Sandsteinen und Thonschiefern überlagert, als würden die Kalke hier somit innerhalb einer Thon- und Kieselschieferfacies auskeilen. Untersucht man jedoch die einzelnen isolirten Kalkfetzen, so ergibt sich stets das Auftreten bräunlich gefärbter Netzkalke an der zunächst auf schwarzen Kieselschiefern ruhenden Basalregion dieser Kalkinseln, das heisst das Vorhandensein der obersilurischen Netzkalk-Stufe zwischen dem Untersilur und dem grauen Devonkalk.

Es scheinen daher eher tektonische Wiederholungen zu sein, die diese Erscheinung bedingten, als das Ausklingen einer Kalkfacies innerhalb einer gleich alten, schiefrigen Entwicklung.

Dem besprochenen altpalaeozoischen Schieferterrain gehört das nunmehr wie es scheint endgiltig aufgelassene Bergwerk auf der Avanza-Alpe bei Forni-Avoltri an, über welches F. Foetterle[1]) und R. Hoernes[2]) in unseren Schriften berichtet haben.

Die Thonschiefer sind hier grünlich gefärbt, sericitisch glänzend und ausserordentlich quarzreich. Sie streichen nach NW und scheinen daher an den steil nach Süden einfallenden Devonkalken des Monte Avanza, gegen welche die Stollen durch den Schiefer vorgetrieben wurden, schräg abzustossen. Thatsächlich ist das Erzvorkommen (silberhältiges Kupferfahlerz, Kupferkies, Schwerspat, Bleiglanz) an eine aus Kalk- und Schiefertrümmern bestehende Grenzbreccie oder Reibungsbreccie gebunden. Die durch ein südöstliches Abschwenken des altpalaeozoischen Grundgebirges umgrenzte Bucht von Forni-Avoltri wird durch nachstehende Schichtglieder der Perm- und Triasformation ausgefüllt.

Grödener Sandstein.

Grellrothe Sandsteine im Wechsel mit Kalkknollen führenden rothen und grünlichen Schieferthonen, hie und da unterlagert durch buntes Quarzconglomerat des Verrucano.

Die grösste Mächtigkeit dieser Abtheilung ist in dem aus dem Sesisthal ostwärts in den Avoltruzzo-Graben herüberstreichenden Zuge aufgeschlossen. Dort, wo das Nordostende der Triasdecke an der Bordaglia-Alpe und am Mte. Vas auf dem Abhang der karnischen

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1861 (Jahrb. 1861—62) pag. 107.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1876, pag. 60. Eine detaillirte Besprechung dieses alten Bergbaues findet sich ferner in: Camillo Marinoni. Sui minerali del Friuli. Annuario statistico della Provincia di Udine. Anno III e IV. Udine 1881, pag. 21.

Kette emporgreift, erscheint die Mächtigkeit stark reducirt. In der weiteren Fortsetzung nach Süden und Südosten am Abhang des Colle di Mezzodi und Mte. Talm schwillt sie jedoch wieder beträchtlich an, um dann abermals in der Richtung von Calgaretto und Comeglians auf ein bescheidenes Maass einzuschrumpfen. Oestlich der unteren Bordaglia-Alpe, entlang des zum Lahnersattel führenden Steigen, treten mit dem rothen permischen Sandstein schwarzgraue, glimmerreiche, wie es scheint bituminöse Mergelschiefer in Verbindung deren Ausbildungsweise auf das Vorkommen von Pflanzenresten hinzudeuten scheint. Dieselben brausen mit Salzsäure auf.

Bellerophonkalk-Stufe.

Zu unterst zellige Plattendolomite und Rauchwacken, bei Comeglians an der Basis mit einem Gypslager; zu oberst dunkle, dünnplattige Stinkkalke mit schwarzen Mergelschiefern als Zwischenlagen. Aus diesen oberen Schichten wurden von Prof. A. Tommasi[1]) bei Entrampo und Grazzano nächst Comeglians

Bellerophon cadoricus Stache?
„ *fallax Stache*
„ *sextensis Stache*
„ *Ulrici Stache*

nachgewiesen.

Auch dieses Glied schwankt ausserordentlich in seiner Mächtigkeit, erreicht im Rio Avoltruzzo den Betrag von einigen hundert Metern, schwindet im Massiv des Mte. Vas auf 20 Meter zusammen, bildet am Nordabhang des Colle di Mezzodi ein mächtiges Lager, keilt sich jedoch am Nordabhang des Mte. Pleros und Passo Talm vollständig aus, um erst am Südosthang des Mte. Talm wieder neu aufzuleben.

Eine besondere Ausbildungsweise dieser Stufe zeigt die östlich der unteren Bordaglia-Alpe, jenseits des Wildbaches aufragende Kalkmasse, welche nach Osten mit normal entwickeltem Bellerophon-Dolomit zusammenhängt. Es sind undeutlich geschichtete Kalke und Rauchwacken, welche unregelmässige Zwischenlagen von braunem und rothem Sandstein, sowie von einem dunkelgrauen, sandig-glimmerigen Mergelschiefer aufweisen. Der Kalk ist von diesen bunten Einschlüssen dermaassen durchdrungen und durchkreuzt, dass es schwer hält, sich eine Vorstellung der Entstehung dieser Masse zu bilden.

Werfener Schiefer.

Blaue oder gelbliche, plattig-schiefrige Mergelkalke, nach oben wechsellagernd mit rothem thonigem Plattenkalk und hellrothem Gastropodenoolith, dann braune, violette oder grünliche glimmerreiche Sandsteinschiefer mit Myacitensteinkernen sind die herrschenden

[1]) A. Tommasi. Sul recente rinvenimento di fossili nel calcare a *Bellerophon* della Carnia. Rendiconti d. R. Acad. d. Lincei Vol. V. Roma 1896, pag. 216.

Gesteine. Westlich unter der Punta Bordaglia, östlich von dem kleinen gleichnamigen See, kommt in dunklen Kalkplatten neben *Myacites fassaensiss* auch *Pseudomonotis Clarai* vor. Die braunrothen, glimmerigkalkigen Schichten am Abhang des Giogo di Cadin gegen den Deganograben sind reich an grossen Myacitenkernen.

In dem nördlichen Schichtenkopf der Scheibenkofel—Cadin-Gruppe bilden die Werfener Schichten an der Pale di Linc einen mächtigen, durch Querbrüche treppenförmig zerstückten Zug. Auf dem Monte Vas erscheinen sie sowohl in einer geringmächtigen Basalzone als auch auf dem ganzen Westahhang dieses Berges (Alpe Melesegn), woselbst die Muschelkalkdecke abgetragen wurde. Nur in der Tiefe, wo sich der Deganofluss eingenagt hat, blieb der Muschelkalk bei Pier Abech in Form einer muldenförmigen Einfaltung zwischen den beiderseits hoch aufsteigenden Flügeln der Werfener Schichten erhalten.

Diese complicirten, nur schrittweise, und zwar namentlich durch Fossilfunde entwirrbaren Verhältnisse, denen zufolge eine richtige Deutung der verschiedenen, ähnlich ausgebildeten Dolomitniveaus mit Schwierigkeiten verknüpft ist, erklären die irrthümliche Auffassung dieser Gegend in den älteren Darstellungen, woselbst der Muschelkalk-Dolomit des Degano-Durchbruches als Bellerophonkalk bezeichnet wird.

Unterer Muschelkalk.

Auf dem Westabhang des Mte. Vas unterhalb Melesegn folgen über typischen Werfener Schichten Rhyzocorallien führende Plattenkalke, Knollenkalke mit Mergellagen, dickplattige blaue Kalke und sodann ein lichter, dünngeschichteter Dolomit, welch letzterer wohl schon dem oberen Muschelkalke zugerechnet werden darf. Anderwärts, wie in der Cimone-Kette südlich von Forni oder am Nordabhang des Scheibenkofels und Monte Cadin, leiten graue oder bunte (roth, gelb, weiss und grau gefleckte) Kalkconglomerate den unteren Muschelkalk ein und gehen nach oben in braun anwitternde knollige Netzkalke mit Mergelschieferzwischenlagen über, die abermals von hellen Diploporenkalken oder -Dolomiten des oberen Muschelkalkes überlagert werden.

Auf der Punta Bordaglia lagert hornsteinführender, grauschwarzer Plattenkalk über den fossilführenden Werfener Schichten des Lago Bordaglia. In den Wänden nördlich von Avoltri tritt ein lichtgrauer, fast massiger, hie und da deutlich conglomeratischer Kalk derselben Stufe auf, in welchem sich wieder Einlagerungen dunkler Mergel einstellen. Im Sesisthal unmittelbar nördlich von Cima Sappada stehen typische Knollenkalke vom Aussehen des Reiflingerkalkes an; dieselben führen in ihren tieferen Lagen Sandsteinplatten mit *Equisetites columnarius Sternb.* und verkohlten Voltzienresten.

Oberer Muschelkalk.

Umfasst eine viele hundert Meter mächtige Abtheilung weisser oder hellgrauer Diploporenkalke und zumeist dünnschichtiger, weisser, zuckerkörniger Diploporen-Dolomite, welche den Scheibenkofel und

Mte. Cadin aufbauen. Ihrem petrographischen Typus nach entspricht diese mächtige Kalk- und Dolomitstufe, welche die hohen Gipfel der Gegend aufbaut, vollständig dem Schlerndolomit.

Buchensteiner Schichten.

Dünnbankige, dunkle, meist kieselige und dann gebänderte, seltener knollige oder mergelige Kalke mit Lagern von Pietra verde. Letztere stellen blassgrüne, blassviolette oder grell blaugrüne Tuffe dar, die bald aphanitisch dicht sind und dann einen muscheligen Bruch aufweisen, bald grobkörnig oder porphyrisch entwickelt sind. Die tiefsten Lagen bestehen nächst Grossdorf-Bladen (Sappada) aus einem grauen, wulstigen Kalkstein, welcher unmittelbar auf dem weissen Diploporen-Dolomit des Muschelkalks aufruht und hier eine ziemlich reichliche, in grossen Exemplaren vertretene Ammonitenfauna führt [1]). Letztere ist besonders durch das Vorkommen von Protrachyceraten aus der Gruppe des *Protrachyceras recubariense* und des *Pr. chiesense E. v. M.* ausgezeichnet, weist aber ausserdem eine Reihe von Gattungen, wie *Monophyllites*, *Gymnites*, *Ptychites* und *Sturia* auf, welche schon in tieferen Muschelkalkniveaus auftreten. Sowohl der Horizont der Fundstelle, als auch die Fauna weisen somit auf Grenzschichten zwischen der *Trinodosus-Zone* und der Zone des *Protrachyceras Curionii E. v. M.* hin. Thatsächlich liegen die dünnbankigen Kieselkalke und die Pietraverdebänke unmittelbar über jener geringmächtigen, Cephalopoden führenden Kalkdecke des Diploporendolomites. Aus dem in dem citirten Berichte speciell beschriebenen Vorkommen der Buchensteiner und Wengener Schichten auf dem Plateau des Scheibenkofel Stockes folgt, dass jene Schichten auch hier im Hangenden der Hauptmasse des wie Schlerndolomit aussehenden, weissen, zuckerkörnigen Diploporendolomites lagern. Nur auf dem Westgipfel des nördlich vorgeschobenen Mte. Franza konnte das Eingreifen von Cephalopodenmergeln in jenen Dolomit beobachtet werden, woraus geschlossen wurde, dass an gewissen Stellen die Dolomitfacies über das Niveau jener ihrem Alter nach vorläufig unbestimmten Mergel emporreicht.

Weiter im Südosten liegen die Verhältnisse wesentlich anders. Am Sesisbach und auf der Tuglia-Alpe ruhen die mit Pietra verde alternirenden Buchensteiner Schichten unmittelbar auf dem knolligen unteren Muschelkalk und werden somit vom Werfener Schiefer nur durch eine geringmächtige Gesteinsplatte getrennt. Verfolgt man diese Erscheinung aus dem Sesis-Graben über den grünen Monte Ciaine [2]), so zeigt sich, dass die Buchensteiner Schichten sammt ihren Tuffen am Südabhang des Mte. Cadin auf den weissen Diploporendolomit übergreifen. Freilich ist gerade die Region des M. Ciaine durch nordöstlich streichende, über den Degano-Durchbruch bei Pier Abech zur Bordaglia-Alpe fortsetzende Verwürfe durchsetzt, welche wohl die

[1]) G. Geyer. Ueber ein neues Cephalopodenvorkommen aus dem Niveau der Buchensteiner Schichten bei Sappada (Bladen) im Bellunesischen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 132.

[2]) Sprich: Schaine, was nach dem Bladener deutschen Dialect wohl von „Schön" herrührt; der Berg ist durchaus mit prächtiger Weide bedeckt.

nordöstliche Fortsetzung der grossen Synklinale — als welche das Thal von Sappada aufzufassen ist — darstellen [1]).

Allein auch am Mte. Tuglia und Mte. Ombladet bei Campiut zeigt sich im Liegenden der Buchensteiner Schichten nur der plattig-knollige untere Muschelkalk, so dass die thatsächliche und unmittelbare Ueberlagerung nicht bestritten werden kann.

Auf der einen Seite hat man somit eine übergreifende Auflagerung der Buchensteiner Schichten von den Knollenkalken (unterer Muschelkalk) auf die mächtigen weissen Diploporenkalke und -Dolomite, auf der anderen jedoch local (Monte Franza, Westgipfel [2]) das fingerförmige Eingreifen Cephalopoden führender Mergel mit

Ptychites sp. (Gruppe der *Pt. flexuosi*?)
Monophyllites sp.
Sageceras?

in den obersten Horizonten dieser viele hundert Meter starken, weissen Diploporenkalke und -Dolomite.

Wengener Schichten.

Schwarze Plattenkalke und Mergelschiefer, schwarze mergelige Schieferthone mit gelb verwitternden Mergelbändern, graue Sandsteine mit Pflanzenresten. Am Sesisbach, südlich von Cretta, finden sich auf den dunklen Kalkplatten prächtige Exemplare von *Halobia Lommeli Wissm.* Die von gelben Mergelleisten durchzogenen schwarzen Thonmergelschiefer zeigen sich südlich Cretta am Ufer des Sesisbaches (Piave) und in der vom Tuglia-Sattel nach Nordwest zur Strasse Sappada-Avoltri herabziehenden Schlucht zickzackförmig in Falten gelegt. Wie es scheint, nehmen die Sandsteine stets eine etwas höhere Lage ein. Die Buchensteiner und Wengener Schichten bilden im Allgemeinen den Kern der grossen Synklinale des Thales von Sappada, da sie sowohl von dem nördlichen (Scheibenkofel), als auch von dem südlichen (Sierra-Spitze) Muldenflügel des Diploporenkalkes unterteuft werden.

Jüngere triadische Bildungen als die Wengener Schichten wurden in dem bisher kartirten Antheil nördlich und östlich von Sappada nicht beobachtet.

Glaciale Schotter und Moränen.

Glacialschottermassen erfüllen das weite Bladenerthal und bilden namentlich bei Cima Sappada eine deutliche Terrasse, in welcher sich der nach Westen abfliessende Piave eingewaschen hat. Es scheint aber, dass einst ein Theil des Bladener Becken nach Osten, d. h. in den Tagliamento entwässert wurde, da jene Terrasse das feste Anstehende

[1]) Der Felsschlund des Rio bianco nördlich von Avoltri, wo die Pietra verde in wilden Schlingen eingeklemmt ist, zeigt, in welcher Art die venezianischen „Tafelgebirge" entlang einzelner Störungen geschleppt wurden.

[2]) Vergleiche die citirte Arbeit in Verhandlungen 1898, speciell pp. 141—142.

der heutigen Wasserscheide überragt und da in dem zum Becken von Forni östlich absinkenden Rio Aqualena mächtige, sonst kaum erklärliche Schottermassen liegen.

Grundmoränen wurden im oberen Deganothal beobachtet unter den Alpen Fleons, Sissanis und Bordaglia. Im Sesisthal trifft man Moränenreste unter der Sesis-Alpe und vor der schluchtförmigen Grabenverengung, innerhalb deren eine steilere Stufe durch gewaltige erratische Blöcke gebildet wird.

Tektonische Verhältnisse.

Wenn in dem östlich benachbarten Abschnitt der karnischen Hauptkette aus der Ueberlagerung gefalteter altpalaeozoischer Bildungen durch annähernd schwebende obercarbonische Deckgebilde auf eine ungefähr in die Mitte der Steinkohlenzeit fallende Gebirgsbewegung geschlossen werden darf, so muss auch für das eng anschliessende Westende der Kette eine Faltung angenommen werden, welche mindestens vor der Ablagerung des Grödener Sandsteines stattgefunden hat.

In der That gestatten verschiedene, insbesondere auf die Gesteinsausbildung und den Wechsel der Mächtigkeit Bezug habende Verhältnisse am Nordostrande der Triasmulde von Sappada den Schluss, dass die den Bau des Grundgebirges beherrschende Ablenkung des Streichens, wonach bei Forni das beiläufig von West nach Ost gerichtete Streichen auf eine kurze Strecke in NW—SO umbiegt, schon vor der Ablagerung der permischen Basalbildungen bestanden hat. Wir dürfen wohl auch die energischen Faltungen im Avanzamassiv und Mte. Navagiust zum mindesten hinsichtlich ihrer ersten Anlage auf eine vorpermische Zeit zurückführen. Dasselbe gilt von den tektonischen Bewegungen, die den heute in einzelne unzusammenhängende Lappen und Streifen zerlegten silurisch-devonischen Kalkzug: Creta bianca, Frasenetto, Rigolato, Comeglians, Ravascletto jene oben erwähnte Schwenkung im Streichen mitmachen liessen, da die auflagernde Decke von Grödener Sandstein sich hievon unabhängig erweist.

Unter den sicher einer späteren Zeit angehörigen Störungen muss dagegen hier namentlich die Bruchregion des durch permische und triadische Bildungen ausgefüllten Bordaglia-Grabens angeführt werden. Wie bereits erwähnt, verliert sich die breite Mulde von Sappada bei Cima Sappada in einer Anzahl nach NO gravitirender Verwürfe, zwischen denen am Mte. Ciaine der Werfener Schiefer aufgetrieben ist, und welche sich an der Süd- und Ostflanke des Mte. Cadin (im unteren Theil des Rio bianco und an dessen Wurzeln unter den Wänden des Cadin) weiter verfolgen lassen. Vor Pier Abech, den alten Werksgebäuden der Miniera Avanza, erscheint die Muschelkalkdecke des Werfener Schiefers bis an den Torrente herabgebeugt. Im Bordaglia-Graben nun findet sich in der nordöstlichen Fortsetzung jener Linien, beiderseits von Devonkalkmassen begrenzt und überhöht, ein langer, schmaler Streifen von Grödener Sandstein, Bellerophonkalk, Werfener Schiefer (mit

Pseudomonotis Clarai, *Myacites fassaensis* und rothem Holopellen-Oolith) und Muschelkalk, welcher mit der Punta Bordaglia (2062 *m*) fast bis an den Lahnersattel an der Grenze gegen das Wolayerthal hinanreicht. Es ist nun bezeichnend, dass die einzelnen Schichtglieder dieser Triasinsel nicht dem Rande der letzteren parallel laufen, sondern schräg querüber ziehen, so dess jedes derselben am Rande des alten Grundgebirges unvermittelt abschneidet. Man wird eine derartige Erscheinung kaum anders zu deuten imstande sein, als durch die Annahme einer übergreifenden Ablagerung, deren Hauptmasse bereits erodirt wurde und von welcher hier nur in einem zwischen zwei Verwürfen tiefer eingesunkenen Streifen ein letzter Rest erhalten blieb.

Zu den posttriadischen Störungen sind auch die Längsverwürfe zu zählen, welche im Avoltruzzo-Graben am Abhang der Mte. Cadin den Bellerophonkalk in voller Mächtigkeit, am Sattel der Pale di Linc aber nur in einem schmalen Streifen zwischen Grödener Sandstein und Werfener Schiefer sichtbar werden lassen; dieser Abhang ist auch durch eine Querstörung mit abgesunkenem Osttheil ausgezeichnet. Hieher mag auch der den Mte. Tuglia (Oefener Spitz) vom Cimone-Zug abtrennende Bruch gerechnet werden.

Literatur-Notizen.

Franz Toula. Zwei neue Säugethierreste aus dem „krystallisirten Sandstein" von Wallsee in Nieder- und Perg in Oberösterreich. Mit 2 Tafeln und 4 Textfiguren. (Separatabdruck aus dem „Neuen Jahrbuche für Mineralogie etc." Beilage-Band XII, S. 447—476 und Tafel XI u. XII.) Stuttgart 1899.

Der miocäne Sandstein von Walsee (auch Wallsee geschrieben) und von Perg wäre nach K. Peters (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1853, S. 189) als Arkose zu bezeichnen.

Es wird ein Schädelrest mit Gehirnausguss von Walsee als *Dicroceros* (?) *walseeensis n. sp.* ausführlich beschrieben und mit fossilen und recenten Verwandten verglichen; hierbei haben die Herren Prof. Dr. H. Obersteiner und Dr. J. Krueg in Wien, Prof. Dr. K. A. von Zittel und Dr. M. Schlosser in München zur Erkennung des Fossiles als Cerviden wesentlich beigetragen.

Auch die Deutung des Schädelrestes von Perg war eine sehr schwierige, und es musste auch hier ein grosser Wert auf den Schädelhöhlensteinkern gelegt werden, über welchen die interessante Aeusserung Dr. Krueg's mitgetheilt wird. Nach einer eingehenden vergleichenden Beschreibung des Schädels und des Gehirnabdruckes fasst der Autor die bezeichnenden Merkmale des Sirenenrestes von Perg in folgendem zusammen: „Der Scheitel ist wenig gewölbt, mit schwacher Mittelfurche, die vorne und rückwärts flach grubig verbreitert ist. Die Wülste an den Temporalkanten sind ganz schwach und nur ganz wenig gebogen. Occipitalkante bogig nach vorne gezogen. Die verschmolzenen Scheitelbeine auffallend lang, ihre vorderen Fortsätze ziehen spitz auslaufend, zwischen die Stirnbeine hinein. Die seitlichen Abfälle sind ausgesprochen dachig.

Die beiden Grosshirnhemisphären sind durch eine schmale und tiefe Furche getrennt, die sich besonders rückwärts stark verbreitert und vertieft. Die Gehirnhemisphären, stark gewölbt, fallen nach vorne allmälig, nach rückwärts steil ab. Die grösste Breite liegt rückwärts, eine seitliche Einbuchtung (*Fissura Sylvii*) ist vorhanden, der Vorderlappen verbreitert. Die glatte Oberfläche zeigt nur wenige undeutliche Wülste. Der Raum für den zwischen Grosshirn und Hinterhauptschuppe gelegenen Theil des Kleinhirns ist eng und nach rückwärts abgeflächt.

Eine sichere Gattungsbestimmung ist nicht vorzunehmen, doch dürfte *Metaxytherium* am nächsten in Vergleich kommen, und wäre der Rest der Sirene von Perg als *Metaxytherium* (?) *pergense n. sp.* zu bezeichnen." (Dreger.)

E. Carapezza e L. F. Schopen. Sopra alcune nuove *Rhynchonellinae* della Sicilia. Estr. dal Giornale della Società di Scienze Naturali ed Economiche, vol XXII. Palermo 1899, 40 S. Text in 4°, 4 Tafeln.

Die ersten Arten der von Prof. G. Gemmellaro im Jahre 1871 aufgestellten Gattung *Rhynchonellina* stammen bekanntlich aus Sicilien. Seither sind Angehörige der Gattung, wie man weiss, in weiter Verbreitung in Südeuropa und in den Alpen nachgewiesen worden. Die Verf. machen nunmehr eine ganze Reihe von Arten aus Sicilien bekannt, von denen 18 aus unterem Lias und eine aus Tithonbildungen stammt. Ausserdem wird *Rhynchonellina pygmaea Gemm.* aus dem oberen Lias neu beschrieben und abgebildet. Die einzige tithonische Art, *Rhynchonellina clathrata n. sp.*, unterscheidet sich von allen übrigen bisher bekannten Arten durch die bündelförmige Anordnung ihrer Berippung, ihre netzförmige Sculptur und die geringe Grösse des scharfen Schnabels.

Unter den zahlreichen neu beschriebenen Arten aus dem Lias, die zum grösseren Theile glattschalige, zum geringeren Theile berippte Formen sind, glaubt man beim Durchsehen der Tafeln manche bekannte Art zu erblicken; die Unterschiede gegenüber den Verwandten werden aber in den Beschreibungen der neuen Arten immer hervorgehoben. Unter diesen liasischen Arten zeichnet sich *Rhynchonellina pygmaea Gemm.* durch ihren von jenem der übrigen Rhynchonellinen sehr beträchtlich abweichenden Habitus aus. Die auffallendste aber von allen hier neu beschriebenen Arten ist die auf Tab. I und zum Theil auf Tab. II abgebildete grosse *Rhynchonellina globosa n. sp.*, für welche die Autoren das neue Subgenus *Geyeria* aufstellen, dem sie auch die in unserem Jahrbuche 1897 beschriebene *Rh. Geyeri Bittn.* und (vielleicht, auch die ungarische Art *Rh. Hofmanni Boeckh.* zuzurechnen geneigt sind. (A. Bittner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei, Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3

N°. 4. 1899.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 21. März 1899.

BIBLIOTHEK

Trauersitzung aus Anlass des Todes Fr. v. Hauer's.

†

Am 20. März d. J. starb in Wien, nach längerem schweren Leiden, im Alter von 77 Jahren, der Nestor der österreichischen Geologen und langjährige Director der k. k. geologischen Reichsanstalt

Franz Ritter von Hauer,

Mitglied des Herrenhauses, k. u. k. Hofrath und Intendant des k. k. naturhist. Hofmuseums i. P., wirkliches Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften und Vorstand der mineralog.-geolog. Section der Leopold.-Carol. Akademie, Ehrendoctor der Phil. der Wiener Universität, Ritter des Leopold-Ordens, Ritter des preuss. Kronenordens II. Cl., Comthur des sächs. Albrecht-Ordens m. St., Commandeur des span. Isabellen-Ordens mit St., des portug. St. Thiago-Ordens, des port. Ordens Unserer lieben Frau von Villa Viçosa, des pers. Sonnen- und Löwen-Ordens, Officier de l'instruction publique, Besitzer d. königl. rumän. Verdienstmedaille und der goldenen Wollaston-Medaille der geolog. Gesellschaft zu London, Ehrenpräsident der k. k. geographischen Gesellschaft und der Section für Naturkunde des österreichischen Touristenclubs, Ehren- und correspondirendes Mitglied vieler in- und ausländischen wissenschaftlichen Gesellschaften und Vereine.

Franz Ritt. v. Hauer wurde am 30. Jänner 1822 als Sohn des Geheimen Rathes und Vicepräsidenten der k. k. Hofkammer, Josef Ritt. v. Hauer zu Wien geboren. Er erhielt die erste Erziehung im Elternhause und wurde durch seinen Vater, der eine der bedeutendsten palaeontologischen Sammlungen in Wien angelegt hatte, schon in jungen Jahren auf das Studium der Naturkunde, insbesondere der Geologie und Palaeontologie, geleitet. Nachdem er in seiner Vaterstadt das Gymnasium bei den Schotten und den philosophischen Lehrcurs an der Universität absolvirt hatte, bezog er (1839—1843) die schon damals in hoher Blüte stehende Bergakademie zu Schemnitz. Hierauf war er durch kurze Zeit der k. k. Bergverwaltung zu Eisenerz in Steiermark zugetheilt, wurde aber schon im Herbste 1843 zu den Vorlesungen des Bergrathes Haidinger einberufen und nach Vollendung des Lehrcurses zur Dienstleistung am k. k. montanistischen Museum zugewiesen. An letzterem begann sich gerade unter Haidinger's Leitung ein sehr reges wissenschaftliches Leben zu entwickeln, welches in der Folge für Oesterreich wahrhaft bahnbrechend werden sollte. Auch für F. v. Hauer wurde die Verbindung mit Haidinger bedeutungsvoll und entscheidend.

Nachdem F. v. Hauer im Sommer 1846 zum Assistenten am k. k. montanistischen Museum ernannt worden war, begann er alsbald mit selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten auf palaeontologischem Gebiete, welche solche Anerkennung fanden, dass er schon im Jahre 1848 zum correspondirenden Mitgliede der kais. Akademie der Wissenschaften erwählt wurde. Seine Wahl zum wirklichen Mitgliede erfolgte 1860, und war derselbe derzeit der Senior dieser gelehrten Körperschaft.

Als Ende 1849 die k. k. geologische Reichsanstalt ins Leben gerufen ward, glaubte man dem ersten Direktor derselben, W. v. Haidinger, keine tüchtigere Kraft zur Seite stellen zu können, als den inzwischen zum Bergrathe ernannten Fr. v. Hauer. Schon als erster Geologe auf die Einrichtung des neuen Institutes wesentlichsten Einfluss übend, und später, nach dem Rücktritte v. Haidinger's, als dessen Nachfolger in der Direktion (1867—1885) hat F. v. Hauer in erfolgreichster Art dazu beigetragen, den guten Ruf der k. k. geologischen Reichsanstalt zu begründen und zu befestigen. Er hat es in ausgezeichneter Weise verstanden, während der zwei Jahrzehnte seiner Direktion auf die Thätigkeit seiner Mitarbeiter einzuwirken, indem er, der eigenartigen Begabung jedes Einzelnen Rechnung tragend, die verschiedenen Richtungen, welche innerhalb eines Faches nach Geltung zu ringen berufen sind, gleichmässig würdigte und thatkräftig zu fördern bestrebt war. Dadurch begünstigte er in hohem Grade die Entfaltung eines reichen wissenschaftlichen Lebens für die Geologie und die ihr nächstverwandten Disciplinen in unserem Vaterlande, welches alle Ursache hat, ihn zu seinen hervorragendsten und besten Söhnen zu zählen.

Nach dem Tode Ferd. v. Hochstetter's wurde Fr. v. Hauer (1885—1896) als Intendant des k. k. naturhistorischen Hofmuseums dessen Nachfolger. Ihm fiel die schwierige Aufgabe der Uebersiedelung der naturhistorischen Sammlungen aus dem alten Naturaliencabinete in den neuen Palast zu. Durch die Neuaufstellung der Collectionen und deren wissenschaftliche Sichtung hat er sich grosse Verdienste erworben und so zu der hervorragenden Stellung wesentlich beigetragen, welche das k. k. naturhistorische Hofmuseum heute einnimmt, wie nicht minder durch das Inslebenrufen der „Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums", die alljährlich auf allen naturwissenschaftlichen Gebieten wertvolle Beiträge liefern.

Ein Mann von reichem Wissen, begabt mit weitschauendem Blicke und frei von beengenden Vorurtheilen, wendete F. v. Hauer sein thatkräftiges Interesse nicht nur der Geologie, sondern auch den nächstverwandten Fächern zu. Bei der Gründung der k. k. geographischen Gesellschaft, der zoologisch-botanischen Gesellschaft, der anthropologischen Gesellschaft, des Wissenschaftlichen Club, der Section für Naturkunde des österreichischen Touristenclub und anderer wissenschaftlicher Vereine Wiens stand er immer in erster Reihe, mit Rath und That das wissenschaftliche Leben fördernd und befeuernd, wobei eine liebenswürdige Persönlichkeit und conciliantes Wesen seine wissenschaftliche Autorität in wirksamster Weise unterstützten.

Auf diese Weise wusste F. v. Hauer selbst seinen Lebensabend in fruchtbringender Art dem Dienste der Wissenschaft zu widmen, und erst zunehmende Kränklichkeit und die unzweideutigen Mahnungen des Alters bestimmten ihn, sich (1896) von dem angesehenen Posten des Intendanten, sowie aus dem wissenschaftlichen Vereinsleben zurückzuziehen. Wiewohl seither durch längere Krankheit an das Haus gefesselt, war F. v. Hauer bis an sein Lebensende geistig frisch, und sein am 20. März d. J., 9 Uhr abends, erfolgter Tod überraschte selbst seine nächsten Angehörigen.

Wie selten einem Sterblichen, war es F. v. Hauer gegönnt, am Spätabende seines Lebens mit hoher Befriedigung auf einen reichlich zugemessenen, glücklichen und segensreichen Lebenslauf zurückblicken zu können. Die heimatliche Erde, ihm so vertraut, empfange sein vergänglich Theil, sein Geist aber möge fortleben noch in späten geologischen Generationen.

Der Abend des 21. März, an welchem zufällig eine Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt anberaumt war, versammelte eine trauernde geologische Gemeinde, in welcher die Mehrzahl der Anwesenden, darunter auch der Präsident der kais. Akademie der Wissenschaften, Prof. E. Suess, jenem engeren wissenschaftlichen Kreise angehörte, der zu F. v. Hauer in nahen Beziehungen stand und seinen Tod wie den Verlust eines Familienoberhauptes empfand. Director Hofrath G. Stache eröffnete die Sitzung mit der Trauernachricht und widmete seinem Freunde und Vorgänger den folgenden tiefempfundenen Nachruf:

„Sehr geehrte Herren! Es ist eine schmerzliche und traurige Pflicht, welcher ich nachkomme, indem ich Ihnen die Nachricht von dem gestern abends nach 9 Uhr erfolgten Hinscheiden unseres Altmeisters, des hochverehrten Herrn Hofrathes Franz Ritter von Hauer zur Kenntnis bringe.

Die Bedeutung der Trauerfahne, welche heute vom Hauptgebäude unserer k. k. geologischen Reichsanstalt herabweht, war den meisten von Ihnen wohl schon bekannt, ehe Sie sich an dieser Stelle einfanden, wo der lebensvolle, geistesfrische, erste Geologe Oesterreichs zuerst als Mitarbeiter oder Stellvertreter und sodann als Nachfolger Wilhelm Haidinger's in liebenswürdiger Weise bis zum Jahre 1885 geherrscht und gewaltet hat. Die volle Bedeutung unseres Verlustes tief genug zu empfinden und ganz zu bemessen, vermögen nur die wenigen Alten, denen F. v. Hauer in noch voller Jugendkraft als Freund und Meister nahe stand.

Da ich selbst darauf stolz sein kann, zu diesen Wenigen zu gehören und unter diesen auch zu denen, welche dem Verstorbenen in treuer, dankbarer Verehrung in allen Wechselfällen des Lebens ergeben geblieben sind, darf ich wohl dem dankbaren Andenken an das, was der Meister für unsere Wissenschaft und für unsere geologische Reichsanstalt gewesen ist, auch eine kurze Erinnerung anschliessen an das, wofür ich selbst ihm ganz besonderen Dank schulde.

Die exacte geologische Forschung in Oesterreich hat durch den Tod Franz v. Hauer's, des unübertroffenen Kenners unserer Kalkalpen, ihren hervorragendsten Vertreter und unsere Wissenschaft einen ihrer vollkommensten Beherrscher und klarsten Darsteller verloren. Die k. k. geologische Reichsanstalt trauert um den Verstorbenen wie um ein ihr noch ganz zugehörendes ehrwürdiges Mitglied ihres engeren Kreises; denn sie verehrt in Franz v. Hauer ihren thatkräftigsten Mitbegründer und den geistvollen, liebenswürdigen, langjährigen Leiter, welcher auch in seiner späteren Stellung als Intendant des k. k. naturhistorischen Hofmuseums und weiterhin bis zu den letzten Tagen des selbstgewählten Ruhestandes ihr ein warmer Freund und wohlwollender Gönner geblieben war.

Aber nicht allein unser engerer Kreis, nicht wir allein beklagen den schweren Verlust, den unsere Wissenschaft und das gesammte wissenschaftliche Leben in Wien, der geliebten Vaterstadt Franz v. Hauer's, durch sein Ausscheiden aus der Reihe der ersten Vorkämpfer und erfolgreichsten Mitarbeiter erlitten hat; mit uns werden sich in tiefer Trauer um den uns entrissenen Freund die Vertreter aller jener wissenschaftlichen Corporationen, Gesellschaften und Vereine zusammenfinden, welchen seine Arbeitsfreudigkeit Gedeihen und sein Name Glanz und Ehre gebracht hat.

In der Reihe dieser Leidtragenden stehen an der Spitze die kaiserl. Akademie der Wissenschaften, zu deren ältesten Mitgliedern v. Hauer gehörte, das k. k. naturhistorische Hofmuseum, dessen Einrichtung derselbe nach F. v. Hochstetter's Tode seine ganze Thatkraft mit glänzendem Erfolge gewidmet hat, und die k. k. geographische Gesellschaft, welche die hohen Verdienste ihres ältesten Mitgliedes und früheren Präsidenten durch die Stiftung der „Hauer-Medaille“ und durch

die Wahl v. Hauer's zum Ehrenpräsidenten anerkannt hat; es folgen darin des weiteren die zoologisch-botanische und die anthropologische Gesellschaft, bei deren Gründung der Verstorbene in hervorragender Stelle mitgewirkt hat, der wissenschaftliche Club, der in seinem langjährigen Vicepräsidenten zugleich eines seiner getreuesten, gesellschaftlich anziehendsten Mitglieder verloren hat, sowie eine weitere Anzahl von naturwissenschaftlichen Vereinen aus alter und neuerer Zeit, in denen der Verstorbene als Mitglied anregenden Einfluss übte oder eine Ehrenstelle bekleidet hat.

Meine persönliche Trauer und mein eigener innigster Dank gilt dem edlen Meister nicht minder als dem liebenswürdigen Freunde. Dankerfüllt halte ich das Andenken des Meisters hoch, der mich schon in jungen Jahren dadurch erfreut und im Selbstvertrauen gestärkt hat, dass er mir die Ehre erwies, für die Erforschung Siebenbürgens, Dalmatiens und Ungarns mich zu seinem Mitarbeiter zu wählen, und dass er dabei in seinem Jünger jene Hochschätzung der selbstständigen und freien wissenschaftlichen Forschung und Meinungsäusserung gefestigt hat, welche von Haidinger's Zeiten her stets principielle Bedeutung für die Arbeitsmethode und das Gedeihen unserer Anstalt behalten hat. Des wohlwollenden Freundes werde ich stets treuen Herzens gedenken, in dankbarer Erinnerung daran, dass derselbe dem Alleinstehenden, von der Heimat Getrennten durch gütige Einführung und Aufnahme in den engeren Freundeskreis seiner liebenswürdigen Familie sein Wien sehr bald zur zweiten Heimat gemacht hat.

Der Gedanke an die noch lebenden, in so tiefe Trauer versetzten Angehörigen dieser Familie liegt aber hier an dieser Stelle und heute nicht nur meinem eigenen theilnahmsvollen Empfinden nahe. Ein besonderer Umstand lässt gewiss alle Mitglieder der k. k. geologischen Reichsanstalt und alle anwesenden Verehrer Franz v. Hauer's den schmerzlichen Verlust mit stärker erregter Theilnahme fühlen und betrauern. Unser aufrichtig warmes Beileid für die hinterbliebenen Familienmitglieder unseres nach vollendetem 77. Lebensjahre verstorbenen Meisters und früheren Directors bringen wir in erster Linie in collegialem Mitgefühl zunächst dem hochverdienten Mitgliede unserer Anstalt Herrn Oberbergrath Dr. Emil Tietze und dessen edler Gemahlin, der hochzuverehrenden trauernden Tochter Franz v. Hauer's entgegen.

Um dieser unserer Theilnahme an der Trauer der Familie des Verewigten Ausdruck zu geben und um das Andenken Franz v. Hauer's, mit dessen Namen und Wirken die Gründung und die ganze Entwicklungsgeschichte unserer Anstalt verknüpft ist, an dieser Stelle die geziemende Ehrung zu erweisen, möge diese Sitzung der Trauerkundgebung für unseren zur Ruhe gegangenen, aber im Geiste der Liebe zur wissenschaftlichen Forschung lebendig fortwirkenden, hochverehrten Meister und Freund allein gewidmet bleiben."

Nachdem die Versammlung sich erhoben, wurde zum Zeichen der Trauer die Sitzung geschlossen und die angemeldeten Vorträge auf den nächsten Sitzungsabend verlegt.

Am Abende des 22. März fand die Jahresversammlung der k. k. geographischen Gesellschaft statt, deren langjähriger Präsident (1889 bis 1897) F. v. Hauer war. Sein Nachfolger, FML. Reichsritter v. Steeb, eröffnete die Sitzung mit einem warmen Nachrufe für den verstorbenen Ehrenpräsidenten der Gesellschaft und schilderte dessen Lebenslauf in schwungvoller Rede, die in folgende Sätze ausklang: „Der Name Hauer ist mit Glanz umwoben, der weithin strahlt und nimmermehr verblassen wird in künftigen Zeiten. In unserer Gesellschaft bleibt sein Andenken gesichert. Eine Medaille, welche seinen Namen führt, verleihen wir an erfolgreiche Forscher; und so wird auch in aller Zukunft der Fortschritt auf geographischem Gebiete mit dem Namen Hauer verknüpft sein.“ Nach diesen Worten erhob sich die ganze Versammlung zum Zeichen der Trauer.

Am selben Abende des 22. März hielt auch die ärztliche Section des Pressburger medic.-naturw. Vereines, mit welchem v. Hauer in reger Verbindung gestanden hatte, eine Sitzung, in welcher dem Verstorbenen sein langjähriger Freund, Hofrath Prof. v. Kornhuber, einen tief empfundenen Nachruf widmete, dessen Wortlaut am folgenden Tage in der Pressburger Zeitung erschien.

Unter imposanter Betheiligung der angesehensten, zumal der wissenschaftlichen Kreise der Residenz, wobei die Vertreter des Präsidiums des Herrenhauses, ferner des k. u. k. Oberstkämmereramtes, der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, der k. k. geographischen Gesellschaft, des wissensch. Club, etc., insbesondere aber vollzählig die Mitglieder der beiden von dem Verstorbenen durch lange Jahre geleiteten Institute, der k. k. geologischen Reichsanstalt und des k. k. naturhistorischen Hofmuseums, vertreten waren, wurde F. v. Hauer am Nachmittage des 23. März zu Grabe getragen. Auf dem Centralfriedhofe hielt Professor E. Suess, als der älteste Schüler des Verblichenen, folgende formvollendete und tiefempfundene Grabrede:

„Franz v. Hauer! Eines Tages, es ist fast ein halbes Jahrhundert seither verflossen, da standest Du an dem steil abfallenden Nordrande des Dachsteingebirges. Der Blick aus Deinem hellen Auge schwebte beherrschend über ein Meer von Bergen und senkte sich dann langsam gegen Hallstatt hinab, von wo schon damals ein so grosser Theil Deines Ruhmes ausgegangen war. An Deiner Seite stand bewundernd ein Schüler, welchen Du stolz gemacht hattest durch die Uebertragung eines Theiles Deiner Aufgabe. Und beide schwiegen und unwillkürlich reichten sie sich die Hände, denn es war einer jener seltenen Augenblicke, in welchen die Grösse der Wissenschaft und die Schönheit der Natur sich vereinigen, um unvergessliches Glück durch die Seelen zu giessen, ein Glück, welches das Leben durchleuchtet und im Alter noch durch die Erinnerung verjüngt. Ehrfurchtsvoll und mit gebleichtem Haar tritt heute dieser Schüler an den Rand Deines Grabes, um Dir zu danken. Und neben und hinter mir stehen andere Schüler, mancher von ihnen auch mit ergrautem Haar, die Du geführt hast auf die Granitberge, welche die volkreichen Thäler des nördlichen Böhmen überragen, und bis hinauf, wo der Eisstrom der

Pasterze hervordringt aus dem Schiefergebirge des Glockners, und bis hinaus in die pfadlosen Wälder des Sandsteins in den siebenbürgischen Karpathen und bis hinab, wo der blaue Fjord der Adria hineinspült zwischen die sonnigen Kalkfelsen von Cattaro. Sie alle kommen, um zu danken. Hinter diesen Schülern aber stehen die Schüler der Schüler, der Nachwuchs, welcher Deinen Namen kennt als die Verkörperung jener ersten begeisterten Zeit der Arbeit, in welcher binnen wenig Jahren die Grundlinien des Baues dieses in seiner Mannigfaltigkeit durch die Natur dreifach gesegneten Reiches ergründet und von Dir selbst zu einem grossen Gesammtbilde vereinigt worden sind. Auch sie wollen Dir danken. Und hinter den Schülern der Schüler steht der weite Kreis von heimischen Freunden, und über die ganze Erde hin, so weit der Ruf unserer Wiener Schule gedrungen ist, erhebt sich ein Chor von Fachgenossen, um Franz v. Hauer zu betrauern.

Der Naturforscher lebt ein zweifaches Leben. Das eine, die bürgerliche Existenz, ist, namentlich wenn es länger währt, auch dem Beneidenswertesten unter uns nicht ohne Stunden des Schmerzes und der bittersten Enttäuschung. In dem anderen, dem wissenschaftlichen Dasein, reiht sich eine neu erkannte Wahrheit an die andere zu einer lichten Leiter von Erfolgen, auf welcher das Gemüth emporgehoben wird zu nie zu trübender innerer Befriedigung über das Geleistete und mehr noch über die eröffneten Bahnen. Aber auch auf dem Wege schon zu diesem höchsten Ziele des Ehrgeizes klärt und beruhigt sich das Urtheil und das Auge lernt, die Aussenwelt in anderem Lichte zu sehen.

Diese Scholle selbst, welche Dich heute bedecken soll, ist für andere ein gemeines Stück Erde, für uns ein Theil jenes heimischen Bodens, den niemand besser gekannt und daher auch niemand besser geliebt hat, wie Du. Für uns ist Löss, der Träger unserer Kornfelder, der wahre Schatz des Reiches, im Grabe selbst das Symbol der Fruchtbarkeit. Und wenn ich heute neben Dir stehen könnte, wie damals auf dem Dachstein, ein stummer Händedruck würde Dir im Namen aller sagen, dass der Funke von Begeisterung, den Du in uns erweckt, nicht erloschen ist, und dass Dein Leben fruchtbar bleibt auch nach dem Tode. Das ist auch, Franz v. Hauer, ich weiss es, der Nachruf, nach welchem Du strebtest. Das ist das Wort, welches Du Dir als Dank gewünscht hast von Deinen Schülern und welches ich in ihrem Namen ergriffen ausspreche. Das ist für uns die Bedeutung dieser Scholle. Und nun, wo Staub zum Staube geht, möge sie sanft sich schmiegen an den zerfallenden Leib, vermält zum ewigen Schlafe!"

Die vielfache Theilnahme anlässlich des schmerzlichen Ereignisses kam überdies in den Condolenzen zum Ausdruck, welche den Hinterbliebenen Hauer's von Nah und Fern und aus den verschiedensten Kreisen zuflossen. Insbesondere liessen auch Erzherzog Rainer und Erzherzogin Marie durch den Obersthofmeister Ihrer kais. Hoheiten ihr Beileid aussprechen. Zahlreich und vielfach von prachtvollen Kranzspenden begleitet waren auch die Beileidskundgebungen, in denen eine lange Reihe der angesehensten Corporationen,

Institute und Vereine des In- und Auslandes sich beeilten, dem Verstorbenen ihre letzten Grüsse und Zeichen der Verehrung zu entbieten; so die Verfassungspartei des Herrenhauses, die kaiserl. Akademie der Wissenschaften, das Rectorat und das palaeontolog. Institut der Wiener Universität, die Intendantur des k. k. naturhist. Hofmuseums, die Direction der k. k. geolog. Reichsanstalt und die Mitglieder der beiden letztgenannten Institute, die k. k. geogr. Gesellschaft, das Präsidium und die Section für Naturkunde des Oe. T.-C., der wiss. Club, die Perlmooser Gesellschaft, die Leopold.-Carol. Akademie und die naturw. Gesellschaft Isis in Dresden, das Comité géologique in St. Petersburg, die königl. ungar. geolog. Anstalt in Pest, der Naturwissensch. Verein für Steiermark in Graz, das Francisco-Carolinum in Linz, etc.

Es kann hier nicht der Ort sein, die hervorragende wissenschaftliche Bedeutung F. v. Hauer's zu würdigen. Dies soll von berufener Seite in einem der nächsten Hefte unseres Jahrbuches, den wissenschaftlichen Verdiensten des Verewigten entsprechend, geschehen. Doch sei es in aller Kürze gestattet, auch hier die Hauptmomente zu berühren. In erster Linie ist es dem klaren Scharfblicke F. v. Hauer's zu danken, wenn für die alpinen Sedimente, trotz ihres verwickelten Baues und ihrer fremdartigen faunistischen Charaktere, eine erste sichere, auf streng stratigraphisch-palaeontologischer Basis fussende Gliederung erkannt und eine Classification derselben geschaffen wurde, welche noch heute als massgebend bezeichnet werden kann. Es war aber nicht nur der Scharfblick im eigenen Beobachtungsfelde, sondern auch das klare, treffende Urtheil über die Ergebnisse der Forschungen Anderer, welche F. v. Hauer wie keinen Zweiten befähigten, die zerstreuten wissenschaftlichen Daten zusammenzufassen und zu einem Gesammtbilde zu vereinigen, wie es in seinen wichtigsten Arbeiten, der Uebersichtskarte der Oesterreichischen Monarchie und der Geologie der österr.-ungar. Monarchie vorliegt, zwei Werken, welche wie Schlusssteine die erfolgreiche wissenschaftliche Thätigkeit F. v. Hauer's krönen.

Die Anerkennung, welche man überall den Verdiensten zollte, die F. v. Hauer sich um die geologische Wissenschaft im allgemeinen und ihre Anwendung auf das Gebiet der österreichisch-ungarischen Monarchie insbesondere erworben hatte, fand ihren imposantesten Ausdruck bei Gelegenheit der Feier seines 70. Geburtstages, bei welcher eine lange Reihe der angesehensten wissenschaftlichen Gesellschaften und Institute des In- und Auslandes wetteiferten, dem greisen Gelehrten Beweise der persönlichen Verehrung ihrer Mitglieder und Zeichen dankbarer Werthschätzung seiner wissenschaftlichen Leistungen zum Ausdrucke zu bringen.

Mit hoher Achtung, dankbarer Verehrung und berechtigtem Stolze blickten insbesondere jederzeit die Mitglieder der k. k. geologischen Reichsanstalt zu ihrem langjährigen Leiter und späteren väterlichen Freunde, und sie wollen diese Gefühle auch dem Andenken des Dahingeschiedenen immerdar treu bewahren. M. Vacek.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N°. 5. 1899.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 7. März 1899.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Verleihung des kais. russischen Stanislaus-Ordens II. Cl. an Oberbergrath Dr. E. Tietze. — Eingesendete Mittheilungen: Sava Athanasiu: Geologische Beobachtungen in den nordmoldauischen Karpathen. — Dr. K. A. Redlich: Ueber Wirbelthierreste aus dem Tertiär von Neufeld (Ujfalu) bei Ebenfurth an der österr.-ungar. Grenze. — Dr. Karl A. Redlich: Vorläufige Mittheilung über die Kreide von Pinguente in Istrien. — Vorträge: Dr. J. Dreger: Vorlage des Kartenblattes Rohitsch und Drachenburg in Südsteiermark (Zone 21, Col. XIII). — Dr. Fr. E. Suess: Bericht über eine geologische Reise in den Westen des französischen Centralplateaus. (Umgebung von Tulle. Département de la Corrèze) — Literatur-Notizen: F. Löwl.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Dem Chefgeologen Oberbergrath Dr. E. Tietze wurde der kais. russische Stanislaus-Orden II. Cl. verliehen.

Eingesendete Mittheilungen.

Sava Athanasiu. Geologische Beobachtungen in den nordmoldauischen Ostkarpathen.

Mit Unterstützung des königlich rumänischen Domänen-Ministerium's habe ich im Sommer 1898 meine geologischen Studien in den nordmoldauischen Karpathen (District Suceava) fortgesetzt. Der Hauptzweck derselben war die geologische Aufnahme des Neagra-Gebietes, d. h. desjenigen Theiles, welcher am Innenrande der krystallinischen Masse gelegen ist, ferner der Umgebung von Chirilu mit der Klippe des Rarău. In dem folgenden Berichte möchte ich nur die wichtigsten Resultate dieser in drei Monaten gesammelten Beobachtungen mittheilen.

Mediterrane Salzformation.

Dieselbe betheiligt sich an dem Aufbaue des westlich vom Moldavaflusse gelegenen vorkarpathischen Hügellandes. Bei Drăceni auf der linken Seite des Baches Suha mica besteht diese Formation im unteren Theile aus einer Wechsellagerung von ziemlich cementirtem Sand und Thon mit Gypseinlagerungen und darüber aus mächtigen Bänken von grünen und röthlichen Conglomeraten und Breccien, grünlichen, feinkörnigen, ziemlich weichen Sandsteinen und Mergelschiefern. Manchmal sind die kleinen Fragmente der Breccien sehr schwach cementirt und gehen in einen Grus über, aus welchem die Schutthalden am Fusse des Dealu Pleşu bestehen.

Die grünen, feinkörnigen, sehr homogenen Sandsteine haben manchmal das Aussehen des sogen. Palla oder Dacitischen Tuffes; unter dem Mikroskop aber, wenigstens in dem von mir untersuchten Handstücke, lässt sich eine eruptive Natur nicht deutlich erkennen. In dem Sande und Tegel am Fusse des Dealu Pleşu, habe ich zahlreiche zerbrochene Muschelschalen, manchmal selbst einzelne Lager von einem harten muscheligen Sandstein bildend, beobachtet; es gelang mir aber nicht, vollständige Exemplare zu bekommen. Die Schichten der Salzformation liegen fast horizontal, nur mit einer schwachen Neigung gegen Westen.

Ueber der Salzformation folgt auf Dealu Pleşu eine sehr mächtige Serie von Sandsteinen und Mergeln, auf deren Schichtflächen zahlreiche Reliefzeichnungen, Wellenspuren und Hieroglyphen, sowie Fucoiden und glatte Rutschflächen sich befinden. In diesem Schichtencomplexe habe ich in der Nähe des Klosters Slatina Einschaltungen von Lithothamnium- und Orbitoidenkalk beobachtet. Die Schichten dieser alttertiären Formation des Dealu Pleşu streichen NNW und fallen ziemlich steil (bis 30°) gegen Westen. Wir haben es also hier mit einer Ueberschiebung der alttertiären Schichten über die miocäne Salzformation gegen Osten zu thun.

Bei Mălini erscheint die Salzformation am rechten Ufer des Suha mare auf 1 *km* Länge und bis 30 *m* Höhe aufgeschlossen. Der ganze Complex besteht hier aus einer Wechsellagerung vom plastischem und sandigem Thon, grünlichen, thonigen, ziemlich cementirten Sanden, grünen Conglomeraten, grauen oder geblichen Sandsteinen und Mergelschiefern. Im unteren Theile herrschen die Thone und Sande, im oberen die Conglomerate vor. Die grünen Conglomerate bestehen der Hauptsache nach aus einem grünen, schiefrigen Gesteine, welches mir in diesem Theile der Karpathen als anstehend nicht bekannt ist. In den mächtigen obercretacischen Conglomeraten des Stânişoara sind die grünen Schiefer sehr verbreitet; es ist sehr wahrscheinlich, dass der grüne Schiefer der miocänen Conglomerate aus den obercretacischen Conglomeraten des Stânişoara herkommt. Die Schichten liegen anscheinend horizontal. Das häufige Wechseln der Conglomerate in verschiedenen Horizonten macht den Eindruck, als ob der Absatz dieses Schichtencomplexes am Strande des mediterranen Meeres durch Zufuhr von Flussablagerungen unterbrochen worden wäre; dafür spricht auch das Vorkommen von Lignit. Die Salzformation setzt sich weiter gegen Süden am Aussenrande der Karpathen fort; dieselben grünen Conglomerate und Thone sieht man in den Bacheinschnitten des Sas-ca und Rîş-ca. Zahlreiche Salzquellen befinden sich in dieser Formation; auch Bruchstücke von einem sehr dichten, schwarzen Lignit findet man häufig im unteren plastischen Thon bei Drăceni, Mălini und auf Sasca.

In der Bukowina und weiter nördlich in Galizien, am Aussenrande der Karpathen, werden solche grüne Conglomerate und Thone mit Gyps ebenfalls als miocäne Salzformation betrachtet.

Ueber das Verhältnis zwischen der Salzformation auf der rechten Seite des Moldavaflusses und den sarmatischen Ablagerungen auf der

linken Seite kann ich nur die Beobachtung anführen, dass ich in der von mir betretenen Gegend nirgends die grünen Conglomerate und die weichen grünen Sandsteine östlich vom Moldovaufer getroffen habe; das, was man auf dieser Seite unter der Lössdecke sieht, sind hauptsächlich Cerithiensande und oolitische Kalke mit den gewöhnlichen sarmatischen Fossilien. Den blauen Thon aber mit Lignit, demjenigen von Mălini ganz ähnlich, sieht man überall in den Bacheinschnitten der Umgebung von Fălticeni, im Liegenden der sarmatischen Schichten. Schon Foetterle (Verhandl. 1870, S. 314) hat diesen Thon als untere Abtheilung der sarmatischen Ablagerungen, etwa für ein Aequivalent des Hernalser Tegels, betrachtet. Da ich jedoch in diesem untersten plastischen Thone der sarmatischen Platte noch kein Fossil gefunden habe, erscheint sein sarmatisches Alter bis jetzt ganz problematisch. Dagegen ist es sehr wahrscheinlich, dass dieser Thon derselbe ist, welchen wir bei Drăceni mit Gypseinlagerungen und bei Mălini mit Lignit unter den grünen Conglomeraten gesehen haben. Die der mediterranen Stufe angehörigen grünen Conglomerate sind als Strandbildungen auf den Rand der Karpathen beschränkt, während der Thon sich weiter gegen Osten unter den sarmatischen Bildungen fortsetzt.

Flyschzone.

An dem Aufbaue der nordmoldauischen Karpathen zwischen dem Moldovaflusse im Osten und Bistritza- und Cotârgași-Thale im Westen, die wir unter dem Namen Stânișoarazug zusammenfassen, betheiligen sich Bildungen cretacischen und alttertiären Alters, welche in der Flyschfacies entwickelt sind[1]). Die wichtigsten Beobachtungen, welche ich in dieser Zone gemacht habe, vom Aussenrande angefangen, sind folgende:

Zwischen Drăceni und Găinesci beobachtet man, wie ich schon erwähnt habe, eingeschaltet in die alttertiären Sandsteine und Mergel, Bänke von Lithothamniumkalk mit Orbitoiden und kleinen Foraminiferen. Auch kleinkörnige grüne Conglomerate mit Bryozoën, Lithothamnium und Foraminiferen, welche in den Galizischen Karpathen als der sogen. Barton-Ligurischen Stufe angehörig betrachtet werden, findet man häufig in der Umgebung von Drăceni, z. B. im Bache Lupóe auf der rechten Seite des Suha mica. Etwas südlicher am Ursprunge des Baches Sasca, ungefähr 8 *km* vom Moldova-Ufer entfernt, habe ich eine Bank aus hartem hellen Sandstein mit mittelgrossen Nummuliten, Grypheen, Ostreen, zahlreichen glatten und gestreiften Pecten, mehreren *Terebratula*-Arten und Korallen gefunden. Die Bestimmung dieser Fossilien habe ich bis jetzt nicht durchgeführt, aber es scheint, dass wir es mit solchen Formen, welche dem Mitteleocän (Pariser Stufe) angehören, zu thun haben. Die Auffindung dieses an Fossilien sehr reichen Eocänsandsteines nahe am Aussenrande der Karpathen kann von hoher Bedeutung sein.

[1]) Vergl. C. M. Paul, Der Wienerwald. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1898, S. 53, und Ed. Suess, Der Boden der Stadt Wien und sein Relief, 1897, S. 4.

Leider konnte ich denselben nicht weiter verfolgen, da diese Gegend von dichter Waldung bedeckt ist und ein kalter Octoberregen mich nöthigte, mein Untersuchungsgebiet zu verlassen. Ich halte es aber für sehr wahrscheinlich, dass diese fossilführende Sandsteinbank in den sogen. Wamasandstein eingeschaltet vorkommt, welcher auf der geologischen Karte der Bukowina als Neocom eingezeichnet ist.

In dem angrenzenden Theile der Bukowina, zwischen Wama und Eisenau, erwähnt Prof. Uhlig in dem neocomen Wamasandstein Paul's zahlreiche Nummuliten und Orbitoiden und betrachtet ihn deswegen als ein Aequivalent des Cieżkowicer Sandsteines Westgaliziens, mit welchem dieser vermeintliche neocome Wamasandstein auch petrographisch vollständig übereinstimmt [1]). Die angeführten Fossilfunde, welche in der südlichen Fortsetzung der Wamasandsteinzone sich befinden, können die Beobachtungen von Prof. Uhlig nur bestätigen.

In der Fortsetzung der nordmoldauischen Flyschzone gegen Süden, im Gebiete des Baches Cuejdiu, im Districte Neamtzu, wurde von meinem Freunde J. Simionescu *Terebratula Dinerensis d'Arch*, *Terebr. cf. Phrygia d'Arch.* und gestreifte *Pecten* gefunden. Diese Formen deuten ebenfalls auf Mitteleocän hin.

Es gelang mir nicht, weiter westlich gegen Stănişoara in der mächtigen Aufeinanderfolge von Sandsteinen und Mergeln einen palaeontologischen Beweis für ihr geologisches Alter zu finden. Nur zu erwähnen sind die schwarzen Thonschiefer im Bette des Baches Suha mare an der Localität Tabăra. Prof. Uhlig erwähnt solche schwarze Schiefer aus der Nähe von Câmpulung in der Bukowina, „welche sich in südöstlicher Richtung über Stulpicani fortsetzen und nördlich von Schwarzthal (rum. Negrileasa) die rumänische Grenze überschreiten" [2]). Auf dem moldauischen Boden konnte Prof. Uhlig diese schwarzen Schiefer noch bei Gaineşti auffinden. Sie werden als Alttertiär betrachtet.

Auf dem Stănişoara, welcher die Wasserscheide zwischen Moldova und Bistritza bildet, habe ich sehr mächtige Conglomerate beobachtet. Diese Conglomerate enthalten überall grosse, gerundete Blöcke von krystallinischem Schiefer: Gneiss, Quarzit, Chloritschiefer und grünem Schiefer. Der wichtigste Bestandtheil aber sind die Blöcke von neocomem Caprotinenkalk und Korallenkalk aus dem Klippenzuge des Rarău, ein deutlicher Hinweis auf das postneocome Alter dieser Conglomerate. In den mit den Conglomeraten innig verbundenen Sandsteinen und Mergeln auf dem Rücken des Stanişoara wurden auch Spuren von Ammoniten gefunden. Der Erhaltungszustand dieser Ammoniten erlaubt leider nicht eine nähere Bestimmung. Einige Abdrücke scheinen, wie ich aus dem Vergleiche mit den in der Sammlung der technischen Hochschule in Wien befindlichen Stücken urtheilen konnte, dem von Prof. Toula aus dem Wiener Sandstein gefundenen *Acanthoceras Mantelli* ziemlich nahe zu stehen. Wenn wir den sicheren Nachweis des *Acanthoceras Mantelli* in

---

[1]) V. Uhlig: Bemerkungen zur Gliederung karpatischer Bildungen. Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 209 u. f.

[2]) Uhlig: Bemerkungen etc. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 209.

dem cenomanen Exogyrensandsteine am Cibobache in der Bukowina [1]) in Betracht ziehen, so ist die Vermuthung von dem Vorhandensein der cenomanen Ammonitenformen auf dem Stănişoara nicht ganz unbegründet. Jedenfalls lässt das Vorkommen von Ammoniten in Verbindung mit Conglomeraten aus dem Caprotinenkalke keinen Zweifel mehr übrig, dass der Flysch, welcher den Rücken des Stănişoarazuges bildet, der oberen Kreide angehören muss. Zwischen Sandsteinen und Mergeln beobachtet man sehr häufig dünne Lager von kohligen Partien, welche, ebenso wie die Conglomerate und die grobe Beschaffenheit des Sandsteines, auf eine Strandbildung hinweisen. Die Schichten streichen wie das Gebirge NNW und bilden eine Synklinale.

Etwas weiter westlich von dem Rücken des Stănişoara, auf Plaiul Ungurului, tauchen einige kleine Felsmassen von Caprotinenkalk aus der obercretacischen Sandsteinhülle hervor. Meiner Beobachtung nach sind diese Felsen echte Klippen. Sie vermitteln also die Verbindung des Klippenzuges des Rarău mit der Klippe des Muntele Măgura im Bistricioara-Gebiete und weiter gegen Süden durch die kleinen Klippen von Caprotinenkalk aus der Gegend des Tölgyes-Passes mit den Klippen des Nagy Hagymas.

Am Westabhange des Stănişoarazuges, auf Pietrele Hăcigosului, erreichen die cenomanen Conglomerate eine Mächtigkeit von über 50 *m*. Sie liegen hier concordant über wahrscheinlich untercretacischen Sandsteinen, wie man das sehr deutlich auf dem rechten Gehänge des Pietroasa-Baches sehen kann. Die Conglomeratbänke streichen NNO und fallen unter 45° gegen Westen. Ungeheure kantige Blöcke von Caprotinenkalk sieht man häufig zerstreut zwischen den Conglomeraten. Kurz, wir haben es hier mit einem typischen Beispiele eines Strandconglomerates zu thun.

Obercretacische Conglomerate mit denselben Charakteren wie auf dem Stănişoara erwähnt Prof. Uhlig [2]) aus der Gegend von Câmpulung in der Bukowina und aus dem nordöstlichen Siebenbürgen in der Gegend des Tölgyes-Passes und im Nagy Hagymas. Es sind dieselben obercretacischen Conglomerate, welche südlich von Bistricioara, auf dem Berge Ciahlău, eine grosse Mächtigkeit erreichen.

Was den inneren Theil der Flyschzone auf beiden Seiten des Bistritzaflusses zwischen Cotârgaşi und Borca betrifft, so gehört er wahrscheinlich der unteren Kreide an. Es liegt aber bis jetzt kein palaeontologischer Beweis vor. Dieser Theil besteht aus einer Wechsellagerung von hydraulischen Mergeln, groben, mürben, glimmerreichen Sandsteinen und Mergelschiefern mit zahlreichen Fucoiden und Hieroglyphen. In den Sandsteinen an der Mündung des Sabasa findet man *Chondrites furcatus*. In dem Kalkmergel auf der linken Seite des Borca-Baches habe ich ähnliche Formen beobachtet,

---

[1]) L. Szajnocha: Ueber eine cenomane Fauna aus den Karpathen der Bukowina. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, Fig. 87.

[2]) Ueber die Beziehungen der südlichen Klippenzone zu den Ostkarpathen. Sitzungsbericht der kais. Akad. Wien 1897, pag. 6.

wie sie Paul[1]) unter dem Namen *Phyllochorda* aus dem alttertiären Wienersandstein abgebildet hat. Auf der Oberfläche der Sandsteine, welche den Kamm des Berges Lacuri bilden, sieht man Reliefzeichnungen, welche aus dem Wienersandstein (Kreideflysch) ebenfalls unter dem Namen *Phyllochorda* bekannt sind.

Schon Herbich hat am Aussenrande der ostkarpathischen krystallinischen Masse neocome Schichten mit *Aptychus Didayi* nachgewiesen. Prof. Uhlig hat diese in Siebenbürgen sehr breit und mächtig entfaltete Zone durch die Moldau bis in das Geminethal in der Bukowina verfolgt. Sie besteht „aus hellgrauen oder weissen Kalken und sandig-mergeligen Kalken, in Wechsellagerung mit hellen, kalkigen Hieroglyphensandsteinen". Aus diesen neocomen Schichten im Bicas-Thale an der siebenbürgisch-rumänischen Grenze erwähnt Prof. Uhlig auch kleine, *Aptychus Didayi*- ähnliche Formen[2]). Auf der schematischen Karte der Karpathen hat Prof. Uhlig am Aussenrande der moldauischen krystallinischen Masse ebenfalls einen Streifen als „neocomen Karpathensandstein" eingezeichnet[3]).

Die geologische Grenze zwischen den Flyschbildungen und krystallinischen Schiefern ist durch nichts im Relief des Terrains angezeigt. Sie läuft N—S über den Rücken der Berge. Auf dem Berge Mazanaiu (Westgehänge des Baches Cotârgaşi) entsendet sie gegen Westen eine kleine Bucht ins Holditza-Thal, zwischen Părău Glodului und Părău Podului, wo die Sandsteine und Mergel mitten in den krystallinischen Schiefern erscheinen. An dieser Grenze zeigt sich an mehreren Stellen sehr deutlich eine Ueberschiebung der krystallinischen Schiefer gegen Osten über die wahrscheinlich neocomen Bildungen. Ein sehr schönes Beispiel derselben sieht man am rechten Ufer der Bistritza zwischen Mădeiu und Cotârgaşi, wo die Flyschbildungen unter dem krystallinischen Schiefer liegen. Bei Cotârgaşi, am linken Ufer der Bistritza, sieht man sogar einen kleinen Flyschstreifen ganz in die Quarzite und Glimmerschiefer eingeklemmt. Aus diesen Thatsachen folgt, dass diese beiden Bildungen, d h. der krystallinische Schiefer und der inneren Theil der Flyschzone (wahrscheinlich Neocom), einer gemeinsamen Bewegung gegen Osten ausgesetzt waren.

Auf der rumänischen geologischen Karte hat Prof. G. Stefanescu fast die ganze nordmoldauische Flyschzone als Eocän eingetragen. Wie wir aber gesehen haben, gehört ein grosser Theil derselben auch der oberen Kreide an. Es fehlen bis jetzt nähere Daten über das Vorhandensein des Oligocäns in diesem Theile der Karpathen. Bildungen aber, wie Menilitschiefer, Cieżkowicer Sandstein, obere Hieroglyphenschichten, Magura-Sandstein, welche von den galizischen Geologen zum Oligocän gestellt worden sind, kommen überall in den Ostkarpathen vor. In der Sandsteinzone der Bukowina und der angrenzenden Moldau kommen nach Prof. Uhlig[4]) trefflich charakterisierte Cieżkowicer-

[1]) Der Wienerwald. Jahrb. d. k k. geol. R.-A. 1898, Taf. IV, Fig. 3, pag. 169.
[2]) Bemerkungen etc. Jahrb. d. k. k. geol R.-A. 1894, S. 209.
[3]) Ueber die Beziehungen der südlichen Klippenzone zu den Ostkarpathen. Sitzungsber. d. kais. Akad. Wien. Mai 1897.
[4]) Bemerkungen etc. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894.

Sandsteine (Wamasandsteine Paul) vor, welche Nummuliten und Orbitoiden enthalten. Diese Sandsteine aber werden von Zuber als Oligocän aufgefasst [1]). Es sind wahrscheinlich dieselben Bildungen, in welchen ich bei Drăceni Lithothamnium- und Orbitoiden-Kalkbänke, sowie grüne Conglomerate mit Bryozoën und Foraminiferen erwähnt habe. Südlich von unserem Gebiete in den Districten Neamtzu und Bacău wurde das Vorhandensein der oligocänen Bildungen durch Cobalcescu und Teisseyre nachgewiesen. Das Fehlen des Oligocäns in den nordmoldauischen Karpathen würde also eine merkwürdige Anomalie darstellen. Man müsste also schon aus theorethischen Gründen die Betheiligung der oligocänen Schichten an dem Aufbaue der nordmoldauischen Karpathen annehmen. Auch am Westabhange des Stânisoarazuges im Bistritza-Gebiete ist das Vorhandensein der palaeogenen Bildungen höchst wahrscheinlich. Die Sandsteine und Mergel, die man am Bache Sabasa, nahe an seiner Mündung in die Bistritza, beobachtet, sind genau in derselben Facies entwickelt, wie die obersten Eocänbildungen im Neagra-Becken. Die Einschaltungen von Lithothamnium- und Nummulitenkalken aber, welche dort so häufig sind, sind im inneren Theile der Flyschzone bis jetzt nicht nachgewiesen worden.

Der altmesozoische Klippenzug.

Dieser ist im Districte Suceava nur auf der Grenze der Bukowina zwischen Rarău und Muntele Lung in einem sehr schmalen, durch den krystallinischen Schiefer unterbrochenen Streifen vertreten. Die mächtigste Entwicklung erreicht die Klippe von Rarău. Sie besteht von unten nach oben: 1. Aus sehr harten Quarzitconglomeraten und rothen oder grauen Sandsteinen, welche auf Glimmerschiefer und Gneiss liegen. 2. Ueber den Conglomeraten und Sandsteinen folgen sehr mächtige, graue, dolomitische Kalke, die Felswände der Pietrele roșie und Părișori bildend. Diese Kalke sind manchmal kieselig, auf den verwitterten Oberflächen röthlich gefärbt und zerfallen leicht in kantige Bruchstücke, aus welchen die mächtigen Schutthalden am Fusse der Pietrele roșie und Părișori bestehen. In diesem Kalke habe ich nur einige nicht näher bestimmbare, gestreifte Muschelschalen gefunden. 3. Ueber den dolomitischen Kalken folgt zuerst eine nicht sehr mächtige Zone von Kieselschiefer mit eingelagerten Feuerstein- und Eisenkieselbänken. Diese Zone ist in der Bukowina, wo sie ebenfalls an der Basis des neocomen Caprotinenkalkes liegt, unter dem Namen Jaspiszone bekannt. 4. Ueber dem Kieselschiefer folgen dann Caprotinen- und Korallenkalke, welche die Felsen der Pietrele Doamnei, Piatra Zimbrului und des Rarău bilden. Untergeordnet erscheinen an der Basis dieser Kalke auch Conglomeratbänke, Sandsteine und Mergelschiefer. Die Riffkalke der Pietrele Doamnei sind massig, weisslichgrau, manchmal röthlich und breccien-

[1]) R. Zuber: Karte der Petroleum-Gebiete in Galizien. Lemberg 1897, pag. 11.

artig. Sie bestehen der Hauptsache nach aus Korallen und Requienien; diese letzteren treten auf verwitterten Oberflächen sehr deutlich hervor und verleihen dem Gesteine den Charakter des Schrattenkalkes. Die Felsen des Rarău bestehen aus grauen, unreinen, ziemlich kieseligen Kalken, welche nur eine undeutliche Schichtung aufweisen. Die Korallen und die Requienien treten seltener hervor.

Die Fossilien, welche ich aus diesen neocomen Riffkalken gesammelt habe, sind:

Aus den Pietrele Doamnei zahlreiche Exemplare von *Requienia*. Die meisten dieser Formen haben einen elliptischen Durchschnitt, sind am äusseren Rande verengt und stehen der *Requienia carinata Mathéron* am nächsten. Einige kleine Exemplare sind mit einem deutlichen Kiele versehen und gehören wahrscheinlich der *Requienia (Toucasia) gryphoides Math.* oder der *Requienia Lonsdalei Sow.* an. Andere mittelgrosse Exemplare haben einen mehr rundlichen Durchschnitt und gehören der *Requienia ammonia Goldf.* an. *Rhynchonella Asteriana d'Orb.*, eine mittelgrosse Art mit stark gerippter Schale, ohne deutliche Sinus und Wulst.

Discoidea, ein sehr kleines, unvollständiges Exemplar. Korallen. Unter den zahlreichen Formen, welche auf der verwitterten Oberfläche des Riffkalkes auftreten, konnte ich die Gattung *Thamnastrea* erkennen.

In den Felsen des Rarău habe ich mehrere Exemplare von *Rhynchonella multiformis Röm.* und *Rh. lata d'Orb.* gefunden.

Aus diesen Fossilfunden geht hervor, dass die Riffkalke, welche die Pietrele Doamnei und die Felsen des Rarău bilden, der obersten Abtheilung der Unterkreide — (Urgo-Aptien) — angehören. Die unteren festen Quarzitconglomerate und die zumeist rothen Sandsteine sind auf der geologischen Karte der Bukowina als Perm (Verrucano) bezeichnet, während die dolomitischen Kalke als triadisch aufgefasst wurden. Es liegt aber bis jetzt kein palaeontologischer Beweis vor. Am Ursprunge des Părăul Călugărului habe ich in einem grauen, sehr harten Sandsteine Belemniten gefunden. Leider aber liegen die Exemplare nur in Quer- und Längschnitten vor, was eine nähere Bestimmung nicht erlaubt. Die Querschnitte sind rund, fingerdick, die Längsschnitte spitzen sich gleichmässig gegen das Ende zu; sie scheinen gewissen Formen aus dem Jura oder dem unteren Neocom ähnlich zu sein. Dieser Sandstein mit Belemniten liegt hier unmittelbar über dem krystallinischen Schiefer und, meiner Beobachtung nach, im Liegenden der als triadisch betrachteten dolomitischen Kalke. Petrographisch ganz ähnliche Sandsteine kommen überall im Liegenden der dolomitischen Kalke vor, wie z. B. unter dem Gipfel des Todirescu (rîpa Todirescului). Dieses Vorkommen lässt die Frage offen, ob die bis jetzt fraglichen Perm- und Triasbildungen aus der Nord-Moldau nicht einer unteren Stufe des Neocom oder vielleicht dem Jura angehören können. Es ist aber auch an eine Transgression der jurasischen oder unterneocomen Bildungen über die älteren Schichten zu denken. Am Westabhange des Rarău kommen überall zahlreiche Blockklippen, einige ungeheure Felsen bildend,

vor, welche nur aus Korallen- und Requienienkalk bestehen und unmittelbar auf dem krystallinischen Schiefer liegen.

Der Caprotinenkalk ist nur auf Rarău vertreten. Südlich von Rarău auf Todirescu, Capatzina, Tarnitze und am Ursprunge des Ostrabaches, zwischen Greben und Muntele Lung, kommen nur die Sandsteine, Conglomerate und die dolomitischen Kalke vor. Die Schichten dieser altmesozoischen Bildungen, sammt ihrer krystallinischen Unterlage, insoweit sie auf moldauischem Boden liegen, fallen überall gegen Osten. Diese Beobachtung stimmt mit der von Prof. Uhlig ausgesprochenen Behauptung überein, dass die altmesozoische Zone in diesem Theile der Karpathen, im grossen betrachtet, eine Mulde in dem krystallinischen Schiefer darstellt [1]). Eine tektonische Störung zwischen dem krystallinischen Schiefer und den altmesozoischen Bildungen habe ich nirgends beobachtet. Wir sehen also auch hier dieselben tektonischen Verhältnisse, wie wir sie oben zwischen dem Aussenrande der krystallinischen Schiefer und dem inneren Theile der Flyschzone (als Neocom angesehen) erwähnt haben.

Die krystallinische Masse.

Dieselbe bildet das Gebirgsskelett der nordmoldauischen Karpathen zwischen dem Cotargașibache und Bistritzaflusse im Osten und der andesitischen Masse des Călimangebirges im Westen. Aus dieser bis jetzt ganz unerforschten krystallinischen Masse möchte ich hier nur einige Beobachtungen anführen.

In dem Gebirgszuge östlich vom Bistritzathale, d. h. in dem Theile der krystallinischen Masse, welcher sich an die altmesozoischen Zone anschliesst, betheiligen sich an der Zusammensetzung des Gebirges der Hauptsache nach folgende Gesteine: Glimmerschiefer, quarzreicher Glimmmerschiefer, Quarzitschiefer, welche an manchen Stellen manganerzführend sind. Chloritschiefer, die dadurch ausgezeichnet sind, dass sie in einzelnen Bänken reich an Chalkopyrit und Schwefelkies sind. Nicht selten, wie z. B. am linken Ufer der Bistritza zwischen Cruce und Cojoci, sieht man auch graphitische Schiefer. Den granatenführenden Glimmerschiefer, welchen man in der Bukowina als bezeichnend für die obere Abtheilung der krystallinischen Schiefer betrachtet, habe ich nur selten getroffen. Am Westabhange des Rarău beobachtet man gerade im Liegenden der Conglomerate und Sandsteine schieferigen Gneiss mit röthlichem Feldspath, dann Granitgneisse, welche im Handstücke von massigem Granit manchmal schwer zu unterscheiden sind. Solche Granitgneisse sieht man unter den Kalkfelsen der Pietrele roșie, auf Piciorul lui Habâtă und Pic. Calugărului. Der vorherrschende Feldspath zeigt sich als Mikroklin, und der Glimmer ist durch Biotit und Muscovit vertreten. Viele Anzeichen, wie Contacterscheinungen, fremde Einschlüsse und sogar das geologische Auftreten, sprechen dafür, dass dieser Granitgneiss

[1]) Ueber die Beziehungen der südl. Klippenzone zu den Ostkarpathen. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. 1897, S. 8.

eruptiver Natur und nur durch Gebirgsdruck schiefrig geworden ist. Das Streichen der Schichten ist in dem Gebiete östlich von Bistritzathale parallel der Gebirgskette, d. h. NW—SO, das Einfallen, abgesehen von secundären Falten, im allgemeinen nach Nordost.

Westlich vom Bistritzathale erhebt sich plötzlich die Hauptkette des Bistritza-Gebirgszuges, welche durch Pietrosu, Scăricica, Barnaru, Grinţieşu und Budacu gebildet ist. Der Kamm des Pietrosu (1740 *m*) in dem nördlichsten Theile dieses Gebirges besteht aus einem kleinkörnigen, sehr harten Gneiss mit Biotitschüppchen und blaugrauen, fettglänzenden Quarzkörnern von demselben Aussehen, wie sie gewöhnlich im Quarzporphyr vorkommen. Das Gestein hat einen Porphyroid-Habitus[1]) und steht am Nordende des Pietrosu im Durchbruchthale der Bistritza mit der porphyrartigen Hälleflinta, von welcher wir bald sprechen werden, im innigsten Verbande. Wie bekannt, hält man dafür, dass solche porphyroide Gesteine durch Dynamometamorphose aus Quarzporphyren hervorgegangen seien. Es würde also der nördliche Theil der moldauischen Hauptkette einen alten eruptiven Kern darstellen, welcher in seinem Inneren durch Quarzporphyre gebildet wäre, während er Aussen von durch Gebirgsdruck schiefrig gewordenen Gesteinen umhüllt ist. Ein eingehendes geologisches und petrographisches Studium des Pietrosu wird zeigen, ob diese Vermuthung berechtigt ist. Der in Rede stehende Gneiss des Pietrosu kommt in dicken, steil gegen Nordost fallenden Bänken vor und bildet den Grat dieses Berges, welcher gegen Süden durch den Kamm des Scăricica, gegen Nordwest, in die Bukowina hinein, durch die Felsen des Dealu cald und Piciorul Roşiei sich fortsetzt. Am Westabhange des Pietrosu bis zu dem Bachbette des Sunători sieht man dieselben Gneisse in Vergesellschaftung mit quarzreichen Glimmerschiefern, Sericitgneissen und Amphiboliten; die Schichten fallen hier gegen Westen. Die Kette des Pietrosu stellt also eine Antiklinale dar, deren Axe aber nicht mit dem höchsten Kamme des Berges zusammenfällt, sondern etwas westlich von diesem gelegen ist.

Hälleflinta.

Dieses wichtige Gestein kommt im Durchbruchsthale der Bistritza zwischen Pietrosu und Piciorul Roşiei am rechten Ufer des Flusses vor und steht hier mit dem oben erwähnten Gneiss des Pietrosu im innigsten Verbande, indem es mit ihm wechsellagert. Das Gestein ist ungemein fest und hart, grünlichgrau und röthlich gefärbt, mit splitterigem, unebenem Bruch. Auf dem Querbruch zeigt sich nur undeutlich eine bandartige Streifung. Im ganzen ist das Gestein einfärbig. In der dichten, hornstein- oder felsitähnlichen Grundmasse sieht man spärlich zerstreute kleine Quarzkörner und einige Glimmerschüppchen ausgeschieden. Wir haben es also mit einer „porphyrartigen Hälleflinta“ [1]) zu thun. Auf der kleinen Strecke,

[1]) Credner: Elemente d. Geol. 1897, S. 102.
[2]) Zirkel: Lehrb. III, pag. 263.

wo das Gestein unter dem Gneiss zum Vorschein kommt, zeigt es nur eine undeutliche Schichtung. Unter dem Mikroskop zeigt sich die Hauptmasse als ein feines Aggregat von Quarz und Feldspath (Orthoklas und Plagioklas), denen auch mitunter Glimmerblättchen zugemengt sind. In dieser Hauptmasse sind die grösseren Quarzkörner eingebettet. Im Handstück besitzt das Gestein Aehnlichkeit mit einem Quarzporphyr, namentlich mit Felsitporphyr oder Hornsteinporphyr. Die geologischen Verhältnisse aber zeigen uns deutlich, dass wir es hier mit einer „porphyrartigen Hälleflinta" zu thun haben, welche mit dem Gneiss des Pietrosu wechsellagert und in innigster mineralogischer Verwandtschaft steht. In den beiden Gesteinen tritt der Quarz mit denselben Eigenschaften, d. h. in blaugrauen, fettglänzenden, scharf umgrenzten Körnern auf. Die Hälleflinta erscheint sonach als ein aphanitischer Gneiss, dessen Gemengtheile (in unserem Falle mit Ausnahme der porphyrisch ausgeschiedenen Quarzkörnern) zu äusserster Kleinheit herabgesunken sind.

In den Karpathen ist Hälleflinta nur aus dem Quellgebiete des Czeremosz an der Grenze zwischen Galizien und der Bukowina von Zuber[1]) beschrieben worden. Das Gestein kommt hier als mächtige Einschaltung im Glimmerschiefer vor, welche der untersten Abtheilung der krystallinischen Schiefer angehört. In der Moldau kommt Hälleflinta ebenfalls in der unteren Abtheilung der krystallinischen Schiefer vor. Wie ich schon erwähnt habe, kann man die Kette des Pietrosu als eine Antiklinale betrachten, deren fester Kern durch Gneiss und Hälleflinta gebildet wird.

Der Theil der krystallinischen Masse, welcher westlich von der Linie der grössten Gebirgshöhen (Pietrosu, Scaricica, Barnaru, Grinţieşu und Budacu) gelegen ist, besteht, soweit meine Beobachtungen reichen, der Hauptsache nach aus Gesteinen, welche in der Bukowina nach Paul und nach der von Prof. Mrazec für die südkarpathische krystallinische Masse angenommenen Eintheilung der oberen Abtheilung angehören[2]). Die verbreitetsten Gesteine in diesem Gebiete sind der gewöhnliche Glimmerschiefer und Quarzitschiefer. Der Chloritschiefer scheint nur untergeordnet zu sein. Im Bistritza-Durchbruchsthale zwischen dem Bache Osoiu und dem Westabhange des Pietrosu sind Amphibolitschiefer sehr verbreitet. Am Innenrande der krystallinischen Masse, auf dem Berge Pietrele albe und in dem engen Thale der Neagra, zwischen Glodu und Poiana Vinului, kommen in Vergesellschaftung mit Quarzitschiefern weisse Sericitgneisse mit scharf individualisirten Quarzkörnern vor. Auch quarzreiche Glimmerschiefer sieht man am linken Ufer des Baches in der Nähe von Glodu. Ein charakteristisches Merkmal dieses Gesteines ist Fältelung der Quarzlamellen, wodurch auf allen senkrecht gegen die Schichtung stehenden Bruchflächen eine eigenthümliche Zeichnung entsteht, die man als winkelig gebän-

[1]) Die krystallinischen Gesteine vom Quellgebiete des Czeremosz. Mineralog. und petrogr. Mittheil. 1886, VII, S. 195.

[2]) Mrazec: Essaie d'une classification des roches cristallines de la zone centrale des Carpathes Roumains. Arch. des sc. phys. et natur. Genéve, 1897.

dert bezeichnen könnte. Dieses Merkmal des quarzreichen Glimmerschiefers ist in der Bukowina sehr charakteristisch für die untere Abtheilung der krystallinischen Schiefer [1]). Das Streichen der Schichten ist auch in diesem Gebiete, abgesehen von localen Abweichungen, parallel dem Hauptgebirgsstreichen, d. h. NNW—SSO; das Einfallen wechselt aber bald nach Nordost, bald nach Südwest.

Krystallinische Kalke.

Solche haben in der moldauischen Masse eine ungeheuere Verbreitung. In dem Gebirgszuge östlich von Bistritza bilden sie einen schmalen, unterbrochenen Streifen von Klippen am Fusse des Rarău auf der linken Seite des Părăul Toancelor; weiter südlich erscheinen sie noch an einigen Punkten und zuletzt auf der rechten Seite des Părăul Holdiței in der Nähe von Broșteni. Westlich von Bistritza, im mittleren Theile der krystallinischen Masse, sieht man die krystallinischen Kalke am Westabhange des Pietrosu (Părăul Sec), dann in Barnaruthale, woselbst sie eine mächtige Entwicklung erreichen. Gegen das Innere der krystallinischen Masse bilden die krystallinischen Kalke einzelne Schollen, welche sich Nord-Süd anreihen. Sie bilden zuerst Dealu Corhan auf der linken Seite der Bistritza zwischen Buliceni und Gheorghitzeni, wo dieselben auf der geologischen Karte der Bukowina als Untertrias eingezeichnet sind. Dann erscheinen sie auf dem Berge Spaima Dornei und Piciorul Arsitza, auf Muntele Arinului in der Nähe von Gura Negrei, auf Muntele Verde, Tundăria, und im Gebiete des Baches Negrișoara, zwischen Catrinar und Darmocsa, wo sie die grösste Entwicklung erreichen.

Die krystallinischen Kalke bilden im allgemeinen steile Felsen und senkrechte, bis 50 *m* hohe Wände, welche meistens kahl sind und aus der dunkelgrünen Waldbedeckung der krystallinischen Masse klippenartig hervorragen.

Die Kalksteine haben gewöhnlich eine feinkörnige, manchmal aber auch eine zuckerig grobkörnige, krystallinische Structur, sind von weisser oder hellgrauer Farbe, bei den marmorartigen Abänderungen mit einem Stich ins Bläuliche. Der weisse Glimmer tritt manchmal in solcher Menge auf, dass der Kalkstein den Charakter eines Kalkglimmerschiefers annimmt; an vielen Stellen, wie auf Barnaru, Păltinisch etc., enthalten sie auch Tremolith. Petrographisch unterscheiden sie sich selbst in ihren dichten, unreinen Varietäten sehr leicht von den Triaskalken aus dem Klippenzuge des Rarău; sie können also nicht zur Trias gerechnet werden, wie auf der geologischen Uebersichtskarte von M. Drăghiceanu geschehen ist. Fast überall, wo ich solche Kalksteinmassen beobachtet habe, liegen sie im obersten Theile der krystallinischen Schiefer, gewöhnlich über dem Glimmerschiefer. Es gibt aber auch Stellen, wo sie eingeschaltet in diesen letzteren vorkommen. Ob diese Kalksteine archäischen oder viel wahrscheinlicher palaeozoischen Alters sind, bleibt offen. Für die

[1]) Paul: Geologie der Bukowina 1876, S. 276.

Kalksteine, welche mit Kalkbreccien in Verbindung stehen, wie z. B. auf Dealu Boamba im Neagra-Becken, ist es sicher, dass sie nicht zu den krystallinischen Schiefern gerechnet werden können. Andererseits gibt es kleine Massen von grobkörnigem Marmor, welche zusammen mit Diabas und Amphiboliten vorkommen und höchst wahrscheinlich nur Contactgesteine sind.

Palaezoische Bildungen in der krystallinischen Masse.

An manchen Punkten der krystallinischen Masse kommen Gesteine vor, welche sicher nicht zu den archäischen krystallinischen Schiefern gehören, sondern als palaeozoische Bildungen zu betrachten sind. Als solche sind die folgenden Vorkommnisse zu erwähnen. Am Innenrande der krystallinischen Masse, im Neagra-Becken, sieht man auf Dealu Boamba eine schwarze Kalkbreccie, deren sehr deutliche detritische Natur keinen Zweifel über ihren sedimentären Ursprung lässt. Das Gestein liegt auf dem Gipfel des genannten Hügels über schwarzen, kohligen Kieselschiefern. In Verbindung mit dieser Breccie treten auch krystallinische Kalke auf. Von einer Reibungsbreccie oder einer nachträglichen Zertrümmerung des Gesteins, wie man sie in stark gestörten Schichten häufig sieht, kann hier nicht die Rede sein.

Am rechten Ufer des Sărişoru beobachtet man schwarze, kohlige Kieselschiefer, graphitische Schiefer, Sericitschiefer und dunkelgraue, thonige Kalkschiefer. Diese letzteren zeigen ein so ausgesprochen sedimentäres Aussehen, dass man sie niemals für einen krystallinischen Schiefer halten könnte. An die schwarzen Schiefer an der Mündung des Sărişoru bei Sarul Dorna ist das Vorkommen der Arsenminerale-Realgar und Auripigment — gebunden. Die Unterlage dieser palaeozoischen Scholle bildet der gewöhnliche Glimmerschiefer. Die Schichten sind synclinal gelagert und streichen wie die krystallinischen Schiefer, d. h. im Allgemeinen N—S.

Die schwarzen Schiefer zeigen manchmal einen Conglomerat- oder breccienartigen Charakter und sind von weisslichen, kieseligen Lagern durchdrungen. Das kieselige Element herrscht manchmal so vor, dass das Gestein in einen schwarzen Quarzitschiefer übergeht. Solche schwarze, kohlige Kieselschiefer erscheinen an manchen Stellen der moldauischen krystallinischen Masse und wurden gewöhnlich für manganerzführende Quarzitschiefer gehalten. Eine flüchtige Löthrohrprobe zeigte aber, dass bei manchen von diesen schwarzen Kieselschiefern das schwarze Element nicht Manganoxyd, sondern reiner, amorpher Kohlenstoff ist; sie sind also als kohlige Schiefer, nicht als manganführende Kieselschiefer zu bezeichnen.

Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass die palaeozoischen schwarzen Kieselschiefer auch manganerzführend seien. Das Vorkommen von Manganerzlagerstätten in diesen Bildungen ist kein Beweis für ihr archäisches Alter.

Was das geologische Vorkommen der schwarzen Kieselschiefer betrifft, so ist zu bemerken, dass dieselben gewöhnlich in den grössten

Vertiefungen des Terrains auftreten. So ist es im Neagra-Becken und in der Nähe der Drăgoiasa-Mündung auf der linken Seite des Baches Neagra am Innenrande der krystallinischen Masse und an manchen Stellen des Bistritzathales im Osten. Ich erwähne hier ferner die schwarzen Schiefer am Fusse des Pietrosu, auf der rechten Seite der Bistritza gegenüber der Mündung des Chirilubaches, und die mächtigen, schwarzen Kieselschiefer auf dem rechten Ufer der Bistritza unterhalb Broşteni. Eine nähere chemische Untersuchung wird die Verbreitung der kohligen Kieselschiefer in der moldauischen Masse sicherer feststellen.

Welcher geologischen Formation sind diese Vorkommnisse zuzuschreiben? Die ältesten sedimentären Gesteine, die man aus den Ostkarpathen bis jetzt kennt, sind das sogenannte Verrucano-Conglomerat und die meistens rothen Sandsteine, welche als Perm betrachtet werden. Dieselben kommen fast überall im innigen Verbande mit triadischen, dolomitischen Kalken als Klippen vor. Die sedimentären Gesteine aber (Kalkbreccien, Kalkschiefer und schwarze Kieselschiefer), die wir oben erwähnt haben, treten in einzelnen kleinen Fetzen in den Synklinalen der krystallinischen Schiefer auf. Ihrer petrographischen Beschaffenheit und ihrem geologischen Auftreten nach sind sie von den permischen und altmesozoischen Bildungen der Ostkarpathen ganz verschieden; sie können also nur als palaeozoische Bildungen betrachtet werden und sind in Verbindung zu bringen mit jenen Bildungen, welche Prof. Mrazec aus den Südkarpathen unter dem Namen „Formation von Schelea" beschrieben hat [1]). Diese Bildungen enthalten Anthracit und werden dem Carbon zugerechnet. Die Behauptung, dass in der ostkarpathischen krystallinischen Masse auch echt sedimentäre, palaeozoische Gesteine vorkommen, ist mehrmals ausgesprochen worden.

In den krystallinischen Schiefern der Marmaroscher Karpathen betrachtet Zapałowicz als palaeozoisch eine obere Zone der krystallinischen Kalke mit eingelagerten breccienartigen Varietäten [2]).

Aus den Analogien, welche die manganerzführenden Kieselschiefer der südlichen Bukowina mit denjenigen des rheinischen (devonischen) Schiefergebirges und des Harzes zeigen, schliesst Walter wie folgt: „Das häufige Auftreten des Kieselmangans und der Manganerze in den devonischen Kieselschiefern und die grosse Analogie dieser Manganvorkommen mit denen der südlichen Bukowina führt unwillkürlich auf die Idee, dass die metamorphischen Schiefer der Bukowina aus devonischen Grauwacken und Schiefern entstanden sein können [3]). Nach den Beobachtungen F. Herbich's befinden sich in den siebenbürgischen Ostkarpathen bei Borszék, Bélbor und an

---

[1]) L. Mrazec: Considerations sur la Zone centrale des Carpathes roumains. Bull. de la soc. des sc. Bucarest, 1895. Ueber die Anthracitformation der Südkarpathen. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Wien, December 1895.

[2]) Hugo Zapałowicz: Eine geologische Skizze des östlichen Theiles der Pokutisch-Marmaroscher Grenzkarpathen. Jahrb. d k. k. geol. R.-A. 1886, S. 369—387.

[3]) Bruno Walter: Die Erzlagerstätten der südlichen Bukowina. Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. Wien 1876, S. 414.

mehreren anderen Stellen der ostsiebenbürgischen krystallinischen Masse Kalksteine, welche den krystallinischen Schiefern schollenartig aufgelagert zu sein scheinen. Dieselben werden als wahrscheinlich der unteren Trias angehörig betrachtet. Der Borszék-Bélborer Kalkzug stellt aber die directe südliche Fortsetzung des nordmoldauischen Kalkzuges von Păltiniș dar. Die kohlenstoffhaltigen Kieselschiefer und die graphitischen Schiefer, welche Herbich von dem südwestlichen Abhange des Feketereze, am Ursprunge des Marosflusses beschreibt, haben dieselbe petrographische Beschaffenheit, wie die oben erwähnten schwarzen Kieselschiefer am Sarișoru, Drăgoiasa, Broșteni etc.

Die petrographische Beschaffenheit dieser Schiefer ist nach Herbich folgende: „Schwarze oder dunkelgraue, meist dünn geschichtete Schiefer, welche aus wechselnden Lagen eines weissen oder grauen und schwarzen kohlenstoffhaltigen Quarzes bestehen. Die Schichtungsflächen sind mit einem stark abfärbenden Kohlenstaub überzogen, in welchem häufig glänzende anthracitische oder graphitische Schuppen erscheinen, welche man mit Mangan-Superoxyd, wie überhaupt die ganze Erscheinung mit Manganoxyden verwechseln könnte“. . . „Manche dieser Schiefer haben eine auffallende Aehnlichkeit mit den graptolithenführenden Schiefern der böhmischen Silurformation“ [1]). Diese Kieselschiefer erscheinen im Hangenden des krystallinischen Kalkes. Dieselbe stratigraphische Stellung nehmen auch die schwarzen Kieselschiefer in der Nord-Moldau, an der Mündung des Dragoiasa (Părâul Chiruței) ein, wo sie ebenfalls im Hangenden des krystallinischen Kalkes des Dealu Paltiniș liegen.

Auch für die südkarpathische krystallinische Masse hat Prof. Mrazec darauf hingewiesen, dass manche krystallinische Schiefer dieser Masse nicht archäisch sind, sondern wie in den Alpen nur metamorphosirte sedimentäre Gesteine (wahrscheinlich carbonischen Alters) darstellen.

Altvulcanische Gesteine in der krystallinischen Masse.

Auf der rumänischen geologischen Karte (Blatt A—III—XXXVI. 1895) hat Prof. G. Stefănescu in dem Gebirgszuge östlich vom Bistritzathale Serpentin. porphyrischer Melaphyr? und Diorit eingezeichnet. Die kleinen Dioritmassen, welche nach Prof. Stefănescu auf Todirescu und auf Aluniș die Permsandsteine durchbrechen sollen, existiren nicht. Auch den Serpentinstock auf dem Bergrücken zwischen Cotargasi und Holditza habe ich nicht gefunden. Das von Gr. Stefănescu als Melaphyr und „porphyrischer Melaphyr“ bezeichnete Gestein ist wahrscheinlich ein Diabasporphyrit.

Die von mir beobachteten Gesteine sind: Diabas und Diabasporphyrit.

---

[1]) F. Herbich: Das Székerland. Mitth. aus d. Jahrb. d. ung. geol. Anst., 1878, S. 67.

Diabas. Am rechten Ufer der Bistritza, gegenüber der Mündung des Părăul Colbului, d. h. an derselben Stelle, wo ich Hälleflinta getroffen habe, kommt der Diabas auf einer kleinen Strecke die Gneisse und die quarzreichen Glimmerschiefer des Pietrosu durchbrechend, zum Vorschein. Die Verbreitung des Gesteins konnte ich nicht näher verfolgen, weil die Gegend eine der wildesten und am schwersten zu begehenden ist. Es ist aber sicher, dass auf der rechten Seite des Bistritza-Durchbruches zwischen dem Bache Osoiu und Secu, am Westabhange des Pietrosu, mehrere kleine Diabasmassen oder Diabasgänge vorkommen.

Das Gestein hat eine grünliche Farbe, ist compact, sehr hart, von feinkörniger Structur. Durch grössere Ausscheidungen von Plagioklas ist manchmal eine porphyrartige Structur hervorgebracht.

Unter dem Mikroskop sieht man die Hauptbestandtheile: Plagioklas und Augit; dieser letztere ist fast überall in eine grünliche, chloritartige Substanz (Viridit) umgewandelt. Eine nähere petrographische Untersuchung wird zeigen, ob wir es hier nicht mit einer Uralitisirung des Augits zu thun haben. Bekanntlich ist diese Umwandlungserscheinung gewöhnlich an solche Diabase gebunden, welche im gestörten Gebirge auftreten. Es ist noch zu bemerken, dass gerade an der Stelle, wo der Diabas anstehend sich findet, und auch am Westabhange des Pietrosu im Bache Secu und Osoiu, wo ich ihn in grossen Blöcken getroffen habe, die Amphibolite, die faserigen Amphibolitgneisse, die weissen Sericitgneisse und die grobkörnigen krystallinischen Kalke sehr verbreitet sind. Es scheint also, dass diese Gesteine nur Contactmetamorphosen des Diabas darstellen. Ich wollte hier die Aufmerksamkeit auf diese für die Petrographen sehr wichtige Gegend lenken.

In den Ostkarpathen ist der Diabas aus der Randzone des Marmaros von Zapałowicz beschrieben worden [1]).

Diabasporphyrit. Am Holditzabache (Ostabhang des Piciorul Mare) in der Umgebung von Broșteni kommen Diabasporphyritgänge vor, welche die gewöhnlichen Glimmerschiefer durchbrechen. Die Mächtigkeit eines Ganges beträgt etwa 2 *m*; zwei andere Gänge auf dem linken Ufer sind ganz schmale Adern, 25—45 *cm* dick. Vielleicht sind diese Gänge nur die Ausläufer eines mächtigeren Diabasporphyritstockes, welcher in der Nähe auf dem Berge Pleșu und Dealu Holdei zu suchen ist.

Das Gestein ist graugrünlich, sehr dicht und hat das Aussehen eines Aphanitdiabas. In der Masse sieht man einige Ausscheidungen von schwarzem Glimmer. U. d. M. erkennt man ein krystallinisches Aggregat von Augit, Plagioklas, zahlreichen Biotitblättchen und einigen stark zersetzten Olivinkörnern.

Diabasporphyrit-Tuff. Ich bezeichne mit diesem Namen ein Gestein, welches zwischen Rarău und Todirescu einige kleine Felsen bildet und eingeschaltet in der unteren Abtheilung der altme-

[1]) Jahrb. Wien. 1886, S. 436.

sozoischen Bildungen (Perm oder Trias) vorkommt. Dieser Tuff besteht aus einem dunkelgrünen, dichten, stark zersetzten melaphyrartigen Gestein, welches manchmal ein breccien- oder conglomeratartiges Aussehen hat und durch Calcit verkittet erscheint. Dieses Gestein steht in Verbindung mit einem Vorkommen von Rotheisenstein.

Erzlagerstätten und nutzbare Mineralien.

Der grosse Reichthum an Mangan- und Eisenerzen der moldauischen krystallinischen Masse ist seit lange bekannt [1]). Ich möchte hier einige neue Beobachtungen anführen. Erzgänge habe ich in der moldauischen Masse nirgends beobachtet; wir haben es überall mit Erzlagern zu thun.

Chloritbank mit Kupferkies. In dem Gebirgszuge östlich vom Bistritzathale sieht man am Fusse des Rarău, in Quarzitschiefer eingeschaltet, eine sehr mächtige Chloritbank mit Kupferkies und Eisenkies. Sie ist die Fortsetzung des sogenannten „Dreifaltigkeitslagers" in der Bukowina. Der Ausbiss ist etwa 30 *m* mächtig und streicht NNW-SSO. Der Bach Ciurgau bricht sich den Weg quer durch die Lagerstätte und bildet hier einen 5 *m* hohen Wasserfall. Der Chloritschiefer ist im frischen Bruche sehr hart, dicht, von zahlreichen Adern eines weissen Milchquarzes durchsetzt. Verwittert ist er weich, bräunlich gefärbt und zeigt auf der Oberfläche grünliche Ausblühungen, welche aus der Zersetzung eines Kupferminerals hervorgegangen sind. Der Kupferkies tritt in derben Massen auf und durchzieht den Chloritschiefer in Form von dünnen Lagen. Zahlreiche Krystalle von Schwefelkies erscheinen zerstreut in der Chloritmasse und lassen nach ihrer Auslaugung durch die Atmosphärilien scharf begrenzte, leere oder mit einer braunen Substanz erfüllte Krystallräume zurück. Die dadurch entstandene schwammigporöse Beschaffenheit des an der Oberfläche verwitterten Chloritschiefers bekundet also das Vorhandensein des Kupferkieses in der Nähe des Ausbisses. Die Fortsetzung dieser Lagerstätte gegen Süden habe ich über Părăul lui Bran, Cracu Căpăţina bis auf den Rücken des Berges Căpăţina verfolgt. Weiter südlich erscheint sie auf dem Berge Clifele, dann am Ursprunge des Baches Ostra auf österreichischem Boden und im Bette des Baches Ciocârlanu, zwischen Grebene und Muntele Lung wieder; dort habe ich grosse Blöcke, sehr reich an Chalcopyrit und Schwefelkies, getroffen.

Eine zweite, mit der oben erwähnten parallel streichende Chloritbank, die aber viel ärmer an Kupferkies ist, findet man im Părăn Aramei (Kupferbach) an der Bukowinaer Grenze, etwa 1 *km* vor seiner Mündung in die Bistritza. Diese Bank setzt sich etwas weiter südlich am Chirilubache (Mündung des Baches Holubuc) fort. Einzelne Vorkommnisse, welche ich noch weiter südlich auf Părăul Leşului, Par. Ursului, Par. Pusdrei und Holditza beobachtet habe, zeigen, dass auch dieses Lager sich fast ununterbrochen NNW—SSO

[1]) Petru Poni: Minerale din massivul cristalin de la Broşteni. Academie. Bucuresci 1886.

auf eine Länge von ungefähr 20 *km* fortsetzt. Es ist aber zu bemerken, dass nicht jede Chloritbank auch kupferkiesführend ist. Andererseits gibt es Vorkommnisse, wo das Ausgehende der Kupferkieslagerstätte nicht aus Chloritschiefer, sondern aus einem röthlichen, ziemlich zersetzten Glimmerschiefer besteht, z. B. am Părau Leşului und Par. Ursului.

Manganerze bei Saru Dornei. Die wichtigste Lagerstätte für Manganerze, welche ich gefunden habe, befindet sich eingelagert im gemeinen Glimmerschiefer am Innenrande der krystallinischen Masse, am Ursprunge des Părăul Rusului in der Nähe von Saru Dornei. Es liegt bis jetzt keine chemische Analyse dieser Erze vor. Sie scheinen aber aus einem Gemenge von Pyrolusit, Hausmanit, Braunit und Brauneisenstein zu bestehen. Zwischen den schwarzen, manganhaltigen Quarzitschiefern erscheinen einzelne bis über 1 *dcm* mächtige Lager, welche in der Mitte aus einem weissröthlichen Kerne von Kieselmangan, sowie Eisen- und Manganspath bestehen, an der Oberfläche aber von einer schwarzen, bis 3 *cm* dicken Rinde von Manganoxyden und Braueisenstein umgeben sind. Es unterliegt also keinem Zweifel, dass die schwarzen Manganerze (Manganoxyde) und der Brauneisenstein Resultate eines Zersetzungsprocesses des Kieselmangans (Rhodonit) und des Eisen- und Manganspaths sind. Das Ausgehende der betreffenden Lagerstätte nimmt eine grosse Fläche zwischen dem Gipfel des Şarul Dorna und des Muntele Rusului ein.

Eisenerze bei Dîrmocsa. Im Gebiete des Negrişoarabaches auf der linken Seite des Baches Dîrmocsa befinden sich Spuren eines alten Bergbaues. Die Erze bestehen aus Eisenglanz, welcher an manchen Punkten in Brauneisenstein und Rotheisenstein umgewandelt ist. Der Träger des Erzes ist ein blaugrauer Kalkschiefer, welcher NNO streicht. Es ist zu bemerken, dass auch in der Bukowina bei Russaja-Kîrlibaba Magnetit- und Eisenglanz-Lagerstätten ebenfalls in den krystallinischen Kalken sich befinden [1]).

Realgar und Auripigment. Diese Arsenminerale kommen zusammen in den palaeozoischen, schwarzen, graphitischen Schiefern am rechten Ufer des Grenzbaches Sărişoru bei Şaru Dorna vor. Sie treten gewöhnlich in derben, glanzlosen Häufchen und als Anflug auf; nur selten beobachtet man glänzende, blättrige Massen. Das Realgar kommt in viel kleinerer Menge als das Auripigment vor, weil es, „dem Tageslichte an der Luft ausgesetzt, allmälig gelb und undurchsichtig wird, indem es in ein Gemenge von $As_2 S_3$ und $As_2 O_3$ verwandelt worden ist“ [2]).

Rotheisenstein auf Rarău. Am Ursprunge des Părăul Călugărului kommt in den kieseligen Schiefern (Jaspiszone) und

[1]) Walter: Die Erzlagerstätten der südlichen Bukowina. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Wien, 1876, S. 392

[2]) Tschermak: Mineralogie, 1898.

Sandsteinen an der Basis des Caprotinenkalkes der Pietrele Doamnei, ein bis 0·5 *m* mächtiges Lager von Rotheisenstein vor, welches sich weiter unter Piatra Zimbrului bis an die Grenze fortsetzt. Manchmal ist das Mineral kieselreich und erscheint als Eisenkiesel; auch Concretionen von Jaspis sieht man häufig. Blöcke von Rotheisenstein bis 0·5 *m* im Durchmesser liegen zerstreut im Bette des Părăul Călugărului und Păr. Toancelor. An manchen Punkten auf Rarău stehen die eruptiven Gesteine, welche ich als Diabasporphyrit-Tuff bezeichnet habe, im Zusammenhange mit dem Vorkommen des Rotheisensteines.

Kaolin. Dieses Mineral befindet sich am Innenrande der krystallinischen Masse, am Ostabhange des Piciorul Calimănelului bei Păltinisch. Der Kaolin ist hier wahrscheinlich aus Granulitgneiss entstanden. In seiner weichen Masse befinden sich Quarzkörner und Muscovitblättchen.

Torflager. Am Innenrande der krystallinischen Masse im Neagrabecken befinden sich bedeutende Torflager. Ein solcher Torfmoor, Tinovul mare genannt, erstreckt sich auf 1700 *m* Länge und 500 *m* Breite am linken Ufer der Neagra zwischen Neagra-Sarului und Sarul Dornei. Er besteht aus einem schwarzen, bis 3 *m* mächtigen Torf und ist mit Nadelholzbeständen, Vaccinum und Sphagnumarten, bewachsen. Wir haben es also mit einem Hochmoor zu thun. Seine Unterlage bildet der krystallinische Schiefer.

Im nördlichen Theile des Neagrabeckens, am Westabhang des Dealu Boamba, befinden sich ebenfalls sehr mächtige Torflager, die Oberfläche der krystallinischen Schiefer (Glimmerschiefer) bedeckend. Im Dornathale bei Poiana Stampi und Kosna in der Bukowina ist der Torf sehr verbreitet und wird bei Dorna watra zu Moorbädern verwendet.

Kreide- und Palaeogen-Ablagerungen am Innenrande der moldauischen krystallinischen Masse.

Obere Kreide von Glodu[1]). Im vorigen Jahre habe ich gezeigt, dass die Ablagerungen von Glodu der oberen Kreide angehören, und zwar wurden die Conglomerate und die Exogyrensandsteine zum Cenoman gestellt, während für die darüberliegenden Mergel, mangels hinreichender palaeontologischer Daten, nur die Vermuthung ausgesprochen wurde, dass sie dem Turon angehören würden. In diesem Jahre habe ich besonders diese Mergel untersucht und folgende Fossilien gesammelt: *Inoceramus labiatus Schloth.*, *Inoc. latus Mant.*, *Inoc. Decheni A. Römer*, *Inoc. Brogniarti Sow.*, *Inoc. striatus Mant.* und *Cardiaster Italicus Ag.* Alle diese Arten deuten auf das Turon hin. Es ist das der erste sichere Nachweis des Turon in den rumänischen Karpathen. Andere Arten, wie *Inoc. cripsi Mant.* und

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1898, S. 81, und Bullet. de la soc. d. sc. Bucarest, 1898, Nr. 1.

Lytoceras mite v. Hauer zeigen, dass wir es vielleicht auch mit einem unteren Horizonte des Senon zu thun haben. Wegen ihres Reichthums an Inoceramen verdienen diese Mergel wirklich die Bezeichnung „Inoceramenmergel". Der Charakter der Fauna entspricht dem Typus der böhmisch-sächsischen Kreide und des oberitalienischen cretacischen Flysches in der Facies der sogenannten „*Argille scagliose*". Die Gattung *Infulaster* aus der „Scaglia", welche dem *Cardiaster Italicus* sehr nahe steht, scheint diese Aehnlichkeit noch mehr zu bekräftigen.

Das Streichen dieser obercretacischen Schichten stimmt im Allgemeinen mit demjenigen der krystallinischen Unterlage überein. Das deutet darauf hin, dass die vor der Ablagerung der oberen Kreide bereits gefaltete krystallinische Masse auch nach der Zeit der oberen Kreide noch eine weitere gemeinsame Faltung erfahren hat.

Polaeogene Ablagerungen von Neagra Sarului

Zwischen der krystallinischen Masse im Osten und der andesitisitischen Masse des Calimangebirges im Westen befindet sich im Neagrabecken bei Neagra Sarului eine kleine Scholle altertiärer Schichten. Der grösste Theil dieser Ablagerungen besteht aus einer Wechsellagerung von Mergeln und Sandsteinen in „Flyschfacies" mit eingeschalteten Bänken von Lithothamnium-Orbitoiden- und Nummuliten-Kalk. Unter den zahlreichen Arten ihrer Fauna seien hier erwähnt: *Lithothamnium nummuliticum Gümb.*, *Nummulites Boucheri de la Harpe*, *Num. Lamarki d'Arch.*, *Num. semicostata Kaufm.*, *Orbitoides papyracea Boubé*, *Orbit. aspera Gümb.*, *Orbitoides dispansa Sow.*, *Orbit. nummulitica Gümb.*, zahlreiche Bryozoen und einige Fischzähne. Diese Schichten gehören also dem obersten Eocän, der Bartonstufe an, oder richtiger gesagt, liegen an der Grenze von Eocän und Oligocän (Barton-Ligurische Stufe).

An der Grenze der Bukowina befinden sich drei kegelförmige Erhebungen, Bîtcele Andreenilor genannt, welche ausschliesslich aus undeutlich geschichteten Lithothamnium-Orbitoiden- und Nummulitenkalken bestehen. Diese Kalkconglomerate enthalten: *Lithothamnium nummuliticum Gümb.* und zahlreiche Orbitoiden, welche die Hauptmasse des Kalkes bilden, sodann *Nummulites striata d'Orb.*, *Numm. perforata d'Orb.*, *Numm. cf. complanata Lams.*, *Alveolina* und zahlreiche kleine Foraminiferen. Diese Kalke gehören also einem oberen Horizonte des Mitteleocän an. Ich betrachte sie als ein Lithothamnium-Riff des Eocänmeeres.

Die Schichten streichen überall Nord-Süd und bilden regelmässige Falten, welche sich gegen Westen unter den Andesit-Tuffen und -Breccien des Calimangebirges ungestört fortsetzen. Die kräftigen Andesit-Ausbrüche haben keinen Einfluss auf den geologischen Bau dieser Gegend gehabt. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die alttertiären Schichten schon vor der Zeit der Audesit-Ausbrüche gefaltet waren. Auf der Oberfläche dieses schon gefalteten alttertiären Landes haben sich die andesitischen Laven und Auswürfe ruhig ausgebreitet.

Die andesitische Masse des Calimangebirges [1].

In einer Arbeit in rumänischer Sprache habe ich gezeigt, dass diese eruptive Masse aus Pyroxen-Andesiten (Augit- und Hypersthen-Andesiten), Olivin führenden Augit-Andesiten und aus einem älteren gemischten Typus von Pyroxen-Hornblende-Andesiten besteht. Die echten Trachyte (Biotit-Trachyte) sind nur am Drăgoiasabache, am Ostfusse des Caliman, durch ein ganz kleines Vorkommen vertreten. Sie liegen hier unter den Andesiten und sind also älter als dieselben.

In diesem Jahre habe ich die Verbreitung der Andesit-Tuffe, Breccien und Conglomerate näher verfolgt. Dieselben bilden am Rande der eruptiven Masse im Neagra-Becken einen ununterbrochenen Streifen. Gegen das Innere aber treten sie gegenüber den Lavabänken zurück, woraus zu schliessen ist, dass sie weiter gegen das Innere des Calimangebirges auskeilen dürften. Diese Tuffe gehören alle dem Pyroxen-Andesit-Typus oder dem Hornblende-Pyroxen-Andesit an, wie die Andesitlaven. Organische Reste oder irgend eine Spur ihrer Ablagerung im Wasser habe ich nirgends beobachtet, woraus zu schliessen ist, dass wir es hier mit auf trockenes Land gefallener Asche und Blöcken zu thun haben.

Aus den oben angeführten Beobachtungen ersieht man, dass die Nord-Moldauischen Karpathen ein sehr interessantes Stück des Karpathenbogens darstellen. Alle Bildungen, welche überhaupt am Aufbaue der Karpathen theilnehmen, finden wir hier auf moldauischen Bodem vertreten und es hat daher der Geologe, wie Prof. Uhlig sehr richtig bemerkt, auch wenn er sich nur auf die Moldau allein beschränkt, hinreichend Gelegenheit, ein vollständiges Profil durch das Gebirge kennen zu lernen. In dem vorliegenden Berichte habe ich versucht, einige Beobachtungen aus einer bis jetzt sehr wenig erforschten Gegend in knapper Form darzulegen. Ueber einzelne hier nur flüchtig berührte Punkte von Interesse werde ich demnächst in besonderen Arbeiten ausführlicher berichten.

Dr. K. A. Redlich. Ueber Wirbelthierreste aus dem Tertiär von Neufeld (Ujfalu) bei Ebenfurth an der österreichisch-ungarischen Grenze.

Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Bergakademikers Josef Neuhold gelangte ich in den Besitz einiger Wirbelthierreste aus der Kohle von Neufeld, welche als die ersten von jenem Fundorte ein grösseres Interesse erregen.

Schon seit langer Zeit wird an diesem Orte und in der Umgebung der Lignit abgebaut und Stur [2] nennt von Neufeld und dem nur wenige Kilometer entferntem Zillingdorf mehrere Versteinerungen. Später wurde die ganze Umgebung zur Zeit der geologischen Aufnahme von Roth von Telegd eingehend studiert. Dem

---

[1] Bullet. soc. des sc. Bucarest, 1898, Nr. 3—4.

[2] Stur: Beiträge zur Kenntnis der Flora, der Süsswasserquarze, der Congerien- und Cerithienschichten in Wien und ungarischen Becken. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1867, pag. 100.

erläuternden Texte zu dem Blatte Eisenstadt[1]) entnehmen wir über Neufeld folgende Daten:

In der Neufelder Grube ist unter Quarzschotter, Sand und Thon ein in den Tagbrüchen 7—9·5 *m*, in den Grubenbauen 2—4·8 *m* mächtiges Lignitflötz aufgeschlossen; unter diesem wurden durch Bohrung noch mehrere Flötze constatirt, deren mächtigstes 1·5 *m* Mächtigkeit zeigte. Gegen den Leithafluss, sowie gegen Hörnstein hin nimmt der Lignit an Mächtigkeit immer mehr ab und keilt sich in dieser Richtung schliesslich ganz aus, was die durchgeführten Bohrungen constatirten und wie dies gegen Hörnstein hin wohl auch nicht anders zu erwarten war. Im Tagbau II sammelte ich in ungefähr 2—3 *m* Höhe über dem Lignitflötz im plastischen Thon Blätterabdrücke, die — nach der freundlichen Bestimmung des Herrn Prof. Dr. M. Staub — von *Eucalyptus oceanica Unger* und *Carpinus grandis Unger* herstammen. Die Schichten fallen in der Grube nach NW. Im Eisenbahneinschnitt, ONO von der Grube, fand ich in feinem glimmerreichen Sande und sandigem Thon *Congeria sub-Basteroti Tour.*, *Melanopsis Sturi Fuchs* und Bruchstücke einer *Unio*.

Nach Stur sind auch in den Hangendtegeln *Congeria subglobosa P.* und *Congeria spathulata P.* gefunden worden.

Es kommen nun die zu beschreibenden Wirbelthierreste hinzu, welche als *Mastodon cf. longirostris Kaup*, *Mastodon Borsoni Hays.* und *Sus sp.* bestimmt werden konnten. Sie fanden sich mitten in der Kohle, die an dieser Stelle gegen 11 *m* mächtig ist. Darüber folgt ein magerer glimmerreicher Tegel, der eben jene *Eucalyptus ocanica*- und *Carpinus grandis*-Blätter führt. Ebenso liegt hier der Fundort der Congerien und Melanopsiden. Die Thone werden nach oben sandiger, bis sie oft in Schotter übergehen. Jüngere altalluviale Schotter der Leitha bedecken das Ganze. In ihnen fanden sich, nach einer brieflichen Mittheilung von H. Roth von Telegd, in einer Tegelschicht, circa 4 *m* untertags, neben Resten von *Bos taurus L.* und *Cervus elephas L.* auch *Limnaeus cf. ornatus*, *Helix hispida*, *Planorbis sp.* und zahlreiche morsche Aststücke.

Leider ist keiner der *Mastodon*-Zähne vollständig, so dass eine Unterscheidung, ob *M. angustidens* oder *M. longirostris*, ob *M. Borsoni* oder *M. taperoides* vorliegt, mit grosser Schwierigkeit verbunden war. Namentlich gilt dies von den Zahnresten, welche ebensogut zu *M. longirostris* als zu *M. angustidens* gestellt werden können. Da kein Zahn sämmtliche Joche besitzt, da vielmehr bei allen nur 2 oder 3 solche erhalten sind, so ist es natürlich ganz unmöglich eine Unterscheidung zwischen diesen zwei Arten vorzunehmen, welche ja fast ausschliesslich auf der Jochzahl basirt. Der einzige Anhaltspunkt, welcher eher für *M. longirostris* sprechen würde, ist die bedeutende Breite der Zähne (7—9 *cm*).

Der noch am besten bestimmbare Rest ist ein drittletzter unterer Molare der rechten Seite eines *Mastodon Borsoni Hays*, welcher mir

[1]) L. Roth v. Telegd: Umgebung von Kismarton (Eisenstadt) Erläuterungen zur geol. Specialkarte der Länder der ungarischen Krone herausg. vom kgl. ung. geol. Institute. Budapest 1884, pag. 17.

von Herrn Chefgeologen Vacek zur Verfügung gestellt wurde, und dem ich dafür herzlichst danke. Hier können freilich wieder Zweifel auftauchen, ob man ihn zu *M. tapiroides Cuv.* oder *M. Borsoni Kaup.* stellen soll. Von jenem hat er die schiefe Stellung der ersten Halbjoche zueinander, welche durch eine tiefe Symphyse getrennt sind, von diesem dagegen das Flache und Breite der ganzen Form. Dadurch erlangt die Speciesbestimmung als *M. Borsoni* ihre Berechtigung. Das Grössenverhältnis des Zahnes ist 3:4, wenn man sich das dritte fehlende Joch ergänzt denkt, der Zahn ist also bedeutend breiter als der gleichnamige Zahn von *M. tapiroides* aber auch breiter wie *M. turricensis Schinz.*, wenn man diese Species von *M. tapiroides* abtrennt. Bei ersterer Form ist das Verhältnis 3:2, wie dies schon Vacek[1]) hervorhebt. Diese angeführten Grössenverhältnisse lassen sich auch bei denselben Zähnen anderer Fundorte gut nachweisen, z. B. bei *Mastodon tapiroides* aus Keutschach in Kärnten[2]), bei *Mastodon Borsoni* von Buisson la Ville[3]) u. s. f.

Die grösste Breite unseres Zahnes beträgt 7·5 *cm*, die Länge mit dem ergänzten dritten Joch 9·6 *cm*. An den posttriten Halbjochen verlaufen ganz am Aussenrand zwei wenig granulirte Gräte, welche eine gewisse Flachheit der äusseren Flanken bewirken; die prätriten Halbjoche zeigen ziemlich stark entwickelte granulirte Mittelgräte, da der Zahn noch gar nicht abgekaut ist. Die ganzen Joche sind sehr flach und haben auf der posttriten Seite, vom Thale bis zur Spitze gerechnet, eine Höhe von 22—23 *mm*, ebenso auf der prätriten Seite, obwohl sich hier die Thäler etwas vertiefen.

Schliesslich sei noch ein Molare, wahrscheinlich der zweite oben rechts, eines Suiden erwähnt, der sich natürlich specifisch nicht bestimmen lässt, da gerade die zweiten und dritten Molare vieler



a) Aussenseite. *b*) Totalansicht. *c*) Innenseite.

Suiden sich vollständig gleichen, ja schon die Angabe, ob Molare 1 oder 2 vorliegt, sehr schwierig ist. Herr Prof. Schlosser in München rieth mir, den Zahn zu *Sus choeroides* zu stellen, wie sie vom Mte. Bamboli bekannt sind. Ich selbst fand grosse Aehnlichkeit mit *Sus palaeochoerus*, namentlich mit jenen Zähnen, welche in

[1]) Vacek: Ueber österreichische Mastodonten. Abhandl. der k. k. geol. R.-A. Wien 1877, Bd VII, Heft Nr. 4, pag. 5.

[2]) Vacek: Ueber einige Pachydermenreste aus den Ligniten von Keutschach in Kärnten. (Der Zahn erliegt im Klagenfurter Museum, wo ich ihn zu messen Gelegenheit hatte.)

[3]) Lortet und Chantre: Les Mastodontes. Archive de Musée de Lyon 1878, pl. XII, Fig. 2 u. 2a.

Wien aus dem Belvedereschotter stammend und so bestimmt im Hofmuseum erliegen. Diesen Ansichten gegenüber vergleicht ihn Herr Prof. Stehlin in Basel mit *Hyotherium simmorrense*. Ich sandte ihm den Zahn ebenfalls zum Vergleiche, da er, mit einer Monographie der Suiden beschäftigt, wohl der Berufenste ist, in dieser Frage zu entscheiden. Namentlich ist es die Grösse des Zahnes (19 *mm* Länge, 16.6 *mm* Breite), die für letztere Bestimmung massgebend war. Die Art der Abkauung jedoch erinnert mich mehr an einen echten Suiden.

Einzelne Wirbelthierreste waren bereits aus der Umgebung von Neufeld bekannt. So nennt Stur (l. c.) *Acerotherium incisivum Kaup.* aus einem Kohlenschurf westlich von Pötsching und erwähnt, dass nördlich von diesem Orte zerstückelte Ueberreste von Knochen und Zähnen zutage stehen. Aus dem von Neufeld westlich gelegenen Zillingsdorf erliegt im naturhistorischen Hofmuseum zu Wien ein Unterkiefer von *Machairodus cultridens Kaup*, der auch von Depéret [1]) in seinen Studien über das Miocän erwähnt wird.

Für die genaue Altersbestimmung der Neufelder Kohlenflötze eignen sich unsere Wirbelthierreste nur in geringem Masse. Wenn man auch das Hangende der Flötze infolge des Auftretens jener angeführten Congerien mit Sicherheit in das Pliocän setzen kann, so gilt das bis heute nicht von den Flötzen, da selbst der bestbestimmbare Rest, *Mastodon Borsoni*, noch ein wenig an einen älteren Vorläufer, *M. tapiroides*, erinnert. Wir können daher heute nur sagen, dass das pliocäne Alter dieser Kohle die grösste Wahrscheinlichkeit für sich hat, jedoch noch nicht vollständig gesichert erscheint.

Dr. Karl A. Redlich. Vorläufige Mittheilung über die Kreide von Pinguente in Istrien.

In dem Kreidegebiete, das W von Pinguente im Quietothal liegt, wurden an der Porta di Ferro zahlreiche Fossilien gefunden, die mir von Prof. Hörnes zur Bearbeitung übergeben wurden. Stache gibt in seiner Arbeit „Die Eocängebiete in Inner-Krain und Istrien" (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1864, pag. 63) ein Profil, das sich auf unseren Fundpunkt beziehen dürfte. Ich behalte mir vor, in kurzer Zeit ausführlicher darüber zu berichten. Heute möchte ich nur eine kurze Fossilliste geben, wie sie die bis jetzt durchgeführte Bestimmung ergeben hat.

Ostrea aff. Munsoni Hill.
Ostrea cf. schiosensis Böhm.
Exogyra aff. Matheroniana d'Orb.
Lima Marinellii Böhm.
Neithea Zitteli Pirona.
Avicula n. sp.
Lithodomus avellana d'Orb.
Diceras cf. Pironai Böhm.
Caprinula di Stefanoi Böhm.
Caprinula cf. di Stefanoi Böhm.
Radiolites macrodon Pirona.
Caprotina sp.
Nerinea forojuliensis Pirona.
Nerinea schiosensis Pirona.
Tylostoma schiosensis Böhm.
Terebra sp.

[1]) Depéret, Sur la classification et le Parallelisme du Système miocène. Bull. de la Soc. géol. de France. III. Serie, 21. Band 1893, pag. 232.

überdies noch mehrere unbestimmte Gastropoden und Lamellibranchiaten. Diese Liste weist zur Genüge nach, dass wir es mit einer Fauna zu thun haben, die mit der von Böhm so trefflich beschriebenen vom Col de Schiosi vollständig übereinstimmt. Ob diese in das obere Cenoman oder schon zum Turon gerechnet werden soll, darüber sind bis heute die Akten nicht geschlossen [1]). Dagegen ist es erwiesen, dass sie bei Pinguente einem einheitlichen stratigraphischen Horizonte angehört, wie dies schon G. Böhm, im Gegensatz zu Futterer, vom Col de Schiosi nachgewiesen hat. Ueber der Kreide folgt das Eocän, das bereits Stache ausführlich beschrieben hat, und das neuerlich von Oppenheim untersucht wird.

Vorträge.

Dr. J. Dreger. Vorlage des Kartenblattes Rohitsch und Drachenburg in Süd-Steiermark (Zone 21, Col. XIII.).

Das vorliegende Blatt wurde in den Jahren 1895—1898 aufgenommen und hierbei ein Zeitraum von etwa acht Monaten in Anspruch genommen. Von älteren Aufnahmen ist nur die Manuscriptkarte zu erwähnen, welche in unserer Anstalt aufbewahrt wird und durch die Uebertragung der geologischen Karten Theobald von Zollikofer's auf den Maßstab 1 : 75.000 entstanden ist.

D. Stur verwendete zu seiner geologischen Karte der Steiermark (Graz 1865, im Maßstabe 1 : 288.000) v. Zollikofer's Aufnahmen, hatte aber schon damals bei mehreren geologischen Ausscheidungen eine abweichende Ansicht über deren geologisches Alter. So bezeichnete Stur die ausgedehnten Massen- und Tuffgesteine, wie sie besonders im Gebirgszuge der Reseona südlich der Bahnstrecke bei St. Georgen an der Südbahn auftreten, zuerst als Hornfelstrachyte und Hornfelstrachyttuffe miocänen Alters. Die von Zollikofer als Hallstätter Schichten, Gurkfelder Plattenkalke und Grossdorner Schiefer und Gesteine bezeichneten Triasbildungen werden auf Stur's Karte als Opponitzer Dolomite, Reiflinger Kalke und Lunzer Sandsteine ausgeschieden. Bei der Aufnahme der vorliegenden Karte sind die Stur'schen Ansichten im grossen Ganzen als richtig befunden worden; bei den Triasbildungen wurden die Reiflinger Kalke (Gurkfelder Plattenkalke v. Zollikofer's) als Vertreter des Muschelkalkes überhaupt, die Lunzer Sandsteine (Grossdorner Schiefer und Sandsteine v. Zollikofer's) als Wengener Schichten und die Opponitzer Dolomite (Hallstätter Schichten v. Zollikofer's) als Schlerndolomit colorirt.

Von Stur Sand, Sandstein und Schotter von Gamlitz genannte Gebilde wurden bei der Neuaufnahme im allgemeinen als Sand und Sandsteine von Gouze bezeichnet, wobei jedoch auch pflanzenführende Sotzkaschichten mit Kohlenflötzen ausgeschieden werden konnten. Die Kohlenbildungen am Reichenstein nördlich von Reichenburg an der Save, welche unmittelbar unter den Sotzkakohlen liegen, scheinen mir im Alter jünger zu sein als diese letzteren und etwa den Kohlen von

[1]) G. Böhm. Beitrag zur Gliederung der Kreide in den Venetianer Alpen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1897, pag. 181.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Radoboj in Croatien zu entsprechen; sie wurden von mir mit einer selbständigen Farbe bezeichnet.

Das Gebiet unserer Karte gehört dem Berg- und Hügellande an. Die Steiner Alpen, welche zwischen der Drau und dem Oberlaufe der Save im Anschlusse an die Karawanken erscheinen, lösen sich gegen Osten in mehrere, bedeutend niedrigere Höhenzüge auf, deren Ausläufer das Blatt Rohitsch-Drachenburg bis auf einen kleinen Teil im Süden darstellen.

Der nördlichste dieser Züge bildet die Berge von Weitenstein und Gonobitz, den Wotsch- und Donatistock und das Matzelgebirge. v. Zollikofer fasste diese Gebirge als Drau-Savezug zusammen. Südlich der Sann schliesst sich an die Menina Planina ein Höhenzug an, der in der Velka Planina, Merlica Planina und dem Gosnik über 1000 *m* Seehöhe erreicht. Der Dostberg hat noch 838 *m*. In unserem Gebiet erlangt der Kalobjeberg 621 *m*. Zu diesem Gebirgszuge, den man als Cillier Berge zu bezeichnen pflegt, können wir auch noch die Rudenza westlich von Windisch-Landsberg rechnen. Als einen dritten Zug müssen wir das Wachergebirge im Süden der Karte ansehen. Dieser Gebirgsstock ist die directe Fortsetzung des Laisberges und des Kumberges, der südlichsten Ausläufer der Steiner Alpen.

Eine von den eben genannten drei Zügen abweichende Streichungsrichtung hat der Orlitza-Zug im südöstlichsten Winkel des steierischen Theiles unserer Karte, sodass dieser Zug den croatischen Gebirgen anzuschliessen ist.

Der erstgenannte, Drau-Save-Zug, nimmt an der Zusammensetzung des Kartenblattes nur einen ganz geringen Antheil, da nur die südlichen Abhänge dieses Gebirgszuges den Nordrand des Blattes bilden. Es treten hier nur tertiäre Leithabildungen, vulkanische Tuffe und Augit-Andesite auf. Die tuffhaltigen Sandsteine bei Rohitsch erinnern sehr an die weiter im Süden häufig auftretenden Sandsteine, welche als Sandsteine von Gouze bezeichnet werden.

Die Cillier Berge mit der Rudenza, der Wacherzug und die Orlitza im Süden haben einen ähnlichen geologischen Bau aufzuweisen und weichen darin von den Westost streichenden Gebirgszügen Untersteiermarks überhaupt nur wenig ab. Zu bemerken wäre, dass die tertiären Bildungen im Osten weniger scharf voneinander zu trennen sind, dass Faciesbildungen hier mehr ineinander übergehen, als dies im Westen der Fall ist.

Die ältesten, hier bekannten Schichten sind palaeozoische Schiefer und Sandsteine, welche früher gewöhnlich als Gailthaler Schichten bezeichnet wurden und carbonischen Alters sein dürften. Untergeordnet kommen auch Quarzconglomerate in diesen Bildungen vor. Ich halte mich hier bei der Anführung der in unserem Blatte auftretenden Formationsglieder kurz, da in den Erläuterungen, die dem Blatte beigegeben werden sollen, darüber ausführlicher gesprochen werden wird und auch bereits erschienene Berichte über diese Gegend vorliegen [1]).

---

[1]) Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1897, S. 89, und ebenda 1898, S. 112.

Fast überall mit den alten carbonischen Schiefern, besonders an deren Rändern, treten röthliche und graue Werfener Sandsteine und Schiefer auf, zu denen als jüngeres Glied graue und rothe, oft oolithische Kalksteine treten, die zuweilen Eisensteine führen. Die Eisensteine von Olimie, SWW von Windisch-Landsberg, liegen an der Grenze der carbonischen Schichten und der Werfener Schiefer.

In engster Verbindung mit den eben genannten Schiefern stehen dunkle, meist plattige Kalke, die wir als Gutensteiner Kalke bezeichnen. Ihre grösste Ausdehnung haben sie im Wacherzuge, jedoch fehlen sie auch den übrigen Triasaufbrüchen unserer Gegend nicht.

Auf den Muschelkalk folgen dann Schiefer und Sandsteine mit Kalksteineinlagerungen, welche Bildungen nach ihrer Fossilführung in die Stufe der Wengener Schichten zu stellen sind. Sowohl im Rudenza-Zuge, als im Wachergebirge und in der Orlitza bilden oft mächtig entwickelte Diabase das untere Glied genannter Schichten. Die häufig auftretende Pietra verde können wir wohl als Tuff, der zu den Diabasen gehört, ansehen. Heller Dolomit und Kalk, der den Wengener Schichten aufgelagert erscheint, wurde als Schlerndolomit oder Wettersteinkalk ausgeschieden. Die Dolomite bei Peilenstein und Drachenburg gehören dem Hauptdolomit an, da in diesen die Dachsteinbivalve gefunden wurde [1]). Dieser Dolomit bezeichnet das oberste Glied der mesozoischen Formationsreihe.

Die Tertiärschichten beginnen mit den kohleführenden Sotzkaschichten, in deren Hangendschichten ziemlich häufig aquitanische Fossilien aufgefunden werden. Darüber folgen gelbliche Sandsteine, welche vulkanische Beimengungen enthalten, die von den trachytischen Eruptionen in dieser Gegend herrühren. Geschichtete Gesteine, welche fast nur aus vulkanischem Tuffmaterial bestehen, werden als Hornfelstrachyttuffe ausgeschieden.

Leithakalke, Conglomerate und Sandsteine nehmen neben mergeligen miocänen Bildungen in ganz hervorragender Weise an dem Aufbaue der Höhenzüge theil, während sarmatische Bildungen, Thone und sandige Mergel, die muldenförmigen Regionen bei Montpreis, Dobje und Fautsch erfüllen. Congerienthone und Sande überlagern die sarmatischen Bildungen am südlichen Rande des Blattes, sodass diese nur in einer kleineren Partie, so z. B. im Hafnerthale, an die Oberfläche treten. Bei St. Peter am Königsberg sind sarmatische Mergel den Leithamergeln aufgelagert. Pliocäne Schotter und Sande, die den Belvederebildungen des Wiener Beckens entsprechen, beschliessen die tertiäre Sedimentreihe.

Die vulkanischen Gesteine, deren Bildung zur Zeit der Ablagerung der Tuffsandsteine von Gouze und der Leithakalke angenommen werden muss, zeigen überall starke Verwitterung, wodurch eine genaue Bestimmung derselben verhindert wird. Auf unserer Karte wurden sie als Hornfelstrachyte ausgeschieden.

[1]) v. Zollikofer: Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt, XII. Bd., S. 334.

Franz E. Suess. Bericht über eine geologische Reise in den Westen des französischen Centralplateaus. (Umgebung von Tulle. Département de la Corrèze.)

Für die Verleihung eines Reisestipendiums aus der Dr. Urban Schloenbach'schen Stiftung spreche ich Herrn Director Hofrath Dr. Guido Stache meinen besten Dank aus; durch sie wurde ich in die Lage versetzt, im vergangenen Sommer (1898) eine Reise nach Centralfrankreich zu unternehmen.

Das engere Ziel meiner Reise war das krystallinische Gebiet der Kartenblätter Tulle und Brive der geologischen Specialkarte von Frankreich. Der Anblick des vortrefflichen Kartenbildes, welches wir den detailirten Aufnahmen des Herrn Mouret verdanken, hatte in mir den Wunsch erweckt, die daselbst auftretenden Gesteine und ihre Verbandverhältnisse durch den Augenschein kennen zu lernen; denn ich hatte geglaubt, gerade hier einige Vergleichspunkte mit den von mir aufgenommenen krystallinischen Gebieten im westlichen Mähren und vielleicht auch einige Anhaltspunkte für weitergehende Schlüsse erwarten zu können. Die Gedanken, welche mich veranlassten, gerade dieses Reiseziel zu wählen, will ich im Folgenden in Kürze darlegen.

Die Gliederungen, welche man in neuerer Zeit in den grossen Complexen der krystallinischen Schiefer vorzunehmen bestrebt ist, werden nicht mehr wie ehemals, als man den Schichtenwechsel als eine Folge von sedimentären Absätzen betrachtete, nach einfacher Ueberlagerungen vorgenommen, sondern es sind in erster Linie petrographische Gesichtspunkte, welche bei der Unterscheidung in ein Algonkian und Archaean oder bei der Abtrennung eines Präcambrium vom Katarchaean zur Anwendung gelangt sind. Man unterscheidet, trotz vielfach gestörter Lagerung (Finnland), jüngere Complexe mit deutlich sedimentären Bildungen von den eigentlichen archäischen Gneissen, in welchen wenigstens nicht mit Sicherheit sedimentäre Bildungen nachweisbar sind. Wie man annimmt, spielt in den beiden verschiedenartigen Complexen die verschiedene Form der Metamorphose — anogene und katogene Metamorphose (Becke[1]), Dislocations- und Belastungs-Metamorphose (Milch[2]), — eine grosse Rolle, aus der die Altersunterscheidung nur mit einer gewissen Beschränkung, je nach den örtlichen Verhältnissen gefolgert werden kann. In den höheren Theilen der Erdrinde, in welchen der Gebirgsdruck während der Verschiebung der Hauptmassen die Hauptrolle spielt, werden im allgemeinen die Gesteine von mehr phyllitischem Habitus entwickelt, es herrscht die dynamische (anogene) Metamorphose vor, als deren charakteristische Mineralien Sericit, Chlorit, Epidot, Zoisit, Talk u. a. zur Entwicklung gelangen. In den Gesteinslagen, welche in tiefere Zonen der Erdrinde hinabgetaucht worden sind, scheint auch die Temperatur eine grössere Rolle bei der Neubildung der Mineralien

[1]) F. Becke. Vorläufiger Bericht über den geologischen Bau und die krystallinischen Schiefer des Hohen Gesenkes (Altvatergebirge). Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., Wien, math.-naturw. Classe, Bd. CI, 1. Abthlg. 1892, S. 12.

[2]) L. Milch. Beiträge zur Lehre von der Regionalmetamorphose. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Beilage-Bd. X, 1894, S. 121 ff.

gespielt zu haben, und es stellen sich dunkle Glimmer als bezeichnende Gemengtheile ein. Eine ganze Reihe von Mineralien, wie Granat, Turmalin, Hornblende, sind in beiderlei Regionen gelegentlich gleich reichlich vorhanden.

Im böhmischen Massiv befindet sich ebenso wie in vielen anderen Gebieten, die Gliederung der archäischen Schichtmassen noch in den Anfangsstadien und ältere Versuche einer Eintheilung nach rein stratigraphischen Gesichtspunkten müssen fallen gelassen werden. Längst sind die Unterscheidungen von rothem und grauem Gneiss im sächsischen Erzgebirge als Altersunterschiede aufgegeben worden. Die Stufen der bojischen und hercynischen Gneissformation sind ursprünglich nur an dem Westrande des Massivs unterschieden worden. Ihnen kann nur insoferne eine örtliche Bedeutung beigemessen werden, als sich im Hangenden an die hercynische Gneissformation unzweifelhaft sedimentäre Glimmerschiefer und anogenmetamorphe Phyllite anreihen; jedoch schon diese letztere Gneissstufe dürfte man zusammen mit der bojischen zum archäischen Complexe, analog dem Vorgange in anderen Gebieten zu rechnen haben, und bereits die Glimmerschiefer enthalten die Mineralien, deren Entstehung der Belastungs-Metamorphose zugeschrieben wird. Am Ostrande des Massivs von dem Abbruch an der Kreide in Nordmähren bis zum niederösterreichischen Waldviertel ist die Lagerung eine überstürzte; Phyllite werden von Glimmerschiefer und diese von Gneissen in umgekehrter Reihenfolge, westfallend, überlagert.

In einem beschränkten Gebiete des Ostrandes, in dem niederösterreichischen Waldviertel, hat F. Becke[1]) die Gneisse und ihre mannigfaltigen Einlagerungen einer genauen Untersuchung unterzogen. Er konnte drei Hauptabtheilungen oder Stufen in concordanter Ueberlagerung unterscheiden; die tieferen Stufen umschliessen in muldenförmiger Lagerung die höheren. Zu unterst liegen verhältnismässig einförmige Gneisse, welche an den beiden Seiten der Mulde etwas verschiedenen petrographischen Charakter aufweisen. Die Gneisse des Ostflügels zeigen kleinschuppige Sericithäute und Membranen auf den Schichtflächen und ferner sehr häufig eine Neigung zur Augenstructur. Diese Merkmale kommen auch jenen Gneissen zu, welche weiter im Norden in Mähren die älteren Gneissmassen unterteufen, und welche ich als Bittescher Gneiss von den westlichen Regionen abgetrennt habe, jedoch wage ich noch nicht, mit Bestimmtheit zu entscheiden, ob die beiden Bildungen einander entsprechen. Die mittlere Stufe Becke's beginnt am Ostflügel mit einer reichen und mächtigen Entwicklung von Glimmerschiefern und auch in der Gegend von Namiest in Mähren und noch weiter im Norden wird der Bittescher Gneiss von Phyllit und Glimmerschiefer überlagert. Dort ist es mir, wie ich glaube, gelungen, zu zeigen, dass die Concordanz der Glimmerschiefer gegen die westlich überlagernden Complexe nur eine scheinbare und auch nicht überall vorhanden ist, dass sich vielmehr eine tektonische Störungslinie zwischen der Region des Bittescher

[1]) F. Becke. Die Gneissformation des niederösterreichischen Waldviertels. Tschermak's Min. Mitthlg., Bd. IV, 1882, S. 189 u. 285.

Gneisses und den eigentlichen archäischen Gneissen des Westens nachweisen lässt. Der Bittescher Gneiss ist vermuthlich ein dynamometamorpher Granitporphyr und gehört einer Zone von weniger hochgradiger Metamorphose an (vorwiegend Dynamometamorphose) als die höheren Stufen, deren Lagerung nur späteren Störungen zuzuschreiben ist.

In den höheren Theilen der mittleren Stufe erscheinen diejenigen Gesteinstypen, auf welche sich die Fragen nach der Entstehung des Grundgebirges hauptsächlich beziehen. Es sind das wohlgebänderte Biotitgneisse, mit sehr grossem Reichthum an Textur-Varietäten, denen sehr mannigfaltige Gesteinstypen, wie Cordieritgneiss, Fibrolithgneiss, Amphilbolit und vor allem Granulite in sehr schmalen, flach ausgewalzten Linsen eingelagert sind; bemerkenswert ist auch das häufige Auftreten von unregelmässigen Serpentinstöcken innerhalb dieser Zone. Ferner werden noch sehr kleine Linsen von krystallinischem Kalk innerhalb dieser Gneisse an einzelnen Punkten angetroffen. Die obere Gneissstufe (Centralgneiss), welche als Kern der Mulde aufgefasst wird, besteht wieder aus einförmigen Gneissen, mit nur unbedeutenden Einlagerungen von Fibrolithgneiss und granulitartigen Varietäten. Es ist klar, dass man bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse aus den Lagerungsverhältnissen nicht auf das relative Alter der Stufen schliessen kann; die liegende Gneissstufe des Ostflügels ist, wie bereits erwähnt, vermuthlich durch eine tektonische Linie von der Hauptmasse getrennt und die Concordanz der Lagerung wahrscheinlich nur eine scheinbare, durch nachträgliche Schieferung bei gleichsinnigem Gebirgsdrucke im ganzen Complexe hervorgerufen; die oberste Gneissstufe stellt wohl nur eine grössere, flach gelagerte, einlagerungsfreie Linse dar, wie sie in anderen ähnlichen Gebieten des Massivs nicht selten vorkommen. Sie rühren vielleicht von späteren Intrusionen her in dem noch älteren Grundgebirge, welches hier als mittlere Gneissstufe bezeichnet wurde und charakterisirt ist durch die obenerwähnten Einlagerungen.

Die Vergesellschaftung der Gneissvarietäten der genannten mittleren Stufe mit Granuliteinlagerungen und deren stete Verbindung mit unregelmässigen Lagern oder Stöcken von Serpentin ist bezeichnend für gewisse Gneissregionen des böhmischen Massives; nach der zuerst genau beschriebenen Region mögen sie hier als Gneissgebiete vom Waldviertelтypus bezeichnet werden. Sie nehmen einen grossen Theil des böhmisch-mährischen Hochlandes an der Grenze beider Länder ein und bilden dort die unmittelbare Fortsetzung des niederösterreichischen Gebietes gegen Nordost. Die bezeichnende Verbindung von Granulit und Serpentin findet sich wieder in dem von Hochstetter [1]) und Cammerlander [2]) beschriebenen Gebiete von Krumau und Prachatitz südwestlich von Budweis und ferner in dem am gründlichsten erforschten sächsischen Granulitgebirge; möglicherweise gehören auch die Gneisse des Eulengebirges in Schlesien und die vorgelagerten krystallinischen Inseln in der Ebene bis zum

[1]) F. v. Hochstetter. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A, Bd. V, pag 1 ff.

[2]) C. v. Cammerlander. Zur Geologie des Granulitgebietes von Prachatitz am Ostrande des Böhmerwaldes. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 117 ff.

Zoptenberge bei Jordansmühl demselben Typus an, und auch sie enthalten Granulite und Serpentinstöcke [1]).

In den einförmigen Gneissgebieten des Erzgebirges fehlt Granulit vollkommen und Serpentin ist nur spärlich vorhanden. Was im böhmischen und bayerischen Walde als Granulit bezeichnet wurde, sind meist nur sehr kleine Vorkommnisse von aplitartigen, granatführenden Gesteinen, vielleicht eine Art von pegmatitischen Gangbildungen, welche sich in keinem Falle, weder was die Structur noch was ihr geologisches Vorkommen betrifft, mit den echten Granuliten der genannten ausgedehnteren Regionen vergleichen lassen. Die Dichroitgneisse des Böhmerwaldes sowie die Muskowitgneisse und die grauen Gneisse des Erzgebirges mögen vielleicht schon wegen ihrer theilweisen Verbindung mit Glimmerschiefern und Phylliten einer höheren Abtheilung des Grundgebirges zuzurechnen sein, als die Gebilde vom Waldvierteltypus. Völlig verschieden von diesen letzteren sind die krystallinischen Schiefergesteine der Sudeten, in denen überhaupt Gesteine vorherrschen welche sich bereits dem anogenen Typus nähern (Kepernikgneiss, Tessgneiss).

In anderen krystallinischen Gebieten von Mitteleuropa ist vorläufig die Vergesellschaftung der Gesteinstypen der Waldviertelregion nicht beobachtet worden; so scheinen die echten Granulite in den Alpen vollkommen zu fehlen. Die krystallinischen Schiefergesteine von Finnland und im südlichen Skandinavien weisen zum grossen Theile ebenfalls auf höhere Regionen des Grundgebirges, und was dort als archäische Regionen von den algonkischen als katarchäische Gebiete unterschieden wird, sind sehr einförmige Gneisscomplexe.

Die sogenannten Granulite Skandinaviens sind aber in mancher Hinsicht von den Granuliten des böhmischen Massivs verschieden. Von der Bretagne gilt dasselbe wie vom Erzgebirge und vom Altvatergebirge; dagegen scheinen in den Vogesen echte Granulite in den sogenannten Leptyniten vorhanden zu sein [2]). Auf die Verhältnisse im französischen Centralplateau komme ich weiter unten zu sprechen.

Bekanntlich sind die den alpinen Ketten vorgelagerten Horste, die böhmische Masse, der Schwarzwald, die Vogesen und das französishe Centralplateau, als die Trümmer einstmals zusammengehöriger Ketten zu betrachten. Den nördlichen Saum dieser variscisch-armorikanischen Ketten bilden im allgemeinen die jüngsten und äussersten gefalteten Glieder, nämlich das flötzführende Carbon. Im böhmischen Massiv reihen sich gegen innen zu die Faltenzüge älterer palaeozoischer Schiefer an; weiter im Süden treten in grösserer Ausdehnung die krystallinischen Kerne des Gebirges zutage, z. B. im Erzgebirge, im Riesengebirge und in den Sudeten. Am weitesten ist die Bloslegung vorgeschritten in der südlichen Hälfte des Massivs, welche hauptsächlich von grossen granitischen Batholiten eingenommen wird und im

[1]) Vielleicht wird auch das wenig ausgedehnte Granulitvorkommen oberhalb Klösterle im Egerthale hieher zu rechnen sein.

[2]) Zirkel stellt die Leptynite der Vogesen gleich den echten Granuliten. Lehrb. d. Petrographie 1894, Bd. III, pag. 255.

Norden begrenzt wird, einerseits von dem in einen Graben versenkten mittelböhmischen Palaeozoicum, und von der bogenförmig eingeklemmten Partie des Silur von Ostböhmen. In dieser südlichen Hälfte treten noch ältere Streichungsrichtungen zutage, über denen bereits die vorcambrische Przibramer Grauwacke transgredirt und welche unabhängig sind von den Richtungen der den Norden und Osten des Massivs umsäumenden variscischen Faltenzüge.

So wie Schliemann unter dem Ilium der Griechen die Reste einer noch älteren Stadt antraf, wurden in den Alpen einzelne, von der neuen Faltung überwältigte Trümmer des variscischen Gebirges, und ebenso in dem variscischen Gebirge caledonische Trümmer nachgewiesen. Ein schönes Beispiel bilden die Grandes Rousses in den Westalpen, wo unter den höchst gefalteten Schichten die variscische Unterlage blosgelegt ist. Termier[1]) hat hier durch eingehende Studien nachgewiesen, dass manche sericitische Schiefer dieser Region nichts anderes sind als die hochgradig veränderten Porphyrtuffe, welche das untere Carbon im französischen Centralplateau begleiten. Die Flötze selbst sind in anthracitische Zwischenlagen und die begleitenden Sedimente in phyllitartige Schiefer verwandelt, an denen man unter dem Mikroskope allerdings die klastische Structur stets noch sehr deutlich sehen kann. Solche blosgelegte Kerne zeigen häufig ein Streichen, welches von dem der alpinen Falten unabhängig ist und diese in spitzem Winkel schneidet.

In Europa gewahrt man eine allgemeine Gesetzmässigkeit was die nachcambrischen Gebirgszüge betrifft, indem eine allmälige Einengung des Faltgebietes stattfindet in der Weise, dass die ältesten vordevonischen oder caledonischen Falten am weitesten gegen Norden und gegen aussen vorgeschoben sind, an sie schliessen sich weiter gegen innen die mittelcarbonischen oder variscisch-armorikanischen Falten an; die jüngsten tertiären oder alpinen Falten aber nehmen den innersten Theil des Raumes ein.

Es drängt sich uns die Frage auf, ob die ältesten vorcaledonischen und vorcambrischen Gebirgstrümmer, welche innerhalb der variscischen Faltung zutage treten, in ihren tektonischen Zügen ähnlichen Gesetzen unterworfen sind. Ihre Streichungsrichtungen lassen sich meistens nur auf verhältnismässig kurze Strecken verfolgen. Für den Vergleich entfernterer Regionen bleibt uns bei dem völligen Mangel an Fossilien nur der Gesteinscharakter, und auch dieser ist bei ausserordentlicher Einförmigkeit der Typen des Grundgneisses verbunden mit ihrer örtlichen Variabilität, an und für sich kein brauchbarer Anhaltspunkt, aus dem man auf ein gleiches Alter ähnlich beschaffener entfernter Gebirge schliessen könnte. Die Vergesellschaftung verschiedenartiger Gesteinstypen, wenn sie in verschiedenen Gebieten wiederkehrt, wie der Waldvierteltypus im mährischen Gebiete und in der Umgebung von Krumau in Südböhmen, lässt jedoch schliessen auf eine gleiche Geschichte der Regionen in archäischer Zeit, auf eine Durchdringung mit gleichartigen Eruptivgesteinen und auf eine gleichartige Form

[1]) Termier. Le Massif des Grandes Rousses Bulletin des services de la Carte géologique de France. Tom. IV, Nr. 40, 1894—1895, pag. 34 ff.

der Metamorphose. Man kann in ihnen jetzt durch nachträgliche Verwerfungen und durch später emporgetauchte Batolithen auseinandergerissene Trümmer einstmals zusammenhängender Gebirge erkennen.

Der Anblick der krystallinischen Regionen in den von Herrn G. Mouret aufgenommenen Kartenblättern Tulle und Brive der geologischen Specialkarte von Frankreich hat mich in seinem Gesammtcharakter lebhaft erinnert an jene Gebiete des böhmisch-mährischen Hochlandes, welche die Fortsetzung des niederösterreichischen Waldviertels darstellen und in denen ich seit Jahren mit geologischen Aufnahmen beschäftigt bin. Schon die Art und Weise des Verlaufes der zahlreichen schmalen Amphiboliteinlagerungen, welche sich schlierenartig wieder verbreitern und verschmälern und sich nicht selten verzweigen, und anscheinend in Knoten zusammenfliessen, ist bezeichnend für die Gneissgebiete des tiefsten Grundgebirges. Der Leptynit der Vogesen gilt für identisch mit unserem Granulit. So lag auch die Vermuthung nahe, dass die Leptynite, welche in der Umgebung von Tulle und Uzerche den Gneissen in breiteren Zonen eingelagert sind und von denen eine genaue Beschreibung noch nicht erschienen war, ähnliche Gesteine darstellen, wie unsere Granulite. Die Gneisse sind durchweg Biotitgneisse, und überdies befinden sich im Norden des Kartenblattes Tulle bei Le Lonzac einige Serpentinstöcke in der Nähe eines grösseren Leptynitgebietes. Dem Anscheine nach war es demnach nicht unmöglich, dass in diesem Theile des französischen Centralplateaus eine ähnliche Vergesellschaftung von Biotitgneissen, Granulit und Serpentin vorhanden sei, wie in manchen Gebieten des böhmischen Massivs, und es war wohl von Interesse, zu entscheiden, ob im französischen Massiv der Waldvierteltypus der hercynischen Region wiederkehrt.

Jeder, der längere Zeit in alten Gneissgebieten gearbeitet hat, weiss, dass sich solche Fragen nicht leicht durch den Vergleich von Handstücken entscheiden lassen; von dem Reichthum an Varietäten und von ihren Verbandverhältnissen lässt sich auch in einer grösseren Sammlung nur ein unsicheres Bild geben, und gerade sie sind viel massgebender, wenn man die Gebiete als geologisches Ganzes vergleichen will, als die in anderer Hinsicht nothwendigen mikroskopischen Untersuchungen. So war es das einfachste, sich auf einer Excursion durch den Augenschein zu überzeugen, ob im französischen Centralplateau die Gneissgruppen mit ihren Einlagerungen von Waldvierteltypus wiederkehren und ob sich auch in den vorcambrischen Gebirgen tektonische Beziehungen zwischen dem französischen Centralplateau und der böhmischen Masse erkennen lassen, und mit Freuden ergriff ich die mir dazu gebotene Gelegenheit. Ich will gleich hier bemerken, dass das Resultat in der Hauptfrage ein negatives war; abgesehen von den indifferenten Typen der Biotitgneisse, kehren in dem von mir besuchten Gebiete die bezeichnenden Granulite und die vielen Gneissvarietäten der böhmischen Masse nicht wieder; der Waldvierteltypus ist demnach dort nicht vorhanden.

Auf meinem Wege nach Frankreich stattete ich dem böhmischen und bayerischen Walde einen kurzen Besuch ab und unternahm von Böhmisch-Eisenstein aus einige Ausflüge auf bayerisches Gebiet, welche

mir den Augenschein lieferten von der völligen Verschiedenheit der relativ einförmigen hercynischen Gneissformation von den altarchäischen Massen Mährens und mich bestärkten in der oben geäusserten Anschauung über das Auftreten von Granuliten im bayerischen Walde [1]).

In Besançon traf ich nach vorhergegangener schriftlicher Vereinbarung Herrn Ingenieur G. Mouret, Mitarbeiter der geologischen Specialkarte von Frankreich, welcher die verdienstvolle, sehr genaue Aufnahme der geologischen Kartenblätter Tulle und Brive vorgenommen hat. Von Besançon begaben wir uns gemeinsam nach Paris, wo mir Herr Mouret an den Belegstücken in der Sammlung der École des mines eine vorläufige Orientirung über die Unterscheidungen und Bezeichnungen der Gesteine des zu bereisenden Gebietes verschaffte. Auf der ganzen folgenden eigentlichen Tour machte Herr Mouret in liebenswürdigster Weise meinen Führer; seiner innigen Vertrautheit mit den Landesverhältnissen und Reisemodalitäten und vor allem seiner gründlichen Kenntnis der Geologie der Gegend habe ich es zu verdanken, dass es mir möglich war, in kurzer Zeit einen Ueberblick zu gewinnen über die geologischen Verhältnisse des ausgedehnten Gebietes. Für das grosse Opfer, welches er durch den bedeutenden Aufwand an Mühe und Zeit meinen Bestrebungen dargebracht hat, wodurch ihm die ganze zweite Hälfte des Monates September verloren gegangen war, spreche ich hier Herrn G. Mouret meinen wärmsten und aufrichtigsten Dank aus.

Das grösste zusammenhängende Gebiet altkrystallinischer Schiefergesteine befindet sich im französischen Centralplateau nahe dessen Ostrande, im Plateau Limousin und in den südwestlich anschliessenden Theilen des Département de la Corrèze. Die südlichen Partien dieses Plateaus nehmen einen grossen Theil des Kartenblattes Tulle ein; sie werden nahe dem Ostrande des Kartenblattes begrenzt von einer fast geradlinigen, NNW—SSO-streichenden Verwerfung (Faille d'Argentat [2]). Diese tektonische Linie theilt zugleich das Departement in zwei nahezu gleiche Hälften und verursacht eine merkliche Terrainstufe; das östliche Gebiet, „la Haute-Corrèze", ein ziemlich einförmiges Plateau von ca. 750 *m* Höhe, besteht aus verschiedenartigen Graniten mit nur wenigen schiefrigen Zwischenlagen. Das westliche Gebiet, „la Basse-Corrèze", senkt sich von der Verwerfung, welche in beiläufig 500 *m* liegt, rasch auf 300 bis 400 *m*. Sie umfasst zunächst eine breite Zone von Gneiss und Schieferbildungen, welche in der Fortsetzung des Gebietes von Limousin sich in die Gegend von Tulle ausdehnt; hier wird sie aber gegen Südwesten begrenzt von einer Reihe von Verwerfungen, die von Beaulieu auf Blatt Brive Nordwest und westwärts ziehend, bis Juillac und Cherveix einen Bogen bilden

[1]) Eine weitere Bestätigung fand ich auf meiner Rückreise bei der Durchsicht der Sammlung des kgl. bair. Oberbergamtes in München. Für das freundliche Entgegenkommen, mit dem mir die Sammlung zugänglich gemacht wurde, spreche ich Herrn A. v. Ammon meinen besten Dank aus.

[2]) G. Mouret. Remarques sur la Géologie des Terrains Anciens du Plateau central de la France. Bull. de la Société Géologique de la France. 3. sér., tom. XXVI. 1898, pag. 601.

und die Gesteine des Massivs von den am Bruche abgesunkenen rothen Sandsteinen der Carbon- und Permformation abtrennen. Dem krystallinischen Schiefergebiete zwischen beiden Abbrüchen, den östlichen präcambrischen und den südwestlichen postarmorikanischen, war meine Aufmerksamkeit zugewendet. Hier unterscheidet Mouret als das eigentliche Archäische (System ζ) das Gebiet der Gneisse und Glimmerschiefer und als „Précambrien" (System X) das Gebiet der Phyllite; die letzteren zerfallen in mehrere Unterabtheilungen verschiedenartiger phyllitischer Schiefer und schliessen sich in einer breiten, bogenförmigen Zone unmittelbar an den südlichen Abbruch[1]).

In dem eigentlichen Archäischen wird noch unterschieden die Leptynit- und Glimmerschieferkette im Norden und das centrale Gneissmassiv. Die nördliche Kette streicht beiläufig Ost-West mit einer leichten convexen Biegung gegen Norden. Der Leptynit kehrt in dem ganzen flach Süd-fallenden Complexe in zwei Horizonten im Liegenden und im Hangenden des Glimmerschiefers wieder. Die Kette ist nach Mouret gegen Süden durch Verwerfungen abgegrenzt und durch Querbrüche zertrümmert. Dem westlichen Theile der Leptynitzüge gehören die kleinen Serpentinvorkommnisse bei Le Lonzac an.

Das Kartenbild der centralen Gneissmasse wird beherrscht durch die zahlreichen Amphiboliteinlagerungen, welche das wechselnde Streichen deutlich hervortreten lassen. In der Fortsetzung der Gneissmasse gegen Südost, wo das eigentliche Archäische zwischen den beiden oben genannten Dislocationen eingeengt wird, ist ihre ganze Breite eingenommen durch eine deutliche, NW—SO-streichende Antiklinale (Pli de Favars), welche sich bis auf das Blatt Brive erstreckt und Gelegenheit gibt, eine Reihe von Horizonten innerhalb der Masse zu unterscheiden. Im Kerne erscheint die untere Etage (ζ_1) von Gneiss und Glimmerschiefer, darüber zu beiden Seiten symmetrisch gelagert Leptynite und Glimmerschiefer, welche die mittlere Zone ($\zeta\lambda$) bilden; die obere Etage (ζ_2), sowohl im Westrande als auch am Ostrande der Antiklinale in der Nähe von Tulle aufgeschlossen, besteht aus Gneissen und Glimmerschiefern mit zahlreichen Amphiboliteinlagerungen. Ihr gehört auch der grösste Theil des centralen Gneissgebietes an. Aus der Gegend von Le Lonzac zieht sich entlang der Verwerfung von Argentat ein breiteres eigenthümliches Band von gneissartigen Arkosen, von denen noch weiter unten die Rede sein wird.

Der Ausgangspunkt unserer eigentlichen Excursion war die Stadt Brive in einer ebenen Ausweitung des Thales der Corrèze. Von hier aus wurde das Profil der obenerwähnten Antiklinale durchwandert. Unmittelbar nördlich von Brive stehen transgredirende Sandsteine der Triasformation an, aber schon kaum einen Kilometer östlich von der Stadt treten an der Strasse in Form rother Felsen die sanft südwärts fallenden Schichtbänke der carbonischen Sandsteine zutage, welche hier genau so, wie an verschiedenen Punkten des böhmischen

[1]) G. Mouret. Les Régions naturelles du Département de la Corrèze. Brive. Imprimerie Roche, 1896.
— Note sur la Stratigraphie du Plateau Central centre Tulle et Saint Céré. Bull. des services de la Carte Géologique de la France. Paris 1890, Nr. 10, Mars.
— Feuille de Tulle, ebda. Tome VII, 1895—1896, Nr. 44.

Massivs den Bruchrand umsäumen. Die Aehnlichkeit mit dem Bruchrande bei Brünn ist sehr in die Augen fallend; nicht nur die Form der Felsbildungen, sondern sogar die Farbe der groben Sandsteine ist genau dieselbe, wie die des Rossitzer Permo-Carbon, und so erinnert dieser Theil des Thales der Corrèze sehr an die Thäler der Oslawa, Iglawa und Rokitna bei Brünn an jenen Stellen, wo dieselben den Randzug von Rothliegendem durchschneiden.

Noch vor Dampniac trifft man auf das erste, hangende Glied der Antiklinale: auf hellgefärbte, feinschieferige Sericitschiefer, welche oft sehr reichlich kleine Granaten enthalten. Sie sind steil West-fallend, oberhalb der Strasse am rechten Thalgehänge (St. Féréole) aufgeschlossen und gehören der tiefsten Gruppe (X α) des Systems von phyllitartigen Schiefern (Système X „Précambrien“) an, welches weiter im Nordwesten grosse Verbreitung gewinnt. Hier bilden die Phyllite nur einen schmalen Saum und man trifft bald auf einen, der oberen Gneissetage angehörigen, massigen Amphibolit (Diorit); ein grobkörniges Gestein mit grossen Feldspathkrystallen, durchdrungen von zahlreichen pegmatitischen Gängen, von denen einzelne glimmerführende Gänge beim Erstarren gneissartige Structur angenommen haben. Das zeigt sich an einigen, abseits nördlich der Strasse gelegenen Steinbrüchen. — Die nun folgenden grobschuppigen Glimmerschiefer sind von zahlreichen feldspäthigen Aderchen (Filons de granulite[1]) durchdrungen, und gehen bald in Gesteine über, welche auf der Karte als Gneisse ausgeschieden sind; es sind sehr glimmerreiche, plattig-ebenschieferige Gesteine, in denen Quarzfeldspäthe in Form dünner, langgestreckter Linsen eingeschaltet sind. Der Uebergang ist kein continuirlicher, sondern es wechseln quarzitische, gneissartige und Glimmerschieferlagen. In der Nähe des Bahnhofes von Aubazine, stellen sich auch bereits die gneissartigen und in ihrer Beschaffenheit sehr wechselnden Gesteine ein, welche als Leptynite bezeichnet werden; sie schwellen rasch zu einer einheitlichen Masse an, welche ein breites Band bildet im Hangenden der unteren Gneissetage. Besonders gut sind sie aufgeschlossen auf den Höhen in der unmittelbaren Umgebung von Aubazine (Blatt Brive). Die Durchquerung des Bandes lehrt sofort, dass man es mit gneissartigen Bildungen zu thun hat, welche sich gar nicht vergleichen lassen mit den echten Granulitlinsen des böhmischen Massivs. Wohl erinnern die feinkörnigeren, glimmerarmen Lagen (z. B. an der Strasse vom Bahnhofe zur Ortschaft Aubazine) in der hellen Farbe und Structur, sowie in der Zersetzung in Form kleiner weisser, polyëdrischer Bruchstücke im äusseren Anblicke ziemlich an die mährischen Weisssteine. Aber schon das vollständige Fehlen makroskopischer Granaten bildet einen bedeutenden Unterschied; im allgemeinen sind sie viel grobkörniger und auch reicher an grobschuppigem Glimmer als die Granulite; die hochausgeprägte, bandstreifige und plattig-schiefrige Parallelstructur ist bei den Leptyniten nicht zu beobachten; der Varietätenwechsel ist von jener unbestimmten Art, wie

[1]) Um Irrthümern vorzubeugen, mag hier daran erinnert werden, dass der Name Granulit (nach Michel Lèvy) in Frankreich in ganz anderem Sinne verwendet wird, als in Deutschland, und zwar für feinkörnige Muscovitgranite und für eruptive Gangbildungen, welche sich unseren Apliten nähern.

wir ihn bei Gneissen zu sehen gewohnt sind. Die körnigen Leptynite (Leptynites granulitisées, Montagne d'Aubazine) sind ein ziemlich einförmiges, blassrothes Gestein mit spärlichem, in unbestimmte Streifen geordnetem Biotit, der keine Schieferung hervorbringt; doch sind grobe Schichtbänke mit deutlich steilem (ca. 40°) Südwestfallen schön ausgebildet. Das Gestein gleicht sehr manchen Varietäten des rothen Gneisses vom Erzgebirge. Ausserdem sind den Leptyniten hin und wieder Bänke von Glimmerschiefer und Quarzit eingelagert; ebenfalls ein Umstand, der einen Vergleich mit böhmischen Granuliten nicht zulässt. — So wie den anderen Gesteinen dieser Gegend kann man auch in den Leptyniten bei Aubazine zahlreiche, oft ziemlich mächtige (2 *m* und mehr) Gänge von Pegmatit und Aplit sehen.

Zurückkehrend zur Hauptstrasse im Thale der Corrèze gelangt man in der Nähe von Cornil in die biotitreichen Gneisse, welche den Kern der Antiklinale bilden. Die Felswände an der Strasse zeigen schwach geneigte oder horizontale Lagerung der Schichtbänke und man kann hier gut die Durchdringung des Gneisses mit aplitischen Gängen beobachten; letztere heben sich in ihrer blassrothen Farbe sehr schön von dem dunkelgrauen Gesteine ab. Sie zeigen wohl zumeist das Bestreben, den Schichtfugen zu folgen, füllen aber auch sehr oft die Querspalten aus, und auf das mannigfaltigste sich verzweigend und durchkreuzend, dringen sie in Form ganz dünner Aederchen zwischen die schmalen Glimmerstreifen. Das breite, centrale Gneissband jenseits von Cornil in welchem sich die Aenderung im Fallen zum Ostflügel der Antiklinale vollzieht, ist auf der Karte als „Gneiss granitisè" ausgeschieden. Stellenweise, namentlich in der Nähe ihres Westrandes, finden sich noch Glimmerschieferlagen in derselben. Sie treten aber im Vergleich zu den feldspathreichen Varietäten sehr zurück. Immer ist die Schieferung im grossen sehr deutlich ausgeprägt; die Glimmerlagen sind oft schön gefältelt. Im Osten hat die Quarzfeldspathmasse sehr zugenommen und bildet unregelmässige Linsen und Lappen, die ebenfalls als granitische Adern und Impregnationen aufgefasst werden. Durch sie wird oft die Parallelstructur etwas verwischt; die Glimmerlagen sind dann zerrissen und scheinen in einzelnen losen, für sich gefalteten Streifen in der Masse zu schwimmen; oft werden auch die Glimmerstreifen in der Bank in verschwommener Weise von einer grösseren, granitisch körnigen Aplitmasse abgelöst. (Steinbrüche in der Umgebung von Chameyrac le Bas). Es sind das übrigens Erscheinungen, die man an vielen Gneissen anderer Gegenden ebenfalls beobachten kann.

Waren bisher die Schichtstellungen des Gneisses horizontal oder flach wellig, so wenden sie sich in der Nähe von Maure rasch zu steilem (ca. 40°) Ostfallen. Die Leptynite, welche nun folgen und das ganze Gebiet bis Tulle einnehmen, sind ebenso wie die Leptynite des Westflügels verschiedene gneissartige Gesteine von grosser Variabilität, und es gelangen hier auch, wie es scheint, neue Typen zur Entwicklung. So stellen die Leptynite aus dem Steinbruch von Roussolles („Leptynite gralulitisè") einen grauen, massigen, mittelkörnigen Gneiss dar, mit wenig Biotit, bei welchem trotz deutlicher Parallelstructur die ziemlich spärlichen Glimmerblättchen isolirt stehen und nicht in zusammenhängenden Streifen geordnet sind. Feldspath in Körnern oft von Hanfkorn-

grösse ist der Hauptbestandtheil des Gesteines. Auch dieser Typus lässt sich mit den Granuliten der böhmischen Masse nicht vergleichen.

Ein mehrtägiger Aufenthalt in Tulle wurde zu einigen Excursionen im Süden und Osten der Stadt benützt. Sie waren hauptsächlich der Betrachtung der Beziehungen zwischen den Leptyniten und den Arkosen am Rande der Verwerfung von Argentat gewidmet.

Den fast geradlinigen Rand des „Granulite" (Michel Lévy), welcher weiter gegen Osten das Plateau von Ussel zusammensetzt, begleitet in wechselnder Breite ein Streifen von Phyllit (schistes sericiteux); derselbe findet sich auch noch in Form kleiner Inseln und schmaler Züge innerhalb der Granitmasse, und gehört zusammen mit dem Granite noch dem hangenden Flügel des Abbruches an. Als breiterer Streifen lehnen sich nun westlich an den Abbruch die eigenthümlichen Bildungen, welche als Arkosen (und in früheren Berichten als „Leptynite d'Argentat" nach dem auf Blatt Brive liegenden Orte) bezeichnet worden sind. Zum grossen Theile sind es sehr deutliche Trümmergesteine mit dem Aussehen einer feldspäthigen Arkose, ja sogar stellenweise einem Sandstein gleichend. Sie enthalten verschiedenerlei Einlagerungen, wie Quarzite, glimmerschieferartige Schichten und Amphibolite. In verschiedenen Varietäten und Uebergängen stehen sie mit gneissartigen Gesteinen in Verbindung und Mouret hat auf Grund dieser Uebergänge von ihnen die Leptynite genetisch abgeleitet.

Ein Ausflug von Tulle in die Gegend von St. Fortunade und Chapeloune überzeugte mich von der innigen Verbindung dieser Gesteine mit den gneissartigen Leptyniten. Schmale Bänder von dünnschiefrigem, feldspäthigem Phyllit finden sich nebst dünnschiefrigem Amphibolit eingelagert im Leptynit (Biotitgneiss) bei Chauzeix. Bei Montesergue, westlich von Ladignac kann man auf den Feldern in Bruchstücken die verschiedensten Uebergänge sammeln. Bei Puy Djeu finden sich neben gneissartigen auch sandsteinartige Typen, und auch Wechsellagerungen dieser Gesteine mit Glimmerschiefern und phyllitartigen Bildungen (schistes micacées); ja unter den erwähnten Uebergängen bei Montesergue finden sich auch graphitische Gesteine. Diese Umstände sprechen ohne Zweifel für einen sedimentären Ursprung der ganzen Serie.

Noch typischer entwickelt sind die Arkosen in der nördlichen Region zwischen Tulle und Orliac. Wohl sind die Gesteine oft stark zersetzt und die Feldspäthe kaolinisirt; bezeichnend scheint aber für die typischen Arkosen das Auftreten grösserer rundlicher Feldspäthe zu sein, welche dem ausgeprägt ebenschiefrigen Gesteine augenartig eingelagert sind. Oft ist aber das Gestein sehr stark krystallinisch und gneissartig entwickelt. Die grösseren Feldspäthe stellen dann die makroskopisch noch wahrnehmbaren klastischen Reste dar. Quarzitische und Glimmerschiefer-Einlagerungen sind auch hier nicht selten.

Das Auftreten dieser Arkosen und ihre innige Verbindung einerseits mit zweifellos sedimentären Bildungen und andererseits mit den gneissartigen Leptyniten ist gewiss sehr eigenthümlich. Mouret ist, wie bereits bemerkt, geneigt, aus den Uebergängen genetische Beziehungen abzuleiten; die Leptynite sollen aus den Arkosen durch

Impregnationsmetamorphose hervorgegangen sein. Es ist durchaus nicht möglich, nach einem so flüchtigen Besuche, wie der meinige gewesen ist, ein Urtheil abzugeben über ein so schwieriges Problem, das wohl einer sehr detaillirten Prüfung bedarf. Auffallend ist aber jedenfalls die Verbreitung der Arkosen, welche sich auf den Saum des Abbruches beschränkt, während die Leptynite und Gneisse abseits von dem Granitstocke liegen. Man könnte vielleicht eine parallele Verwerfung vermuthen wollen zwischen dem centralen Gneiss und den Arkosen, dagegen sprechen aber die zweifellos vorhandenen Uebergänge.

Ein weiterer Erklärungsversuch könnte auch dahingehen, dass man es mit einem autoklastischen Gesteine zu thun hätte, mit einer nachträglichen dynamischen Metamorphose der Gneisse und Leptynite, welche im Zusammenhange steht mit der Bildung der Verwerfung. Damit würde sich auch die streifenförmige Verbreitung der Arkosen erklären lassen. Unter dem Mikroskope ist die Trümmerstructur der Feldspäthe (hauptsächlich Plagioklase) oft deutlich erkennbar; die mikroskopischen Granaten sind in einzelnen Schliffen regelmässig vertheilt wie in einem Gneisse, das spricht jedenfalls eher dafür, dass sie im Gesteine selbst oder während der Metamorphose entstanden sind, denn in einem Sedimente sollte man eher vermuthen, dass solche Körner in reihenweisen Lagen zusammengeschwemmt worden wären. Das Cement, welches oft nur aus Biotit besteht, muss auf jeden Fall unter aussergewöhnlichen Verhältnissen entstanden sein.

Von Tulle aus wurde ein weiterer Ausflug gegen Norden nach Chamboulive und Le Lonzac unternommen, um die hier vorkommenden Leptynite und Serpentine zu besehen, dann wurde das Gneissplateau über Uzerche und Lubersac durchquert und zum Schlusse die ganze Serie der jüngeren krystallinischen Bildungen im Westen von Payzac bis Genis durchwandert.

Zwischen Le Lonzac und Chamboulive ist ein Gestein als „Leptynite granulitisé“ ausgeschieden, in dem nach der theoretischen Annahme die Metamorphose durch Impregnation am weitesten gegangen ist; es enthält sehr viel lichten Feldspath bei wenig Quarz und hellen Glimmer; die Parallelstructur ist wenig ausgeprägt, so das einzelne Handstücke einem wenig schriefrigen Muscovitgranit gleichen.

Die „schistes sericiteux“, welche bei St. Augustin und östlich von Le Lonzac eine besondere Breite gewinnen, stellen den auch in anderen Gegenden so verbreiteten Typus dar, den man in Böhmen und in der Schieferhülle der Alpen als Quarzphyllit bezeichnet; im frischen Zustand bleigrau und seidenglänzend, und bei vollkommener Schiefrigkeit stark gefältigt bis auf die feinen Sericithäutchen, welche den gestreckten oder wellig gebogenen dünnen Quarzstreifen zwischengelagert sind. Durch die Verwitterung sind sie oft hell bis weiss gefärbt.

Dem Gneisse des centralen Gebietes sind eingelagert äusserst zahlreiche Linsen und Züge von reinem und feldspäthigem Amphibolit. Sie folgen in ihrer Erstreckung dem Streichen der Schichten und geben demnach auf der Karte ein deutliches Bild von dem reichen Wechsel der Streichungsrichtungen, welche sich innerhalb der Gneissmasse vollziehen. Die Verfolgung und Verbindung der zahlreichen, oft

sehr schmalen Bänder in dem immerhin ziemlich bedeckten Terrain verlangt gewiss einen grossen Aufwand von Zeit und Mühe für den aufnehmenden Geologen. Ohne Zweifel trifft die Karte sehr gut den gesammten Charakter und gibt ein sehr gutes Bild, welches auch für andere Gebiete der ältesten Gneisse bezeichnend ist, in denen die Amphibolitzüge in derselben Weise fast schlierenähnlich ineinander fliessen, hier und da in parallelen Richtungen unvermittelt umbiegen, an einzelnen Stellen sich zusammendrängen, häufig auskeilen oder sich auch zu breiten Linsen plötzlich erweitern. Eine einfache Durchquerung der Masse gestattet nur an einzelnen Aufschlüssen, die sich meistens in breiten und tiefen Flussthälern finden, die Gesteine zu betrachten, welche sehr verbreiteten Typen angehören, die sich durch die dunkle Farbe der Hornblende, durch fast stets vorhandene, sehr ausgeprägte Parallelstructur und durch sehr verschiedene Korngrösse und sehr wechselnden Feldspathgehalt auszeichnen. Ein breiter Hügelzug südlich von Senhac wird aus einem sehr granatreichem, grosskörnigem Eklogit gebildet, der mit den gewöhnlichen Amphiboliten durch Uebergänge in Verbindung steht.

Die Route von Paizac nach Genis zeigt die mächtige und reiche Entwicklung einer jüngeren Schieferserie. Es wird kaum mit Sicherheit zu entscheiden sein, ob der ganze Complex vorcambrischen Alters ist; ist dieses der Fall, so verdient hervorgehoben zu werden, dass im böhmischen Massiv eine ähnliche, reich entwickelte Serie von vorcambrischen Schiefern nicht vorhanden ist. In concordanter Ueberlagerung von Norden gegen Süden werden vier Stufen unterschieden; 1. Schistes sériciteux de Paizac. Es ist das dieselbe Stufe, welche bereits aus der Umgebung von Brive zu Anfang des Profiles erwähnt wurde; nach meiner flüchtigen Beobachtung gleicht es nur in einzelnen Lagen den erwähnten schistes sériciteux am Rande des Granitstockes. Häufig hat es mehr das Aussehen eines Glimmerschiefers und ist bei sehr grossem Reichthum an dunklem Glimmer stengelig oder sehr dünnplattig, schiefrig. Hie und da finden sich härtere, dünnplattige Bänke, die vom Glimmer broncebraun gefärbt sind, und graphitische Lagen und dünnschiefrige Einlagerungen von Amphibolit sind stellenweise sehr deutlich zu beobachten. Allenthalben enthält das Gestein weisse quarzitische Bänke und Adern. Im Liegenden nördlich von Paizac lässt sich ein allmäliger Uebergang in einen glimmerreichen Gneiss nachweisen; Gneisspartien, in denen die Schieferung zurücktritt, in denen die feldspäthigen Bänder unregelmässig breiter und verschwommener sind, werden hier wie auch an anderen Orten als „Gneiss granitisè“ bezeichnet.

Noch weniger krystallinischen Habitus als die schistes sériciteux haben die folgenden drei Stufen: so 2. die Phyllades de Donzenac und 3. die Quarzites et schistes de Lanouaille. Die letztere Gruppe ist besonders reich an verschiedenartigen Abänderungen. Häufig sind hellgefärbte, arkosenartige Partien mit wenig krystallinischen Bestandtheilen, oft ist aber auch ein hellgrünes, glimmeriges Cement reichlich entwickelt. Die zersetzten Partien zerfallen in plattige oder auch in unregelmässig polygonale Stückchen. Ferner ist das Gebiet dieser Gruppe ausgezeichnet durch sehr zahl-

reiche Einlagerungen von Eruptivgesteinen, u. zw. von dichten, dunklen Dioriten und Porphyriten. Die ausgedehnte oberste Abtheilung der Schistes satinés de Genis (4.) gleicht einem dünnplattig ebenschiefrigen Thonschiefer, an dessen Schichtflächen nur ganz dünne sericitische Häutchen den schwachen Seidenglanz hervorrufen. Diesen Schichten eingelagert ist eine sehr mächtige Partie von schiefrigen Porphyroïden, ein schönes Beispiel eines Eruptivgesteines das sich in sericitisch-chloritischer Umwandlung befindet. Auf den wellig gefältelten Schichtflächen ragen die porphyrischen Feldspäthe als rundliche Knöpfe hervor. Im frischen Zustande ist das Gestein grünlichgrau, meistens aber infolge der Kaolinisirung der Feldspäthe und der Bleichung der Glimmermineralien ganz weiss gefärbt.

In den altkrystallinischen Regionen kann man auf keinem anderen Wege hoffen, zu einem tieferen Verständnisse des Gebirgsbaues zu gelangen, als durch ganz detaillirte Forschung, welche nur langsam Schritt für Schritt fortschreitet; und erst, wenn auf diesem Wege die Uebersicht über ein grösseres Gebiet erlangt ist, können Resultate erzielt werden. Wo uns nur der wechselnde Gesteinscharakter als Kriterium zur Verfügung steht, ist nur der an Ort und Stelle kartirend aufnehmende Geologe imstande, mit voller Würdigung die Zusammengehörigkeit, die verwandtschaftlichen Beziehungen und die Uebergänge der Gesteinstypen zu beurtheilen. Die Zusammenziehung verschiedenartiger Gesteinstypen unter dem Namen „Leptynit", von denen wir viele ohne Zweifel zum Gneiss stellen würden, scheint unter anderen Gesichtspunkten vorgenommen worden zu sein, als sie bei uns gebräuchlich sind. Vielleicht mag das zum Theile daherrühren, dass die geologischen Karten in Frankreich unter dem Einfluss von anderen theoretischen Anschauungen entworfen wurden, als diejenigen, welche wir unseren Aufnahmen zugrunde zu legen gewohnt sind; es ist das nämlich die Imbibations- oder Imprägnatshypothese von Michel Lévy, welche sich in Frankreich einer so allgemeinen Anerkennung erfreut und auch sonst in der wissenschaftlichen Welt immer grössere Verbreitung gewinnt [1]). Immerhin besitzen wir keine einheitlichen Grundanschauungen für den Vergleich entfernter Gesteinstypen und so ist die Schaffung einer Nomenclatur noch ausserordentlich schwierig, und der Augenschein bleibt das einfachste Mittel, um sich über die Identität zweier Gesteine Aufschluss zu verschaffen. Was die in der Einleitung erwähnte Vermuthung über die Identität der Leptynite mit unseren Granuliten betrifft, war das Resultat, wie bereits erwähnt, ein negatives. Die ersteren sind körnige, glimmerarme Gneisse, welche sich weder mit dem echten Weissstein, noch mit sonstigen böhmischen, mährischen oder sächsischen Granuliten und ihren charakteristischen Verbandverhältnissen vergleichen lassen. Somit sind in dem westlichen Theile des französischen Centralplateaus und, wie es scheint, auch sonst in diesem Massiv die katarchäischen Gneissgruppen vom Typus des niederösterreichischen Waldviertels nicht vorhanden.

[1]) Vergl. J. Sederholm. Ueber eine archäische Sedimentformation im südwestlichen Finnland etc. Bull. de la Commission Géologique de la Finlande. Helsingfors 1899, Nr. 6, pag. 243 ff.

Literatur-Notizen.

Ferd. Löwl. Rund um den Grossglockner. Zeitschrift des Deutschen und Oesterr. Alpenvereines. Band XXIX. München 1898. Mit 4 Vollbildern, 7 Textillustrationen, 6 Profilskizzen, einem geologischen Uebersichtskärtchen und einer Panoramentafel.

Die vorliegende, reich illustrirte, geologische Skizze des Glocknergebietes lehnt sich an einen in der vorjährigen „Zeitschrift" unter dem Titel „Kals" publicirten Aufsatz an und bildet gewissermaassen eine Ergänzung der von demselben Autor im XLV. Bande unseres Jahrbuches veröffentlichten Studie über den Granatspitzkern, insoferne, als hier einige neue Beobachtungen aus dem Gebiete der jenen Kern umhüllenden Schieferzone zur Mittheilung gelangen. Um den Gegenstand seinem Leserkreise nahe zu bringen, hat der Autor eine glückliche Form gewählt, nämlich die einer touristischen Erzählung, welcher an passenden Stellen die geologischen und glacialgeologischen Beobachtungen eingewoben wurden Indem stets der ausschlaggebende Einfluss der Bodenzusammensetzung, der Schichtstellung und der Glacialerosion auf das heutige Relief vor Augen geführt wird, vermögen wohl auch die rein sachlich gehaltenen Beschreibungen der geotektonischen Verhältnisse bei dem Laien ein erhöhtes Interesse zu erwecken. Wie schon aus dem erwähnten, in unserem Jahrbuche veröffentlichten Aufsatz hervorgeht, betrachtet der Verfasser das Granitmassiv der Granatspitzgruppe und des Dorfer Thales als intrusiver Natur. Die Schieferhülle, welche von jenem Kern in Süd und Ost abfällt, beginnt zwischen dem Schneewinkel- und Romariswandkopf mit einer den Granit unmittelbar überlagernden Chloritschieferbank, worauf zunächst eine starke Lage granatführender, zweiglimmeriger Schiefergneisse, sodann aber eine überaus mächtige Folge von Kalken und Kalkglimmerschiefern mit mehreren, bald unbedeutenden, bald aber recht beträchtlichen Einschaltungen von Chloritschiefer und Serpentinlinsen folgen. Innerhalb der von dem Verfasser als umgewandelte Tuffbildungen aufgefassten Chloritschiefer ist eine mächtige Lagermasse von Grünstein eingebettet, deren zähes, überaus widerstandsfähiges Gestein den schlanken Glocknergipfel aufbaut. Es ist ein structurloses oder auch geschiefertes, dunkelgrünes Eruptivgestein, das häufig Knollen und Bänder von Quarz, Nester von Kalkspath und kleine rechteckige Durchschnitte eines weisslichen, derben, vermuthlich aus Feldspäthen hervorgegangenen Minerales enthält und vermöge seiner grossen Festigkeit durch die Erosion aus einer Hülle weicherer Schiefer herauspräparirt worden ist. Dadurch erklärt sich die dominirende Stellung, welche dem Glocknergipfel in seinem eigenen Gebiete zukommt. Die Schilderung der Rundschau, worin die vielen Gipfel der nördlichen und südlichen Kalkalpen vermöge der Perspective aus weiter Entfernung und dominirender Höhe in je zwei dem centralen Urgebirgsrücken im Norden und Süden aufgelagerten, dem Beschauer den Schichtkopf zuwendenden Kalkplatten zusammenfallen, während der von Thälern durchfurchte krystallinische Centralrücken als Product tief eingedrungener Erosion erscheint, ist ebenfalls geeignet, dem Laien eine Vorstellung des Zusammenhanges der von ihm bewunderten Scenerie mit deren innerem Aufbau zu vermitteln.

Dass gerade das gewählte Gebiet in hervorragendem Maße geeignet ist, die Einwirkungen des Glacialphänomens auf die Oberflächenformen zu demonstriren, tritt an vielen Stellen des Aufsatzes hervor, wo die Grenzgebiete der gegenwärtig rückschreitenden Vereisung gestreift werden.

Zum Schlusse wird die anscheinende Unabhängigkeit der heutigen Tauernwasserscheide von dem Granituntergrunde berührt und auf die einst weit ausgedehntere und mächtigere Ueberlagerung durch Schieferhüllgesteine zurückgeführt.

(G Geyer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N° 6 u. 7. 1899.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 11. April 1899.

Inhalt: Eingesendete Mittheilungen: F. Schaffer: Ueber Bohrungen auf Kohle bei Mariathal und Bisternitz (Pressburger Comitat). — C. v. John: Ueber die chemische Zusammensetzung der Moldavite. — Dr. M. Remeš: Zur Frage der Gliederung des Stramberger Tithon. — H. Commenda: Einige Notizen über artesische Brunnen in Oberösterreich. — Vorträge: M. Vacek: Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Roveredo. — A. Rosiwal: Ueber einige neue Ergebnisse der technischen Untersuchung von Steinbaumaterialien. Eine neue Methode zur Erlangung zahlenmässiger Werte für die „Frische" und den „Verwitterungsgrad" der Gesteine. — Literatur-Notizen: G. de Angelis d'Ossat.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Eingesendete Mittheilungen.

Franz Schaffer. Ueber Bohrungen auf Kohle bei Mariathal und Bisternitz (Pressburger Comitat).

Zu Beginn des Sommers 1898 machte die interessante Nachricht, dass man in Mariathal, Bisternitz und Stampfen Bohrungen auf Kohle vornehme und bisher die günstigsten Resultate erzielt habe, die Runde durch die Wiener Tagesblätter. Es hiess darin, dass man den Zusammenhang der in mehreren, ziemlich weit von einander entfernten Bohrlöchern angetroffenen Kohlenflötze (!) nachgewiesen habe, die infolge ihrer geringen circa 50 *m* betragenden Tiefe unter der Oberfläche und der Vortrefflichkeit des Materiales — die Berichte wussten von Stein- (!) und Braunkohle zu erzählen — einen leichten und äusserst lohnenden Abbau versprächen. Dass dies eine gewaltige Erregung unter der dortigen Bevölkerung hervorrief, ist begreiflich. Es bildete sich sofort ein Consortium von Interessenten, welches an verschiedenen Punkten Bohrungen vornehmen liess und auf die zutage geförderten Kohlenproben die kühnsten Luftschlösser baute.

Auf diese Nachricht hin begab ich mich nach Mariathal, um an Ort und Stelle den Wert dieser vielversprechenden Gerüchte zu prüfen. Herr Oekonomiepächter Enninger und Herr Volksschullehrer R. Peter waren so liebenswürdig, mich bei meinen Untersuchungen zu unterstützen und mir manche diesbezügliche Angaben zu verschaffen, und ich fühle mich daher den beiden Herren zu grossem Danke verpflichtet. Da aber die Bohrungen damals noch fortgesetzt wurden, unterliess ich es, darüber eine Notiz zu geben, um die weitere Entwickelung der Dinge abzuwarten. Doch jetzt sind die Bohrversuche endgiltig und leider erfolglos aufgegeben, und ich

halte es nicht für überflüssig, die wenigen sich ergebenden wissenschaftlichen Resultate hier mitzutheilen.

Der von jüngeren tertiären Bildungen begleitete West- und Ostsaum der kleinen Karpathen versinkt unter die Diluvialbildungen der March- und Waagebene, und nur im Süden, an der Porta Hungarica, tritt der Urgesteinskern des Gebirges an dem landschaftlich so ausgezeichneten Donaudurchbruche auf eine grössere Erstreckung zutage. In den Randbildungen wurden in früherer Zeit oftmals kleine Flötze und Schmitzen von Lignit oder krümmeliger Kohle bei Brunnenbohrungen angetroffen und ihrer mehrfach, namentlich in den Verhandlungen des Vereines für Naturkunde in Pressburg, Erwähnung gethan. Besonders Herr Professor Dr. A. Kornhuber war es, der die einzelnen Fälle mit dankenswerter Genauigkeit verfolgte und in der genannten Zeitschrift besprach. Doch während alle diese Vorkommnisse den brackischen Bildungen des jüngsten Miocäns zuzuzählen und nur von wissenschaftlicher Bedeutung sind, schienen die Kohlenfunde von Mariathal und Bisternitz von volkswirtschaftlichem Werte zu sein.

Es war im Herbste des Jahres 1897, als man am südlichen Ausgange der Ortschaft Mariathal, hart an dem Abhange des Gebirges bei dem Hause der Frau Hron einen Brunnen abteufte. Wie man mir mittheilte, wurde der Schacht 14 *m* tief durch grauen, sandigen, glimmerreichen Tegel mit vereinzelten Geschieben gegraben. Wasser erhielt man nur wenig, aber man traf in leider nicht mehr zu ermittelnder Tiefe kohligen Letten und krümmelige, beinahe erdige Braunkohle in drei Horizonten, angeblich in 16 *cm*, 45 *cm* und 105 *cm* Mächtigkeit. In dem bei meinem Besuche noch zutage liegenden geförderten Materiale konnte ich Bruchstücke von Fossilien auslesen, in denen ich folgende Arten wiedererkannte:

Cerithium pictum Bast.
Venus sp.
Lucina cf. transversa Bronn.

Diese Funde erregten die Aufmerksamkeit einiger unternehmender Herren, die, geleitet von dem Gedanken, man müsse dieselben Schichten in grösserer Mächtigkeit unter der Marchebene antreffen, alsbald weitere Bohrversuche zu unternehmen beschlossen. Man bohrte südlich von Mariathal am Gebirgsrande 16 *m* durch Sand, Schotter und Gerölle, kam dann auf festes Urgestein und gab den Versuch auf.

In der Nähe des gegen Bisternitz gelegenen Leopoldshofes (Mariathaler Hotter, Taf. *A* 3), bei dem man schon im Jahre 1828 bei der Abteufung eines Hausbrunnens auf Kohle gestossen sein soll, wurde eine weitere Bohrung vorgenommen, bei der man in circa 50 *m* Tiefe auf Kohlen traf, welche man aber, wegen der zur Finanzierung des Unternehmens nothwendigen bergamtlichen Feststellung ihrer Mächtigkeit und Abbauwürdigkeit nicht durchsank. Die Bohrergebnisse waren folgende:

Meter	
1—6	Humus und Löss, Schotter, Geschiebe,
7—14	sandiger, glimmerreicher Tegel,
15—18	reiner Tegel,
19—21	sandiger Tegel,
22	Anhäufung von Conchylien,
23—30	Zunahme des Sandgehaltes,
31—42	glimmerreicher Tegel,
43	feste Bank von Urgesteinsgeschieben,
44	graublauer Mergel,
45—46	Gerölle von Urgestein,
47—49	kleinere Gerölle mit Quarzsand, dünne Schichte gelben Mergels,
49·4	Kohle.

Die Bohrung ging wegen des lockeren Materiales sehr schnell vonstatten. Man durchsank an einem Arbeitstage den Tegel in einer Mächtigkeit von 20 *m*. Nur die Bank von Geschieben in 43 *m* Tiefe musste gemeisselt werden. Von der Kohle sandte man eine Probe zur behördlichen Untersuchung ein, und das Resultat soll ein sehr vielversprechendes gewesen sein. Die Kohle war fest und glänzend, und ihr Wärmeeffect soll gegen 5000 Calorien, der Aschengehalt 12 Procent betragen haben. Von den aus 22 *m* Tiefe stammenden Bruchstücken von Conchylien konnte ich folgende Arten mit hinreichender Genauigkeit bestimmen:

Cerithium pictum Bast.
Cerithium lignitarum Eichw.
Turritella vermicularis Brocc.
Turritella turris Bast.
Ostrea sp.
Venus sp.
Cytherea cf. Pedemontana Ag.
Pectunculus pilosus Bronn.
Lucina cf. transversa Bronn.

Nun stellte man das Bohrgerüst im Bisternitzer Hotter bei der Kapelle, an welcher der nach Mariathal führende Fahrweg von der Strasse nach Stampfen abzweigt, auf und traf daselbst beiläufig die gleiche Schichtfolge wie bei der letzten Bohrung.

Man hatte wieder denselben sandigen Tegel, in dem man in einer Tiefe von 27 *m* eine 3 *cm* starke Kohlenschichte antraf. Bei 53 *m* kam man in festes Geschiebe, und es musste mit dem Meisselbohrer gearbeitet werden. Dann durchsank man wieder Tegel bis 130 *m* Tiefe, wo man eine ein paar Centimeter dicke Kohlenlage antraf. Man bohrte noch weiter, gab aber endlich das Unternehmen auf, und wie ich höre, ist die Sache jetzt ganz eingeschlafen.

Ueber den Zusammenhang des bei diesen Bohrungen angetroffenen Tegels mit jenem, der bei Theben-Neudorf nur wenige Kilometer entfernt in den Ziegelwerken aufgeschlossen ist, und der mir eine reiche Schlierfauna lieferte (Franz Schaffer: Der marine Tegel

von Theben-Neudorf in Ungarn, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1897, Bd. 47, 3. Heft), kann nach den Lagerungsverhältnissen kein Zweifel bestehen. Das Niveau ist an beiden Punkten das nämliche — circa 150 *m* über dem Meere — und die Fauna von Neudorf umfasst alle bei Mariathal und Bisternitz zutage geförderten Arten. Auf das häufige Vorkommen von kohligem Letten und erdiger Braunkohle in dem Tegel der erstgenannten Localität habe ich l. c. hingewiesen. Es gewinnt also den Anschein, als ob der Tegel sich unter der ganzen Marchebene erstrecken würde, und in ihm besonders an dem Gebirgsrande — in der seichteren Strandzone — eine Menge von zusammengeschwemmten Hölzern begraben wurde, die sich in grösserer Entfernung von dem Ufer nur vereinzelt finden.

Aus diesen Bohrversuchen ergibt sich die interessante Thatsache, dass auch hier, in dem nördlichen Theile des Ostrandes des inneralpinen Beckens von Wien, Lignit und Braunkohle führende Schichten mit *Cerithium lignitarum* (selten ist ein Name treffender gewählt worden) auftreten, wie sie an so vielen Punkten an dem Gebirgsrande des niedergebrochenen Gebietes nachgewiesen worden sind.

Es erinnert dies an das Auftreten der reichen Braunkohlenflötze in Ablagerungen der aquitanischen Stufe, welche aber durch eine ausgesprochenere Brackwasserfauna mit *Cerithium margaritaceum* und *C. plicatum* charakterisirt sind.

Aehnlicher Verhältnisse wie an unserer Localität ist in der Literatur wiederholt Erwähnung gethan, und ich will im Nachstehenden nur die wichtigsten dieser Vorkommnisse, wie sie mir hauptsächlich aus den Publicationen der k. k. geol. R.-A. bekannt geworden sind, in Kürze anführen.

In Mauer bei Wien wurde nach Czižek's Angabe in 12 Klafter Tiefe Braunkohle führender Tegel mit *Cerithium lignitarum* und anderen Fossilien angetroffen. (Haidinger's Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, VII. Bd., pag. 111.) Derselbe Forscher führt in seiner Arbeit „Geologische Zusammensetzung der Berge bei Mölk, Mautern und St. Pölten in Niederösterreich" (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1853, pag. 264) das Zusammenvorkommen von unreiner Braunkohle mit weissen Sanden mit *Cerithium lignitarum* bei Zelking am Mölkbach an.

Ein weiteres, ganz bezeichnendes Vorkommnis dieser Art sind die Lignite und marinen Ablagerungen von St. Veit an der Triesting, die F. Toula einer genaueren Untersuchung unterzogen hat, auf Grund derer er sie den Grunderschichten zuzählt (F. Toula: „Ueber die Tertiärablagerungen bei St. Veit an der Triesting und das Auftreten von *Cerithium lignitarum Eichw.*" Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1884, pag. 219. Daselbst reiche Literatur).

D. Stur führt in „Beiträge zur Kenntnis der Flora, der Süsswasserquarze, der Congerien- und Cerithienschichten im Wiener und ungarischen Becken" (Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1867, pag. 77) das Vorkommen von Braunkohle führenden Schichten bei Złoczow und Żolkiew in Galizien an, welche er als Aequivalente der Kohlen von Mauer betrachtet. Bei dieser Gelegenheit weist er ausdrücklich

darauf hin, dass im Becken von Wien „keine namhaften Braunkohlenablagerungen in dem Niveau unter dem Leithakalke, wie in Galizien, bekannt geworden sind" und erkannte, dass die Braunkohlenvorkommnisse am Westgehänge des Bisamberges (z. B. bei Stetten), welche E. Suess *Cerithium lignitarum* und *Pyrula cornuta* lieferten, diesem Horizonte entsprechen.

Auch die Glanzkohlenflötze von Novosielka (Novosiolka, Novosielica) bei Myszyn (Kolomeaer Kreis), die als Liegendes eines *Cerithium lignitarum* und andere Fossilien führenden Letten auftreten, sind hierher zu rechnen. (D. Stur, l. c. pag. 80, D. Stur, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1874, pag. 402).

K. M. Paul erwähnt in „Grundzüge der Geologie der Bukowina" (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1876, pag. 326) Braunkohle aus der Umgebung von Czernowitz und anderen Orten, die er als Aequivalent der Kohlen von Novosielka ansieht.

Ausgedehnte Ablagerungen von gleichem Typus finden sich in der steirischen Bucht des ungarischen Beckens bei Gamlitz am Labitschberge bei Ehrenhausen, wo ein Braunkohlenflötz von einem sandigen, gelblichen Mergel mit *Pyrula cornuta, Cerithium lignitarum* und anderen Conchylien überlagert wird. (D. Stur, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1867 l. c., V. Hilber: „Die miocänen Schichten von Gamlitz bei Ehrenhausen in Steiermark" (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1877, pag. 251).

Eine weitere, bekannte Fundstätte ist St. Florian in Steiermark, von der wie von vielen anderen Punkten der Gegend auch das Auftreten von Kohlenflötzen im marinen Tegel vom Alter der Grunderschichten bekannt geworden ist. (F. Rolle: „Die tertiären und diluvialen Ablagerungen in der Gegend zwischen Gratz, Köflach, Schwanberg und Ehrenhausen in Steiermark." Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 535; V. Hilber: „Die Miocänschichten der Umgebung des Sausalgebirges in Steiermark", Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1877, pag. 293; D. Stur: „Geologie der Steiermark", pag. 550).

Das Lignitvorkommnis von Rietzing bei Oedenburg, über welches J. Sapetza in den Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1858, pag. 149 referirte, ist nach H. Wolf („Die Stadt Oedenburg und ihre Umgebung", Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1870, pag. 35) dem Horizonte von Grund zuzurechnen. Nach demselben Forscher (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1859, pag. 64) kommen auch in den Comitaten Honth, Neograd, Heves und Borsod Schichten mit *Cerithium lignitarum* mit Braunkohlen vereint vor.

Nach K. M. Paul tritt dasselbe Fossil in Lignit führenden Schichten im Boiczathale nördlich von Nagy-Barod bei Grosswardein auf („Notizen über Kohlenvorkommen in der Gegend von Grosswardein", Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 143). J. Böckh („Die geologischen Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakony", II. Th., Mitth. aus d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anstalt, Bd. III, 1. Heft) kennt Lignitlager in der Nähe des Herender Bahnhofes, mit denen auch *Cerithium lignitarum* vorkommt.

K. F. Peters beschreibt ähnliche Verhältnisse von Hidas bei Fünfkirchen („Die Miocänlocalität Hidas bei Fünfkirchen in

Ungarn", Sitzungsb. d. k. Akademie d. W. in Wien 1862, 1. Abth., pag. 581).

Nach A. Manzoni („Della fauna marina di due lembi miocenici dell' alta Italia", Sitzungsb. d. k. Akademie d. W. 1869) treten auch bei Sagliano al Rubicone Lignit führende Schichten im Tegel mit *Cerithium lignitarum* auf.

Es würde zu weit führen, auch nur die bedeutendsten Punkte hervorzuheben, an denen dieser Horizont durch Süsswasserablagerungen in Verbindung mit oftmals sehr abbauwürdigen Kohlenflötzen vertreten ist. Wir sehen ihn den ganzen Bruchrand der Ostalpen begleiten und an einzelnen Stellen weit in das Gebirge eingreifen. Aus ihm ist besonders von zahlreichen österreichischen Localitäten eine Landfauna bekannt und als Fauna von Pitten und Eibiswald beschrieben worden, welche der älteren miocänen Säugethierfauna mit *Mastodon angustidens* und *tapiroides* und *Dinotherium bavaricum* entspricht. Es ist dies der Horizont der Lignite von Pitten, der als ältestes, bisher bekanntes Glied des mediterranen Miocäns in dem inneralpinen Senkungsfelde zur Ablagerung gelangte und daher ein wichtiges Datum in der geologischen Geschichte der Ostalpen und des Mittelmeeres bildet.

Dr. Mauric Remeš. Zur Frage der Gliederung des Stramberger Tithon.

Einleitend führe ich die verschiedenen bisher ausgesprochenen Ansichten über die Eintheilung des Stramberger Tithon an.

Hohenegger sagt nichts über eine eventuelle Trennung in verschiedene Etagen. Er schreibt[1]: „In Stramberg und Inwald zeigen sich diese Kalke als ein massiges Gebirge, welches gewöhnlich nach allen Richtungen stark zerklüftet ist, aber nur an wenig Stellen eine Schichtung und dann nur in breiten Zonen mühsam unterscheiden lässt." Sogar gegen die Abtrennung von Nesselsdorf spricht er sich ebendaselbst l. c. pag. 15 aus[2]).

In Pictet's: Mélanges Paléontolog. III, App., pag. 195 schreibt E. Suess über die Abtrennung des Stramberger Kalkes: „J'ai pris toute peine, pour essayer une division de ces calcaires blancs, qui puisse concorder un peux mieux avec les vues emises dans ces derniers temps, mais j'en vois pas la possibilité. En 1858 j'ai montré la prédominance des Nerinées dans quelques localités et celles des Ammonites dans d'autres; dans ce cas, les couches à Ammonites representeraient un facies (pas un étage) plus inférieur, et les Nerinées seraient en haut. Mais la plupart des Brachiopodes sont identiques dans ces deux facies."

Oppel hat in seiner Abhandlung „Die tithonische Stufe" (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft XVII, pag. 543) die Meinung ausgesprochen, dass der Stramberger Kalk „einer ein-

[1]) Die geognostischen Verhältnisse der Nordkarpathen etc. 1861, pag. 14.

[2]) Ueber den rothen Kalkstein von Nesselsdorf habe ich in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1897, Nr. 11 einen Aufsatz publicirt und verweise, um Wiederholungen zu vermeiden, den Leser auf denselben.

zigen Etage oder sogar einer einzigen palaeontologisch unterscheidbaren Zone angehört."

Mojsisovics ist der erste, welcher in Stramberg einzelne Glieder unterscheidet. Im ersten Berichte (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1867, pag. 187) führt er zwei „Facies" an, eine untere, vorzugsweise Cephalopoden und eine obere, mehr Korallen und Scyphien enthaltende. In einem zweiten Aufsatze (ebendaselbst 1868, pag. 127) unterscheidet derselbe Autor in Stramberg folgende Etagen (von oben nach unten): 1. Nesselsdorfer Schichten; 2. Stramberger Kalk mit Gastropoden, Diceraten, Korallen, *Terebratula janitor*; 3. Stramberger Kalk mit *Ammonites ptychoicus*, *A. silesiacus*, *A. Calisto* (Zittel bemerkt richtig, dass unter *A. Calisto* wohl *Ammonites transitorius* gemeint ist, da bei Stramberg ersterer fehlt). Später kommt Mojsisovics zur Ansicht, dass „auch eine andere Deutung der beobachteten Verhältnisse zulässig erscheint" (Verhandlungen 1870, pag. 136—139).

Zittel[1]) unterscheidet im Stramberger Kalke: 1. Cephalopoden-Facies (zum Theile); 2. Korallen- und Spongiten-Facies. Als Beispiele von Korallenriffen führt er Stramberg und Inwald an. Diese zwei Facies (Schichten) sollen vereint und wahrscheinlich aufeinander liegen (pag. 21).

Von Bedeutung sind die ausführlichen Angaben von G. Böhm. In seinen Schlussbemerkungen zu den Stramberger Bivalven führt er zum erstenmale die einzelnen Brüche im Stramberger Kalke an (pag. 659) und äussert sich auch über die petrographische Beschaffenheit ihrer Gesteine. Mit Recht schreibt er: „Die tektonischen Verhältnisse der Kalke von Stramberg sind keineswegs sichergestellt und allen möglichen Combinationen ist hier noch Thür und Thor geöffnet" (pag. 660).

Bekanntlich wies Zittel schon im Jahre 1868 nach, dass in den Stramberger Schichten die Cephalopoden- und Brachiopodenfauna neben Arten aus der unteren Kreide auch solche der oberen Juraschichten enthält. Dagegen vertrat der bekannte Gegner der tithonischen Stufe E. Hébert in seinen ersten Arbeiten die Ansicht, dass bei Stramberg zwei Faunen, eine jurassische mit *Terebratula moravica* und eine cretaceische mit *Terebratula janitor*, infolge von Breccienbildung vermengt seien. In einer späteren Abhandlung änderte er jedoch seine Meinung dahin, dass diese beiden Faunen bei Stramberg nicht vermischt seien, sondern in zwei Schichten von ungleichem Alter nebeneinander liegen, infolge einer Verwerfung derselben. Diese zwei Etagen haben, nach Hébert, die Petrefactensammler nicht auseinander gehalten. Als wichtigstes Argument gegen diese Anschauung hat Zittel die Thatsache angeführt, dass die Stramberger Fauna sich in derselben Mischung auch in den exotischen Blöcken vorfindet.

Die Kalke des Schlossberges gehören nach Hébert zur Zone der *Terebratula janitor*. Nun sagt aber Böhm (l. c. pag. 662), dass daselbst unter seinen Augen Blöcke losgesprengt wurden, welche deutliche, sicher bestimmbare Reste von *Diceras Luci* und *Diceras*

[1]) Die Cephalopoden der Stramberger Schichten, pag. 18, 19.

Beyrichi enthielten. Somit erscheint die Angabe Hébert's nicht stichhältig, denn es enthalten also die Kalke des Schlossberges auch die Fauna des jurassischen Horizontes. Da diese Kalke durchaus einheitlich sind, so ist eine durch Verwerfung bedingte Nebeneinanderlagerung zweier Schichten unwahrscheinlich. Weitere Angaben über eine Gliederung der Stramberger Kalke liegen nicht vor.

Bis auf die eben angeführten, den Schlossberg betreffenden Notizen, sowie den Fundort Nesselsdorf, der immer separat gestellt wird, sind von den Autoren die einzelnen Brüche nicht auseinander gehalten worden. Man sprach immer nur ganz allgemein von Stramberg. Dementsprechend sind die Localitäten Strambergs, an welchen Petrefacten vorgefunden wurden, in den Sammlungen nicht näher angegeben, und man kann daher die kostbaren Schätze der Hohenegger'schen Sammlung, sowie jene der Wiener geologischen Reichsanstalt für eine Eintheilung der Stramberger Kalke nicht in dem Maße verwerten, als es wünschenswert wäre. Bezüglich der Provenienz der Fossilien in den eben genannten grossen Sammlungen will ich erwähnen, dass die erstere Petrefacten enthält, die zum grössten Theile aus dem Schlossbergbruche, zum kleineren aus dem Gemeindesteinbruche stammen. Die Wiener Sammlung enthält Fossilien aus denselben Brüchen, ausserdem aber auch, soweit mir bekannt, irgendwelche Exemplare aus dem Bruche des Kotouč. Es sind dies die Zuwächse der letzten Jahre. Auch in der Sammlung, die mein Vater vor etwa 30 Jahren begründete und an deren Vergrösserung er den ganzen Zeitraum von drei Decennien hindurch rastlos sammelnd arbeitete, sind die einzelnen Localitäten nicht streng getrennt worden, so dass ich bei jedem einzelnen Exemplare den genauen Fundort anzugeben nicht in der Lage bin. Ich kann nur sagen, dass die ersten Funde aus dem Schlossberg herrühren, ein grösserer Theil entstammt dem Gemeindesteinbruche, und der bei weitem grösste Antheil dem neueren Bruche des Kotouč. Aus dem eben Gesagten folgt nun, dass eine eventuelle Neubearbeitung der erwähnten Sammlungen wenig Anhaltspunkte für eine Eintheilung der Stramberger Kalke liefern dürfte. Man müsste mit ganz neuen Aufsammlungen von Petrefacten beginnen und diese streng nach den Localitäten von einander trennen. Dies wäre schwer durchführbar, schon deshalb, weil einzelne von den wichtigsten Brüchen, z. B. jener des Schlossberges, ferner einige von Böhm erwähnte Brüche, darunter jener, welcher der Šipkahöhle gegenüberliegt, nicht mehr im Betriebe sind. Es würde also nicht so leicht gelingen, genauen Aufschluss über die Verbreitung der Fossilien in einzelnen Brüchen Strambergs zu erlangen und dürften daher meine auf langjähriger Erfahrung meines Vaters, sowie meinen eigenen Studien basirenden Angaben über das Vorkommen der verschiedenen Thierclassen an den diversen Localitäten Strambergs als Beitrag zur Lösung der strittigen Frage der Gliederung der Stramberger Kalke willkommen erscheinen. Bei Beurtheilung der tektonischen Verhältnisse im Stramberger Tithon können eben nur die Petrefacten in Betracht kommen, denn von einer Schichtung ist bei Stramberg soviel wie nichts zu sehen.

Wenn wir nun das Vorkommen von Petrefacten ins Auge fassen, so können wir in dieser Hinsicht nur diejenigen Steinbrüche beachten, welche eine reichlichere Ausbeute an Versteinerungen geliefert haben, während die vielen kleineren Brüche kaum in Betracht kommen können. In Stramberg sind folgende Brüche von Bedeutung:

1. Bruch des Schlossberges. Es ist das der berühmte Bruch, aus welchem die bei weitem grösste Zahl der aus Stramberg beschriebenen Versteinerungen stammt.

2. Der Gemeindesteinbruch ist ein grosser Bruch in jener Felsmasse, welche sich zwischen dem Schlossberge und den rothen Nesselsdorfer Kalken erstreckt und von Böhm als „Skalky" angeführt wird. Dieser Bruch hat ebenfalls eine grosse Ausbeute an Versteinerungen geliefert.

3. Bezüglich der Nesselsdorfer Kalkbrüche verweise ich auf meine oben citirte Arbeit.

4. Der gegenwärtig grösste, am Südabhange des Kotouč geöffnete Bruch besteht in grösserer Ausbreitung erst seit dem Bestehen der Stauding-Stramberger Localbahn. Böhm gibt an, dass der Kotouč im October 1880 nur einen kleinen Bruch, und zwar an seinem östlichen Ende, rechts von der Strasse nach Nesselsdorf, besass.

5. Nebenbei möchte ich noch einen kleineren, jedoch interessanten Bruch erwähnen, nämlich jenen des Čertův kámen. Es ist dies ein vereinzelnter kolossaler Felsblock in der Mitte der südlichen Berglehne der Bílá hora, östlich vom Gemeindesteinbruch. Die Masse der Bílá hora gehört dem Godulasandstein an, und nur die angrenzenden Skalky, sowie einzelne Kalksteinblöcke am südlichen Abhange derselben sind tithonisch.

Betrachten wir nun diese Brüche einzeln in Bezug auf das Vorkommen der Petrefacten.

Im Bruche des Schlossberges sind die Cephalopoden am reichlichsten vertreten. Ausser Ammoniten finden sich besonders häufig Aptychen (ganze Blöcke aus Aptychen bestehend), ferner Belemniten in geringerer Zahl. Reichlich finden sich auch Gastropoden (Nerineen) und Brachiopoden (*T. janitor* und *T. moravica*), dann Korallen, Spongien, Bivalven (*Diceras*), etwas seltener Echiniden. Die Mehrzahl der von Reuss und Moericke aus Stramberg beschriebenen Crustaceen wurde ebenfalls am Schlossberge gefunden.

Im Gemeindesteinbruche überwiegen entschieden Spongien und Korallen. Häufig sind auch: Brachiopoden (*T. pseudobissuffarcinata, T. Tichaviensis, T. simplicissima*), besonders zahlreich Gastropoden (in grosser Zahl *Natica chromatica*), Bivalven (sehr häufig die beiden aus Stramberg beschriebenen *Diceras*-Arten), Belemniten und Echiniden. Seltener sind Ammoniten (*Phylloceras ptychoicum Quenst.* und *Ammonites Richteri Opp.*); auch Crustaceen kommen vor.

In den Nesselsdorfer Brüchen bilden das Hauptcontingent der Versteinerungen die Echinodermen; reichlich sind noch Belemniten und Spongien enthalten. Dann folgen, der Zahl der Formen und Exemplare nach, die Brachiopoden, selten finden sich Ammoniten, Aptychen, Bivalven, Gastropoden; am seltensten sind Korallen und Crustaceen.

Im Bruche des Kotouč sind alle bei Stramberg vorkommenden Thierclassen reichlich vertreten. Besonders reichlich Cephalopoden (Ammoniten, Aptychen und Belemniten), Brachiopoden (*Terebratula janitor*, *moravica* und *immanis*), Bivalven, Gastropoden, reichlich auch Echinodermen, ferner Korallen und Spongien. In den tieferen Partien des Bruches sind grosse Ammoniten gefunden worden, in den oberflächlichen, mehr verwitterten Theilen kommen besonders Spongien und Korallen neben zahlreichen Crustaceen vor. Die Mehrzahl der von mir aus Stramberg beschriebenen Crustaceen (Abhandlungen der böhm. Akademie der Wissenschaften in Prag, II. mathem.-naturwiss. Classe, Nr. 35, J. IV, 1895) stammt aus diesem Bruche, ein kleinerer Theil aus dem Gemeindesteinbruche.

Der Bruch des Čertův kámen stimmt bezüglich der Petrefacten vollständig mit dem Kotouč und Schlossberg überein. In meiner Sammlung habe ich aus diesem Bruche Cephalopoden, Korallen, Brachiopoden, Bivalven. Meiner Ansicht nach ist der Čertův kámen als der erste und am nächsten bei Stramberg liegende exotische Block aufzufassen.

Was den petrographischen Charakter der einzelnen Brüche betrifft, so fällt besonders die Uebereinstimmung des Kalkes des Kotouč, des Schlossberges und des Čertův kámen auf. Es ist in diesen Brüchen der Kalkstein mehr glatt und feiner als im Gemeindesteinbruche, dessen Gestein brüchiger und körnig erscheint. Uebrigens lässt sich constatiren, dass der Kalkstein in der Richtung vom Gemeindesteinbruche zum Schlossberge immer reiner wird, auch reichlichere und besser erhaltene Versteinerungen enthält, je mehr man sich dem Schlossberge nähert. Schön ist dies schon in dem der Šipkahöhle gegenüberliegenden Bruche zu sehen, in welchem sich häufig *T. moravica* vorfindet, und welcher schon besser erhaltene Exemplare enthält, ähnlich wie sie im Schlossberge selbst vorkommen.

Aus den bisherigen Betrachtungen ergeben sich folgende Schlussfolgerungen: Die Stramberger Kalke bilden eine einheitliche Masse, welche in Form steiler Klippen aus jüngeren Schichten der Kreide emporragt. An dem Stramberger Kalkstein lässt sich keine deutlichere Schichtung nachweisen, wohl aber zeigen sich an verschiedenen Theilen der Felsmasse facielle Unterschiede, welche in dieser Richtung eine Trennung erheischen. Von den oben erwähnten Brüchen zeigen sowohl petrographisch als auch palaeontologisch gleichen Charakter: der Bruch des Schlossberges und der des Kotouč. Von diesen abzutrennen wäre der Gemeindesteinbruch und der rothe Nesselsdorfer Kalkstein. Nur die oberflächliche, Korallen und Spongien führende Partie des Kotouč könnte man mit dem Gemeindesteinbruche verbinden. Eine Trennung der Faunen der *Terebratula janitor* und *T. moravica* lässt sich nicht durchführen. Eine Mischung von Kreide- und Juraformen, wie sie für Stramberg allgemein nachgewiesen wurde, kommt auch in derselben Vermengung in den einzelnen Brüchen vor. Blos facielle Unterschiede wären in Stramberg umso eher anzunehmen, als sich in neuerer Zeit sogar Ansichten geltend machen, welche auch das jüngere und ältere Tithon nur als verschiedene Facies einer und derselben Ablagerung auffassen.

Es wäre bei Stramberg zu unterscheiden:

1. Complex Kotouč—Schlossberg = Cephalopodenfacies.
2. Complex Gemeindesteinbruch und die oberflächliche Partie am Südabhange des Kotouč = Korallen- und Spongitenfacies.
3. Nesselsdorfer rother Kalkstein = Echinodermenfacies.

Der Uebergang dieser einzelnen Felsmassen ineinander ist ein allmäliger.

C. v. John. Ueber die chemische Zusammensetzung der Moldavite.

Durch die neueren Arbeiten Dr. F. E. Suess[1]) über die Herkunft der Moldavite wurde die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Kreise wieder dieser Frage zugewendet. Bekanntlich hat Herr Dr. F. E. Suess mit vielen Gründen sich für den kosmischen Ursprung der Moldavite ausgesprochen und denselben recht wahrscheinlich gemacht.

Bei Gelegenheit der Untersuchung der vielen Moldavite, die Herr Dr. F. E. Suess nach verschiedenen Richtungen durchführte, hat mich derselbe ersucht, für ihn einige neue Moldavitanalysen vorzunehmen, deren Resultate ich hier bekanntgebe.

Ausser drei Moldaviten übergab er mir auch noch eine Glaskugel zur Analyse, welche er von Herrn Professor Dr. F. Dvorský in Brünn erhielt, und die von vornherein von Dr. Suess und Dr. Dvorský als ein künstliches Glas angesehen wurde.

Die chemische Analyse der drei Moldavite ergab folgende Resultate:

	Budweis	Trebitsch	Trebitsch
		Percent	
Kieselsäure	82·68	78·61	77·96
Thonerde	9·56	12·01	12·20
Eisenoxyd	—	0·16	0·14
Eisenoxydul	1·13	3·09	3·36
Manganoxydul	0·18	0·11	0·10
Kalk	2·06	1·62	1·94
Magnesia	1·52	1·39	1·48
Kali	2·28	3·06	2·70
Natron	0·63	0·44	0·61
Glühverlust	—	—	—
	100·04	100·49	100·49

Die Glaskugel, welche von Netin nördlich von Gross-Meseritsch in Mähren stammt, ergab eine vollständig abweichende chemische

[1]) F. E. Suess. Ueber den kosmischen Ursprung der Moldavite. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 387.
— Ueber die Herkunft der Moldavite aus dem Weltraume. Anzeiger der Akad. d. Wiss., mat.-nat Cl. 1898, Nr. XXIV.

Zusammensetzung. Sie stellte sich als ein abnorm kalireiches Kaliglas heraus von folgender Zusammensetzung:

	Percent
Kieselsäure	52·32
Thonerde	0·30
Eisenoxyd	—
Eisenoxydul	1·20
Manganoxydul	1·02
Kalk	17·52
Magnesia	3·60
Kali	22·84
Natron	0·24
Glühverlust	0·80
	99·84

Interessant war die Analyse dieser Glaskugel, weil solche Glaskugeln mit Moldaviten verwechselt wurden. Sie unterscheiden sich aber von letzteren schon durch ihre Farbennuance und durch den Mangel der für die Moldavite charakteristischen Oberflächenstructur. Durch diese Analyse ist nun auch die vollständig verschiedene chemische Zusammensetzung nachgewiesen.

Betrachtet man die oben angeführten Analysen der drei Moldavite, so fällt vor allem die ausserordentlich gleichmässige chemische Zusammensetzung derselben, sowie das Vorwiegen des Kali vor dem Natron auf. Was den letzteren Punkt anbelangt, so zeigen die neuen Analysen immer ein Vorwiegen des Kali über das Natron, während die alten Analysen nur Natron angeben. Es scheint mir daher nicht ausgeschlossen, dass bei den alten Analysen dem Vorgang der ersten Analytiker entsprechend nur Natron angenommen wurde und eine Kalibestimmung überhaupt nicht durchgeführt wurde. Unter diesen älteren Analysen findet sich auch eine von mir herrührende, die ebenfalls nur Natron angibt. Leider bin ich nicht in der Lage, jetzt noch constatiren zu können, ob ich damals blos die Chloralkalien bestimmte und dieselben als Chlornatrium annahm, oder ob ich auch eine Kalibestimmung durchführte, die ein negatives Resultat ergab.

Nach den neueren Analysen von Moldaviten, die ich durchführte, so den Analysen der Moldavite von Radomilitz und den in diesem Aufsatz gegebenen, erscheint es mir sehr wahrscheinlich, dass alle Moldavite mehr Kali als Natron enthalten und, wie schon gesagt, bei den älteren Analysen blos Natron gerechnet wurde, ohne dass directe Kalibestimmungen ausgeführt worden wären, die jedenfalls wenigstens geringe Mengen von Kali ergeben hätten.

In Folgendem gebe ich eine Zusammenstellung der mir bis jetzt bekannten Moldavitanalysen in chronologischer Folge:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Si\,O_2$	88·50	82·70	79·12	81·21	76·10	82·28	77·75	77·69	81·20	82·68	78·61	77·96
$Al_2\,O_3$	5·75	9·40	11·36	10·23	5·13	10·08	12·90	12·78	9·65	9·56	12·01	12·20
$Fe_2\,O_3$	1·75	2·61	—	—	7·13	—	—	2·05	2·25	—	0·16	0·14
$Fe\,O$	—	—	2·38	2·45		2·03	2·60	1·45		1·13	3·09	3·36
$Mn\,O$	—	0·13	—	—	1·25	—	—	—	0·11	0·18	0·11	0·10
$Ca\,O$	2·00	1·21	4·45	2·10	4·67	2·24	3·05	1·26	2·65	2·06	1·62	1·94
$Mg\,O$	—	1·21	1·48	1·08	2·95	0·98	0·22	1·15	1·80	1·52	1·39	1·48
$K_2\,O$	—	—	—	—	—	2·20	2·58	2·78	2·34	2·28	3·06	2·70
$Na_2\,O$	—	2·45	1·21 Diff.	2·43	3·16	0·28	0·26	0·78	—	0·63	0·44	0·61
Glühverlust	—	—	—	0·14	—	0·06	0·10	—	—	—	—	—
	98·00	99·71	100·00	99·64	100·43	100·15	99·46	99·94	100·00	100·04	100·49	100·49

I. Moldavit von Budweis. Klapproth: Beiträge zur chemischen Kenntnis der Mineralien.
II. Moldavit von Budweis. A. L. Erdmann: Journal für technische Chemie 1832, pag. 36.
III. Moldavit von Moldautein. R. v. Hauer: Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 869.
IV. Moldavit von Trebitsch. C. v. John: Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1880, pag. 282.
V. Moldavit von Trebitsch. Wenzlizcke (und Habermann): Verhandl. d. naturw. Vereines Brünn 1880, Bd. XIX und Abhandl. pag. 9.
VI. Moldavit von Radomilitz, lichtgrün.
VII. Moldavit von Radomilitz, dunkelgrün.
VIII. Moldavit von Radomilitz, lichtbraun.
} C. v. John: Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 473.
IX. Moldavit von Frauenberg bei Budweis. Jos. Hanamann: O povaze českého vltavínu. Časopis pro průmysl chemický, listopad 1893, číslo 11, ročník III, pag. 365.
X. Moldavit von Budweis.
XI. Moldavit von Trebitsch.
XII. Moldavit von Trebitsch.
} C. v. John: In diesem Aufsatze.

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man, dass die Zusammensetzung aller Moldavite eine sehr ähnliche ist. Das Eisen ist in den meisten Moldaviten wohl als Eisenoxydul vorhanden, nur die stark braun gefärbten Varietäten enthalten grössere Mengen von Eisenoxyd. Was die Alkalien anbelangt, so glaube ich aus den schon früher angegebenen Gründen annehmen zu können, dass in allen Moldaviten der Kaligehalt grösser als der Natrongehalt ist. Die Summe der Alkalien ist in allen Fällen eine ziemlich gleich grosse.

H. Commenda. Einige Notizen über artesische Brunnen in Oberösterreich.

Die Ergebnisse der in dem folgenden ersten Abschnitte beschriebenen Brunnenbohrung, am rechten Donauufer hart unterhalb der Stadt Linz, sind in mehrfacher Hinsicht geeignet, ein Licht auf die Beschaffenheit der Untergrundverhältnisse der oberösterreichischen Tertiärbucht nahe an deren nördlichem Rande, am Abfall des böhmischen Massives zu werfen. Vor allem zeigen sich hier in dem die Hauptmasse der Tertiärausfüllung bildenden Schlier bei 90—100 *m* und vielleicht auch bei 190 *m* Einlagerungen von Sand. Die wissenschaftliche Bedeutung dieser Bohrung liegt jedoch namentlich in dem Umstande, dass hier in einer bestimmten Entfernung vom Granitrande, bei 237 *m* im Liegenden des Schlier, lichte Quarzsande erbohrt wurden, welche äusserlich mit den bekannten Halitherien-Sanden der Linzer Sandstätten vollkommen übereinstimmen. Vielleicht deuten geringe Spuren von Kaolin, die in den Sanden des Bohrloches nachzuweisen sind, darauf hin, dass man sich nicht weit von der krystallinischen Basis befand, als die Bohrung eingestellt wurde. Schliesslich mag auch dem Auftreten von Gasspuren in den tieferen, jenen Sanden benachbarten Schichten des Schlier mit Rücksicht auf die Welser Gasvorkommnisse eine gewisse Bedeutung beigemessen werden.

1. Artesischer Brunnen bei Linz.

Herr U. Wieser, Zündhölzchen-Fabrikant in Linz, Lustenau Nr. 91/93, unternahm im abgelaufenen Herbste und Winter den Versuch, bei seinem Hause eine Tiefbohrung nach Welser Art und durch Werkleute von Wels anzustellen, in der Hoffnung, mit dem erbohrten Gase sein Haus zu beleuchten und den grossen Dampfkessel seines Unternehmens heizen zu können.

Der Brunnenkranz liegt etwa 3·5 *m* über dem Nullpunkte des Linzer Pegels, das Bohrprofil ergab nach den Angaben Herrn Wieser's, die Herr Fachlehrer A. Fellner bestätigte, von oben in Metern:

15·4	Donauschotter,
15·4—90	Schlier, oben mit einer harten Bank beginnend, bei 65 angeblich Spuren von Petroleum (nach dem Geruche von Herrn Wieser bemerkt),
90—100	Quarzsand,
100—165	Schlier, thonig, sandig,
165	harte, 4 *dm* starke Schlierbank,

165—190 Schlier,
190 wasserführende Schicht,
190—237 Schlier mit Gasspuren,
237—245 Quarzsand mit Spuren von Kaolin.

Da das gewünschte Gas nicht in grösserer Menge auftrat, wurde nach circa zwölfwöchentlicher Arbeit Ende Jänner die Bohrung eingestellt. Seitdem entströmt dem bis zum Beginn des Schliers vermehrten Bohrloche continuirlich Wasser mit einem Drucke, welcher gerade ausreicht, dasselbe etwa 60 *cm* über den Brunnenkranz zu heben. Herr Fachlehrer und Gerichtschemiker Aug. Fellner hat dasselbe untersucht und es gelblich, deutlich getrübt, von schwachem eigenthümlichen Geruche und Geschmacke befunden.

Das Wasser hat eine Temperatur von 9·5° R., in der Minute strömen jetzt noch etwa 2 *l* aus.

Es enthält geringe Mengen CO_2 und CaO, kaum Spuren von NH_3, die Trübung stammt von Fe_2 (OH_6) (wohl ursprünglich als Fe_2 O_3 gelöst).

Gesammthärte . . . . . 6·9° } deutsche Grade.
Permanenzhärte . . . . 4° }

Die Gesammthärte des Linzer Leitungswassers beträgt nach Prof. Ludwig 19·73°. Nach den Angaben des Herrn Wieser hat das artesische Wasser die Wirkungen eines Bitterwassers und wurde vom Geflügel begierig getrunken.

Das Bohrmehl ist hauptsächlich Quarz mit etwas Glimmer, $CaCO_3$ und durch HCl aufschliessbarer Silicate. Der Sand unterscheidet sich nicht von dem der hiesigen Sandstätten.

Herr Wieser beabsichtigt, die Bohrung später wieder aufzunehmen.

2. Artesische Brunnen bei Eferding.

Es dürfte von Interesse sein, hiemit das Wasser der artesischen Brunnen von ein paar anderen Orten des Landes zu vergleichen. Es sind dies die seit 1892—1893 erbohrten Tiefquellen von Lahöfen (Lemayrgut) und Simbach (Aumayrgut) bei Eferding, über welche bereits Prof. Dr. G. A. Koch in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1893, Nr. 5, Seite 25, berichtete. Quantitative Analysen wurden nicht ausgeführt. Diese Wässer sind nun klar, haben nur wenig mehr als die mittlere Bodentemperatur, riechen und schmecken deutlich nach SH_2, CO_2 ist wenig, von CaO und HCl eine Spur, von H_2 SO_4 kaum eine Spur vorhanden, N_2 O_3 und NH_3 fehlen, ebenso organische Substanzen, N_2 O_5 ist kaum nachweisbar. Im Abdampfungsrückstande wurden ausserdem gefunden Spuren von $FeMg$, Alkalien SiO_2, J und Br. Nach erhaltenen Mittheilungen trinkt es das Vieh gern, es wird auch zum Kochen verwendet.

3. Bohrloch in Pichlern, Post Neuzeug, Nr. 18.

Im vorausgegangenen Winter 1897—1898 wurde daselbst von dem dortigen Grundbesitzer und Bäckermeister Franz Zauner eine

Bohrung angestellt, die deshalb von besonderem Interesse erscheint, weil in sehr geringer Entfernung an der Steyr Flysch ansteht. Das Bohrloch liegt, nach der Mittheilung des Herrn Fellner, der auch das Wasser analysirte, in einer Höhe von (barometrisch gemessen) circa 23 *m* über der Steyr. Es bestand daselbst ein die ganze Schotterterrasse durchsinkender Brunnen von 25 *m* Tiefe, der, soweit dieselbe nicht aus festem Conglomerat besteht, das eine 4 *m* mächtige Bank im Niederterrassenschotter bildet, ausgemauert ist. Die Bohrung begann an der Brunnensohle und wurden in 45 Tagen 51 *m* gebohrt. Es ergab sich von da ab nach Fellner:

17 *m* „liegender" Schlier,
4 *m* „stehender" Schlier,
3 *m* Schlierplatte,
23 *m* abwechselnd Steinchen mit weissen Adern, Steinplatten, weisser Sandstein und Schlamm.

Es fliesst per Minute circa $1^1/_2$ *l* Wasser aus, welches noch bis zur Brunnensohle aufgetrieben wird. Temperatur 9° R. Das Wasser ist farblos, schwach getrübt, von schwachem eigenthümlichem Geruche und salzigem Geschmacke. Dichte 1·00944, fester Rückstand 10·42 *g* pro *l*, Gesammthärte 18·7, Permanenzhärte 16·7 deutsche Grade. Nachgewiesen: Mässige Mengen von CO_2, viel HCl, viel NH_3, ziemlich viel CaO und Na_2O, deutliche Mengen von *J*, Spuren von *Br*, *Fe*, *Al*, *Mg* (salpetrige und Salpetersäure fehlen). Bisher wurde das Wasser nicht technisch weiter verwendet, da die Menge desselben zu gering erscheint.

Vorträge.

M. Vacek. Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Roveredo.

Entsprechend dem Programme, welches (Verh. 1894, pag. 431) für die Revisionsaufnahmen in Südtirol festgestellt wurde, bewegten sich die bisherigen Arbeiten, welche den nördlichen, verschmälerten Theil der Etschbucht absolvirten[1]), von der Basis des älteren Grundgebirges ausgehend, zumeist entlang dem Rande der sedimentären Massen, welche die Etschtbucht füllen. Da der Schichtenkopf dieser Sedimentmassen vorwiegend aus mächtigen Ablagerungen der Trias besteht, bildeten bisher die jüngeren Sedimentärgruppen des Etschbuchtgebietes nur in untergeordnetem Maße den Gegenstand des Studiums, umsomehr, als dieselben gerade in den obersten Theilen der Bucht in der Regel nur äusserst lückenhaft und unvollständig zur Entwicklung gelangt sind. Je mehr man jedoch gegen die Mitte und Tiefe der Etschbucht vorrückt, umsomehr kommen die jüngeren

[1]) Vergl. Verhandlungen 1894, pag. 431, Nonsberg.
„ „ 1895, „ 467, Trient.
„ „ 1896, „ 459, Ober-Val Sugana.
„ „ 1898, „ 200, Brenta.

und jüngsten Ablagerungen des Gebietes zur Geltung und die damit zusammenhängenden stratigraphischen Fragen zur Behandlung.

Das im letzten Sommer zur Aufnahme gelangte Gebiet (Gen.-Stb.-Bltt. Roveredo-Riva, Zon. 22, Col. IV), welches im Allgemeinen etwa der weiteren Umgebung der Stadt Roveredo entspricht, ist derart situirt, dass es so ziemlich das tektonische Tiefencentrum des Etschbuchtgebietes und die dieses umgebenden Höhen in sich fasst. Wie weiter unten noch näher gezeigt werden soll, findet sich dieses tektonische Tiefencentrum in jenem Abschnitte des Etschthales, welcher den besonderen Namen Val Lagarina führt. Dieses Thalstück weicht schon in seinem landschaftlichen Charakter von der nördlich sowohl als südlich anschliessenden Thalstrecke auffallend ab. Aus der Gegend von Trient und besonders von Matarello abwärts bis Calliano hat das Etschthal den Charakter einer breiten Schlucht, indem die Hänge zu beiden Seiten sich zumeist unmittelbar aus dem ebenen Thalboden in Form von steilen, kahlen Felsen bis zu bedeutender Höhe erheben. Den gleichen Charakter eines Durchbruchthales zeigt auch die Thalstrecke abwärts von Serravalle gegen Ala und Avio. Hingegen ist das zwischenliegende Thalstück von oberhalb Volano bis unterhalb Marco insoferne von auffallend abweichendem Aussehen, als hier die Hänge sich allmälig, stufenartig aus der breiten Thalsohle erheben, das Thal sich an dieser Stelle breit, kesselartig zum sog. Val Lagarina erweitert. Die terrassirten Hänge tragen viel Culturboden, auf dem sich zahlreiche Ortschaften und Weiler angesiedelt haben.

Die Höhen zu beiden Seiten des Val Lagarina zeigen einen auffallend verschiedenen Charakter. Während im Osten meist ebene, flache oder wenig geneigte Lagerung vorherrscht, und die durch eine Reihe von Giessbachschluchten zu einer Anzahl stockförmiger Massen zerschlitzte Landschaft im Allgemeinen Plateaucharakter besitzt, zeigen die Höhen, welche das Val Lagarina im Westen flankiren, ausgesprochenen Kettencharakter, d. h. sie bestehen aus einer Reihe geradlinig NO-SW streichender, eng aneinander gedrängter Falten. Der Kettenzug beginnt etwas nördlich von Trient und endet am Ostufer des Gardasees in jenem eigenthümlichen Sporne, der unter dem Namen Cap S. Vigilio bekannt ist. Durch die tiefe Senke des Loppio-Thales, welche diesen Kettenzug quer schneidet und eine bequeme Verbindung schafft zwischen dem Val Lagarina und der Sarca-Ebene, wird die lange Bergkette in zwei nahezu gleichlange Stücke getheilt, von denen das nördliche unter dem Namen Dosso d'Abramo bekannt ist, das südliche den Namen Monte Baldo führt. In dem Terrainabschnitte östlich vom Val Lagarina sind es zunächst die beiden Quellbäche des Torr. Leno, deren Thalschluchten Val Arsa und Val Terragnuolo tief in die flach NW abdachenden Schichtmassen eingreifen und dieselben in mehrere Stöcke gliedern, welche unter den Namen Mte. Zugna, Mte. Pasubio und Mte. Finonchio bekannt sind. Die letztgenannte Bergmasse hängt weiter nach Norden und Osten mit den Hochflächen von Folgaria und des Mte. Maggio zusammen, die ihrerseits eine Fortsetzung finden in der oberen, flachen Mulde der

Sette comuni (Lavarone, Vezena, Porta di Manazzo), die, allmälig in ONO ansteigend, sich im Angesichte der Cima d'Asta ganz heraushebt.

Im folgenden sollen die im vorliegenden Gebiete vertretenen Schichtfolgen der Reihe ihrer Altersfolge nach besprochen, und dabei besonders auf jene stratigraphischen Momente aufmerksam gemacht werden, welche einerseits die Zusammengehörigkeit der Einzelglieder zu je einer natürlichen Schichtgruppe bedingen und andererseits gestatten, eine scharfe Trennung dieser natürlichen Schichtgruppen durch Feststellung von Lücken und Unregelmässigkeiten der Lagerung zu begründen.

1. Muschelkalkgruppe.

Während, wie schon oben erwähnt wurde, in den letzten Jahren die Triasablagerungen den Hauptgegenstand der Untersuchung und Kartirung gebildet haben, spielen triadische Bildungen in dem vorliegenden Gebiete nur eine untergeordnete Rolle. Dieselben greifen hauptsächlich von Südosten her, aus dem Gebiete von Recoaro, in unser Terrain ein und werden besonders durch den tiefen Einriss des oberen Val Arsa auf eine Strecke weit zutage gebracht. Es ist nur natürlich, dass die Entwicklung der Trias im Val Arsa mit jener des Recoarischen auf das Beste übereinstimmt.

Das tiefste Glied, welches von unterhalb Camerlotti bis an die Thalgabel bei der Mühle Speccheri aufgeschlossen ist, gehört der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalkes an. Es sind dichte, zum Theil knollige, dunkelgraue, wohlgeschichtete Kalke (Val inferna-Schichten), deren Schichtflächen stellenweise mit Massen von Rhizocorallien bedeckt sind und die nach oben allmälig übergehen in eine grosse Masse lichten, zum Theil rosenroth geflammten, dichten Kalkes (Spizze-Kalk), der stellenweise oolithische und selbst dolomitische Abänderungen zeigt, und in einzelnen Lagen massenhaft Diploporen führt. Auffallend an diesem Kalkgliede, welches die Muschelkalkgruppe nach oben abschliesst, sind die grossen Differenzen in der Mächtigkeit, die dasselbe auf kurze Entfernungen hin zeigt. Während man von der Mühle Speccheri nach Camposilvano hinauf gut eine Stunde braucht, um den zumindest 300 Meter starken Schichtenkopf der flachliegenden Spizzekalkmasse zu kreuzen, beträgt die Mächtigkeit derselben Kalkstufe zwei Kilometer weiter südlich in der Gegend des Pfarrortes und jenseits bei Riva kaum noch 40 Meter. Die gleiche Erscheinung wird auch aus dem Recoarischen vielfach beschrieben. Berücksichtigt man den Umstand, dass der Spizzekalk concordant aus dem tieferen Muschelkalkgliede sich entwickelt, dabei in der ganzen Masse gut geschichtet ist, dann entspricht die geringmächtige Stufe nur der tiefsten Partie des weiter im Süden vollerhaltenen Complexes. Die diesen unregelmässig abschrägende Oberfläche erscheint demnach als eine Corrosivfläche, über der sich dann mit schärfster Grenze unconform das höher folgende obertriadische Schichtsystem abgelagert hat.

2. Keupergruppe.

Dieses obertriadische Schichtsystem beginnt im Val Arsa stellenweise mit einer gering mächtigen Abtheilung von grauen oder röthlichen Knollen- und Bänderkalken mit Lagen von Pietra verde und Tuffschmitzen, welche Abtheilung im Recoarischen als Repräsentant der Buchensteiner Schichten bekannt ist. Bildungen dieser Art sind besonders in der Gegend von Camposilvano und weiter südlich gegen Campogrosso entwickelt, fehlen aber mit Sicherheit an vielen Stellen entlang der Valarsa-Strasse, wo man an einer Reihe gut entblösster Punkte sehen kann, dass unmittelbar über dem Spizzekalke der sonst erst auf die Buchensteiner Schichten folgende und sich aus denselben allmälig entwickelnde Tuffhorizont folgt. Die Melaphyrtuffe, welche in allen südtiroler Triasbezirken mit grosser Uebereinstimmung immer dieselbe stratigraphische Position an der Basis der Obertrias einnehmen, lassen sich mit grosser Regelmässigkeit um das ganze obere Val Arsa verfolgen, und da sie leicht verwittern, zudem immer wasserführend sind, bilden sie in erster Linie jenen wertvollen Culturstrich, dem entlang eine Reihe von Weilern und Weiden den breiten Thalkessel des oberen Val Arsa umsäumen.

Ueber der Tuffterrasse erheben sich die schroffen Steilwände eines wohlgeschichteten, rauchgrauen, dichten Dolomits, der durch häufiges Auftreten des charakteristischen *Turbo solitarius* klar als Hauptdolomit gekennzeichnet das mächtige Schlussglied der obertriadischen Schichtgruppe bildet.

3. Liasgruppe.

Während in den westlichen Theilen der Etschbucht (Guardia, Gaverdina, Brenta) über dem Hauptdolomite in weiter Verbreitung und mächtiger Entwicklung ein Schichtsystem folgt, das durch seine reiche Fauna sich unzweifelhaft als Repräsentant der Rhät-Gruppe darstellt, finden wir in den östlichen Theilen des Etschbuchtgebietes, so auch im vorliegenden Terrain, keine Anhaltspunkte, um eine wenn auch nur verkümmerte Vertretung dieser Formation namhaft zu machen. Ueber dem Hauptdolomite folgt vielmehr unmittelbar und mit scharfer Grenze ein mächtiges Schichtsystem, das nach allen bisher vorliegenden faunistischen Anhaltspunkten schon dem Lias im weitesten Sinne des Wortes entspricht.

Nach der äusseren petrographischen Entwicklung, welche überall landschaftlich klar zum Ausdrucke kommt, gliedert sich der Liascomplex in drei Abtheilungen. Ein unteres Glied, bestehend vorwiegend aus lichtgrauen, stellenweise röthlich geflammten, dichten Kalken, die gut geschichtet sind und zuweilen oolithische, ja selbst dolomitische Abänderungen zeigen (40—50 Meter). Eine mittlere Abtheilung, bestehend aus wohlgeschichteten, dunkelgrauen, dichten Mergelkalken im Wechsel mit weichen Mergelstraten, die sogenannten Grauen Kalke im engeren Sinne des Wortes (50—60 Meter). Die oberste Abtheilung bildet ein nach Umständen verschieden

mächtiger Oolith-Complex von lichtgrauer, rosenrother oder lichtrostbrauner Färbung. Alle drei Abtheilungen liegen concordant übereinander und sind durch Gesteinsübergänge vermittelt, bilden sonach eine stratigraphisch eng zusammengehörige Gruppe.

Es läge die Vermuthung nahe, dass die tiefste der drei eben angeführten Abtheilungen möglicherweise eine reducirte Vertretung des Rhät darstellen könnte. Leider sind die Kalke dieser Abtheilung sehr fossilarm, und meine Bemühungen in dieser Richtung haben vorläufig kein Materiale für diese Annahme geliefert. Die Kalke der in Rede befindlichen Abtheilung finden sich sehr schön aufgeschlossen im unteren Val Arsa. Sie bilden jene steile Wand am linken Lenoufer, in welcher das S. Colombano-Kirchlein so malerisch angebracht ist. Auch entlang der Wasserleitung von Roveredo und in der Eingangschlucht zum Val Terragnuolo kann man diese Kalkabtheilung genau untersuchen, die auch zu beiden Seiten der Etsch, im Mte. Zugna und Mte. Baldo, sowie im Loppio-Thale gut entwickelt ist.

Trotz dieser vielen guten Aufschlüsse sind die Petrefactenfunde fast nur auf einige gering mächtige Mergelschmitzen beschränkt, die sich im unteren Theile der Kalkabtheilung stellenweise einschalten. Diese Mergel führen in grosser Menge, leider aber schlechter Erhaltung, die aus dem gleichen Niveau der Sette comuni durch Zigno beschriebene *Gervillia Buchi*, daneben eine Reihe von Steinkernen glatter Bivalven (*Leda, Nucula*) und schlecht erhaltene Reste von Gastropoden, die vorderhand keine genauere Bestimmung zulassen.

Auf der Terrasse von Trambileno lieferten die tiefsten Kalklagen gelegentliche Funde von *Ter. hexagonalis Ben.*, sowie ein Exemplar der *Ter. Renieri* von jener Form mit kräftiger Rippung und Andeutung eines Sinus, wie sie als Typus der Art aus dem Appennin beschrieben wird. Am Nordufer des Loppiosees fand sich in den lichten Kalken dieses Horizontes eine *Ter. punctata Sow.* und in einer zuckerkörnigen Dolomitpartie, die eine Einschaltung in den lichten Kalken bildet, in vielen Exemplaren eine *Terebratula sp.*, welche in der Form auffallend mit der *Ter. gregaria Suess* übereinstimmt, jedoch nach einer freundlichen Untersuchung Dr. Bittner's der für die leitende Rhätart charakteristischen Septallamellen entbehrt, ein Charakter, der für ein jüngeres Alter der Form spricht. Nach diesen allerdings spärlichen Anhaltspunkten muss man wohl die Kalke mit *Gervillia Buchi*, so wie dies bisher geschehen, an die Basis der Liasserie stellen und vorderhand bei dem Satze bleiben, dass die Rhätbildungen auch in jenen Gegenden fehlen, wo die Kalke mit *Gervillia Buchi* entwickelt sind.

Die untere Grenze dieser Kalkabtheilung gegen den Hauptdolomit ist immer eine scharfe und vielfach unregelmässig. Im Val Arsa und auch im Val Terragnuolo wird dieselbe stellenweise durch eine auffallende bunte Breccienbildung bezeichnet, welche von unregelmässigen rothen Schmitzen durchsetzt ist, eine Menge scharfkantiger Dolomitbrocken einschliesst und mit schärfster Grenze, wie ein Ueberguss, sich von der unebenen weissen Dolomitunterlage scheidet. Dieses Umlagerungsproduct ist für die Beurtheilung der

stratigraphischen Grenze sehr wichtig und eine klar sprechende Begleiterscheinung der unconformen Lagerung der Liasgruppe über dem Hauptdolomit.

Ueber den Kalken mit *Gervillia Buchi* folgt concordant, jedoch mit raschem Wechsel des petrographischen Habitus, jene Abtheilung des Lias, welche unter der Bezeichnung der Grauen Kalke aus den Südalpen seit lange bekannt ist. Es sind dunkelgraue, dichte und besonders in der tieferen Hälfte der Abtheilung von vielen weichen Mergellagern unregelmässig durchsetzte Kalke, die je weiter nach oben immer reinere Beschaffenheit annehmen und schliesslich in die obere oolithische Abtheilung der liassischen Schichtgruppe allmälig abklingen. Der grosse Reichthum an organischen Resten, welche in der Abtheilung der Grauen Kalke, besonders aus der Umgebung von Roveredo (Steinbrüche von Noriglio) bekannt geworden sind[1]), wird jedoch wesentlich beeinträchtigt durch eine zumeist wenig günstige Erhaltung, sowie durch den Umstand, dass es vorwiegend eine küstennahe Myarierfauna von localem Gepräge ist und schwierig zu beurtheilenden Artcharakteren, die zu einer eingehenderen Gliederung und Horizontirung des Complexes der Grauen Kalke nur schwer zu verwenden ist. Aehnliches gilt auch von den reichen Florenschätzen (Flora von Rotzo), welche zumeist aus der oberen Abtheilung des Complexes gesammelt wurden und so wie die vereinzelten Kohlenvorkommen (z. B. bei S. Antonio im Sornethale, wo sogar bergmännische Versuche gemacht wurden) die Küstennähe der ganzen Bildung verrathen.

Viel mehr Interesse bietet in stratigraphischer Beziehung die oberste, die Liasserie abschliessende Abtheilung der Oolithe (Sch. mit *Rhynch. bilobata* Benecke's) insofern, als hier vorwiegend Ammoniten- und Brachiopodenfaunen auftreten, welche eine weit universellere stratigraphische Vergleichung und genauere Bestimmung ihrer Lagerhorizonte gestatten.

Insbesondere ist es eine der obersten Lagen dieses oolithischen Complexes, welche am Cap S. Vigilio eine durch Benecke zuerst entdeckte, wohlerhaltene Fauna der *Opalinus-* und *Murchisonae*-Zone geliefert hat[2]). Seither wurde diese charakteristische Fauna an verschiedenen Localitäten der Südalpen und auch der Apenninen wiedergefunden. Zu diesen kommt nun ein weiterer neuer Fundpunkt, den ich im letzten Sommer festzustellen in der Lage war. Aufmerksam gemacht durch einige Ammonitenreste, welche das Museo civico in Roveredo durch Pat. Don Baroldi aus der Gegend von Tenno erhalten hatte, wendete ich mich an den genannten Herrn, der mit der dankenswertesten Liebenswürdigkeit mich an die in nächster Nähe des Ortes Tenno befindliche Fundlocalität führte. Zu einem Neubaue wurde hier aus einer Oolithbank Materiale gebrochen, welches eine grössere Anzahl von Fossilresten, zumeist

---

[1]) Vergl. L. v. Tausch, Fauna d. Grauen Kalke. Abhandlg. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XV, 1890.

[2]) Vergl. Vacek, Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio, etc. Abh. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XII, 1886.

Ammoniten, lieferte, welche durch Pat. Don Baroldi gesammelt und an verschiedene Sammlungen Südtirols geschenkt wurden. Leider ist die Stelle heute wieder zugedeckt und mit Wein bepflanzt. Immerhin ergab eine Nachlese aus den Materialresten eine kleine Suite, welche folgende charakteristische Formen enthält:

Lytoceras rubescens Vac.
„ *sp. ind. cf. rasile Vac.*
Phylloceras Nilssoni Héb.
„ *chonomphalum Vac.*
Harpoceras opalinum Rein.
„ *Murchisonae Sow.*
Hammatoceras gonionotum Ben.
Stephanoceras punctum Vac.
Pecten cingulatus Goldf.

Dass diese Fauna, welche bei Tenno, ebenso wie auf Cap S. Vigilio, die allerobersten Lagen des oolithischen Complexes charakterisirt, noch dem Lias angehört, dass sonach der Oolithcomplex in seiner Gänze der Liasgruppe zufällt, glaube ich in meiner Arbeit über Cap S. Vigilio klar bewiesen zu haben. Als ein Umstand, der überdies zeigt, wie innig die Fauna des *Opalinus*-Horizontes mit der nächst tieferen, unbestritten als oberliasisch aufgefassten Zone des *Harpoc. bifrons* zusammenhängt, sei ein gut erhaltenes Exemplar eines typischen *Harp. bifrons* erwähnt, das sich in demselben Materiale mit der oben angeführten Fauna gefunden hat und offenbar aus demselben Bruche, jedoch aus einer etwas tieferen Bank stammen dürfte, worauf auch die etwas verschiedene Art der Erhaltung hinweist. Diese Darstellung stimmt mit der Beobachtung Bittner's (Verh. 1881, pag. 53 u. 272), welcher Wert darauf legt, zu betonen, dass die von ihm zwischen Tenno und Ville del Monte aufgefundene Fauna mit *Harpoc. bifrons* die oberste Partie des Oolithcomplexes charakterisirt.

Ein weiterer kleiner Fund in den oberen Lagen des hier sonst sehr fossilarmen Oolithcomplexes wurde bei Roveredo gemacht. Beim Baue der neuen Strasse nach Albaredo wurde in der Gegend der ersten Serpentine eine Partie angeschnitten, welche nestartig dicht erfüllt war mit wohlerhaltenen Resten einer grossen *Terebratula*, welche der *Ter. ventricosa Ziet.* sehr nahe steht und mit der (Verh. 1896, pag. 470) aus der Gegend von Folgaria aus dem gleichen Horizonte citirten Form vollkommen übereinstimmt. In nächster Nähe des Fundpunktes dieser charakteristischen Brachiopodenart glückte es im letzten Sommer Herrn Dr. Wähner, auch einen Ammonitenrest zu sammeln, den er mir freundlichst zur Verfügung stellte. Es ist eine *Insignis*-Form, welche dem von Cap S. Vigilio beschriebenen *Hammatoc. planinsique Vac.* sehr nahe steht.

Während so einerseits die stratigraphische Horizontirung der oberen Lagen des unzweifelhaft ganz noch der Liasserie zufallenden Oolithcomplexes mit erfreulicher Sicherheit gegeben erscheint, war man bisher bei der stratigraphischen Beurtheilung der tieferen Partien dieser Abtheilung nur auf einige, allerdings nicht seltene, aber zu-

meist aus dem südalpinen Gebiete selbst neu beschriebene Arten von Brachiopoden angewiesen, auf Grund deren sich die Frage kaum beantworten liess, wie tief der oolithische Complex in der Liasserie abwärts greift. Im heuerigen Sommer gelang es, an zwei Stellen in den tiefsten Lagen der Oolithabtheilung diesbezüglich bessere Anhaltspunkte zu finden.

Auf dem Mte. Giovo, südlich von Mori, findet man, bald über den obersten Lagen der Grauen Kalke und der tiefsten Partie der Oolithe eingeschaltet, eine auffallende groboolithische Lage vom Aussehen der Evinospongienkalke, die hier, wie es scheint, ziemlich local auftritt und eine eigenthümliche Fauna führt. Es sind grösstentheils hochgethürmte, glattschalige Gastropodengehäuse, die vielfach deutliche Spuren von Abrollung zeigen, als wären sie vor ihrer Einbettung in einer stark bewegten Quellbildung umhergetrieben worden. Einzelne Arten haben sehr grosse Aehnlichkeit mit der bekannten, von Gemmelaro[1]) aus Sicilien beschriebenen Fauna des Calcare cristallino von Mte. Casale und Mte. Bellampo, welche den Schichten mit *Terebratula Aspasia* zugerechnet, also an die obere Grenze des Mittellias gestellt wird. Vorherrschend sind auf Mte. Giovo glatte, Chemnitzienartige Gastropoden, die den Gattungen *Chemnitzia*, *Pachystilus*, *Fibula*, *Tylostoma*, etc. angehören dürften. Von Zweischalern ist nur ein grosses, zierlich geripptes *Cardium* häufig. Die Grossoolithbank, welche mir von anderen Punkten in dieser Ausbildung nicht bekannt ist, scheint eine locale Quellbildung zu sein mit eigenartiger Fauna.

Eine zweite viel interessantere Fauna fand sich in einer der tiefsten Lagen des oolithischen Complexes in der Nähe von Ballino. Hier sind es vorwiegend Ammonitenformen in Gesellschaft einer charakteristischen Brachiopodenfauna, welch letztere die bezeichnendsten Arten der sogenannten *Aspasia*-Schichten enthält, eines von den italienischen Autoren in neuerer Zeit viel beschriebenen Horizontes, der allgemein in die obere Hälfte des mittleren Lias gestellt wird.

Eine vorläufige Bestimmung ergab die folgenden Arten:

Lytoceras nothum Menegh.
Phylloceras mimatense d'Orb.
„ *Meneghinii Gemm.*
„ *tenuistriatum Menegh.*
„ *cylindricum Sow.*
Harpoceras Algovianum Opp.
„ *discoides Ziet.*
„ *div. sp. ind.*
Stephanoceras acanthoides Reynès.
„ *Medolensis Hauer.*
Arietites Nodotianus d'Orb.
Terebratula (Pygope) Aspasia Menegh.

[1]) G. Gemmellaro, Sui fossili del calcare cristallino delle montagne del Casale et di Bellampo nella provincia di Palermo. Giorn. sc. nat. et econom. Palermo, Vol. XIII, 1878, pag. 116.

Terebratula (Pygope) rheumatica Canav.
„ *Meneghinii Par.*
Waldheimia Furlana Zitt.
Rhynchonella palmata Opp.
„ *pisoides Zitt.*
„ *div. sp. ind.*
Spiriferina rostrata Scholth.
Discohelix sp. cf. excavata Reuss.
Lima liasina Gemm.
Diotis Janus Menegh.
Posidonomya Bronni Voltz.

Wie man sieht, lassen hier eine Reihe der bezeichnendsten Arten, speciell unter den Brachiopoden, keinen Zweifel darüber, dass wir es mit der charakteristischen Fauna der sogenannten *Aspasia*-Schichten zu thun haben. Bei der Ammonitengesellschaft fällt allerdings der Mangel zweier Gattungen auf, welche in den von Gemmellaro [1]) beschriebenen und als Typus geltenden *Aspasia*-Schichten Siciliens eine wichtige Rolle spielen, nämlich *Amphiceras* und *Aegoceras*, wogegen das Auftreten von Arten wie *Harpoc. discoides* und *Posid. Bronni* der Fauna von Ballino ein etwas jüngeres Gepräge geben. Von rein stratigraphischen Gesichtspunkten kann man dieser Erscheinung jedoch keinen grossen Wert beilegen, nachdem, wie schon oben erwähnt, der Uebergang von den Grauen Kalken zu der Oolithabtheilung ein ganz allmäliger ist, das Erlöschen und Neuauftreten einzelner Formen daher nur natürlich ist, während der Gesammtcharakter der Fauna keine plötzliche Alteration erleidet.

Auf alle Fälle scheint aber die vorliegende Fauna zu beweisen, dass der Uebergang von den Grauen Kalken zum Oolith stratigraphisch so ziemlich dem Uebergange vom Mittel- zum Oberlias entspricht. Hiernach würde also die Oolithabtheilung des südalpinen Gebietes ein ziemlich genaues Aequivalent der Toarcien-Etage d'Orbigny's darstellen. Dieselbe ist aber nur in gewissen Theilen des südalpinen Gebietes vollständig und ganz erhalten. Vielfach erscheint dieselbe nur rudimentär erhalten und fehlt sogar auf grosse Strecken hin ganz, wie z. B. in einem grossen Theile der Sette comuni. Die so entstehende stratigraphische Lücke wird umso bedeutender, als auch die dem Oberlias nächstfolgenden Glieder des theoretischen Profils (Bajocien und Bathonien d'Orb.) im allergrössten Theile des südalpinen Gebietes ausfallen und die der Oolithabtheilung des Oberlias unmittelbar aufliegende nächste Schichtserie, ihrer Fauna nach, einer schon höheren jurasischen Gruppe angehört.

4. Juragruppe.

Ueber der Oolithabtheilung des Oberlias folgt, aber auch nur in den tieferen Theilen der Etschbucht entwickelt und selbst z. B.

[1]) G. Gemmellaro, Sui fossili degli strati a *Tereb. Aspasia* della contrada rocche rosse presso Galati (Prov. Messina). Giornale sc. nat ed econom. Palermo, Vol. XVI, 1884.

schon bei Roveredo nur rudimentär vorhanden, ein Schichtsystem, bestehend aus einem in der Regel nur wenig mächtigen Complexe von gutgeschichteten rothen Knollenkalken, an dessen Basis einige Schieferstraten und Crinoidenbänke, häufig aber auch Nester eines krystallinisch aussehenden weissen Kalkes auftreten, welche krustenartig die ältere oolithische Unterlage überziehen und sich wie ein Ueberguss allen Unebenheiten derselben anschmiegen. Bei näherer Untersuchung erweisen sich diese sinterartigen Nester als ein Agglomerat von weissen Muschelschalen der *Posidonomya alpina Gras.* In der Lumachelle eingeschlossen finden sich Reste von Ammoniten und Echiniden, vor allem aber von Brachiopoden, unter denen als die häufigste Form *Tereb. curviconcha Opp.* auftritt. Eine leicht erreichbare Stelle, an welcher man die Lagerung und den Charakter des Posidonomyengesteins gut sehen kann, findet sich bei Roveredo einige Schritte südlich von dem grossen Steinbruche, der nordöstlich oberhalb Mda. del Monte seit einigen Jahren im Oolith angelegt ist. Die Fossilien des Posidonomyengesteins bilden kein besonders gutes Materiale, da sie in der Regel hohl, innen mit Kalkspathdrusen ausgekleidet und daher sehr brüchig sind. Besser erhalten ist die Fauna dieses Horizontes da, wo ihr Lager in Form von Crinoidengestein oder auch schiefrig entwickelt ist, wie z. B. in den Sette comuni. Von hier hat denn auch in neuerer Zeit Prof. Parona[1]) eine reiche Fauna beschrieben und dieselbe, hauptsächlich auf Grund der zahlreichen Ammonitenformen, als vom Alter des Callovien bestimmt.

Der durch diese basale Callovienbildung eingeleitete Complex von rothen Knollenkalken hat in der Gegend von Roveredo nur wenige (10—14) Meter Mächtigkeit, dabei eine geringe Ausdehnung, indem er nur auf die nächste Umgebung des sog. Maso di vento, südöstlich oberhalb Mda. del Monte beschränkt ist. Nördlich von der Lenoschlucht ist derselbe nur stellenweise noch in einer sonst die Basis des Complexes charakterisirenden, belemnitenreichen Bank von gelblichem, fleischroth geflammtem Kalke erhalten und fehlt, wie es scheint, ganz im Zuge des d'Abramo. Dagegen findet er sich nördlich von Brentonico im südlichen Theile des Mte. Giovo recht gut entwickelt und zeigt auch weiter südlich im Baldo-Gebiete, besonders im Umkreise des Sorne-Beckens, regelmässige Verbreitung.

Aus der obenerwähnten tiefen, belemnitenreichen Lage dieses wenig mächtigen Kalkcomplexes wird von Uhlig[2]) *Peltoceras transversarium Quenst.* angeführt, wie sich die gleiche Art nach Neumayr[3]) in derselben stratigraphischen Position auch bei Mda. della corona im Mte. Baldo gefunden hat. In den höheren Partien

[1]) Parona, Nuove observationi sopra la fauna e l'età degli strati con *Posid. alpina* nei Sette comuni. Palaeontographia Italica, Vol. I, Pisa 1895.
Vergl. Parona, La fauna fossile (calloviana) di Aque fredde sulla sponda veronese del Lago di Garda. Mem. real. Acad. dei Lincei, Ser. IV, Vol. VII, pag. 365, Roma 1894.

[2]) Uhlig, Verh. 1880, pag. 276.

[3]) Neumayr, Acanthicus-Sch. Abh., Bd. V, pag. 215.

finden sich in einigen kleinen, alten Steinbrüchen ober Maso di vento, welche das Terrain aufschliessen, eine Menge leider schlecht erhaltener Ammoniten. Schon Benecke[1]) citirt *Aspid. acanthicum Opp, Oppelia compsa Opp., Oppelia Uhlandi Opp.* Unter den heuer mitgebrachten Resten kann man *Lytoceras nothum Gemm., Phylloceras tortisulcatum d'Orb., Phyll. Canavarii Menegh.* etc., aber auch die charakteristische Form der *Waagenia Beckeri Neum.* bestimmen, eine Art, für welche Neumayr in seiner *Acanthicus*-Arbeit ein höheres Lagerniveau annimmt, als jenes des *Aspid. acanthicum.* Wir haben sonach bei Roveredo in einem gering mächtigen Kalkcomplexe, der sich regelrecht und unmittelbar aus der Callovienbildung der sogen. *Curviconcha*-Schichten entwickelt, sonach die stratigraphische Position des Oxford einnimmt, *Peltoc. transversarium, Waagenia Beckeri* und *Aspid. acanthicum,* drei Arten, welche man nach den heute gangbaren Begriffen auf drei weit verschiedene und stratigraphisch von einander entferte Horizonte, Oxford, Kimmeridge und sogar Portland[2]) auftheilen müsste. Es kann selbstverständlich hier nicht der Ort sein, auf die sehr umfangreiche und verwickelte Literatur einzugehen, welche diese Stelle des Juraprofils betrifft. Es genüge vorderhand, in aller Kürze auf die thatsächlichen Verhältnisse hingewiesen zu haben.

5. Tithon-Biancone-Gruppe.

So gering mächtig, vielfach verkümmert und in beschränkter Verbreitung sich die vorhergehende Juragruppe im vorliegenden Gebiete auch findet, bildet sie doch eine selbständige stratigraphische Einheit für sich, welche sowohl von der oberliasischen Oolithunterlage als auch von der nun folgenden Tithon-Abtheilung auf das Schäfte stratigraphisch getrennt ist. Während die Juragruppe nur auf die tieferen Theile der Etschbucht und der Sette comuni beschränkt ist, greift die unmittelbar darauffolgende Tithonbildung wieder weit in die höher liegenden Theile der Etschbucht über und findet sich daher immer in selbständiger, transgressiver Lagerung über den verschiedensten Gliedern der älteren Schichtserien, sogar über Schlerndolomit (Terrasse von Faj und Obermetz) unmittelbar aufgelagert. Dabei sind die einzelnen Schichtglieder, welche den tithonischen Complex aufbauen, von einer auffallend gleichmässigen Verbreitung und Entwicklung. Wie fast überall, beginnt die Schichtgruppe auch bei Roveredo mit einer nur 2—3 Meter mächtigen Abtheilung von rothen, unreinen Kalkschiefern, die von Lagen und Schnüren eines dunkelrothen Hornsteins durchschwärmt sind. Ausser Aptychen findet man in dieser basalen Abtheilung selten einen organischen Rest. Umso fossilreicher ist dagegen die höher concordant darauffolgende Abtheilung rother Knollenkalke, welche 10 bis 12 Meter mächtig sich aus dem basalen Schiefer allmälig entwickeln

[1]) Benecke, Geogn. Beiträge. I, pag. 23.

[2]) Vergl. E. Haug, Portlandien, Tithonique et Volgien. Bull. soc. géol. Fr., 3e sér., T. XXVI, 1898, pag. 217.

und überall eine auffallend reiche, wenn auch nicht immer zum besten erhaltene Ammonitenfauna führen, die mit jener des sogen. oberen Tithon oder der Fauna von Stramberg auf das beste übereinstimmt. Vom Mte. Ghello bei Toldi enthält eine mitgebrachte Suite: *Lytoceras sutile Opp., Phylloc. ptychoicum Quenst., Haploceras carachtheis Zeusch., Hapl. elimatum Opp., Simoceras Volanense Opp.* etc.

Aus den rothen, ammonitenreichen Knollenkalken entwickelt sich nach oben in der allmäligsten Weise ein je nach Umständen verschieden mächtiger Complex eines lichten Kalkes von auffallend gleichmässiger, dichter Textur, die als Werkstein sehr geschätzte sog. Majolica, welche die gleiche Ammonitenfauna wie der tiefere rothe Knollenkalk führt, wenn auch gewöhnlich in noch etwas schlechterer Erhaltung, daneben aber durch das häufige Auftreten grosser Aptychen *(A. Beyrichi, A. latus)* sowie der *Terebratula diphya* charakterisirt ist.

Als Schlussglied der Schichtserie entwickelt sich in der unmerklichsten Art aus der Majolica ein sehr monotoner, mächtiger Complex von lichten, dichten, wohlgeschichteten Mergelkalken mit muscheligem Bruche und zahlreiche dunkle Kieselknollen führend, der Biancone. Es ist eine auffallende Thatsache, dass der Biancone, der in gewissen Theilen des südalpinen Gebietes in mächtiger Entwicklung riesige Flächen einnimmt, in den oberen Theilen der Etschbucht vielfach ganz fehlt. Es dürfte schwer zu entscheiden sein, ob dieses Fehlen eine Folge schon ursprünglich mangelnden Absatzes oder vielmehr nur die Wirkung einer späteren, stellenweise weitgehenden Abtragung ist. Der Umstand, dass auf die Bianconebildung eine grosse stratigraphische Lücke folgt, indem die nächstfolgende Schichtserie erst mit der sog. Scaglia, nach allen bisherigen Anhaltspunkten einem Aequivalente des Senon, einsetzt, dürfte allerdings sehr für die letztere Annahme sprechen, wie auch die Thatsache, dass an allen Stellen, wo eine nur verkümmerte Vertretung des Biancone in den Profilen auftritt, wie z. B. im unteren Sarcathale, es immer die tiefste, sich aus der Majolica allmälig entwickelnde Partie desselben ist, welche erhalten sich zeigt.

Die Fauna des echten Biancone ist bis heute sehr wenig studirt, und zwar hauptsächlich deshalb, weil die Aufsammlung im Biancone, trotz des zureichendsten Aufschlusses, ziemlich schwierig ist, insofern als die Fossilführung nicht etwa auf bestimmte Lagerhorizonte cantonirt erscheint, sondern in der unregelmässigsten Weise durch die ganze Masse des sehr uniform entwickelten Complexes zerstreut ist. Es sind sonach lauter Gelegenheitsfunde von zumeist ausgewitterten und daher gewöhnlich nicht günstig erhaltenen Formen, abgesehen von dem Umstande, dass die Reste im Biancone, wie in allen stark mergelhältigen Bildungen, in der Regel deformirt, und jene, welche die Kieselknollen enthalten, häufig zum grossen Theile resorbirt sind. Mit Rücksicht auf die wichtigen stratigraphischen Fragen aber, welche sich an eine präcisere Horizontbestimmung des Biancone knüpfen, wäre es eine sehr dankenswerte Aufgabe, die Fauna dieser mächtigen Schichtmasse einer strengeren Ueberprüfung zu unterziehen. Die landläufige Auffassung, den Biancone als Neocom zu bezeichnen,

genügt nicht in einem Falle, in welchem man an der genauen Gleichzeitigkeit dieser sogen. alpinen Unterkreideentwicklung mit dem Typus des eigentlichen Neocom, wie er im Neuchâteler Jura entwickelt ist, trotz der schönen Arbeiten Lory's, welche diesen Parallelismus zuerst festgestellt haben, immer noch gewisse Zweifel hegen kann. Soweit man die Fauna des Biancone kennt, scheint es allerdings kaum zweifelhaft zu sein, dass der tiefere Theil des Bianconecomplexes mit *Tereb. diphyoides* ein Aequivalent der Berrias-Bildungen vorstellt, während die höheren Theile eine Barrême-Fauna führen.

6. Scaglia-Eocän-Gruppe.

Selbst wenn man sich der heute allgemein giltigen, durch Lory begründeten Ansicht rückhaltslos anschliesst, dass die sog. Barrêmien-Bildungen ein in alpiner Facies entwickeltes Zeitäquivalent des oberen Neocom darstellen, dieses sonach im Biancone noch voll repräsentirt erscheint, fehlt uns dann im Etschtbuchtgebiete bisher noch jede Andeutung einer stratigraphischen Vertretung der Gault-Cenoman-Turon-Bildungen, indem dasjenige Glied, welches unmittelbar über dem Biancone folgt, die Scaglia, nach allen bisher bekannt gewordenen faunistischen Anhaltspunkten, schon der Senon-Abtheilung der obersten Kreide entspricht, und sonach durch eine auffallende, mindestens einem vollen Ablagerungscyclus entsprechende, stratigraphische Lücke von dem tieferen Biancone in der schärfsten Art geschieden ist. Die stratigraphische Unabhängigkeit der mit dem Scaglia-Gliede beginnenden Schichtgruppe kommt denn auch in der unconformen Lagerung und selbständigen Verbreitung derselben ausgesprochen zum Ausdrucke. Da, wo die Bianconebildung nicht einmal rudimentär erhalten ist, sondern ganz fehlt, wie z. B. in der Culminationspartie des d'Abramo, im Umkreise des Mte. Cornicello, liegt die Scaglia dann unmittelbar über Tithon oder selbst über Oolith. Auch etwas weiter südlich, an der Becca, trifft man grössere Partien von Scaglia zum Theil über Oolith, zum Theil über der mittleren Abtheilung des Lias, den Grauen Kalken unmittelbar auflagernd.

Im Gegensatze also zu dem Biancone, welcher nach dem Süden und Osten des Sedimentärgebietes der Etschbucht hin zurückweicht und hier erst in mächtiger Entwicklung und weiter Verbreitung besonders die flachen Mulden einnimmt, während er in den Profilen des Nonsberger Gebietes und selbst noch in der Umgebung von Trient meist fehlt, greift die Scaglia, ähnlich wie wir es oben bei dem Tithongliede gesehen haben, weit nach Norden vor und krönt hier selbst sehr hochliegende Theile der den Nonsberg im Westen flankirenden Brentakette (Mte. Peller), über die verschiedensten älteren Glieder, vom Rhät bis zum Tithon, quer übergreifend.

Die Scagliabildung ist ein unter Umständen bis über 100 *m* mächtiger, auffallend rostroth gefärbter Complex, von meist rauhen, wohlgeschichteten Mergelkalken mit spärlicher Fauna, die ähnlich wie

im Biacone auf keinen bestimmten Lagerhorizont cantonirt ist. Dabei sind die Reste auch meist verdrückt und von schlechter Erhaltung. Vorwiegend findet man Echiniden (*Stenonia tuberculata*, etc.) und Inoceramen, sowie Rudisten und Belemniten (*B. mucronata*), sehr selten auch schlecht erhaltene Ammoniten (Bruch südlich von Crosano im Mte. Baldo).

Nach oben geht die Scaglia allmälig über in die concordant folgende Eocänserie, mit welcher sie sonach stratigraphisch auf das Innigste verknüpft erscheint, womit auch der Umstand stimmt, dass das Verbreitungsgebiet der beiden Schichtcomplexe genau das gleiche ist. Gut aufgeschlossene Stellen, an denen der allmälige Uebergang von Scaglia zu Eocän gut zu sehen ist, finden sich nicht selten. Eine der besten kreuzt man z. B. auf dem Wege, der von Brentonico gegen die alte Castell-Ruine führt. Die Grenze von Kreide zum Tertiär, in palaeontologischer Beziehung eine der auffallendsten und wichtigsten in der Formationsreihe, zeigt sich sonach in unserem Gebiete, von rein stratigraphischen Gesichtspunkten betrachtet, nichts weniger als scharf, ähnlich wie dies auch für eine Reihe anderer Gebiete bekannt ist, und es scheint demnach sehr, dass man jene physikalischen Verhältnisse, welche an dieser Profilstelle einen so auffallenden und plötzlichen Wechsel der Fauna bedingten, anderswo zu suchen habe, als in der Vertheilung der Wassermassen. Derartige Verhältnisse zeigen auch klar, dass die stratigraphischen Resultate, welche einerseits auf rein palaeontologischem, andererseits auf rein stratigraphischem Wege erzielt werden, nicht immer coincidiren. Eine Klärung dieses Verhältnisses wäre von nicht geringer Wichtigkeit, da dessen Nichtbeachtung eine häufige Quelle von Missverständnissen bildet bei Beurtheilung stratigraphischer Grenzfragen.

Die über der Scaglia concordant folgende Eocän-Abtheilung besteht im vorliegenden Gebiete aus einer je nach Umständen verschieden mächtigen Masse von im frischen Bruche blaugrauen, lichtgelb anwitternden Nummulitenkalken, welche durch die Einschaltung eines je nach der Ortslage verschieden stark entwickelten Horizontes von Basalt-Tuffen in zwei Lager getrennt werden. Das untere Nummulitenkalklager besitzt im Roveredaner Bezirke in der Regel keine grosse Mächtigkeit und wird durch einige mergelige Lagen, die den allmäligen Uebergang zur Scaglia bilden, eingeleitet. Je weiter nach Norden und Westen nimmt die mergelige Entwicklung dieser Abtheilung überhand und führt dann stellenweise, wie z. B. bei Cimone (Aldeno, W.), ähnlich wie weiter nördlich in der Umgebung von Trient (bei Sardagna und unter dem Mte. Calmus) eine reiche, wenn auch nicht besonders gut erhaltene Fauna von Echiniden, Gastropoden, Bivalven und seltener auch Brachyuren. Die hier schon in einzelnen Zwischenlagen auftretenden und nach oben hin sich immer mehr zusammenschliessenden Kalke führen zahlreiche grosse Nummulitenformen. Da, wo die festen Kalke rascher einsetzen, wie z. B. im südlichen d'Abramo und im Mte. Baldo, schiebt sich stellenweise (Gegend von Nago) an der Basis des Kalkcomplexes eine unreine, knollige Bank ein, welche die Fauna der sogenannten Spileccostufe führt. Ob dieser untere Nummulitenkalkcomplex,

respective die an seiner Basis auftretenden Mergel, das Untereocän repräsentirt, muss erst eine sorgfältigere Bestimmung der Fauna lehren.

Stellenweise sind auch die als nächste Stufe höher folgenden Basalttuffe, besonders an ihrer oberen Grenze, wo sie in der Regel eine deutliche Schichtung zeigen, fossilführend; so in der Gegend von Isera und auch im oberen Sornethale. Neben zahlreichen Nummuliten sind es hier vorwiegend schlecht erhaltene, kleine Cerithien, die diese Profilstelle charakterisiren.

Am fossilreichsten ist die untere Hälfe der auf den Tuffhorizont höher folgenden, oberen Nummulitenkalkabtheilung, welche in der Regel eine grössere Mächtigkeit zeigt. Insbesondere auf dem Ostabhange des d'Abramo-Zuges, wo diese obere Eocänkalkstufe eine grosse Verbreitung hat, folgt auf die tiefsten, durch ihren auffallenden Nummulitenreichthum ausgezeichneten Bänke gewöhnlich ein reiches Fossillager, welches durch das häufige Auftreten der leitenden Art *Velates Schmiedeliana Chem.* als Aequivalent der Stufe von Roncà und St. Giov. Illarione gekennzeichnet ist.

7. Oligocän.

In weit beschränkterer Verbreitung als das Eocän und diesem gegenüber durch stellenweise gut zu beobachtende discordante Lagerung als selbständige stratigraphische Einheit gut charakterisirt, folgt über den Nummulitenkalken ein Schichtcomplex, der im wesentlichen aus zwei Abtheilungen besteht. Eine tiefere Schichtmasse bilden dunkle, wohlgeschichtete Mergel, aus denen sich nach oben ein Lager von Nulliporenkalk entwickelt, welches die Serie abschliesst. Diese beiden Glieder findet man z. B. am Nordende des Mte. Brione gut übereinander entwickelt und ähnlich auch in der Mulde von Ronzo, nördlich von Loppio. Dagegen ist in der Mulde von Bolognano und auf der anderen Seite des Sarcathales bei Varignano nur das tiefere, mergelige Glied erhalten und ähnlich auch in der Mulde von Besagno, im nördlichen Mte. Baldo.

Vom Mte. Brione ist aus dem tieferen, mergeligen Gliede durch v. Gümbel[1]) eine Foraminiferenfauna bekannt geworden, nach welcher diese Abtheilung als ein Aequivalent der sogenannten Ofner-Mergel mit *Clavulina Szaboi Hant.*, sonach als unteroligocän erscheint, während die höher folgende Nulliporenkalkmasse, nach Lagerung sowohl als nach den bisherigen faunistischen Anhaltspunkten einer Vertretung des mittleren Oligocän, etwa der Stufe von Castel Gomberto entsprechen dürfte.

Am Nordende des Mte. Brione, in den Weinbergen von Cretacio, sind die unteroligocänen Foraminiferenmergel allerdings nur sehr schlecht aufgeschlossen. Besser sind die Aufschlüsse oberhalb Bolognano in den Einrissen des Val d'Ir und ebenso am Eingange in die Bordalino-Schlucht, westlich vom Orte Varignano.

---

[1]) W. v. Gümbel, Ueber die Grünerde des Mte. Baldo. Sitzungsber. der bayer. Akad. d. Wiss., math.-phil. Cl., Bd. XXVI, 1896, pag. 589.

Verfolgt man nun oberhalb Bolognano die gut kenntliche Grenze dieses jüngeren Mergelcomplexes gegen die tieferen Nummulitenkalke, dann sieht man, dass dieselbe in ihrem Verlaufe der Reihe nach den tieferen Nummulitenkalk, sodann den Tuffhorizont und weiter den oberen Nummulitenkalk berührt. Die Mergel liegen hier sonach discordant über dem tieferen Eocän. Aehnlich kann man in der Gegend von Varignano beobachten, dass dieselben Mergel zum Theile direct über Scaglia auflagern. Auch unterhalb Vigna, bei Besagno im nördlichen Mte. Baldo, liegt eine isolirte Mergelpartie in einer Vertiefung des Tuffhorizontes, diesem unmittelbar aufgelagert Diese Verhältnisse zeigen zur Genüge, dass die stratigraphische Selbständigkeit in der Lagerung der oligocänen Schichtgruppe in unserer Gegend ebenso klar gegeben ist, wie sie aus dem Vicentin und den Euganeen bekannt ist.

8. Miocän.

Die jüngste, im Gebiete vertretene Schichtfolge bildet ein Complex von grüngrauen, lichtanwitternden, sandigen Mergeln, welche besonders gegen die Basis hin sehr reich sind an Glaukonitkörnern. Die Verbreitung dieser Schichtgruppe ist eine sehr beschränkte, indem dieselbe nur auf dem Westabfalle des Mte. Brione bei Riva und in der Mulde von Ronzo, von Panone bis über den Pass von Bordala hinaus, in grösserer Mächtigkeit auftritt. An beiden Stellen führen diese Mergel die charakteristische Fauna der sogenannten Schio-Schichten des Vicentinischen, darunter als häufiges Fossil die als *Pecten deletus* bekannte Art („Orecchi" der Umwohner). Nach dem Vergleiche mit den Verhältnissen des Vicentin gehört dieses tertiäre Schlussglied schon dem unteren Miocän an.

9. Diluvium.

Diluviale Bildungen spielen sowohl im Val Lagarina, wie auch im unteren Sarcathale und deren Dependenzen eine nicht unwesentliche Rolle. In übersichtlicher Weise kann man unterscheiden zwischen Moränenbildungen, welche gewöhnlich die höheren Lagen charakterisiren, und dem die tieferen Positionen und Thaltiefen einnehmenden, geschichteten Diluvium, in ähnlicher Weise, wie dies seinerzeit[1]) für die Gegend von Judicarien erwähnt wurde.

Von der ersteren Art sind im vorliegenden Gebiete hauptsächlich die Moränenbildungen, welche die hochliegende Faltenmulde am Ostabfalle des d'Abramo-Kammes, besonders in der Gegend der Wasserscheiden einerseits im Valle di Cei und andererseits auf Bordala bei Ronzo. Weiter im Süden des Mte. Stivo decken ähnliche unregelmässige Schotter die grosse Fläche der Pozze westlich von Ronzo und ziehen sich in einzelnen Denudationsresten, anscheinend einer ehemals zusammenhängenden Terrasse entsprechend, am Westabfalle des d'Abramo hin. Sie füllen auch das hochliegende

[1]) Vgl. Verhandlungen 1898, pag. 214.

Thal von Cavedine auf bis in die Gegend von Drena. Auch östlich vom Etschthale führen die Zweigthäler des Leno, Val Terragnuolo und Val Arsa vielfach grosse Massen von ungeschichtetem Schottermateriale, das auch zu beiden Seiten der unteren Leno-Schlucht in einer grösseren Anzahl von Resten erhalten ist. In Verbindung mit den Moränenbildungen findet man nicht selten sehr gut erhaltene Gletscherschliffe und Rundhöckerbildungen, so insbesondere NW von Roveredo in der Gegend von Toldi und andererseits auch am Fusse der Westhänge des d'Abramo, welche das Cadinethal begleiten, besonders an solchen Stellen, von denen das Schuttmateriale durch die Wässer erst frisch entfernt worden ist.

Gutgeschichtete Schottermassen im Wechsel mit mürben Sandlagen finden sich im Etschthale, westlich von Pomaruolo in der Fläche des Cesuino. Dieselben sind im Val del Ponte gut aufgeschlossen und lassen sich auch an der weit hinziehenden Stirne gut beobachten, welche der Schichtenkopf der verfestigten Schotterbildung dem Etschthale zuwendet. Eine weitere geschichtete Bildung, wie es scheint, ebenfalls diluvialen Alters, bildet die sogenannte Pietra morte im unteren Sarcathale. Es ist dies eine lichte, rauhe, mürbe Kalksandsteinbildung, welche am Westfusse des Mte. Brione, sowohl als in der Gegend von Ceole in grossen Steinbrüchen gewonnen wird und ein ausgezeichnetes Baumateriale für den ganzen Bezirk der Sarcaebene liefert. Trotz der enormen Materialbewegung kennt man aus der Pietra morte, wie schon der Name andeutet, keine Spur von organischen Resten. Nach unten geht diese in ihrer Hauptmasse sehr gleichförmig entwickelte Bildung allmälig in ein Conglomerat über, welches man sehr gut z. B. in dem Hohlwege sehen kann, durch welchen bei den nördlichen Häusern von Ceole der Fahrweg zum Convento delle Grazie abzusteigen beginnt.

Wirft man einen Blick zurück auf die Reihe der im Vorstehenden besprochenen Schichtsysteme von der Trias aufwärts und vergleicht diese Reihe mit dem allgemeinen Formationsschema, dann fällt als wichtigstes Moment auf das Fehlen gewisser Schichtcomplexe, die anderwärts eine wichtige Rolle spielen, ja mitunter selbst in anderen Theilen desselben Ablagerungsgebietes in mächtiger Entwicklung auftreten, wie z. B. das Schichtsystem des Rhät. Der im vorliegenden Gebiete unmittelbar auf den Hauptdolomit folgende Ablagerungscyclus gehört schon dem Lias an, welcher in sehr vollständiger Art, bis zur Zone des *Harpoc. opalinum* und *Murchisonae* aufwärts repräsentirt erscheint. Dagegen findet man für die Etagen des Bajocien und Bathonien, welche normal auf den obersten Lias folgen sollten, keinerlei Vertretung, und die dem Oolith des Oberlias unmittelbar auflagernde, nächste Schichtgruppe beginnt mit einem Aequivalente des Callovien, den sogenannten *Curviconcha*-Schichten.

Wenn weiter die Ansicht richtig ist, dass die Zone der *Oppelia tenuilobata*, deren genaues Zeitäquivalent die sogenannten *Acanthicus*-Schichten der Südalpen bilden, dem Oxfordien angehört und an die Basis des Corallien zu stellen ist, dann fehlt uns im vor-

liegendem Gebiete nicht nur ein Repräsentant des Corallien selbst, sondern auch der nächstjüngeren Kimmeridge-Abtheilung, denn das auf den *Acanthicus*-Horizont unmittelbar folgende Tithon-Glied repräsentirt schon das Zeitäquivalent des Portlandien.

Mit dem Tithon in innigster stratigraphischer Verbindung sehen wir den Repräsentanten der Berrias-Barrême-Bildungen, den Biancone. Selbst wenn man sich der heute giltigen Anschauung unbedingt anschliesst, dass die Berrias-Barrême-Bildungen das in sogenannter alpiner Facies entwickelte Zeitäquivalent des Neocom voll mitenthalten, dann fehlt uns in unserem Gebiete noch immer die Vertretung der mittleren und oberen Kreide, nämlich die Aequivalente des Gault, Cenoman, Turon, indem dasjenige Glied, welches unmittelbar auf den Biancone folgt, die Scaglia, schon eine Vertretung der obersten Kreide, des Senon, darstellt. Mit diesem obersten Kreideglieder in engster stratigraphischer Verbindung erscheint in unserem Gebiete das nummulitenreiche Eocän. Hingegen zeigt der folgende Oligocän-Complex der Gegend eine ausgesprochene stratigraphische Selbständigkeit und, wie es scheint, auch die jüngste untermiocäne Gruppe, die Vertretung der Schio-Schichten.

Das umstehend befindliche Schema[1]) soll den im Vorstehenden gegebenen Ueberblick erleichtern.

Zum Schlusse nur noch einige Worte über die Tektonik der Gegend.

Es wurde schon oben in der orographischen Einleitung bemerkt, dass die von der übrigen Thalfurche abweichende Beschaffenheit jenes Abschnittes des Etschthales, welcher den Namen Val Lagarina führt, im engsten Zusammenhange steht mit der Tektonik der ganzen Gegend. Um dies klarer einzusehen, muss man allerdings zunächst die Disposition der alten Stau-Centren ins Auge fassen, welche für den complicirten und auf den ersten Blick scheinbar jeder Regel entbehrenden Faltenwurf des Trentino massgebend sind. Diese drei alten Bewegungscentren sind der Adamello, die Cima d'Asta und die Recoarische Insel, welche in Dreieckform disponirt sind. Die Hauptbewegung erfolgte entschieden von Seite des Adamello-Gebietes, kam also von NW oder von der grossen Hauptmasse der Alpen. Von dieser Seite her folgen, stufenartig an Höhe abnehmend, drei lange Kettenzüge aufeinander: Brenta-Catria, Gaza-Casale, d'Abramo-Mte. Baldo, von denen besonders der letztgenannte im vorbesprochenen Gebiete eine wichtige Rolle spielt, indem er die Mulde des Val Lagarina im Westen scharf begrenzt. Die drei Faltenzüge, geradlinig NNO-SSW orientirt, sind nicht genau parallel zu der sogen. Judicarienlinie, sondern schliessen gegen SSW hin mit derselben einen spitzen Winkel ein. Sie zeigen alle drei einen sehr analogen, asymetrischen Bau, und zwar so, dass die Steilseite der langgestreckten Gewölbe gegen die Tiefe der Bucht hin liegt, die grossen Falten also vom Stauungshindernisse wegblicken. In sich erscheinen diese Hauptgewölbe aber noch weiter complicirt,

[1]) Vgl. das Schema in Verhandlungen, 1894, pag. 445.

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Mergel mit *Pecten deletus*	Schio-Schichten	**Miocän.**
Nulliporenkalk Foram. Mergel mit *Clavulina Szaboi*	Castel Gomberto Priabona	**Oligocän.**
Oberer Nummulitenkalk } Basalttufflage Unt. Nummulitenkalk und Mergel Knollige Lage Scaglia	St. Giov. Illarione } Roncà Membro Spilecco	**Eocän.** **Senon.**
Fehlt.		**Turon.** **Cenoman.** **Gault.**
Biancone { Barrême / Berrias Majolica Knollenkalk Aptychenschiefer } Tithon		**Neocom?** **Purbeck?** **Portland.**
Fehlt.		**Kimmeridge.**
Fehlt. *Aspidoc. acanthicum* „ *Beckeri* *Peltoc. transversarium* *Posidon. alpina*	 Calc. ammonitico rosso Calcare incarnato *Curviconcha*-Sch.	**Corallien.** **Oxfordien?** **Callovien.**
Fehlt.		**Bathonien.** **Bajocien.**
Oolith { *Opalinus-Murchisonae*-Zone / Zone mit *Harpoceras bifrons* / *Aspasia*-Schichten Noriglio-Horizont = Graue Kalke von Rotzo Kalke mit *Gervillia Buchi*		**Lias.**
Fehlt.		**Rhät.**
Hauptdolomit		**Trias.**

indem zumal die Steilschenkel nicht einfach glatt, sondern durch untergeordnete, secundäre Faltungen noch weiter gegliedert erscheinen, welche in ihrer Bauart mit den Hauptgewölben insofern stimmen, als auch sie ebenfalls in OSO, d. h. vom Stauungshindernisse ab blicken und ihre Steilschenkel der nächsten Mulde zukehren.

Aehnlich, nur in viel geringerer Intensität entwickelt, ist der Faltenwurf im Süden des Cima d'Asta-Kernes. Auch hier sind es mehre knieförmige grosse Falten, welche die Sette comuni und die westlich anschliessenden Hochflächen von Lavarone-Folgaria charakterisiren. Diese Kniefalten, welche stufenartig an Höhe abnehmend gegen die Tiefe der Venetianischen Ebene blicken, zeigen aber einen viel einfacheren inneren Bau als die Faltenzüge im westlichen Theile der Etschbucht. Die Steilschenkel der Kniefalten sind zumeist glatt, die Muldenschenkel sehr breit und flach gelagert, so dass die ihnen entsprechenden Terrainpartien mehr minder einen plateauartigen Charakter zeigen.

Verfolgt man die nördlichste der flachen Mulden im Süden der d'Asta-Masse aus der Gegend der Porta di Manazzo, im nördlichsten Theile der Sette comuni, westwärts über Lavarone und Folgaria, dann sieht man, dass der Steilschenkel, welcher diese flache, sich allmälig gegen das Etschthal senkende Mulde nordwärts scharf begrenzt, schon im Val Centa klar aufgeschlossen ist, sich weiter nördlich von Folgaria über die Partie des Mte. Cornetto und durch Val Gola bis ans Etschthal continuirlich verfolgen lässt und auch jenseits desselben noch im Mte. Pastornada eine Strecke weit fortsetzt. Hier macht aber die Kniefalte eine merkwürdige Wendung, indem der bisher von OW wenig abweichende Verlauf derselben bogenartig in die Richtung der westlichen Faltenzüge einschwenkt, sich sonach einem neuen Regime deutlich accomodirt in dem Maße, als die Kniefalte aus dem Stauungsbereiche der Cima d'Asta in jenen des Adamello eintritt. Die Erscheinung der bogenartigen Schwenkung der Falten ist hier ganz analog derjenigen, die man weiter nördlich am Mte. Bondone bei Trient so schön beobachten kann.

Am wenigsten gestört erscheinen die Schichtmassen im Umkreise des dritten Bewegungscentrums, welches die krystallinische Insel des Recoaro-Gebietes darstellt. Hier beobachtet man von SW bis NO im Dreiviertelumkreise des Centralkernes nur eine einfache Hebung der Schichtmassen, welche wie eine Art Mantel flach conisch vom Centrum abfallen und sich gegen die Lagarina-Mulde langsam senken. Der äusserste Westrand dieses flachen, conischen Mantels von Sedimenten bildet den Sockel des nördlichen Mte. Baldo, so dass die über diesem Sockel westwärts folgende Muldenpartie des Sorne-Beckens über Brentonico hin die regelrechte Fortsetzung der Lagarina-Mulde bildet, die sich hier in südwestlicher Richtung wieder allmälig heraushebt, nachdem sie bei der Kreuzung des Etschthales im Val Lagarina selbst den tiefsten Punkt erreicht hat.

Fassen wir die im Vorstehenden berührten tektonischen Momente mit Rücksicht auf das Val Lagarina zusammen, dann erscheint dieses als das Tiefencentrum des ganzen tektonischen Aufbaues

der Etschbuchtgegend, welches sozusagen im Triplex confinium der Einflussbereiche der drei Stauungscentren Adamello, Cima d'Asta und Recoaro-Insel liegt.

August Rosiwal. Ueber einige neue Ergebnisse der technischen Untersuchung von Steinbaumaterialien. Eine neue Methode zur Erlangung zahlenmässiger Werte für die „Frische" und den „Verwitterungsgrad" der Gesteine.

Schon vor einem Jahre hatte ich Gelegenheit, in der Sitzung vom 19. April 1898 einige neue Resultate derjenigen Untersuchungen zu besprechen, welche durch die Nutzanwendung der neuen Methode der Härtebestimmung durch Schleifen[1]) im Zusammenhalte mit der geometrisch-optischen Gesteinsanalyse[2]) bei der technischen Qualitätsbestimmung natürlich vorkommender Steinbaumaterialien gewonnen wurden.

Diese Untersuchungen erstreckten sich zunächst auf die Feststellung desjenigen Wertes für die Durchschnittshärte eines Gesteines, welche demselben auf Grund seiner mineralogischen Zusammensetzung zukommen sollte. Ich nenne diesen Härtewert die theoretische Härte. Seine Berechnung gründet sich auf die durch früher vorgenommene Untersuchungen gewonnenen Maße für die Durchschnittshärte der petrographisch wichtigsten Minerale. Aus diesen Härtezahlen findet man bei ziffermässig ermittelter mineralogischer Zusammensetzung des Gesteins die theoretische Härte in der nachfolgenden einfachen Weise.

A. Die theoretische Härte gemengter Gesteine.

Dieselbe stellt eine Summe von Theilproducten dar, welche aus dem Volumsantheile jedes Bestandminerales im ganzen Gesteine und der diesem Minerale eigenthümlichen Durchschnittshärte gebildet sind.

Besteht also das Gestein aus den Mineralen A, B, C u. s. w. und bezeichnen p_1, p_2, p_3 . . . ihre mit Hilfe der geometrischen Gesteinsanalyse gefundenen Relativantheile im Gesteinsvolumen, so dass

$$p_1 + p_2 + p_3 + \ldots = 1$$

sind ferner die zugehörigen bekannten Durchschnittshärten der einzelnen Bestandtheile h_1, h_2, h_3 u. s. w., so ist die theoretische Härte:

$$H = p_1 h_1 + p_2 h_2 + p_3 h_3 + \ldots = \Sigma p_n h_n$$

Diese theoretische Methode der Härtebestimmung wird, da ihr die Härtewerte der vollkommen frischen und unveränderten Mineralbestandtheile zugrunde gelegt werden, fast immer höhere Werte für

[1]) A. Rosiwal. Neue Untersuchungsergebnisse über die Härte von Mineralien und Gesteinen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1896, S. 475—491.

[2]) A. Rosiwal. Ueber geometrische Gesteinsanalysen. Ein einfacher Weg zur ziffermässigen Feststellung des Quantitätsverhältnisses der Mineralbestandtheile gemengter Gesteine. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, S. 143—175.

die Härte des gemengten Gesteines liefern, als der thatsächlich abgeführte Versuch als Durchschnittshärte des Gesteines ergibt; sie stellt den idealen Zustand der absolut unveränderten Mineralcombination vor, welche das untersuchte Gestein bildet.

B. Die „Frische" der Gesteine.

Der Vergleich der thatsächlich durch den directen Versuch gefundenen Maßzahl für die Durchschnittshärte eines Gesteines mit dessen theoretisch ermittelter Härte gibt ein zahlenmässig auszudrückendes Criterium für dessen Frische. Durch die fast niemals fehlenden Wirkungen der secundären Umwandlung und der atmosphärischen Verwitterung stellt sich der erstere Wert niedriger als der theoretisch gefundene Härtebetrag.

Als Maß für die Frische der Gesteine (F) stelle ich das Verhältnis der gefundenen effectiven Härte (h) zur theoretischen Härte (H) auf:

$$F = \frac{h}{H}$$

Ihr Maximalbetrag kommt daher der Einheit gleich, und zwar dann, wenn ganz unverändertes Material vorliegen würde.

C. Der „Verwitterungsgrad".

Derselbe ist charakterisirt durch die Einbusse an Härte, welche das Gestein erlitten hat. Setzt man diese Einbusse ins Verhältnis zur theoretischen Härtezahl, so erhält man den zahlenmässigen Wert für den Verwitterungsgrad (V) nach der Formel

$$V = \frac{H-h}{H}$$

Ihren Maximalwert erreicht die Verwitterung bei vollständiger Auflösung des Zusammenhangs des Gesteines durch Zerfall desselben in Grus und Sand, bezw. thonige Umwandlungsproducte, wodurch die effective Härte auf Null sinkt und der Verwitterungsgrad die Einheit erreicht.

Es ist naturgemäss, dass sich der Grad der Frische und jener der Verwitterung für jede Materialprobe gegenseitig zur Einheit ergänzen müssen, so dass stets die Relation herrscht

$$F + V = 1.$$

Für technische Zwecke empfiehlt es sich, beide Grössen in Procenten auszudrücken. Durch obige Definition der Begriffe für Frische und Verwitterungsgrad ergeben sich zahlenmässig auszudrückende Werte als Maß für eine bisher nur ganz beiläufig mit allgemeinen, von subjectiver Auffassung abhängigen Worten darstellbar gewesene wichtige Eigenschaft der Gesteine.

Um diese Maße aber mit bestimmten Qualitätsbegriffen zu verbinden und diese selbst stufenweise zu gliedern, empfehle ich die folgende Eintheilung.

D. Eintheilung der Gesteine nach ihrem Erhaltungszustande.

Rang-stufe	Bezeichnung	Frische		Verwitterungsgrad	
		absolut	in Procenten	absolut	in Procenten
I	Vollkommen frisch . . .	0·9—1·0	90—100	0·0—0·1	0—10
II	Hochgradig frisch . . .	0·8—0·9	80— 90	0·1—0·2	10 - 20
III	Sehr frisch	0·7—0·8	70— 80	0·2—0·3	20—30
IV	Mittelfrisch	0·6 – 0·7	60— 70	0·3—0·4	30 - 40
V	Halbfrisch	0·5—0·6	50— 60	0·4—0·5	40—50
VI	Halbverwittert	0·4—0·5	40— 50	0·5—0·6	50—60
VII	Stark verwittert	0·3—0·4	30— 40	0·6—0·7	60—70
VIII	Brüchig verwittert . . .	0·2—0·3	20— 30	0·7 – 0·8	70—80
IX	Hochgradig verwittert .	0·1—0·2	10— 20	0·8—0·9	80—90
X	Gänzlich verwittert . . .	0·0 – 0·1	0— 10	0·9—1·0	90—100

Nur die fünf ersten Stufen kommen bei der Qualitätsfeststellung von Gesteinsproben für eine Verwendung derselben als tragende Baubestandtheile in Betracht. Hierbei zeigt sich, dass nur in den seltensten Fällen der dem Idealzustand nahekommende Rang vollkommener Frische beibehalten erscheint, und dass selbst anerkannt vorzügliche Bausteine schon in den Stufen II bis III rangiren, weil der nahezu absolute Mangel jeder Umwandlungsproducte selbst in grossen Quadern aus sehr tiefgehenden Aufschlüssen noch nicht erreicht wird.

Der Erhaltungszustand, welcher in den Verwitterungsstufen VII —X seinen Ausdruck findet, fällt nur mehr — von ländlichen Utilitätsbauten untersten Ranges abgesehen — in den technischen Verwendungsbereich des Schüttungsmateriales; er gibt den Zustand an, in welchem sich die unter der Humusdecke befindliche sogenannte „Schwarte“ der anstehenden Gesteinsmassen befindet.

Die im Vorangehenden gegebene Definition und Eintheilung des Erhaltungszustandes von Steinbaumaterialien gilt zunächst für anogene Gesteine, da deren primäre Zusammensetzung mittels der geometrisch-optischen Gesteinsanalyse unschwer erkannt und gemessen werden kann. Schwieriger gestaltet sich die Nutzanwendung des Gesagten für klastische Gesteine, bezw. Sedimentärgesteine im allgemeinen, weil bei diesen die Function des Bindemittels ausschlaggebende Bedeutung erlangt und dieses selbst, namentlich bei dichten Gesteinen, manchmal schwer bezüglich seiner mineralogischen Natur und Härte gesondert in rechnerischen Calcul gezogen werden kann, was für die vorangehende Bestimmung des theoretischen Härtewertes natürlich unumgänglich nothwendig erscheint. Indessen liefert die mikroskopische Untersuchung in der grösseren Mehrzahl der Fälle auch hier die nöthige Grundlage. Bei stark porösen Gesteinen muss das Maß der Porosität direct bestimmt und mitberücksichtigt werden,

um diese durch die Gesteinsbildung, also primär vorhandene Discontinuität der Masse nicht in den Verwitterungsgrad, der doch nur die secundäre Massenauflockerung ausdrücken soll, mit einzubeziehen.

Die vorangehenden allgemeinen Darlegungen sollen nun durch specielle Beispiele näher erläutert werden.

E. Beispiele.

I. Beispiel. Syenit vom Plauenschen Grunde bei Dresden.

Die theoretische Härte berechnet sich wie folgt:

Mineralbestandtheile	Antheile im ganzen Gesteinsvolumen p_n	Durchschnittshärte der einzelnen Bestandtheile[1] (Korund = 1000) h_n	Theilproducte $p_n h_n$
Quarz	0·060	117·0	0·060 . 117·0 = 7·0
Orthoklas u. Mikroklin	0·325	39·6	0·325 . 39·6 = 12·9
Oligoklas	0·360	35·5	0·360 . 35·5 = 12·8
Hornblende	0·198	26·6	0·198 . 26·6 = 5·3
Augit	0·008	66·0	0·008 . 66·0 = 0·5
Apatit	0·011	6·4	0·011 . 6·4 = 0·1
Titanit	0·021	50·8	0·021 . 50·8 = 1·0
Magnetit	0·017	36·4	0·017 . 36·4 = 0·6
Zusammen . . .	1·000	—	$H = \Sigma p_n h_n = 40·2$

Die theoretische Härte dieses Gesteines beträgt somit 40·2‰ der Korundhärte. Durch den directen Versuch wurde gefunden:

1. Probe . . . 40·6‰ Korund
2. „ . . . 36·8‰ „

} Mittelwert: 38·7‰ Korund,

somit stellt sich die Frische der untersuchten Probe auf

$$F = \frac{h}{H} = \frac{38·7}{40·2} = 0·96 \text{ oder } 96 \text{ Procent}$$

und der Verwitterungsgrad

$$V = \frac{H-h}{H} = \frac{40·2-38·7}{40·2} = 0·04 \text{ oder } 4 \text{ Procent},$$

diese Probe illustrirt also den ziemlich seltenen Fall eines vollkommen frischen Erhaltungszustandes (Rang I).

2. Beispiel. Feinkörniger Granitit von Mrač bei Konopischt in Böhmen.

[1] Dieselben sind nach neueren Beobachtungen zum Theile etwas kleiner (um circa 8½ Procent) als die in der Abhandlung „Neue Untersuchungsergebnisse über die Härte von Mineralien und Gesteinen" a. a. O. enthaltenen Zahlenwerte.

Theoretische Härte:

Mineralbestandtheile	Antheil p_n	Härte h_n	$p_n h_n$
Quarz	0·295	117·0	0·295 . 117·0 = 34·0
Orthoklas u. Mikroklin	0·272	39·6	0·272 . 39·6 = 10·7
Oligoklas	0·288	35·5	0·288 . 35·5 = 10·1
Biotit	0·144	4·0	0·144 . 4·0 = 0·6
Apatit	0·001	6·4	0·001 . 6·4 = 0·0
Zusammen . . .	1·000	—	$H = \Sigma p_n h_n$ = 55·4

Die theoretische Härte beträgt somit 55·4‰ Korund.

Für dieses Gesteinsvorkommen liegen aus verschiedenen Tiefen und Stellen des in grossen Steinbrüchen aufgeschlossenen Gangstockes Proben vor, deren directe Härtebestimmung nach Massgabe der örtlichen Lage der Entnahmestellen der Proben sehr verschiedene Werte ergab.

Berechnet man aus den in der folgenden Tabelle enthaltenen Maßzahlen der Härte nach den gegebenen Regeln die Frische und den Verwitterungsgrad der einzelnen Probestücke, so zeigt sich sehr deutlich der Einfluss der Tiefenlage auf die Frische des gewonnenen Materials, wie es ja in der Natur der Sache liegt, die hier ihren zahlenmässig fassbaren Ausdruck findet.

Entnahmestellen der Probestücke	Tiefe unter der Terrainoberfläche	Effective (gemessene) Härte h	Frische $F = \frac{h}{H}$	Verwitterungsgrad $V = \frac{H-h}{H}$	Erhaltungsstufe
	Meter	‰ Korund	in Procenten		
„Blauer" Pflasterstein der Tiefe:					
Hauptbruch Mitte	24	47·6	86	14	II
Hauptbruch östlich	20	45·3	82	18	II
Hauptbruch westlich	15	44·8	81	19	II
Bruch an der Bahn Mitte	10 – 15	42·7	77	23	III
Bruch an der Bahn östlich	10 – 15	41·2	74	26	III
Aus den oberen Theilen der Brüche:					
Grau umgefärbte Steine	6—10	38·2	69	31	IV
Bräunlich umgefärbte Steine (ausgesucht mindere Sorte	6—10	33·6	61	39	IV
Oberflächenmaterial:					
Grosse Blöcke an der Oberfläche	0	28·8	52	48	V
Verwitterte Brocken im Eisenbahn-Einschnitte	0	19·7	35	65	VII

Man ersieht aus dem Inhalte der vorstehenden, sehr beredten Tabelle, dass das stark bis brüchig verwitterte Material der Oberfläche und Schwarte dort, wo es zur Auswitterung grösserer Blöcke kommt, selbst schon technisch brauchbare halbfrische Sorten enthalten kann, die ja zur ersten, meist localen Benützung von ähnlichen Vorkommnissen gewöhnlich den Anlass geben. Mit dem Tieferlegen der Bausohle durch rationell betriebene Steinbruchsanlagen verbessert sich die Qualität rasch durch das Anritzen minder verwitterter, bezw. umgewandelter Gesteinslagen. Im vorliegenden Beispiele bilden schon die in die Kategorie IV des Erhaltungszustandes fallenden Sorten ein gutes, dem Mittelwerte der Mauthausener Steine nahezu gleichkommendes Pflasterungsmaterial, wie die ziffermässige Ermittlung der übrigen, hiefür massgebenden Festigkeitsgrössen ergeben hat, trotzdem deren Frische unter 70 Procent des absoluten Wertes bleibt und diese Proben nur als mittelfrisch bezeichnet werden können. Die hochgradig frischen Lagen übertreffen die Mauthausener Granite um 25—30 Procent an Güte.

3. Beispiel. Grobkörniger Zweiglimmergranit von Gmünd, Niederösterreich.

Die mineralogische Zusammensetzung, nach der geometrischen Gesteinsanalyse wie in den vorigen Fällen ermittelt[1]), ergibt folgende Berechnung der theoretischen Härte:

Mineralbestandtheile	Antheil p_n	Härte h_n	$p_n h_n$
Quarz	0·319	117·0	0·319 . 117·0 = 37·3
Orthoklas + Mikroklin (= ca. $^2/_3$ der Gesammtfeldspäthe) . .	0·412	39·6	0·412 . 39·6 = 16·3
Oligoklas (= ca. $^1/_3$ der Feldspäthe)	0·207	35·5	0·207 . 35·5 = 7·3
Muscovit und Biotit .	0·062	4·0	0·062 . 4·0 = 0·3
Zusammen . . .	1·000	—	$H = \Sigma p_n h_n$ = 61·2

Die theoretische Härte beträgt somit 61·2‰ der Korundhärte. Die Mittel- und Extremwerte der untersuchten Proben ergeben folgende Resultate für die Frische dieses Gesteines:

[1]) Vergleiche die eingangs angegebene Abhandlung über geometrische Gesteinsanalysen.

	Gemessene Härte h	Frische $F = \frac{h}{H}$	Verwitterungsgrad $V = \frac{H - h}{H}$	Erhaltungsstufe
Gmünd, härteste Sorte	45·7	0·75	0·25	sehr frisch III
„ Mittelwert . .	39·5	0·65	0·35	mittel frisch IV
„ weichste Sorte	32·0	0·52	0·48	halb frisch V

Alle Sorten dieses bekannten Granites stehen in Wien als Quadermaterial in ausgedehntester Anwendung. Sie werden von dem folgenden Gesteine an Qualität bedeutend übertroffen.

4. Beispiel. Granitähnlicher Quarzglimmerdiorit von Požar bei Konopischt in Böhmen.

Nach Analogie der vorhergehenden Beispiele berechnet sich dessen theoretische Härte aus nachstehenden Daten:

Mineralbestandtheile	Antheil p_n	Härte h_n	$p_n h_n$
Quarz	0·327	117·0	38·2
Plagioklas	0·512	35·5	18·2
Orthoklas	0·045	39·6	2·4
Mikroklin	0·015		
Biotit	0·086	4·0	0·3
Erz (Magnetit)	0·003	36·5	0·1
Apatit	0·007	6·4	0·1
Chlorit	0·005	1·1	
Zusammen . . .	1·000	—	$H = \Sigma p_n h_n = 59{\cdot}3\,‰$ Korund

Auch hier liegen aus verschiedenen Lagen der dortigen ausgedehnten Steinbruchsareale Proben vor, deren Härte- und Frischevariationen bei gleichbleibender Zusammensetzung die folgende Tabelle veranschaulicht:

Granitähnlicher Quarzglimmerdiorit von Požar	Gemessene Härte h	Frische $F = \frac{h}{H}$	Verwitterungsgrad $V = \frac{H - h}{H}$	Erhaltungsstufe
Lom od Aujezd . . .	58·9	0·99	0·01	vollkommen frisch I
Bruch I	57·4	0·97	0·03	
. . . . .	55·0	0·93	0·07	
Bruch Douby	49·8	0·84	0·16	hochgradig frisch II
„ III, Starý lom .	47·4	0·80	0·20	
„ II, Rovina (II. Qualität aus der „Schwarte“)	39·4	0·66	0·34	mittel frisch IV

5. Beispiel. Porphyrartiger Augitdiorit von Pecerad bei Konopischt, Böhmen[1]).

Die theoretische Härte berechnet sich wie folgt:

Mineralbestandtheile	Antheil p_n	Härte h_n	$p_n h_n$
Hornblende	0·444	26·6	11·9
Augit	0·206	66·0	13·6
Plagioklas	0·341	35·5	12·2
Titanit	0·004	50·8	0·2
Magnetit	0·005	36·4	0·2
Zusammen . . .	1·000	—	$H = \Sigma p_n h_n = 38·1‰$ Korund

Gemessene Härte 37·0 und 37·7, Mittelwert $h = 37·35$, daher die Frische $F = 37·35 : 38·1 = 0·98$, der Verwitterungsgrad $V = 0·02$; das untersuchte Gestein ist also vollkommen frisch (Stufe I).

Die vorangehenden Beispiele dürften für die Darlegung der praktischen Bedeutung der zahlenmässigen Festlegung des Erhaltungszustandes von krystallinischen Massengesteinen genügen. Insbesondere die Beispiele 2 und 4 zeigen die Nutzanwendung für die Taxirung der Materialgüte in verschiedenen Lagen eines und desselben Vorkommens.

Die folgenden Beispiele sollen dasselbe Verfahren für einige Sedimentgesteine erläutern.

6. Beispiel. Krystallinischer Kalk von Primersdorf, Niederösterreich.

Zusammensetzung: Kalkspath 100 Procent
Theoretische Härte: Calcit (Mittelwert) $H = 4·5‰$ Korund
Gemessene Härte der Probe: $h = 3·8‰$ Korund.
Frische: $F = 3·8 : 4·5 = 0·844$.
Verwitterungsgrad: $V = 0·156$.
Erhaltungszustand: Hochgradig frisch (Stufe II).

7. Beispiel. Stark poröser Leithakalk von St. Margarethen, Ungarn. Probe von minderer Qualität.

Zusammensetzung:

Organogener Kalk	0·714
Porosität	0·286
	1·000

Für die Härte des organogenen Kalkes darf zumeist nur ein Theilbetrag der Calcithärte in Rechnung gestellt werden, welche

[1]) Man vergleiche: Ueber geometrische Gesteinsanalysen a. a. O. S. 151.

sehr von der Structur der gesteinsbildenden Organismen abhängig ist. Compacte Schalenbruchstücke, Lithothamnienrasen u. s. w. erreichen den Vollbetrag der Calcithärte, ja bei Beimengung von Resten Kieselsäure absondernder Organismen kann sich die Härte solcher „Kalksteine" noch über jene des Calcits erheben.

Im vorliegenden Falle kann nach analogen Beobachtungen an anderen Leithakalken blos $^3/_4$ der Calcithärte für den organogenen Kalk in Rechnung gestellt werden.

Theoretische Härte: $H = 0{\cdot}714 \times 4{\cdot}5 \times {}^3/_4 = 2{\cdot}4{}^0/_{00}$ Korund.
Gemessene Härte der Probe: $h = 1{\cdot}21{}^0/_{00}$ Korund.
Frische: $F = 1{\cdot}21 : 2{\cdot}4 = 0{\cdot}50$
Verwitterungsgrad: $V = 0{\cdot}50$.
Erhaltungszustand: Halb frisch bis halb verwittert (Stufe V—VI).

8. Beispiel. Neogener Kalksandstein von Wallsee in Niederösterreich. „Krystallisirter Sandstein von Perg".

Zusammensetzung:

Quarzfragmente	38·5	Procent
Feldspathfragmente	30·8	„
Kalkspathbindemittel . . .	30·7	„
	100·0	Procent des Volumens.

Theoretische Härte also nach früheren Werten für die Härte der Einzelbestandtheile: $H = \Sigma p_n h_n = 0{\cdot}385 \times 117 + 0{\cdot}308 \times 37{\cdot}5 + 0{\cdot}307 \times 4{\cdot}5 = (45{\cdot}0 + 11{\cdot}5 + 1{\cdot}4) = 57{\cdot}9{}^0/_{00}$ Korund.
Gemessene Härte der Probe: $h = 38{\cdot}8{}^0/_{00}$ Korund.
Frische: $F = 38{\cdot}8 : 57{\cdot}9 = 0{\cdot}67$.
Verwitterungsgrad: $V = 0{\cdot}33$.
Erhaltungszustand: Mittelfrisch (Stufe IV).

9. Beispiel. Cretacischer Wiener Sandstein. Feste Bank am Nordwestabhang des Buchberges, Klosterneuburg. Rechte Thalseite des Grabens gegen den Haschhof. Feinkörnig, von quarzitischem Aussehen.

Zusammensetzung:

Quarzfragmente	0·610
Glauconitkörner	0·021
Glimmerblättchen	0·002
Bindemittel	0·367
	1·000

Das Bindemittel ist kieselig, unter dem Mikroskop als amorphe Kieselsäure mit eingelagerten zahllosen winzigen Blättchen eines chloritischen Minerales erkennbar. Für die Härte desselben ist also ein Mittelwert ($14{\cdot}7{}^0/_{00}$ Korund) aus der Opalhärte ($28{\cdot}3{}^0/_{00}$ Korund) und Chlorithärte (Aggregat $= 1{\cdot}1{}^0/_{00}$ Korund) einzusetzen.

Theoretische Härte:

	Quarz . . .	0·610 × 117·0	= 71·4%	Korund
entfallend	Glauconit .	0·021 × 1·5	= 0·0%	„
	Glimmer . .	0·002 × 4·0	= 0·0%	„
	Bindemittel	0·367 × 14·7	= 5·4%	„
			$H = \Sigma p_n h_n$ = 76·8%	Korund

Gemessene Härte der Probe:

Parallel zum „Lager“ . . .	52·4%	Korund
Senkrecht zum Lager . . .	60·3%	„
Mittelwert[1]) . . .	57·7%	Korund

Frische: $F = 57·7 : 76·8 = 0·751$
Verwitterungszustand: $V = 0·249$.
Erhaltungszustand daher sehr frisch (Stufe III).

10. Beispiel. Cambrischer Grauwackensandstein von Richenburg in Ostböhmen. Dunkelgrauschwarze, feste Probe.

Zusammensetzung:

Quarzfragmente	0·228
Feldspathfragmente . . .	0·380
Glimmerfragmente	0·152
Bindemittel	0·240
	1·000

Das Bindemittel umfasst ein feines Zerreibsel von winzigen Quarz- und Feldspathpartikeln, die durch ein kieseliges Cement verbunden sind. Es muss seiner Substanz nach partiell zu Quarz, partiell zu Feldspath gestellt werden, was am zutreffendsten nach dem Mengenverhältnisse der grösseren Fragmente dieser beiden Minerale zu geschehen hat; somit ist für die Berechnung der theoretischen Härte folgende Zusammensetzung massgebend:

Quarz	Fragmente	0·228	
	Im Bindemittel 0·240 $\frac{228}{608}$	= 0·088	
			0·316
Feldspath	Fragmente	0·380	
	Im Bindemittel 0·240 $\frac{380}{608}$	= 0·152	
			0·532
Glimmer (Biotit)			0·152
			1·000

[1]) Der Mittelwert bei Schiefergesteinen muss stets so berechnet werden, dass der Härte senkrecht auf die Richtung der planparallelen Structurfläche doppeltes Gewicht beigemessen wird, also oben

$$h_m = {}^1/_3 (2 \times 60·3 + 52·4) = 57·7.$$

Hieraus folgt die theoretische Härte mit:

$H = \Sigma p_n h_n = 0{\cdot}316 \times 117 + 0{\cdot}532 \times 37{\cdot}4$ [1]) $+ 0{\cdot}152 \times 4{\cdot}0$
$= 37{\cdot}0 + 20{\cdot}0 + 0{\cdot}6 = \mathbf{57{\cdot}6}‰$ Korund.

Gemessene Härte der Probe: $h = 41{\cdot}1‰$ Korund.
Frische: $F = 41{\cdot}1 : 57{\cdot}6 = 0{\cdot}71$.
Verwitterungsgrad: $V = 0{\cdot}29$.
Erhaltungszustand: Sehr frisch (Stufe III).

Nach den gegebenen Beispielen 6—10 dürfte auch für andere Sedimentgesteine der Gang einer Untersuchung des Erhaltungszustandes derselben genügend beleuchtet sein.

Anschliessend an die Untersuchungsergebnisse über die Frische, bezw. den Erhaltungszustand der Gesteine seien im Folgenden noch die Resultate derjenigen Versuchsreihen angeführt, welche ich zum Zwecke der Ermittlung der gegenseitigen Beziehungen der für die technische Nutzanwendung der Gesteine in Betracht kommenden Festigkeitsgrössen bisher durchzuführen Gelegenheit hatte.

Den speciellen Anlass hiezu gab die genaue Untersuchung der auf der Domaine Konopischt Sr. k. u. k. Hoheit des durchl. Herrn Erzherzogs Franz Ferdinand im intensiven Abbaue stehenden Steinbaumaterialien (Granite und Diorite) hinsichtlich der zahlenmässigen Ermittlung aller für die verschiedenen technischen Verwendungsarten massgebenden Qualitätsfactoren. Die von mir ermittelten Werte beziehen sich daher in erster Linie auf krystallinisch-körnige Massengesteine, speciell auf granitische und verwandte Gesteine.

Die ermittelten Wechselbeziehungen sind vorerst rein empirischer Natur, basirt auf die Zahlenwerte der Versuche, und können, da für manche der wichtigsten Eigenschaften (Härte, Abnützbarkeit) noch die absoluten Masseinheiten mangeln, nicht in allgemeiner Form ausgedrückt werden.

Es musste daher die tabellarische Wiedergabe specieller Werte, welche das Resultat des graphischen Ausgleiches der Beobachtungsdaten bilden, als nächstliegendes Ziel ins Auge gefasst werden. Für die Zwecke einer exacten Beurtheilung der Qualität sind auch diese Ergebnisse vielfach von massgebendem Belange.

F. Beziehungen zwischen Druckfestigkeit und Härte.

Da die Härte zunächst und wesentlich vom Mineralbestande des Gesteines abhängig ist, so können nur gleichartige, d. h. ähnlich zusammengesetzte Gesteine miteinander in Vergleich gesetzt werden, also beispielsweise nur Granite untereinander, die quarzfreien Syenite und Diorite für sich u. s. w.

[1]) Mittlere Feldspathhärte (37·5), da Orthoklas (39·6) und Plagioklas (35 5) in den Fragmenten vertreten sind.

Bezüglich der genannten beiden Grupppen haben die Untersuchungen ergeben, dass die Druckfestigkeit bei gleicher Härte mit der Korngrösse abnimmt, dass also innerhalb derselben Gesteinsfamilie wieder Kategorien je nach der Korngrösse unterschieden werden müssen.

Die nachfolgende Tabelle trägt den genannten Gesichtspunkten Rechnung. Sie ist durch die graphische Zusammenfassung aller von mir bisher untersuchten Gesteinsproben, an denen sowohl die Druckfestigkeit, als gleichzeitig die Härte bestimmt wurde, entstanden, auf deren Details an diesem Orte nicht weiter eingegangen werden kann. Zu bemerken bleibt noch, dass sehr feinkörnige Granite bezüglich ihrer aus der Tabelle nach der ermittelten Härte ableitbaren Druckfestigkeit zwischen den mittelkörnigen Graniten und den dioritischen Gesteinen rangieren.

Im Allgemeinen lässt sich noch sagen, dass mit Abnahme der Korngrösse und des Quarzgehaltes bei sonst frischen Gesteinen eine Annäherung an die hohe Druckfestigkeitsrelation der quarzfreien Gruppe I stattfindet. Die Verminderung des Grades der Frische drückt natürlicherweise den Druckfestigkeitswert bedeutend herab.

Relation zwischen Druckfestigkeit und Härte:

Härte (Promille der Korundhärte)	Druckfestigkeit (*kg* pro *cm*²)		
	I Diorite und Syenite	II Mittelkörnige Granite	III Grobkörnige Granite
25	1200	800	550
30	1600	1000	700
35	2050	1250	830
40	2600	1600	1100
45	3000	2000	1400
50	—	2400	1700
55	—	2800	2000

G. Beziehungen zwischen Bohrfestigkeit und Druckfestigkeit.

Die Bohrfestigkeit eines Gesteines wird nach Růžiha durch die Anzahl der Meterkilogramme Arbeit ausgedrückt, welche die Erbohrung eines Kubikcentimeters des Bohrlochvolumens erfordert. Sie ist, wie ich vor Jahren experimentell nachweisen konnte, eine Function der Bohrlochweite. Die Bohrfestigkeit für das Bohrkaliber von 1 *cm* nannte ich reducirte Bohrfestigkeit und brachte sie für alle Meisselbohrungen, die das volle Kreisprofil aufschliessen, als Vergleichsmaßstab in Vorschlag[1]). Es wäre damit dem Antrage Prof. Růžiha's auf der Dresdener Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungs-

[1]) Näheres hierüber in A. Rosiwal, Beitrag zur Kenntnis der Bohrfestigkeit der Gesteine, Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Architektenvereines, Jahrg. 1891.

methoden für Bau- und Constructionsmaterialien im Jahre 1886, welcher als Conferenzbeschluss normirt, dass die Gesteine nach einheitlichen Principien auf ihre Bohr-, resp. Gewinnungsfestigkeit zu untersuchen seien [1]), entsprochen und ein einfach zu ermittelnder, dabei aber ungemein wichtiger Qualitätsfactor allgemein in den Bereich der technischen Prüfungsmethoden aufgenommen.

Die von mir bisher abgeführten Bohrfestigkeitsbestimmungen der Gesteine von bekannter Druckfestigkeit ergaben — abermals durch graphischen Ausgleich der Beobachtungsresultate — das im Nachfolgenden tabellarisch geordnete, zahlenmässige Abhängigkeitsverhältnis, welches in diesem Falle für Gesteine aller Art Giltigkeit besitzt.

Relation zwischen Druckfestigkeit und Bohrfestigkeit:

Reducirte Bohrfestigkeit *mkg* pro cm^3 des 1 *cm* weiten Bohrloches	Druckfestigkeit
10 *mkg*	170 *kg* pro cm^2
20 „	350 „ „ „
30 „	520 „ „ „
40 „	690 „ „ „
50 „	860 „ „ „
60 *mkg*	1030 *kg* pro cm^2
70 „	1200 „ „ „
80 „	1370 „ „ „
90 „	1560 „ „ „
100 „	1720 „ „ „
110 *mkg*	1880 *kg* pro cm^2
120 „	2020 „ „ „
130 „	2150 „ „ „
140 „	2270 „ „ „
150 „	2350 „ „ „
160 *mkg*	2430 *kg* pro cm^2
170 „	2500 „ „ „
180 „	2560 „ „ „
190 „	2630 „ „ „

Die in der Tabelle enthaltenen Werte für die Druckfestigkeit als Function der Bohrfestigkeit sind, wie angegeben, graphisch erhaltene Mittelwerte. Innerhalb eines Schwankungsbereiches von $\pm$ 50 Atmosphären kommen sie normal bohrfesten oder, kürzer bezeichnet, normalfesten Gesteinsproben zu.

[1]) Vgl. Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der kgl. techn. Hochschule in München von J. Bauschinger, XXVI. Heft, S. 34

Auch hier wird sich der Einfluss der wechselnden Zusammensetzung und Korngrösse, insbesondere aber der Erhaltungszustand (die Frische) bei gleich zusammengesetzten Gesteinen bemerkbar machen und des öfteren Werte für die Bohrfestigkeit liefern, welche theils über, theils unter den in der Tabelle enthaltenen Mittelwerten liegen.

Ich nenne diejenigen Materialproben, welche eine grössere als die angegebene, ihrer Druckfestigkeit entsprechende mittlere Bohrfestigkeit zeigen, übernormal bohrfest oder kurz überfest bezüglich ihrer Bohrfestigkeit; sie sind im Gegensatze dazu unternormal druckfest oder minderfest bezüglich ihrer Druckfestigkeit. Hiezu gehören manche Proben poröserer Kalksteine, deren Bohrfestigkeit 10 bis 50 Procent über, bezw. deren Druckfestigkeit 10 bis 50 Procent unter den oben angegebenen durchschnittlichen Relativzahlen liegen kann.

Im Gegensatze dazu weisen manche durch höhere Verwitterungsgrade wesentlich in der Bohrfestigkeit beeinträchtigte Materialien (z. B. Gmünder Granit) noch eine relativ weniger herabgedrückte Druckfestigkeit auf; sie sind minderfest bezüglich ihrer Bohrfestigkeit, bezw. überfest hinsichtlich ihrer Druckfestigkeit.

Die speciellen Beispiele hiefür sollen anlässlich der Wiedergabe der graphischen Darstellungen über die, obigen Tabellen zugrunde liegenden Beobachtungsreihen geboten werden. Aus ihnen erhält man noch speciellere Anhaltspunkte für eine Taxierung der nach der Bohrfestigkeitsprobe zu erwartenden Druckfestigkeitsgrösse als sie schon durch die Durchschnittswerte der obigen Tabelle gegeben wird.

H. Beziehungen zwischen der Abnützbarkeit und Druckfestigkeit.

Die Abnützbarkeit wurde von Prof. Bauschinger im Jahre 1884 als Qualitätskriterium für die Verwendung von Constructionsmaterialien zu Pflasterungszwecken, Bodenbelag etc. aufgestellt und wird nach einer von ihm herrührenden Methode an einem Apparate mit rotirender Gusseisendrehscheibe durch den Volumsverlust in Cubikcentimetern bestimmt, welchen Probeplatten (zumeist Würfel von 7 *cm* Kantenlänge) durch die Abscheuerung vermittelst genau bestimmter Quantitäten Smirgel erleiden.

Als normale Beanspruchung dienen je 200 Umdrehungen der Gusseisenscheibe, ein Umdrehungsradius von 49, bezw. 50 *cm* bis zum Mittelpunkte der Würfelfläche des Probekörpers und die Beschickung der Schleifscheibe mit je 20 Gramm Naxos-Smirgel Nr. 3 für je 10 Umdrehungen der Scheibe. Dabei werden die Probekörper durch einen Hebel mit Gewichten so an die rotirende Scheibe gedrückt, dass sie unter einem Drucke von 30 bis 40 *kg* stehen [1]).

[1]) Mittheilungen aus dem mechan.-techn. Laboratorium der kgl. technischen Hochschule in München. Heft 11 und 18.

Die Untersuchungsmethode Prof. Bauschinger's wurde von der Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructionsmaterialien als Norm angenommen, und werden demgemäss in allen solchen Prüfungsstationen zahlreiche Bestimmungen der Abnützbarkeit von Steinbaumaterialien mit Hilfe des Bauschinger'schen Apparates vorgenommen.

Ich möchte hier nur kurz darauf hinweisen, dass die im Grundprincipe ganz ausgezeichnete Methode Bauschinger's an einem Hauptfehler leidet, dem Umstande nämlich, dass die Abscheuerung der Probekörper durch Smirgel erfolgt, dessen Schleifwert je nach der Qualität ein ungemein variabler ist, so dass jeder zeitliche Wechsel der im Handel vorkommenden Sorte auch andere Werte für die Abnützung ergeben muss. Die Unbeständigkeit der Qualität selbst derselben Nummer für Messungszwecke, um die es sich hier handelt, ist nach meinen Untersuchungen der Naxos-Smirgelsorten, welche ich vor Jahren vorzunehmen Gelegenheit hatte, am besten durch die gefundenen Härtewerte für verschiedene Marken derselben illustrirt, welche ich hier beifüge:

Sorte	Härte in ‰ der Korundhärte		Schleifwert beim Abschliff einer Bergkrystallplatte (Korund = 1000)
	direct	Mittelwerte nach mehreren Methoden	
I	625	665	990
II	714	732	853
III	428	410	585
IV	479	477	599
V	320	313	507
a	471	433	466
b	494	536	610

Diese Erkenntnis bestimmt mich, die gegenwärtig übliche Bestimmung der Abnützbarkeit für wesentlich reformbedürftig zu halten, und habe ich einen darauf hinzielenden Vorschlag, welcher alle Abnützungswerte von Gesteinen auf die Abnützungszahl des reinen Quarzes (Bergkrystalls) als Vergleichsmaßstab zurückführt, in Ausarbeitung.

Hier sollen noch jene Zahlenrelationen Berücksichtigung finden, welche mit der gewöhnlichen Smirgelbeschickung des Bauschinger'schen Apparates erlangt wurden, und welche von mir auf einem indirecten Wege durch den Vergleich mit Gesteinen von bekannter Abnützungszahl und gemessener Druckfestigkeit erhalten wurden. Die ziffermässigen Einzelwerte, aus denen die Beobachtungsreihe besteht, müssen späterer Publication vorbehalten bleiben, und erscheint nur das Ergebnis des Ausgleiches aller dieser Beobachtungen durch die folgende Tabelle illustrirt:

Relation zwischen Abnützbarkeit und Druckfestigkeit:

Abnützbarkeit des trockenen Probekörpers nach Bauschinger für 200 Touren der Drehscheibe	Normale Druckfestigkeit für Granite (*kg* pro *cm*²)	Normale Druckfestigkeit für Kalk- und Sandsteine (*kg* pro *cm*²)
3 *cm*³	2600	—
4 „	2100	2430
5 „	1740	2150
6 *cm*³	1450	1900
7 „	1230	1690
8 „	1050	1500
9 „	910	1350
10 „	800	1230
11 *cm*³	—	1130
12 „	—	1050
13 „	—	975
14 „	—	900
15 „	—	830
16 *cm*³	—	780
17 „	—	720
18 „	—	670
19 „	—	620
20 „	—	580

Auch hier gilt das bezüglich überfester und minderfester Gesteinstypen Gesagte analog wie bezüglich der Wechselbeziehungen zur Bohrfestigkeit. Gegenüber den Graniten u. s. w. sind alle weicheren Kalk- und Sandsteine mit Rücksicht auf ihre relativ grosse Abnützbarkeit, welche durch ihre Structur und materielle Beschaffenheit bedingt wird, als überdruckfest zu bezeichnen, und musste in dem Ausgleichsgraphicon für diese in allen Festigkeitsarten so stark variablen Gesteinsgruppen eine besondere Linie der Durchschnittsrelation construirt werden, welche in der dritten Columne obiger Tabelle ihren ziffermässigen Ausdruck findet.

I. Beziehungen zwischen Wasseraufnahme, Porosität und Druckfestigkeit.

Das Maß der Porosität der Gesteine wird am besten an möglichst flachen Probesplittern von ein paar Gramm Gewicht ermittelt, welche unter der Luftpumpe mit Wasser gesättigt werden. Aus der mit Hilfe der analytischen Wege genau bestimmten Wasseraufnahme in Promille des Gewichtes ergibt sich, wie bekannt, durch Multiplication mit der Dichte das Maß der Porosität in Promille des Volumens.

Um ganz genaue Werte zu erhalten, evacuiere ich die Gesteinssplitter zuerst in absolutem Alkohol, koche die Proben hierauf in destillirtem Wasser durch circa 2—3 Stunden und wäge die wasser-

gesättigten Splitter nach dem Erkalten unter Beobachtung aller erforderlichen Vorsichten. Das Trockengewicht wird nach ca. 2 stündigem Belassen der Proben im Luftbade von 100—120° C. bestimmt.

Für sehr wenig poröse Gesteine aller Art erhielt ich die folgende durchschnittliche Druckfestigkeit:

Relation zwischen Wasseraufnahme und Druckfestigkeit:

Wasseraufnahme in Promille des Gewichtes	Normale Druckfestigkeit
1‰	2650 *kg* pro *cm*²
2 „	2350 „ „ „
3 „	2065 „ „ „
4 „	1820 „ „ „
5 „	1620 „ „ „
6‰	1440 *kg* pro *cm*²
7 „	1280 „ „ „
8 „	1150 „ „ „
9 „	1000 „ „ „
10 „	900 „ „ „

Dagegen ergibt sich bei stärker porösen Gesteinen ein Durchschnitt, welcher höhere Werte der Druckfestigkeit als normal erscheinen lässt, wie folgende Tabelle zeigt, welche die Mittelwerte des von mir construirten graphischen Ausgleiches der Beobachtungen an 49 verschiedenen Sandsteinproben gibt, deren Druckfestigkeit und Porosität von Prof. A. Hanisch bestimmt wurde [1]).

Relation zwischen Druckfestigkeit und Porosität bei Sandsteinen:

Porosität Raumprocente	Normale Druckfestigkeit
3%	1400 *kg* pro *cm*³
5 „	1175 „ „ „
10 „	820 „ „ „
15 „	600 „ „ „
20 „	475 „ „ „
25 „	400 „ „ „
30 „	350 „ „ „

Die Natur des Bindemittels spielt bei Sandsteinen bei allen Festigkeitsgrössen die wichtigste Rolle, bewirkt daher auch in dieser Gesteinsgruppe die grössten Abweichungen einzelner Fälle von dem Durchschnittswerte grosser Versuchsreihen. Es werden daher überfeste wie minderfeste Proben recht häufig zur Untersuchung

[1]) A. Hanisch, Resultate der Untersuchungen mit Bausteinen. Wien 1892.

gelangen; ob eine specielle Probe eine Tendenz in diesem oder jenem Sinne erwarten lässt, zeigt in der Regel die mikroskopische Gesteinsanalyse. Für die erste Orientirung wird obige Tabelle auf Grund der so einfachen Bestimmung der Porosität gewiss gute Dienste leisten, und den älteren primitiven Verfahren (z. B. ob ein Wassertropfen rascher oder langsamer aufgesaugt wird, oder der Bestimmung der stets unvollständigen Wasseraufnahme von Probewürfeln) vorzuziehen sein. Für Granite und verwandte Massengesteine gibt die erste Tabelle, wie ich mich wiederholt überzeugt habe, sehr zuverlässige Resultate.

Nähere Details über die im Vorstehenden auszugsweise angegebenen numerischen Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen Festigkeitsgrössen, beziehungsweise wesentlichen Eigenschaften von Steinbaumaterialien muss ich mir für eine eingehendere Darstellung meiner Studien über die zweckmässigste Art der technischen Gesteinsuntersuchungen vorbehalten.

Es erübrigt zum Schlusse noch, an einigen Beispielen zu zeigen, bis zu welchem Grade aus den bekannten Ermittlungen einiger der genannten Festigkeitsgrössen für eine bestimmte Materialsorte auf das Maß der übrigen geschlossen werden kann.

K. Beispiele über die Ermittlung unbekannter Festigkeitsgrössen.

1. Berechnung der Druckfestigkeit.

I. Beispiel: Feinkörniger Granit von Kamenitz, Ostböhmen.

Gegeben: Härte = 43·5‰ Korund
Reducirte Bohrfestigkeit = 98·2 *mkg*
Abnützbarkeit = 4·99 cm^3
Wasseraufnahme = 2·63‰ des Gewichts.

Aus den Tabellen zu lit. *F*, *G*, *H* und *I* folgen für die Druckfestigkeit je die Werte:

Nach der Härte [1]	. . . .	2380 Atm.
„ „ Bohrfestigkeit	. .	1700 „
„ „ Abnützbarkeit	. .	1740 „
„ „ Wasseraufnahme	.	2160 „
Berechneter Mittelwert	. .	7980 : 4 = 1995 Atm.

Bei Abführung der Druckfestigkeitsprobe gefunden: 2105 Atm.

Die untersuchte Gesteinsprobe war daher überdruckfest bezüglich der Bohrfestigkeit und Abnützbarkeit, minderfest bezüglich der Härte und normalfest bezüglich ihrer Wasserabsorption.

[1]) Hierbei wurde der Mittelwert zwischen den, mittelkörnigem Granite und Dioriten entsprechenden Beträgen zur Interpolation benützt, d. i. für $h = 40 \ldots$ 2100 Atm., für $h = 45 \ldots$ 2500 Atm. gibt für $h = 43{\cdot}5 \ldots$ 2380 Atm.

2. Beispiel. Grobkörniger Gmünder Granit. Probe halbfrisch, von minderer Qualität.

Gegeben: Härte = 37‰ Korund
Reducirte Bohrfestigkeit = 29 *mkg*
Abnützbarkeit = 11·33 cm^3
Wasseraufnahme = 12·66‰ des Gewichts.

Es folgen nach den gegebenen Tabellen für die Druckfestigkeit:

Nach der	Härte	940 Atm.
„ „	Bohrfestigkeit . .	500 „
„ „	Abnützbarkeit[1]) .	910 „
„ „	Wasseraufnahme .	700 „
Berechneter Mittelwert . . .		3050 : = 762 Atm.

Bei Abführung der Druckfestigkeitsprobe gefunden: 915 Atm.

Die untersuchte Probe war daher überdruckfest bezüglich der Bohrfestigkeit und Wasseraufnahme, normalfest bezüglich der Härte und Abnützbarkeit.

2. Berechnung der Härte.

3. Beispiel. Festester dioritischer Granit (Quarzglimmerdiorit) von Požar bei Konopischt, Böhmen.

Gegeben: Druckfestigkeit direct = 2300 Atm.
Reducirte Bohrfestigkeit = 133·3 *mkg*
Abnützbarkeit = 3·6 cm^3
Wasseraufnahme = 1·73‰ des Gewichts.

Die Berechnung muss hier wie in den folgenden Fällen auf dem Mittelwege durch die Druckfestigkeit erfolgen also:

Druckfestigkeit	direct	2300 Atm.
„	äquiv. der Bohrfestigkeit . .	2100 „
„	„ „ Abnützbarkeit . .	2250 „
„	„ „ Wasseraufnahme .	2400 „
	Mittelwert . . .	2260 Atm.

Dieser Druckfestigkeit entspricht nach Tabelle lit. *F* eine Normalhärte für mittelkörnigen Granit von 48·3‰ Korund. Da das Gestein aber schon makroskopisch als sehr quarzreich kennbar ist, müssen die Härtewerte für grobkörnige, beziehungsweise quarzreiche Granite mitbenützt werden. Dann liefert die Tabelle

für Härte 50 . .	2050 Atm.	(Mittelwert aus	1700 und 2400)
„ „ 55 . .	2400 „	(„ „	2000 „ 2800)

[1]) Für die Relation zwischen Abnützbarkeit und Druckfestigkeit muss in Anbetracht des nur halbfrischen Zustandes der untersuchten Granitprobe ein Mittelwert zwischen den für frische Granite und für Sandsteine giltigen Relationen benützt werden, also: Aequivalente Druckfestigkeit für frischen Granit 720 Atm., für Sandsteine 1100 Atm.; im Mittel 910 Atm.

Es stellt sich also die berechnete Härtezahl auf mindestens . . . . . 53 ‰ Korund
Unter Zugrundelegung der Relativzahlen für grobkörnige, beziehungsweise quarzreiche Granite allein aber auf . . . . . 59·3 „ „
Gefunden wurden durch den directen Versuch . . 58·9 „ „

Die Berechnung der Härte eines Gesteines aus den Maßzahlen der übrigen Festigkeitswerte dürfte indessen selten vorgenommen werden, da der directe Versuch einfach und schnell zum Ziele führt.

3. Berechnung der Bohrfestigkeit.

4. Beispiel. Sehr fester Augitdiorit von Pecerad bei Konopischt, Böhmen.

Gegeben: Druckfestigkeit direct = 2226 Atm.
Härte = 37·4‰ Korund
Abnützbarkeit = 3·61 cm^3
Wasseraufnahme = 1·91‰ des Gewichts.

Der Mittelwert des für die Benützung der Tabelle lit. *G* nothwendigen Argumentes der Druckfestigkeit stellt sich auf:

Druckfestigkeit direct	2226	Atm.
„ äquiv. der Härte (Diorit) . .	2314	„
„ „ „ Abnützbarkeit . .	2300	„
„ „ „ Wasseraufnahme .	2320	„
Mittelwert	2290	Atm.

Dieser Druckfestigkeit entspricht nach der Tabelle eine für Granite u. s. w. normale reducirte Bohrfestigkeit von . . . . . 155 *mkg*.
Die directe Messung ergab . . . . . 198 „

Diese grosse Differenz ist durch die ausserordentliche Zähigkeit des vorliegenden Diorites erklärt, welche Gesteinsfamilie mit den Gabbrogesteinen und ähnlichen die charakteristische Eigenschaft, stark überbohrfest (zähe) zu sein, theilt.

5. Beispiel. Mittelkörniger Granit von Neuhaus, Oberösterreich.

Gegeben: Druckfestigkeit direct = 1735 Atm.
Härte = 38·6‰ Korund
Abnützbarkeit = 4·27 cm^3
Wasseraufnahme = 3·21‰ des Gewichts.

Hieraus berechnet sich der Mittelwert der Druckfestigkeit mit:

Druckfestigkeit direct	1735	Atm.
„ äquiv. der Härte	1500	„
„ „ „ Abnützbarkeit . .	1980	„
„ „ „ Wasseraufnahme . .	2000	„
Mittelwert	1804	Atm.

Dieser Druckfestigkeit entspricht nach der Tabelle eine
reducirte Bohrfestigkeit von . . . . . 104·5 *mkg*.
Die directe Messung ergab . . . . . 98·3 „

Die Gesteinsprobe war also etwas unternormal bohrfest, nach der directen Druckfestigkeitsgrösse (1735 Atm.) aber, welcher 100·5 *mkg* Normalbohrfestigkeit entsprechen, nahezu normalfest.

4. Berechnung der Abnützbarkeit.

6. Beispiel. Granit von Mauthausen, Oberösterreich. Probe eines gewöhnlichen Pflasterungswürfels.

Gegeben: Druckfestigkeit direct = 1560 Atm.
Härte = 37·7‰ Korund
Bohrfestigkeit = 103·6 *mkg*
Wasseraufnahme = 3·08‰ des Gewichts.

Der Mittelwert der Druckfestigkeit berechnet sich daraus mit:

Druckfestigkeit direct	. . . . .	1560 Atm.
„ äquiv. der Härte	. . . . .	1440 „
„ „ „ Bohrfestigkeit	. . .	1785 „
„ „ „ Wasseraufnahme	.	2045 „
	Mittelwert	1707 Atm.

Dieser Druckfestigkeit entspricht nach der Tabelle lit. *G*
eine normale Abnützungszahl von . . . . . 5·08 cm^3
Die Messung ergab . . . . . 4·61 „

Das Probematerial war also überfest bezüglich seines Widerstandes gegen Abnützung, beziehungsweise minderfest bezüglich der dieser äquivalenten Druckfestigkeit.

7. Beispiel. Granit von Gmünd, Niederösterreich. Halbfrisch. (Vergl. Beispiel 2, Seite 222.)

Gegeben: Druckfestigkeit direct = 915 Atm.
Härte = 37‰ Korund
Reducirte Bohrfestigkeit = 29 *mkg*
Wasseraufnahme = 12·66‰ des Gewichts.

Hieraus berechnet sich der Mittelwert der Druckfestigkeit mit:

Druckfestigkeit direct	. . . . .	915 Atm.
„ äquiv. der Härte	. . . . .	940 „
„ „ „ Bohrfestigkeit	. . .	500 „
„ „ „ Wasseraufnahme	. .	700 „
	Mittelwert	766 Atm.

Dieser Druckfestigkeit entspricht nach der Tabelle lit. *H*
eine normale Abnützungszahl von . . . . . 10·5 cm^3
Die Messung ergab . . . . . 11·3 „

8. Beispiel. Leithakalk von Kaisersteinbruch. Sehr feste Probe.

Gegeben: Reducirte Bohrfestigkeit = 63·1 *mkg*.
Porosität = 8·6% des Volumens.

Für die Relation zur Abnützbarkeit ergibt sich folgendes Druckfestigkeitmittel:

Nach der Bohrfestigkeit (Tabelle *G*). . .	1090 Atm.
„ „ Porosität (Tabelle *I* 2.) . . .	900 „
Mittelwert	995 Atm.

Dem entspricht nach Tabelle *H* eine Abnützbarkeit von 12·7 cm^3

Nach Hanisch schwankt die Abnützbarkeit des Kaisersteins von 10·15 bis 26·4 cm^3; der Mittelwert beträgt 18·4 cm^3. Die untersuchte Probe gehört also einer gegen Abnützung sehr widerstandsfähigen Sorte dieses vielverwendeten Baumaterials an.

In den vorstehenden Beispielen dürfte zur Genüge gezeigt sein, welche Anwendung die abgeleiteten zahlenmässigen Relationen für praktische Fälle gestatten, und welche Erleichterung in der Beurtheilung der Gesammtqualität von Constructions-Steinmaterial sie gewähren, wenn auch nur einige der massgebenden Festigkeitsgrössen direct erhoben wurden. Einer systematischen Messung aller maßgebenden Eigenschaften sollen diese Mittheilungen ebenso das Wort reden, wie alle übrigen bisher von mir gegebenen Beiträge zu einer auf wissenschaftlich verbreiterter Basis erfolgenden Qualitätsuntersuchung der natürlich vorkommenden Steinbaumaterialien.

Literatur-Notizen.

G. De Angelis d'Ossat. Seconda Contribuzione allo studio della fauna fossile palaeozoica delle Alpi carniche. Mèmorie d. R. Accad. d. Lincei. Vol. III, Roma 1899, pag. 4.

Als ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der fossilen Einschlüsse in den palaeozoischen Ablagerungen auf der italienischen Abdachung der karnischen Hauptkette reiht sich die vorliegende Arbeit den früheren, in den Jahrgängen 1896, pag. 158 und 1897, pag. 87 dieser Verhandlungen referirten Mittheilungen desselben Autors über devonische und carbonische Korallen und Bryozoen an. Ausser einigen obersilurischen und unterdevonischen Formen, welche zwischen den Alpen Monument und Val di Collina aufgefunden wurden, beschreibt der Autor insbesondere eine oberdevonische Fauna der bei der oberen Promos Alpe in der Fortsetzung des Pizzo di Timau anstehenden Clymenienkalke, woselbst auch Referent (Verh. 1894, pag. 118) das Auftreten von Clymeniendurchschnitten beobachtet hatte.

Die namhaft gemachten Arten sind folgende:

Phacops (Trimerocephalus) anophtalmus n. nom. Frech
„ „ *carintiacus Frech.*
**Clymenia (Cyrtoclymenia) angustiseptata Mstr. sp.*
„ „ „ *laevigata Mstr. sp.*
„ „ „ *cf. Dunkeri Mstr. sp.*

*Clymenia (Oxyclymenia) striata Mstr. sp.
" " undulata Mstr. sp.
" (Gonioclymenia) speciosa Mstr. sp.
" (Discoclymenia?) Haueri Mstr. sp.
Paradoceras sulcatum Mstr. sp.
Tornoceras cinctum Keyserl. sp.
Bellerophon n. sp. (Frechi).

* Die mit einem * bezeichneten Arten werden als für die karnischen Vorkommen neu hervorgeben.

Ausserdem wird Clymenienkalk auch aus der Chiarso-Schlucht oberhalb Paularo, und zwar hinter dem Ponte Fuset angegeben.

Wenn die Auffindung der oben erwähnten Fauna als eine willkommene Ergänzung der bisherigen Kenntnisse angesehen werden darf, so müssen die eingangs beschriebenen obersilurischen Formen als eine wesentliche Stütze der zuletzt durch den Referenten [1]) vertretenen Auffassung besonders hervorgehoben werden, der Anschauung nämlich, dass die grossen Thonschiefermassen im Süden der Kellerwand vorwiegend dem tieferen Silur angehören und somit als das Liegende der sie scheinbar unterteufenden Devonkalke des Cogliankammes anzusprechen sind.

Die aus der Gegend zwischen den Alpen Monument und Val di Collina angeführten und beschriebenen Arten gehören theils sicher zum Obersilur, wie *Orthoceras alticola Barr.* und *Orthoceras Richteri Barr.*, theils den von Prof. Frech schon in das unterste Devon gestellten rothen Netz- und Flaserkalken an, wie *Torceras inexpectatum Fr.*, dessen Name sich in dieser früher der Grenzregion zwischen Devon und Culm beigezählten Schichtzone von neuem bewährt.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die Auffindung jener obersilurischen Formen zwischen der Graptolithenschieferzone bei Forca Moreret und der Hauptmasse devonischer Riffkalke an der Kellerwand für einen synklinalen Bau der Cogliansgruppe spricht.

Wie bereits mehrfach hervorgehoben wurde, scheint eine nach Norden überfaltete Synklinale vorzuliegen, an deren Südflügel die Liegendthonschiefer local unregelmässig aufgeschoben wurden. Die von dem Verfasser am Schlusse seiner Arbeit reproducirte Profilansicht darf daher wohl nur als schematische Darstellung seiner der Frech'schen Auffassung gegenüberstehenden Vorstellung vom Baue der Cogliansgruppe angesehen werden. (G. Geyer.)

G. De Angelis d'Ossat. Il genere „*Heliolites*" nel devoniano delle Alpi carniche italiane. Bolletino d. Soc. Geologica Italiana. Vol. XVIII, Roma 1899, pag. 2.

Schon in einer früheren Mittheilung wurde über die Auffindung devonischer Korallen auf der Lodinut-Alpe nördlich von Paularo berichtet (Boll. Soc. geolog. italiana, Vol. XIV, 1895). In der vorliegenden kurzen Arbeit erfolgt nun die Beschreibung einiger Arten der Gattung *Heliolites* nämlich von

Heliolites interstinctus L. sp.
" " *var. nov. devonica.*
" *porosus Goldf. sp.*
" " *var. nov. Lindströmi*
" *Barrandei Pen.*

Diese Formen dürften hinreichen, um das devonische Alter der Hangendpartien jener (ihrer Hauptmasse nach wohl obersilurischen) Kalkzüge darzuthun, welche auf der Südseite des Findenigkofels nördlich von Paularo in den altpalaeozoischen Thonschiefern eingefaltet sind. (G. Geyer.)

[1]) G. Geyer. Ueber neue Funde von Graptolithenschiefern in den Südalpen und deren Bedeutung für den alpinen Culm. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 237.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

№ 8. 1899.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Mai 1899.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Dr. G. Stache: Wahl zum Adjuncten der kais. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie in Dresden und Ernennung zum Ehrenmitgliede des allg. Bergmannstages in Teplitz. — Eingesendete Mittheilungen: Dr. J. Simionescu: Ueber die obercretacische Fauna von Ürmös (Siebenbürgen). — Dr. W. Teisseyre: Eine Bemerkung über das Vorkommen von Helixschichten in der mäotischen Stufe in Rumänien. — Reiseberichte: Dr. F. v. Kerner: Reisebericht aus der Gegend von Traù (Dalmatien). — Literatur-Notizen: B. Greco, Julius Gregor, Dr. J. Beckenkamp. — Einsendungen für die Bibliothek.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Die kais. Leopoldinisch-Carolinische Akademie in Dresden hat den Director der k. k. geol. Reichsanstalt, Herrn Hofrath Dr. G. Stache zum Adjuncten der Akademie mit der Amtsdauer bis zum 29. Mai 1909 gewählt. Ferner hat das Executiv-Comité des allgemeinen Bergmannstages in Teplitz (5.—7. September 1899) Herrn Hofrath Dr. G. Stache zum Ehrenmitgliede dieses Bergmannstages ernannt.

Eingesendete Mittheilungen.

Dr. J. Simionescu. Ueber die ober-cretacische Fauna von Ürmös (Siebenbürgen).

Durch Vermittlung meines hochverehrten Lehrers, Herrn Prof. Dr. W. Waagen, und durch die grosse Bereitwilligkeit des Herrn Prof. Dr. J. v. Szadetzky aus Klausenburg bekam ich aus dem Siebenbürgischen Museum die schöne Fauna, welche der unermüdliche, leider zu früh verstorbene Karpathenforscher Fr. Herbich aus dem Inoceramenmergel von Ürmös aufgesammelt hatte, zur näheren Untersuchung. Es war dies für mich umso interessanter, da ich die grösste und vollständigste Fauna der Oberkreide, die man überhaupt aus den Karpathen kennt, aus eigener Anschauung kenne und selbst Gelegenheit hatte, neue Beiträge zur Gliederung der südkarpathischen Kreideablagerungen zu bringen.

Die Localität Ürmös liegt am östlichen Abhange des Persanyer-Gebirges, südlich von dem Thale des Olt, welcher quer durch diesen Gebirgszug, zwischen Agostonfalva und Héviz, fliesst. Da ich die Gegend nicht kenne, können hier, was die stratigraphischen Ver-

hältnisse betrifft, nur die Angaben Herbich's in Berücksichtigung gezogen werden. Nach diesen ist die Aufeinanderfolge der Schichten, die man in der Umgebung von Ürmös wahrnimmt, dieselbe, wie die von mir beschriebene bei Rucăr in Rumänien.

Die Basis wird durch die polygenen Conglomerate repräsentirt, welche überall am Rande der Fogarascher krystallinischen Masse auftreten [1]). Darüber folgen feinkörnige Conglomerate, welche von den culminirenden mächtigen Mergeln durch fein- oder grobkörnige Sandsteine abgetrennt werden. Die ganze Schichtenserie liegt auf dunkelgrauen, dichten Sandsteinen, aus welchen mir schöne Exemplare von *Rhynchonella peregrina* [2]) (Vargyas) vorliegen. Von der Mächtigkeit dieser Ablagerungen und von ihrer regelmässigen Uebereinanderstellung bekommt man eine Vorstellung, wenn man das von Herbich angegebene Profil zwischen Zernesci und Tohan betrachtet.

Die ganze beschriebene Fauna stammt aus den oberen Mergelschichten, deren Mächtigkeit am Orte der Aufsammlung nur 5 *m* beträgt. Das Gestein ist ein sandiger, dichter, dunkelgrauer Mergel und lässt unter dem Mikroskope zahlreiche Foraminiferengehäuse wahrnehmen.

Von den Versteinerungen sind die Ammoniten meistens nur fragmentarisch und als Steinkerne erhalten, deren Lobenlinie nicht herauspräparirt werden kann. Die Inoceramen sind grösstentheils vom Drucke verschont und manche zeigen hie und da ein Stück Schale.

Die Formen, die ich erkannt habe und deren Beschreibung in den Schriften der rumänischen Akademie der Wissenschaften erscheinen wird, sind folgende:

Lytoceras (Gaudryceras) mite v. Hauer. Die Exemplare stimmen ganz gut mit dem Hauer'schen Originale aus dem Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien überein. Sie zeigen in kleinen periodischen Zwischenräumen zwei oder drei verstärkte und näher aneinander gedrängte Fadenrippen.

Lytoceras (Gaudryceras) Glaneggense Redtenb. zeichnet sich durch die zahlreichen, schwach gewundenen Wulstrippen aus, auf und zwischen welchen feine Fadenrippen auftreten. Die Art wurde bis jetzt nur aus den Gosauschichten der nordöstlichen Alpen erwähnt.

Hamites sp.

Turrilites (Heteroceras) polyplocus Roem. ist durch einige Windungen aus dem Mergel von Alt-Tohan vertreten, die neben den einfachen Rippen auch Knoten tragen. Aus dem Inoceramenmergel von Ürmös liegt mir nur ein Bruchstück einer Form vor, die mehr an *Turr. Saxonicus* (= *Turr. polyplocus* nach Geinitz) erinnert.

Turrilites interruptus n. f. besitzt in der Nähe des oberen Randes der Windung ein schmales, glattes Band, welches die einfachen,

[1]) Neuerdings wurden sie auch in Temesvar von Szafarzik erwähnt.

[2]) Nach der gütigen Mittheilung des Herrn Paquier (Grenoble) tritt diese Art in einem beschränkten Niveau des Neocomiens, und zwar in dem oberen Hauterivien SO-Frankreichs auf.

dünnen Rippen, welche nur wenig gebogen verlaufen, unterbricht. Diese Form unterscheidet sich leicht vom *Turr. bifrons*, die einzige mir bekannte Art, deren Windungen mit einem glatten Bande versehen sind.

Desmoceras aff. sugata Forbes. Mehrere, schlecht erhaltene Exemplare gehören mit Sicherheit zu der von Kossmat abgeschiedenen Gruppe des *Desm. sugata*, indem sie einen engen Nabel, glatte Schale und einen scharfen, deutlichen Syphonalkiel zeigen.

Puzosia Gaudama Forbes (= *Amm. Hernensis Schl.*). Diese Art lässt sich deutlich von *Puz. planulata* unterscheiden durch die Einschnürungen, welche bis in die Nähe des Externtheiles, wo sie sich rasch nach vorne biegen, radial verlaufen. Der Raum zwischen zwei Einschnürungen ist mit feinen Rippen versehen, von denen nur einige bis zur Umbonalseite gelangen.

Pachydiscus Linderi Gross.

Pachydiscus cf. Brandti Redtenb. Das karpathische Exemplar unterscheidet sich von dem im Besitze der k. k. geologischen Reichsanstalt zu Wien befindlichen Originalexemplare Redtenbacher's durch feinere, dichter nebeneinander stehende Rippen, die keine Knoten tragen, und durch das Fehlen der Einschnürungen.

Pachydiscus n. sp. aus der Gruppe des *Pach. peramplus Mant.*

Aneyloceras Kossmati n. f. Der Verlauf der Windungen ist derselbe wie bei *Ancyl. bipunctatum Schlüt.* Die Ornamentation ist einfach und besteht aus radialen oder wenig nach vorne gerichteten feinen Rippen, von denen einige (anfangs die sechste oder die siebente, später die dritte Rippe) jederseits je zwei Knoten tragen. Durch die zarte Verzierung unterscheidet sich diese Art von *Ancyl. plicatilis*, der ihr nahe steht.

Scaphites cfr. Meslei Gross.

Scaphites sp.

Avicula Szadetzkyi n. f. dürfte neben *Av. anomala Sow.* gestellt werden. Sie zeigt einen fünfseitigen Umriss und ist mit einer stumpfen Kante versehen, welche die Klappe in zwei Hälften trennt; die vordere ist gewölbter, während die hintere flacher ist und gegen den kleinen Flügel steil abfällt, so dass noch eine weitere kleine Kante entsteht. Die Oberfläche ist nur mit feinen Anwachsstreifen versehen; radiale Streifen fehlen.

Lima sp.

Inoceramus labiatus Schl. Neben der typischen, leicht erkennbaren Form möchte ich zwei Varietäten ausscheiden, deren Merkmale mir nicht specifisch genug erscheinen, um sie mit neuen Namen zu belegen. Eine von diesen Varietäten, die ich als *regularis* bezeichne, unterscheidet sich vom Typus durch grössere Breite der Schale, deren Einbiegung nach hinten nicht stark ausgesprochen ist; die Rippen biegen sich in Beziehung zur Achse regelmässig um. Diese Formen sind sehr ähnlich dem *Inoc. sublabiatus Müller* aus den senonen Mergeln von Lohofsberg bei Quedlinburg. Die andere Varietät, die ich *carpathica* benenne,

weicht mehr vom Typus ab und erinnert gewissermassen an *Inoc. lobatus*. Die Schale ist zungenförmig, mit hohem, ein wenig übergebogenem Wirbel und steiler Vorderseite. Der Schlossrand bildet mit der Achse einen fast rechten Winkel. Die Oberfläche ist mit Runzeln und weit voneinander stehenden Anwachsstreifen versehen, deren Verlauf nur in der Nähe des Wirbels schief ist.

Inoceramus latus Mant.

Inoceramus Cuvieri Sow. Die meisten, unter diesem Namen zusammengefassten Formen sind von kleinen Dimensionen und haben eine nach hinten schiefe, wenig gewölbte Schale, deren Vorderseite eingedrückt ist. Der flache Flügel ist nur wenig scharf vom Reste der Schale abgetrennt; der Schlossrand bildet mit der Achse einen spitzen Winkel. Die Oberfläche ist entweder nur mit scharfen Runzeln bedeckt (wie bei den böhmischen Formen) oder zeigt auch feine Anwachsstreifen. Die Art findet sich nicht nur im Turon, wie bis jetzt angenommen wurde, sondern sie steigt auch in die Schichten mit *Actinocamax quadrata Stolley* auf.

Inoceramus Kiliani n. f. Es liegen mehrere Exemplare vor, die sich vom *Inoceramus Lamarckii d'Orb.* (Pal. franç. Terr. crét. tom. III, pl. 412) nicht trennen lassen. Da dieser Name zu grossen Verwirrungen geführt hat, und die Formen ganz anders aufgebaut sind als der typische *In. Cuvieri*, mit welchem sie v. Strombeck vereinigte, gab ich ihnen einen neuen Namen.

Die Schale wächst stärker von vorne nach hinten, als vom Wirbel nach dem Unterrande. Infolge dessen ist ihr Umriss stark nach hinten gezogen. Die kurze Vorderseite ist mit einer steilen Wand versehen; der Wirbel ist ganz an den Vorderrand gerückt. Die hintere Hälfte der Schale fällt in der Nähe des Wirbels steil gegen den abgeflachten Flügel ab, so dass dieser gut begrenzt erscheint, ohne dass es gelungen wäre, einen Bruch zu beobachten, wie v. Strombeck für die d'Orbigny'sche Abbildung annimmt. Der Schlossrand bildet mit der Vorderseite einen Winkel von 90°. Die Oberfläche ist mit scharfen Runzeln und feinen Anwachsstreifen versehen; die letzteren scheinen nicht immer concentrisch mit den ersteren zu verlaufen.

Inoceramus Cripsii Mant. tritt in folgenden Varietäten auf:

Inoceramus Cripsii Mant. var. regularis d'Orb.
„ „ „ „ *decipiens Zitt.*
? „ „ „ „ *alaeformis Zek.*
„ „ „ „ *impressa d'Orb.* (Alt-Tohan.)

Inoceramus Decheni Roemer. Diese Art, welche von Geinitz mit seinem *Inoc. striatus* vereinigt wurde, ist in der südkarpathischen Fauna durch mehrere Exemplare vertreten, die mit der Abbildung und Beschreibung Roemer's ganz gut übereinstimmen.

Inoceramus undulatus Mant.

Inoceramus Brongniarti Sow.

Inoceramus transsylvanicus n. f. Unter diesem Namen beschrieb ich einige Formen, die einen dreieckigen Umriss haben. Die Schale

ist regelmässig gewölbt und fällt überall am Rande steil ab. Der Wirbel ist kurz und sehr wenig über den Schlossrand aufgehoben. Die Oberfläche trägt scharfe Runzeln, auf und zwischen welchen Anwachsstreifen zu sehen sind. Die neue Art hat einige Verwandtschaft mit der vorigen Form, weicht aber von ihr wegen der scharfen Runzeln des kleinen Flügels und der steilen Ränder ab.

Inoceramus globosus n. f. Im Jugendstadium ist diese Art halbkegelförmig, später tritt eine Abflachung von oben auf, so dass die Schale aus zwei ungleichen Hälften besteht. Die obere, kleinere, ist flach und mit vielen scharfen Runzeln versehen; auf dem unteren, gewölbten Theile dagegen treten die Falten weit auseinander und sind abgeschwächt. Der Wirbel ist klein und spitzig, der Flügel unbedeutend; man bemerkt hie und da radiale Streifen.

Die nächststehende Art dürfte *Inoc. gibbosus Schlüt.* sein, von welcher aber Schlüter Folgendes schreibt: „Die hintere Partie der Schale ist durch eine tiefe Längseinbuchtung abgeschnürt, infolge dessen die zwischen ihr und dem Flügel gelegene Partie der Rippen sich in dem grobgerippten Theile höckerartig gestaltet. Daher die Benennung." Diese Merkmale konnten bei keinem mir vorliegenden Exemplare wahrgenommen werden.

Ausser diesen Arten befinden sich in dem untersuchten Materiale zahlreiche andere Formen, die entweder zu schlecht erhalten sind, um bestimmt werden zu können, oder nur Brut repräsentiren. Weitere Ausgrabungen an der genannten Localität werden sicher neues Materiale schaffen, welches eine erfolgreichere Benützung auch dieser unbeschrieben gebliebenen Formen ermöglichen wird.

Tellina Ürmösensis n. f. ist durch mehr als 30 Stücke vertreten, die verschiedenen Altersstadien entsprechen dürften. Die vollständigen Formen haben einen länglichen Umriss mit fast flachen Schalen, deren Vorderseite abgerundet, die hintere dagegen verlängert und allmälig verengt ist. Der Wirbel liegt in der vorderen Hälfte. Die Oberfläche ist mit feinen, gut ausgesprochenen, concentrischen Rippen versehen. Am unteren Rande und mehr gegen den hinteren Theil machen sich einige breite, radiale Faltungen bemerkbar, die den Wirbel aber nicht erreichen.

Neaera procaena Gümbel.

Stenonia tuberculata Defr. Der Vergleich unserer Exemplare mit einigen aus Scaglia herstammenden Formen, die im palaeontologischen Institute der Wiener Universität aufbewahrt sind, ergab eine vollständige Uebereinstimmung.

Cardiaster pseudo-Italicus n. f. Die Formen, die ich unter diesem Namen beschrieben habe, stehen in engster Beziehung zu *Cardiaster Italicus Ag.*[1]). Unsere Art unterscheidet sich durch folgende

[1]) Die generische Stellung dieser Art ist nicht festgestellt; während d'Orbigny und Seunes sie als *Cardiaster* beschrieben, zählen sie andere zu *Holaster Désor, Stegaster Pomel* oder zu *Scagliaster Munier-Chalmas.*

Merkmale: Der basale Umriss ist mehr herzförmig, indem die grösste Breite nicht am vorderen Rande, sondern weiter davon erreicht wird; der obere Theil ist regelmässiger gewölbt, der Scheitel mehr nach vorne gerückt, so dass die vordere Wand steiler abfällt; der untere Theil erhebt sich in der Mitte am stärksten. Die Poren der vorderen Ambulacralzone, die in einer scharfen Einsenkung liegt, sind rund und schief gegeneinander gestellt, während die der anderen Zonen verlängert und ungleich sind.

Wie man aus dieser Auseinandersetzung der bei Ürmös gesammelten Fauna ersieht, gehören alle erwähnten Arten der oberen Kreide, und zwar dem Turon und Senon an. Derselben Meinung ist auch Herbich, mit dem Unterschiede nur, dass er auch cenomane Versteinerungen zu erkennen glaubte. Diese sind aber entweder zu schlecht erhalten, um richtig bestimmt zu werden (*Ac. Mantelli* = *Pachydiscus sp.*) oder mit anderen Arten verwechselt worden (*Ostrea columba* = *Inoc. cf. Transilvanicus*, *Tur. costatus* = *Het. polyplocus*, *Hamites armatus* = *Ancyl. Kossmati n. f.*).

Von den erkannten Formen deuten

Inoceramus labiatus
„ *latus*
„ *Brogniarti*
„ *Cuvieri*

entschieden auf das turtone Alter, während:

Ammonites mitis
„ *Glaneggensis*
„ *Linderi*
„ *Gaudama*
Inoceramus Cripsii
„ *Schlüteri*
„ *Decheni*

grösstentheils für Senon charakteristisch sind. Besonders interessant erscheint *Stenonia tuberculata*, die in Vincentin sehr häufig in den obersten Schichten der Scaglia, wie auch im Danien von Mancha-Réal (Spanien) vorkommt. An beiden Localitäten befindet sie sich in Gesellschaft mit *Cardiaster Italicus*, einer Art, die, wie oben erwähnt wurde, dem karpathischen *Card. pseudo-Italicus* sehr ähnlich sieht.

Ebenso sind die Mergel von Alt-Tohan als Senon zu betrachten, denn von dort wurde nicht nur *Bel. mucronata* erwähnt, sondern auch *Tur. polyplocus* und *Inoc. Cripsii* aufgesammelt.

Die Fauna von Ürmös steht in engsten Beziehungen zu derjenigen von Glodu (Moldau), welche uns durch die Untersuchungen Sava Athanasiu's näher bekannt geworden sind. Auch bei Glodu krönen die Mergel einen Schichtencomplex, der eine ähnliche Folge wie in den Südkarpathen zeigt, mit dem einzigen Unterschiede, dass

dort die Transgression etwas später angefangen hat. In den Mergeln wurden bei Glodu dieselben Inoceramenarten (*Inoc. labiatus, latus, Brogniarti, Decheni, Cripsii* (?), wie bei Ürmös aufgefunden; ausserdem ist ein Ammonitenbruchstück von Glodu möglicherweise mit *Lyt. mite* identisch, während zwei schlecht erhaltene Echiniden mit *Card. pseudo-Italicus* die grösste Aehnlichkeit besitzen.

Es wäre vielleicht nicht zu gewagt, zu schliessen, dass die Gewässer beider Localitäten zur Zeit der oberen Kreide in Verbindung standen, und dass ein grosser Theil der Karpathensandsteine in einem Meere abgelagert wurde, das diese Verbindung ermöglichte. Während der erste Satz durch die Beobachtungen gestützt wird, liegen uns für die Annahme des letzteren nur sehr wenige Thatsachen vor.

Gegen Süden erstreckt sich die obere Kreide auf weite Gebiete. Die Mergel von Ürmös sind als die nördliche Verlängerung des Alt-Tohaner Mergel zu betrachten, die in enger Verbindung stehen mit den Mergeln aus dem Prahowa-, Jalomitza- und Dîmbovitzathal, woher einige Versteinerungen angegeben werden. So erwähnt Popovici-Hatzeg *Belemnitella Höferi* aus Comarnic und Laicăi, *Inocer. lingua* aus Rucăr; Gr. Stefănescu, *Echinoc. vulgaris, conicus, Micr. coranguinum* aus Laicăi, Cotinesci und Wähner zeigte das Vorhandensein des *In. Cripsii* und anderer nicht genauer bestimmter Formen aus den Mergeln, die unter dem Nummulitenkalke von Albesci liegen. Noch südlicher ist die obere Kreide höchst wahrscheinlich von den mächtigen Tertiär- und Diluvialablagerungen überlagert, da sie in der Dobrutscha und im Balkan wieder zum Vorschein kommt.

Schwerer ist der Vergleich der Ürmöser und überhaupt der ostkarpathischen Kreide mit den mächtig entwickelten Kreideablagerungen von Westsiebenbürgen, welche eine Fauna enthalten, die einen Wechsel der klimatischen Bedingungen verräth. Die obere Kreide in diesem Gebiete ist entweder durch Hippuritenkalk, durch Mergel mit *Omphalia* und *Actaeonella*, oder durch Süsswasserbildungen mit Dinosaurier-Knochen (Hatzeger Becken), ganz wie in den Ostalpen (Gosauschichten) vertreten. Leider liegt über diese Ablagerungen kaum eine einzige ausführliche Arbeit vor, obwohl sie nicht nur local, sondern allgemein für die richtige Beurtheilung der sogenannten Gosauschichten interessant zu sein scheinen. Die Grenze zwischen der ost- und westsiebenbürgischen Kreide ist sehr schwer zu ziehen, wegen der grossen Einsenkung, die das siebenbürgische Erzgebirge von der Hargitta trennt. Sie fällt mit dem Rande der krystallinischen Masse zusammen und lässt sich vom Oltu-Thal durch Resinar und Szaszczor, am östlichen Abhange der Erzgebirge bis Thorda südlich von Klausenburg verfolgen.

Wenn wir nun die letztjährigen Arbeiten über die Südost- und Südkarpathen berücksichtigen, um über die Kreideablagerungen dieses Gebietes Schlussfolgerungen zu ziehen, stellt sich heraus, dass alle Stufen der oberen Kreide in dieser Region durch Versteinerungen angezeigt sind. Man kann jetzt die polygenen Conglomerate des Burzenlandes und der Umgebung von Rucăř nicht anders als dem Gault entsprechend auffassen, und zwar auf Grund der Versteinerungen (*Am.*

Sacya[1]), *dispar*, *inflatus*, *planulatus*, *Ham. armatus*, *Scaphites Meriani)*, die ich schon im vorigen Jahre bekanntgemacht habe. Neuerdings wurden mir von einer anderen Localität *(Valea Preutului)* Fossilien geschickt *(Am. planulatus, Ham. armatus, Turr. Puzosianus)*, die denjenigen von Podul Dîmbovitzei gleich sind, und die aus den Sandsteinen aufgesammelt wurden, welche den Conglomeraten aufgelagert sind.

Die Anwesenheit des Cenomans ist mehr stratigraphisch anzunehmen, da ausser einer von Vacek als *Am. Mantelli* bestimmten Form (Comarnic) bis jetzt keine Versteinerung gefunden wurde, aus der auf das Cenoman sicher ein Schluss zu ziehen wäre. Das Turon ist durch die obenerwähnten Formen angedeutet, während die meisten Fossilien, die man aus diesen Gebieten kennt, dem Senon zufallen.

Dr. W. Teisseyre. Eine Bemerkung über das Vorkommen von Helixschichten in der mäotischen Stufe in Rumänien.

In typischer Entwicklung sind mir diese Helixschichten am Malaesci am Slanikbache im Districte Prahova bekannt (Entblössungen im Eisenbahneinschnitte).

Es ist dies eine alternirende Schichtenreihe von dickbankigem Oolith, von grauem Thonmergel, von hartem halboolithischen Sandstein, von Sand mit concretionären, brodlaibförmigen Sandsteinpartien, von dünnschichtigem Sandmergel, u. s. w. Die oolithischen wie auch die Sandsteinzwischenschichten führen, ausser zahllosen Schalen von *Dosinia exoleta Linn.* und den begleitenden Cerithien, *Neritodonta subsimulans nov. f.*, *Unio cf. Slanikensis nov. f.*, *Congeria subcarinata Desh. var.* (Uebergang zu *C. Neumayri Andr.*), *Congeria sp.*, d. h. entweder *panticapaea Andr.* oder *novorossica Sinz.*

Den grauen Mergeln wurden bald gewisse Formen von *Planorbis* und von *Limnaea*, bald aber sehr viele Exemplare von *Congeria Neumayri Andr.*[2]) entnommen.

Eine harte Oolithbank enthielt *Helix maeotica nov. f.*, *Helix Turonensis Grat. var.* (Uebergang zu *H. maeotica*), *Helix Duboisi Baily var.* (? Uebergang zu *H. arbustorum Linn.*), *Helix cf. Bestii Baily*, alle vier Formen überaus zahlreich, und ausserdem *Unio pseudoatavus nv. f.*

Soweit diese steil aufgerichteten Schichten im Profile des Eisenbahneinschnittes entblösst sind, wiederholen sich innerhalb derselben die helixführenden Einlagerungen.

Aehnliche Helixschichten wurden von mir früher aus dem Districte Buzeu beschrieben, und zwar aus Mandalesci am Slanikbache und ausserdem aus Sângeru im Nordosten von Ploesti (Val Stupini bei

---

[1]) Diese Art scheint nicht selten in den Karpathen vorzukommen. Sie wurde schon an zwei Localitäten des Krassó-Szörenyer Comitates gefunden und Boeckh (Jahresb. k. ung. geol. Anstalt für 1886) erkannte sie unter den Gault-Versteinerungen aus dem Bakonyerwald.

[2]) Bei der im k. k. naturhistorischen Hofmuseum vorgenommenen Bestimmung wurden Exemplare von *C. Basteroti M. Hoern.* = *Neumayri Andr.* aus Laa, Gaja, Sulzlacke, Margarethen zum Vergleiche herbeigezogen.

Tisa nächst Sângeru[1]). Damals wurden von mir diese Vorkommnisse mit dem von Andrussow erwähnten Erscheinen von Helix innerhalb des Kalksteines von Kertsch verglichen, was nunmehr thatsächlich für Malaesci zutrifft.

Obzwar ich mich damals der kürzeren Ausdrucksweise „Helixschichten von Kertsch" (anstatt Helixschichten des Kalksteines von Kertsch) bediente, wurde behufs Erläuterung dieses Ausdruckes einerseits auf die Stelle in der Publication Andrussow's hingewiesen, wo Helixvorkommnisse aus dem Kalkstein von Kertsch notirt sind (Jahrb. d k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 133), andererseits aber wurde betont, dass hingegen „von vorneherein der Vergleich mit den (geologisch älteren) Helixschichten der Krim (Favre, Andrussow) und des östlichen Balkan (Toula) nicht ausgeschlossen war".

Bereits Favre erwähnt in seinem einschlägigen Werke, dass seine Helixschichten überall an der Basis „der Schichten mit *Mactra Podolica*" vorkommen[2]).

Der Vergleich mit den Favre'schen Helixschichten wurde nun von mir deshalb „nicht von vorneherein" (d. h. vor der Auffindung der die fraglichen Helixschichten begleitenden Dosinienfauna) ausgeschlossen, weil, wie dortselbst erwähnt wurde, die rumänischen Helixschichten stellenweise fast unmittelbar, d. h. „auf eine Entfernung von wenigen Metern", an Palla sich anreihen (l. c. pag. 162), so dass zufolge der Auffindung der Dosinienfauna an den betreffenden Punkten die Frage sich ergibt, ob Palla entgegengesetzt zur herrschenden Ansicht zum Theil sarmatisch ist (l. c. pag. 162), oder aber ob das Ausbleiben der sarmatischen Stufe (zwischen Palla und den Dosinienschichten), welche sonst in der ganzen nahen Umgebung überaus mächtig entwickelt ist, durch localtektonische Verhältnisse zu erklären ist.

Die obige, in meinem citirten vorläufigen Berichte vorkommende Ausdrucksweise „Helixschichten von Kertsch" ist gemäss der ihr dortselbst zugrunde liegenden Bedeutung als Abkürzung für „Helixschichten des Kalksteines von Kertsch" zu präcisiren und ist statt dessen die Bezeichnung Helixschichten der mäotischen Stufe zu benützen.

Die hingegen bereits von Andrussow in ganz anderem Sinne benützte Ausdrucksweise „Helixschichten von Kertsch" veranlasste neulich Herrn Andrussow zu der auf einem Missverständnis beruhenden Bemerkung, dass da die Helixschichten (= Spaniodonschichten) der westlichen Krim von den mäotischen Schichten durch die sarma-

[1]) In diesen Verhandlungen 1897, pag. 162. Dieser vorläufigen Mittheilung liegen noch nicht sämmtliche an dem zusammengebrachten Fossilienmateriale vorgenommenen Bestimmungen zugrunde. Aus Mandalesci stammt ein Sandsteinstück mit überaus vielen Schalen von *Mactra caspia Eichw. (caementorum Andr.)* vor. Es fand sich *Mactra caspia* auch im oolithischen Sandstein von Mandalesci mit *Helix Turonensis Grat.* (sehr zahlreich), *Helix cf. maeotica nov. f.* mit *Cerithium cf. disjunctum* u. s. w. (= Helixschicht von Mandalesci). In Val Stupini bei Tisa nächst Sângeru wurde Helix in typischen Dosinienschichten, indessen kaum einige Meter entfernt von einem Pallazug vorgefunden.

[2]) Favre: Étude stratigraphique de la partie sud-ouest d. l. Crimée 1877, pag. 37.

tische Stufe getrennt sind, die Helixschichten von Rumänien keineswegs mit den Helixschichten, resp. Spaniodonschichten der westlichen Krim (= Helixschichten von Kertsch nach der Ausdrucksweise Andrussow's) zu vergleichen sind [1]).

Die beiden verschiedenaltrigen Helixhorizonte (I. In den Spaniodonschichten bei Sevastopol und bei Varna; II. In den Dosinienschichten in Rumänien und Kalkstein von Kertsch) wurden, soweit mir bekannt, von niemandem verwechselt. Die rumänischen Helixschichten sind stellenweise fast unmittelbar mit Palla örtlich (? stratigraphisch) benachbart und könnten deshalb „von vorneherein" als dem älteren Helixhorizonte äquivalent betrachtet werden, während sie in der That bei Malaesci, bei Sângeru u. s. w. dem jüngeren Helixhorizonte entsprechen.

Reiseberichte.

Dr. F. v. Kerner. Reisebericht aus der Gegend von Traù (Dalmatien).

Während der ersten Hälfte der diesjährigen Aufnahmszeit wurde die Kartirung des Küstengebietes von Traù und der demselben vorgelagerten Insel Bua durchgeführt. Der dem Küstengebiete von Traù eigenthümliche zickzackförmige Verlauf des Gebirgsrandes wird durch vier nach S überschobene und mit ihren Achsen gegen O geneigte Falten bedingt. Drei dieser Faltenzüge zeigen das im ganzen Gebiete zwischen Sebenico und Spalato dominirende Streichen von OSO in WNW; der der Küste zunächst gelegene Zug streicht W—O, wie die Schichten im westlich anstossenden Küstengebiete. Das Verhalten der Querprofile dieser Falten, denen sich das Gebirgsgerüste der Insel Bua noch als eine fünfte anreiht, weist auf eine Abnahme der Intensität des Gebirgsschubes in der Richtung gegen S. Die Insel Bua entspricht einer (von mehreren Störungen durchsetzten) aufrechten Falte mit steil gestelltem, local allerdings zum Theil überkipptem Südflügel, welcher die imposanten Felsabstürze an der Südküste der Insel bedingt. Längs der Küste zwischen Vranjca und Seghetto westlich von Traù beobachtet man muldenförmig gelagertes, gegen N einfallendes Eocän, ein Befund, der auf eine nach S geneigte, schiefe Falte weist.

Nur am Südfusse des Berges Vlaska erscheint hier der obere Flügel der Isoklinalmulde fast völlig verdrängt. Längs des Südabfalles der Karsthöhen ober Traù ist dagegen nur oberhalb der Trogirski mulina ein überkippter Eocänflügel vorhanden; doch sind an vielen Stellen noch kleine Reste eines solchen nachzuweisen. Längs der Südseite des Hügelzuges, dessen letzten Ausläufer die St. Eunuphrius-Kapelle krönt (westlich von Castel Vecchio), ist dagegen der Kreidekalk unmittelbar auf die Flyschgesteine überschoben. Dasselbe wieder-

[1]) N. Andrussow: Eine Bemerkung über die stratigraphische Stellung der Helixschichten von Kertsch. Verhandl. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 229.

holt sich am Südabhange des Opor-Gebirges, längs dessen das Westende jener grossartigen Ueberschiebung verläuft, welche die nördliche Umrandung des Golfes von Castelli begleitet und dem Gebirgshintergrunde der Gegend von Spalato sein charakteristisches Aussehen verleiht. Man gewinnt den Eindruck, dass der Gebirgsschub hier ein Maximum seiner Intensität erreichte, und dass weiter südwärts successive geringere Ueberfaltungen stattfanden, bis es schliesslich nur mehr zu einer Auffaltung der Gebirgsdecke kam. In der Gegend von Spalato tauchen die oberhalb Traù unter die Ufergelände des Golfes von Castelli hinabsinkenden Gebirgstheile wieder über das Meer hervor, und es böte grosses Interesse, der Aufnahme der Westseite des Depressionsgebietes jene der in das Nachbarblatt fallenden Ostseite anzuschliessen, um genau festzustellen, welche Abschnitte beider Seiten einander entsprechen. Es würde dies indessen einen Aufwand an Zeit erfordern, welcher weit über jenes Zeitausmaß hinausginge, das dem Aufnahmsgeologen zu ergänzenden Untersuchungen in Nachbargebieten zur Verfügung steht.

Besonderes Interesse beansprucht ein im westlichen Theile der Ueberschiebung ober Traù constatirter Befund. Die beim Dörfchen Baradić der durch den Hangendflügel der Ueberschiebung gebildeten Felsmauer vorgelagerte Kuppe besteht aus allseits von Eocän unterteuftem Kreidekalk. Die auf Grund der bis zum Vorjahre gemachten Wahrnehmungen nicht ausschliessbare Annahme, dass es sich bei den verschiedenen Vorkommnissen von Ueberlagerung der Nummulitenmergel durch Kreidekalk stets nur um oberflächliche Vordrängung der härteren Gesteinsmassen über die weicheren an steil zur Tiefe gehenden Bruchspalten handle, war zwar schon seit der im Vorjahre südlich von Capocesto erfolgten Auffindung eines flach auf Nummulitenmergeln aufruhenden, aus der Ueberschiebungsstirn weit vorspringenden Felsspornes hinfällig geworden; ein typischer Ueberschiebungszeuge bildet aber immerhin einen noch klareren Beweis dafür, dass Gebirgsschollen auf horizontalen Flächen übereinander geschoben wurden. Im grösseren Theile ihres Umkreises ist die eben erwähnte isolirte Kreidekuppe direct von Nummulitenmergeln unterlagert; an ihrer Südostseite erscheint zwischen ihr und den Mergeln eine Masse von untereocänen Kalken hervorgepresst, wie dies an verschiedenen Stellen des gegenüberliegenden Gehänges der Fall ist. Am Nordwestfusse der Kuppe treten Nummuliten- und Alveolinenschichten in grösserer Ausdehnung zutage. Dieselben tauchen weiterhin unter den benachbarten Theil des cretacischen Hangendflügels der Ueberschiebung hinab und repräsentiren somit ein in der Fläche blossgelegtes Stück jener dem Mittelflügelrest Heim's entsprechenden intermediären Gesteinslage, die sonst nur in den an den Ueberschiebungslinien mitunter nachweisbaren, zum Theil deformirte Alveolinen und Nummuliten führenden Kalkfelsen in ihrem Querschnitte sichtbar wird. Es bietet sich hier die seltene Gelegenheit, die auf einer Ueberschiebungsfläche herrschenden Verhältnisse in grösserem Umkreise zu beobachten. Die Kalkschichten erscheinen wellig gebogen, zum Theil geknickt, die Mergel in der auffälligsten Weise verquetscht, zerknittert und in die Risse der Kalkmassen hineingepresst.

An den die Längsabschnitte der Zickzacklinie des Gebirgsrandes verbindenden Querstücken bieten sich gleichfalls interessante tektonische Befunde der Beobachtung dar. Das Gebirge westlich von Traù taucht viel rascher in die Tiefe, als es der Neigung der Faltenachse gegen O entsprechen würde. Der steil aus dem Eluvialterrain aufragende, an seiner Basis von stark geneigten Eocänschichten besäumte, von der St. Elias-Kapelle gekrönte Hügelzug ist von einer Felskluft durchsetzt, welche mehreren kleinen Grabenversenkungen entspricht. Der innere Theil des diesen Hügel von der Bergkuppe Vlaska trennenden tiefen Thaleinschnittes dürfte gleichfalls einer Verwerfung seine Entstehung verdanken. Es weisen diese Befunde darauf hin, dass hier das Gebirge von Querrissen durchsetzt ist und ostwärts derselben eine Absenkung erfuhr. Mit Bestimmtheit ergibt sich dies aus einer markanten Störung der Schichtfolge an dem vom St. Elias-Hügel durch eine Felsschlucht getrennten Gehänge bei Baradić. Es findet sich hier das für alle Abhänge, an denen Ueberschiebungen aufgeschlossen sind, charakteristische, schon wiederholt beschriebene Bild: Zu oberst die Felsmauer des Rudistenkalkes, dann die gelbliche, den obereocänen Mergeln entsprechende Zone, in der Mitte der Felszug des Hauptnummulitenkalkes und unter diesem ein durch seichte Erosionsrinnen in flache Vorwölbungen gegliederter Abhang, welcher sich aus den tieferen Eocänschichten und dem an der Basis derselben wieder hervorkommenden Kreidekalke aufbaut. An dem am meisten vorspringenden Theile dieses Abhanges erscheint nun unterhalb eines schmalen Riffes von Rudistenkalk wiederum Nummulitenkalk und dicht daneben sieht man die diesen Rudistenkalk überlagernden Foraminiferenbänke an eine von jenem Nummulitenkalke unterteufte Mergelmasse stossen. Im Relief tritt diese Störung gar nicht hervor, dagegen ist der weiter oben verlaufende eocäne Kalkzug weiter ostwärts von einer Felswand durchsetzt, welche einen dem vorigen parallelen Abbruch bezeichnet.

Im Gegensatze zu dem raschen Abfalle des die Küste begleitenden Gebirges zeigt der nordwärts von Traù gegen O streichende Faltenzug eine sehr allmälige Verflachung. An der Basis des Nordostflügels dieser Falte ist eine bemerkenswerte Querverschiebung der Gebirgstheile zu constatiren. Den Fuss des sanften Gehänges begleitet hier eine mehrfach unterbrochene, NW—SO streichende Zone von aus den Eluvien aufragenden Felsbuckeln und kleinen Riffen, von denen die Hauptmasse aus oberstem Kreidekalke, die mehr gegen O gelegenen aus Foraminiferenkalk bestehen. In einiger Entfernung von dieser Zone und parallel zu ihr verläuft weiter draussen in der Ebene ein zweiter Zug von Felswülsten, welche die Fauna des Hauptnummulitenkalkes enthalten. Die genaue Aufnahme dieser Vorkommnisse ergab nun, dass der äussere Felszug westlich von St. Marta (westlich von Castel Vecchio) plötzlich endet, um erst eine bedeutende Strecke weiter südwestwärts in der früheren Streichungsrichtung fortzusetzen, und dass der innere Felszug eine ganz analoge Verschiebung erfährt.

In stratigraphischer Beziehung kamen manche Abweichungen von den in den bisher durchforschten Nachbargebieten bestehenden Verhältnissen zur Beobachtung. Das höhere Eocän erscheint zumeist in

typischer Flyschfacies, zum Theile aber auch in jener Entwicklung, welche im Sebenicaner Küstengebiete dominirt. Im liegenden Flügel der Ueberschiebung am Berge Opor treten in grosser Mächtigkeit gelbliche, vereinzelte, Nummulinen enthaltende Mergelschiefer zutage, die denen der Prominaschichten sehr ähnlich sehen. Ueber den Bänken des Hauptnummulitenkalkes, dessen Fauna bei grosser Artenarmut ausserordentliche Individuenmenge zeigt, folgt in den Eocänprofilen der Gegend von Traù ein mächtiger Complex von hornsteinführenden Kalken. Ein höheres Niveau wird durch Nummulitenkalkbreccien und körnige, sandige Kalke bezeichnet. Oberhalb Peresić wurden in einem Kalke, der den Lagerungsverhältnissen nach in das Niveau der höheren Nummulitenschichten zu stellen sein würde, zahlreiche, aber schlecht erhaltene Anthozoenreste gefunden. Der Alveolinenkalk erscheint in allen Eocänprofilen der Insel Bua und in denen des benachbarten Festlandes auf Kosten des Nummulitenkalkes in seiner Mächtigkeit reducirt. Die Cosinaschichten zeigen eine grosse Inconstanz in Bezug auf ihr Vorkommen und ihre Mächtigkeit, ein Umstand, der auf eine nur theilweise Seebedeckung des Gebietes zur Protocänzeit hinweist. An manchen Orten treten gastropodenreiche, thonige Schichten von wechselnder, heller oder dunkler Färbung in ziemlicher Mächtigkeit auf; an einer Stelle wurden sogar Gesteinstrümmer gefunden, die fast ganz aus Schneckengehäusen bestehen; an anderen Orten lagern die brakischen oberen Foraminiferenkalke unmittelbar auf dem Rudistenkalk, oder sie sind nur durch eine Bank harten, muschlig brechenden Kalkes von ihm getrennt.

Die, wie schon aus Stache's Uebersichtskarte ersichtlich, ziemlich zahlreichen Protocänvorkommnisse auf der Insel Bua treten unter sehr verschiedenen Lagerungsverhältnissen auf. Der lange, oberhalb der Südküste verlaufende Zug gehört dem steil gestellten, aber local zum Theil überkippten Südflügel der Falte an, durch welche die Hauptinsel gebildet wird. Der eocäne Antheil des sanft abdachenden Nordflügels dieser Falte ist vom Canale di Traù überflutet; an drei Vorsprüngen des Nordufers der Insel (westlich und östlich von St. Girolamo und unter Albania) konnten indessen noch kleine Protocänreste nachgewiesen werden. Der die Halbinsel Okrug durchziehende Streifen von Cosinaschichten liegt in einem gegen N geneigten Faltenflügel, welcher sich an den vorigen im W anschliesst. Zwei geringfügige, aber zum Theil fossilreiche Vorkommnisse der genannten Schichten an den Ufern des Golfes von Saldon (bei Toce und St. Theodora) stehen mit localen Störungen in Zusammenhang. Das südwärts von der Traù gegenüberliegenden Vorstadt Bua zu beobachtende Vorkommen befindet sich im Liegenden einer die Nordwestecke der Hauptinsel durchsetzenden, sehr nahe der Nordküste verlaufenden, grösseren Verwerfung. Das den kleinen Küstenvorsprung nördlich von St. Theodora durchziehende Protocän gehört als ein durch eine Meeresbucht abgetrenntes Stück zum vorigen Gesteinszuge. Auf der Halbinsel Okrug treten an der Grenze zwischen Kreide und Eocän mächtige Bohnerzbildungen zutage.

Die im Anschlusse an die diesbezüglichen vorjährigen Bestrebungen unternommenen Versuche, eine Gliederung der Kreidekalk-

massen zu erzielen, stiessen in den bisher betretenen Gebieten infolge der Fossilarmut eines grossen Theiles dieser Massen auf neue Schwierigkeiten. Die wegen des Mangels an palaeontologischen Anhaltspunkten nothgedrungen zunächst in Betracht gezogene petrographische Entwicklung scheint in der Gegend von Traù im Vergleich zu den nordwestlichen Nachbargebieten insoferne einfachere Verhältnisse darzubieten, als an die Stelle eines häufigen Wechsels dichter, hornsteinführender und körniger, zum Theil dolomitischer Kalke eine Zweitheilung des Complexes in eine obere Zone von grob- bis feinkörnigen Kalken und in eine untere Zone von dichten, hornsteinführenden Kalken tritt, unter welchen in der Aufbruchszone nördlich von Vranjca wieder körnige Kalke mit massenhaften Hippuriten- und Radiolitenresten gefunden wurden. Die im Küstengebiete von Capocesto auftretende Plattenkalkfacies in wohl noch als Aequivalent höherer Kreidehorizonte zu betrachtenden Schichten kam im Küstengebiete von Traù nicht zur Beobachtung.

Traù, Anfang Mai.

Literatur-Notizen.

B. Greco. Fauna della zona con *Lioceras opalinum Rein.* di Rossano in Calabria. Palaeontographia Italica Vol. IV, pag 93. Pisa 1898. (Mit 2 Tafeln.)

Aus einem fleischrothen, dunkelgeflammten und von vielen Kalkspathadern durchzogenen Kalke, der an verschiedenen Stellen Calabriens auftritt und in der Gegend von Rossano (bei Pietro Malena), wo er unmittelbar über krystallinischen Schiefern oder Graniten aufliegt, eine reichere Ausbeute an Fossilresten geliefert hat, beschreibt der Verfasser eine vorwiegend aus Brachiopoden, Lamellibranchiaten, Gastropoden, zum geringeren Theile aber auch aus Cephalopoden bestehende Fauna, welche klar beweist, dass die Bildung, welche man bisher für mittelliasisch ansah, vom Alter des obersten Lias ist, etwa der Zone des *Lioceras opalinum* entsprechend. Folgende Formen werden bestimmt und besprochen, die neuen eingehender beschrieben und auf zwei Tafeln abgebildet.

Cidaris sp.
Serpula sp.
Rhynchonella Alontina Di-Stef.
„ *Galatensis Di-Stef.*
„ *Szainochae Di-Stef.*
„ *Wähneri Di-Stef.*
„ *Vigilii Leps. var. Erycina Di-Stef.*
„ *Kimenesi Di-Stef.*
„ *sp. ind. cf. subechinata Opp.*
„ *Maleniana n. sp.*
„ *Arianii n. sp.*
„ *Fucinii n. sp.*
Rhynchonellina ? sp. ind.
Terebratula sphaeroidalis Sow.
„ *Salvatoris n. sp.*
Waldheimia Daedalica Di-Stef.
„ *Ippolitae Di-Stef.*
Placunopsis sp. ind.
Lima (Plagiostoma) semicircularis Goldf.
Lima (Plagiostoma) sp. ind.
„ (*Radula*) *Taramellii Fuc.*
Hinnites velatus Goldf. sp.
Pecten (Entolium) cingulatus Pill.
„ (*Camptonectes*) *sp. ind.*
„ (*Chlamis*) *erpus de Greg.*
„ „ *silanus n. sp.*
Posidonomya alpina ? Gras.
„ *sp. ind.*
Modiola praecarinata B. M. sp.
Arca (Isoarca) Plutonis Dum.
Cucullaea (Macrodon) problematica Vac.
Astarte (Praeconia) gibbosa d'Orb. sp.
Isocardia ? calabra n. sp.
Goniomya Paronai ? Fuc.
Rimula ? jonica n. sp.
Emarginula ? Vigilii Fuc.
„ *triontina n. sp.*
Pleurotomaria angulba de Greg.
„ *sp. ind.*

Stomatia calabra n. sp.
Turbo silanus n. sp.
Amberleya Julianensis de Greg.
Cirrus Martuccii n. sp.
Teinostoma n. sp.
Adeorbisina Canavarii n. sp.
Trochus Vinassai n. sp.
„ *(Auseria?) Fucinii n. sp.*
Nerita pygmaea n. sp.
Neritopsis spinosa Héb. et Des.
„ *Benacensis Vac.*
„ *Maleniana n. sp.*
Discohelix sp. ind.
„ *sp. ind.*
Onustus supraliasinus Vac.
Natica Sybarita n. sp.
Chemnitzia sp. ind.
Coelochrysalis? Kittli n. sp.
Nautilus sp. ind. cf. sinuatus Sow.
Phylloceras Nilssoni Héb. sp.
„ *tatricum Pusch sp.*
Lytoceras rubescens Dum. sp.
„ *sp. cf. rasile Vac.*
Harpoceras (Grammoceras) costula Rein.
„ *discoides Ziet. sp.*
Hildoceras (Lillia) sp. ind.
Hammatoceras planinsigne? Vac.
„ *fallax? Ben. sp.*
„ *sagax? Vac.*
Stephanoceras? granum n. sp.
Atractites? sp. ind.
Orthacodus sp. ind. cf. longidens Ag. sp.

Die Uebereinstimmung dieser Fauna mit dem ammonitenreichen Cap S. Vigilio ist trotz des Zurücktretens der Ammonitenformen gegenüber den übrigen Weichthiergruppen eine weitgehende, indem unter 29 bekannten und mit genügender Sicherheit bestimmten Arten nicht weniger als 18 beiden Localitäten gemeinsam sind. Da aber die fossilreiche Kalkbildung bei Rossano, wie schon erwähnt, unmittelbar über krystallinischem Untergrunde aufruht, andererseits unmittelbar von Eocänbildungen discordant bedeckt wird, bietet sie keinerlei Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Grenz-Fragen, welche sich an die stratigraphische Stellung des *Opalinus*-Horizontes knüpfen. In palaeontologischer Beziehung betont der Verfasser die nahe Verwandtschaft der Fauna von Pietro Malena mit dem unzweifelhaften Oberlias. (M. Vacek.)

Julius Gregor, Trigonometrische Höhenbestimmung des Punktes Uranschitz (Rašica) im Erdbebengebiete von Laibach. Mittheilungen des militär-geographischen Institutes, XVIII. Bd., 1899.

Seit dem Jahre 1896 werden in den südlichen Ländern der Monarchie Triangulirungen zum Zwecke der Landesvermessung vorgenommen. Die Höhen der Punkte werden in Dreiecksnetzen bestimmt, ausgehend von den Fixpunkten der Präcisionsnivellements. Hiebei ergab sich Gelegenheit, die älteren Präcisionsnivellements aus der Mitte der Siebzigerjahre mit den neuen trigonometrischen Höhenbestimmungen zu vergleichen und die Frage zu entscheiden, ob seit dem Laibacher Erdbeben (14. April 1895) irgendwelche merkbare Terrainverschiebungen stattgefunden haben. Als für den Vergleich besonders geeignet, wurde der Punkt Uranschitz, ein nördlich von Laibach aus der Ebene aufragender Hügel, gewählt. Derselbe liegt zwischen den stärkst erschütterten Orten (Laibach und Woditz), besteht aus älterem anstehenden Gestein und ist zugleich ein Punkt des älteren Präcisionsnivellements. Die vier Ausgangspunkte für die trigonometrische Bestimmung wurden in grösseren Entfernungen (27—70 *km*) gewählt, so dass sich eine im Bereiche des Hauptschüttergebietes stattgehabte Verschiebung hätte unbedingt bemerkbar machen müssen. Die Uebereinstimmung des auf den vier Linien erhaltenen Endresultates in der Höhe des Punktes Uranschitz war überraschend gross (641·45 *m* — 641·06 *m*) und weicht im Mittel (641·27 *m*) von der früheren Höhenbestimmung (641·17 *m*) nur um 10 *cm* ab.

Zu gleicher Zeit ergab sich auch, dass am Gross-Gallenberg die Höhenlage die gleiche geblieben ist. Die von den Landleuten behauptete Senkung bezog sich nicht auf den Gross-Gallenberg selbst, sondern auf einen demselben nördlich vorgelagerten kleinen Rücken, auf welchem sich jedoch kein Triangulirungspunkt befindet. Immerhin spricht die Constatirung der unveränderten Verhältnisse in der ganzen Umgebung für die bereits damals geäusserte Auffassung, dass man es bei der angeblichen Terrainverschiebung nur mit einer Täuschung zu thun hatte. (Vergl. Referat Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1895, S. 207.) (F. E. Suess.)

Dr. J. Beckenkamp. Prof. F. v. Sandberger. Gedächtnisrede, gehalten in der Festsitzung d. phys.-med. Ges. zu Würzburg am 24. Nov. 1898.

Die vorliegende, mit einem gelungenen Bildnisse des Verewigten ausgestattete Publication bietet einen schätzenswerten Beitrag zur Geschichte der Geologie, indem sie zeigt, welche Rolle F. v. Sandberger während einer wichtigen Entwicklungsphase der Geologie in Deutschland gespielt und die Stellung beleuchtet, die derselbe unter den zeitgenössischen Fachforschern eingenommen hat. (Vergl. d. Verh. 1898, pag. 199.) Eine willkommene Gabe von Wert ist ferner das chronologisch geordnete Verzeichnis der zahlreichen Publicationen F. v. Sandberger's.

(M. Vacek.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. Jänner bis Ende März 1899.

Andreae, A. Ueber Hornblendekersantit und den Quarzmelaphyr von Albersweiler, R.-Pf. (Separat. aus: Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. XLIV 1892.) Berlin, W. Hertz, 1892. 8°. 3 S. (824—826) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12547. 8°.*)

Andrussow, N. Fortschritte im Studium der tertiären Ablagerungen in Russland (im Jahre 1896). Literaturübersicht mit kritischen Bemerkungen. (Separat. aus: Annuaire géologique et minéralogique de la Russie. Tom. II. Livr. 6.) Warschau, typ. Gouvernment, 1897. 4° 20 S. (51—70) russischer u. deutscher Text. Gesch. d. Dr. A. Bittner. (*2424. 4°.*)

Angelis d'Ossat, G. de. Sulla probabile mancanza in Italia dell' *Elephas primigenius Blum.* Nota. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XVI. 1897. Fasc. 2.) Roma, typ. R. Accademia, 1898. 8°. 9 S. (324—330). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12548. 8°.*)

Arthaber, G. v. Ueber *Trionyx rostratus nov. spec.* von Au am Leithagebirge. (Separat. aus: Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. Bd. XI. 1897. Nr. 4.) Wien, W. Braumüller, 1898. 4°. 20 S. (179—198) mit 4 Taf. (XXV—XXVIII). Geschenk d. Herrn G. Geyer. (*2425. 4°.*)

Ball, V. Economic Geology of India. Second edition, revised in parts. [Manual of the Geology of India. Part. III.] Part. I. Corundum; by T. H. Holland. Calcutta, typ. Govern. Printing Office, 1898. 8. [V]—79 S. mit 7 Textfig., 1 Titelbild u. 4 Karten. Gesch. d. Government. (*12662. 8°.*)

Beckenkamp, J. Fridolin von Sandberger. Gedächtnisrede, gehalten in der Festsitzung der Physikal.-medicin. Gesellschaft zu Würzburg am 24. November 1898. Mit dem Bildnis von Sandberger's und einem chronolog. Verzeichnis seiner Publicationen. Würzburg, Stahel, 1899. 8°. 39 S. Gesch. d. Herrn Custos Endres. (*12549. 8°.*)

Benecke, E. W. Beitrag zur Kenntnis des Jura in Deutsch-Lothringen. (Separat. aus: Abhandlungen zur Geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen N. F. Hft. I.) Strassburg, typ. R. Schultz & Co., 1898. 8°. 97 S. (1—97) mit 2 Textfig. u. 8 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12663. 8°.*)

(Berner-Oberland.) Durch das Berner-Oberland; von F. Ebersold. Zürich, s. a., 8°. Vide: Ebersold. F. (*12659. 8°.*)

Berwerth, F. Die Nephrit-Jadeit-Frage. (Separat. aus: Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft. Bd. XX, N. F. X. 1890.) Wien, A. Hölder, 1890. 4°. 5 S. (54—58). Geschenk d. Herrn G. Geyer. (*2426. 4°.*)

Bittner, A. Daten über neue Brunnenbohrungen in den Gaswerken von Döbling und Fünfhaus. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1892. Nr. 8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1892. 8°. 4 S. (214—217). Gesch. d. Autors. (*12550. 8°.*)

Bittner, A. Fischzähne im norischen Hallstätter Kalke von Mühlthal bei Piesting. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1898. Nr. 15.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1898. 8°. 6 S. (321—326) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12551. 8°.*)

Blue, A. Corundum in Ontario. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; octob. 1898.) New-York, Instit. of Min. Engin., 1898. 8°. 13 S. Gesch. d Instituts. (*12552. 8°.*)

Böhm, A. v. Zur Biographie Friedrich Simony's. Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 62 S. Gesch. d. Autors. (*12553. 8°.*)

Böhm, G. Geologische Beobachtungen am Lago di Santa Croce. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch geolog. Gesellschaft. Bd. L. 1898.) Berlin, W. Hertz, 1898. 8°. 6 S. (430—434) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12554. 8°.*)

Böhm, G. Ueber Caprinidenkalke aus Mexico. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. L. 1898.) Berlin, W. Hertz, 1898. 8°. 10 S. (323—332). Gesch. d. Autors. (*12555. 8°.*)

Böhm, G. Zur Kenntnis der Gattung *Joufia*. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. L. 1898.) Berlin, W. Hertz, 1898. 8°. 2 S. (591—592) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12556. 8°.*)

Böse, E. Ueber das Verhältnis von *Koninckina Suess* zu *Koninckella Munier-Chalmas*. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. XLVIII. 1896.) Berlin, W. Hertz, 1896. 8°. 7 S. (925—931) mit 4 Textfig. Geschenk d. Herrn G. Geyer. (*12557. 8°.*)

Böse, E. Die mittelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. Nebst einem Anhange über die Fauna des unteren Dogger im bayerischen Innthale. (Separat. aus: Palaeontographica, hrsg. v. K. A. v. Zittel, Bd. XLIV.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1897. 4°. 91 S. (145—235) mit 10 Textfig. u. 6 Taf. (XI—XVI). Geschenk des Herrn G. Geyer. (*2435. 4°.*)

Boettger, O. H. A. Pilsbry und die Verwandtschaftsbeziehungen der *Helices* im Tertiär Europas. (Separat. aus: Nachrichtsblatt der Deutsch. malakozoolog. Gesellschaft. 1894. Nr. 5—6.) Cassel, 1894. 8°. 6 S. (107—112). Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12558. 8°.*)

Bonarelli, G. *Hecticoceras*, novum genus Ammonidarum. (Separat. aus: Bullettino della Società malacologica italiana. Vol. XVIII.) Modena, 1893. 8°. 32 S. (73—104) mit 1 Tabelle. Geschenk d. Herrn G. v. Bukowski. (*12559. 8°.*)

Bukowski, G. v. Geologische Uebersichtskarte der Insel Rhodus. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XLVIII. 1898. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 172 S. (517—688) mit 1 geolog. Karte (Taf. XIII). Gesch. d. Autors. (*12664. 8°.*)

Bukowski, G. v. Neue Ergebnisse der geologischen Durchforschung von Süddalmatien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1899. Nr. 2.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 10 S. (68—77). Geschenk des Autors. (*12560. 8°.*)

Canavari, M. La fauna degli strati con *Aspidoceras acanthicum* di Monte Serra presso Camerino. Part. I. (Separat. aus: Palaeontographica italica. Vol. II.) Pisa, typ. T. Nistri e Co., 1896. 4°. 28 S. (25—52) mit 14 Textfig. u. 6 Taf. (IV—IX). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*2427. 4°.*)

Chaix, E. Notice sur le „Dachsteingebiet" du professeur Fr. Simony, (Separat. aus: Globe, Journal géographique. Tom. XXXV. Bulletin.) Genève. R. Burkhardt, 1896. 8°. 15 S. mit 1 Porträt Simony's u. 5 Taf. (LXIII, XCV, XCVI, CXI, CXII). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12561. 8°.*)

Chance, H. M. The discovery of new gold-districts. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; febr. 1899.) New-York, Instit. of Min. Engin., 1899. 8°. 7 S. Gesch. d. Instituts. (*12562. 8°.*)

Cohen, E. Sammlung von Mikrophotographien zur Veranschaulichung der mikroskopischen Structur von Mineralien und Gesteinen. 3. Auflage. Lfg. 1 u. 2 (Taf. I—XL.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1899. 4°. Kauf. (*3204. 4°.* Lab.)

Crick, G. C. List of the types and figured specimens of fossil Cephalopoda in the British Museum. London, Longmans & Co., 1898. 8°. 103 S. Gesch. d. British Museum. (*12658. 8°.*)

Denckmann, A. Bericht über die wissenschaftlichen Resultate seiner Aufnahmen im Sommer 1895. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt, für 1895.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1896. 8°. 33 S. (XXXII—LXIV). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12563. 8°.*)

Denckmann, A. Silur und Unterdevon im Kellerwalde. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt, für 1896.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1897. 8°. 19 S. (144—162). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12564. 8°.*)

Depéret, Ch. Communication sur l'age absolu des faunes de Mammifères pliocènes du plateau central et des éruptions volcaniques contemporaines. (Separat. aus: Comptes-rendus des séances de la Société géologique de France; 16 sept. 1893.) Paris, 1893. 8°. 3 S. (XCIV—XCVI). Geschenk d. Herrn G. v. Bukowski. (*12565. 8°.*)

Depéret, Ch. Sur un gisement sidérolithique de Mammifères de l'éocène moyen, à Lissieu, près Lyon. (Separat. aus: Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences; 9 avril 1894.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1894. 4°. 3 S. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*2428. 4°.*)

Depéret, Ch. Observations a propos de la note sur la nomenclature des terrains sédimentaires par Munier-Chalmas et de Lapparent. (Separat. aus: Comptes-rendus des séances de la Société géologique de France; 4 févr. 1895.) Paris, 1895. 8°. 4 S. (XXXIII—XXXVI). Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12566. 8°.*)

Depéret, Ch. Résultats des fouilles paléontologiques dans le miocéne supérieur de la colline de Montredon. (Separat. aus: Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences; 9 septembre 1895.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1895. 4°. 3 S. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*2429. 4°.*)

Depéret, Ch. Sur l'age de la terrasse quaternaire de Villefranche. (Separat. aus: Comptes-rendus des séances de la Société géologique de France; 2 déc. 1895.) Paris, 1895, 8°. 3 S. (CXC—CXCII). Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12567. 8°.*)

Depéret, Ch. Sur les phosphorites quaternaires de la région d'Uzès. (Separat. aus: Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences; 14 janvier 1895.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1895. 4°. 3 S. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*2430. 4°.*)

Depéret, Ch. Sur quelques Mammifères de l'étage Buldigalien (premier étage méditerranéen) de Suisse et du bassin du Rhône. (Separat. aus: Compte-rendu sommaire des séances de la Société géologique de France; 15 juin 1896.) Paris, 1896. 8°. 2 S. (CXVIII—CXIX). Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12568. 8°.*)

Diener, C. Ueber seine Expedition in den Central-Himalaya von Kumaon, Hundes und Garhwal. Vortrag. (Separat. aus: Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1893. Nr. 6.) Berlin, typ. W. Pormetter, 1893. 8°. 19 S. mit 1 Karte (Taf. V). Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12569. 8°.*)

Diener, C. Die Südwände der Dachsteinspitzen. (Separat. aus: „Der Tourist".) Wien, typ. C. Fischer, 1884. 8°. 12 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12570. 8°.*)

Diener, C. Die Sextener Gruppe, Karnischen und Friulaner Alpen. (Separat. aus: „Erschliessung der Ostalpen", Bd. III.) München, J. Lindauer, 1894. 8°. 55 S (500—553) mit 8 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12571. 8°.*)

Diener, C. Die Aequivalente der Carbon- und Permformation im Himalaya. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie d. Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Classe; Abth. I, Bd. CVI, 1897.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1897. 8°. 19 S. (447—465). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12572. 8°.*)

Diener, C. & L. Purtscheller. Bergfahrten im Val de Bagnes. (Separat. aus: Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines. Bd. XX. 1889.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1889. 8°. 53 S. (418—469) mit 1 Textfig. u. 3 Taf. Geschenk d. Herrn G. Geyer. (*12573. 8°.*)

Döll, E. Prehnit nach Orthoklas, Asbest nach Biotit und Chlorit nach Bergleder, drei neue Pseudomorphosen. — Chlorit nach Biotit. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1898. Nr. 17—18.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1898. 8°. 3 S. (419—421). Gesch. d. Autors. (*12574. 8°.*)

Ebersold, F. Durch das Berner Oberland. (Europäische Wanderbilder Nr. 211—214.) Zürich, typ. O. Füssli, s. a. 8°. 150 S. mit 76 Illustrationen und 1 Karte. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12659. 8°.*)

Fallot, E. Note sur l'Aquitanien, dans la vallée du Gua-Mort, aux environs de Saint-Morillon et de Cabanac, Gironde. — Quelques mots sur le Quaternaire de Solutré, Saône-et-Loire. (Separat. aus: Procés-verbaux de la

Société Linnéenne de Bordeaux; séances de 4 déc. et 20 nov. 1889.) Bordeaux, J. Durand, 1890. 8°. 14 S. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12575. 8°.*)

Fikeis, W. Führer auf den Schneeberg und die Raxalpe; herausgegeben von der Section „Austria" des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines. Zweite Auflage. Wien, R. Lechner, 1882. 8°. 43. S. Geschenk d Herrn G. Geyer. (*12576. 8°.*)

Fraas, E. Die geognostischen Verhältnisse des Oberamts Ulm. (Separat. aus: Oberamtsbeschreibung Ulm.) Ulm, 1897. 8°. 16 S. (274—289). Gesch. d. Herrn G Geyer. (*12577 8°.*)

Fraas, E. Die Bildung der germanischen Trias; eine petrographische Studie. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterl. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1899.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1899. 8°. 66 S. Gesch. d. Autors. (*12578. 8°.*)

Frischauf, J. Das Zeichnen und Bestimmen der Panoramen. (Separat. aus: Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins. 1881.) Wien, typ. L. C. Zamarski, 1881. 8°. 14 S. (10—23) mit 6 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12579. 8°.*)

Frischauf, J. Oberes Murthal, einschliesslich Lungau. [Steirische Wanderbücher, herausgegeben vom steirischen Gebirgsverein. IV.] Graz, F. Pechel, 1884. 8°. 84 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12580. 8°.*)

Fuchs, Th. Ueber die Natur von *Daimonelix Barbour.* — *Turritella Desmaresti Bast.* bei Eggenburg. (Separat. aus: Annalen des Naturhist. Hofmuseums. Bd. VIII. 1893.) Wien, A. Hölder, 1893. 8°. 4 S. (Notizen 91—94) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12581. 8°.*)

Fuchs, Th. Einige berichtigende Worte über die Stellung des Schliers. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie ... 1894. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1894. 8°. 6 S. (291—296). Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12582. 8°.*)

Fuchs, Th. Geologische Studien in den jüngeren Tertiärbildungen Rumäniens. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie . . . 1894. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1894. 8°. 60 S. (111—170). Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12583. 8°.*)

Fuchs, Th. Ueber abgerollte Blöcke von Nulliporenkalk im Nulliporenkalk von Kaisersteinbruch. (Separat. aus: Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. XLVI. 1894.) Berlin, W. Hertz, 1894. 8°. 5 S. (126—130). Geschenk d. Herrn G. v. Bukowski. (*12584. 8°.*)

Fuchs, Th. Ueber die Natur und Entstehung der Stylolithen. (Separat. aus: Sitzungsberichte d. kais. Akademie d. Wissenschaften, math.-naturw. Classe. Bd. CIII. Abth. I. 1894.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1894. 8°. 16 S. (673—688) mit 2 Textfig. u. 1 Taf. Geschenk d. Herrn G. v. Bukowski. (*12585. 8°.*)

Fuchs, Th. Studien über Hieroglyphen und Fucoiden. (Separat. aus: Sitzungsberichte d. kais. Akademie d. Wissenschaften, math.-naturw. Classe. Bd. CIV. Abth. I. 1895.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1895. 8°. 6 S. (7—12). Geschenk d. Herrn G. v. Bukowski. (*12586. 8°.*)

Futterer, K. Das Erdbeben in der Umgebung von Lahr am 19. Jänner 1897. (Separat. aus: Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins, Bd. XII.) Carlsruhe, typ. G. Braun, 1897. 8°. 9 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12587. 8°.*)

Gailthal, Das, mit dem Gitsch- und Lessachthale in Kärnten; herausgegeben vom Comité der Gailthalbahn und redigirt von H. Moro. Hermagor, 1894. 8°. 222 S. mit 3 Karten und 40 Illustrationen. Gesch d. Herrn G. Geyer. (*12660. 8°.*)

Geyer, G. Ueber die geologischen Aufnahmen im Westabschnitt der Karnischen Alpen. (Separat. aus: Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1899. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 29 S. (89—117) Gesch. d. Autors. (*12588. 8°.*)

Goode, G. B. The Smithsonian Institution 1846—1896. Washington, 1897. 8°. Vide: Smithsonian Institution. (*12668. 8°.*)

Grant, W. R. O. Catalogue of the Steganopodes, Pygopodes, Alcae and Impennes in the collection of the British Museum. London, 1898. 8°. Vide: Sharpe, R. B. & W. R. O. Grant. (*12656. 8°.*)

Gregor, J. Trigonometrische Höhenbestimmung des Punktes Uranschitz (Rašica) im Erdbebengebiete von Laibach. (Separat aus: Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Institutes. Bd. XVIII.) Wien, R. Lechner,

1899. 8°. 9 S. mit 1 Taf. (VI). Gesch. d. k. k. militär-geographischen Instituts. (*12589. 8°.*)

Grubenmann, U. Ueber die Rutilnadeln einschliessenden Bergkrystalle von Piz Aul im Bündneroberland. (Neujahrsblatt, herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, auf das Jahr 1899.) Zürich, typ. Zürcher & Furrer, 1899. 4°. 13 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Gesellschaft. (*3203. 4°.* Lab.)

Halaváts, J. Das Alter der Schotterablagerungen in der Umgebung von Budapest. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXVIII. 1898.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1898. 8°. 12 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12590. 8°.*)

Halaváts, J. Das Kreidegebiet von Ohába-Ponor; Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1897. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ung. geolog. Anstalt für 1897.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1899. 8°. 16 S. (105—119) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12591. 8.*)

Hampson, G. F. Catalogue of the *Lepidoptera Phalaenae* in the British Museum. Vol. I. *Syntomidae*. London, Longmans & Co., 1898. 8°. 1 Vol. Text (XXI—559 S. mit 285 Textfig.) u. 1 Vol. Taf. (I—XVII). Gesch. d. British Museum. (*12657. 8°.*)

Harlé, E. Catalogue de paléontologie quaternaire des collections de Toulouse, mars 1899. [Société d'histoire naturelle de Toulouse. Année XXXII. 1898.] Toulouse, typ. Lagarde et Sebille, 1899. 8°. 41 S. mit 18 Textfig. und 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*12592. 8°.*)

(Hauer, F. v.) Nekrolog: von E Kittl. Wien, 1899. 4°. Vide: Kittl, E. (*2431. 4°.*)

Haug, É. Les Ammonites du Permien et du Trias. Remarques sur leur classification. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III, Tom. XXII. 1894.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1894. 8°. 28. S. (385—412) mit 13 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12593. 8°.*)

Haug, É. Notice explicative de la feuille Digne. Grenoble, 1898. 8°. Vide: Kilian, W. & É. Haug. (*12602. 8°.*)

Haug, É. Portlandien, Tithonique et Volgien. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III, Tom. XXVI. 1898.) Paris, typ. Le Bigot Frères. 1898. 8°. 32 S. (197—228). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12594. 8°.*)

Haug, É. Études sur les Goniatites. (Separat. aus: Mémoires de la Société géologique de France. Paléontologie Nr. 18. Tom VII.) Paris, typ. Le Bigot Frères. 1898. 4°. 112 S. mit 13 Textfig., 2 Tabellen u. 1 Taf. (XX). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*2436. 4°.*)

Hintze, C. Handbuch der Mineralogie. Bd. II Silicate und Titanate. Leipzig, V. Veit & Co., 1897. 8°. X—1842 S. Kauf. (*10798. 8°.* Lab.)

Hoernes, R. Zum VII. internationalen Geologencongress in Petersburg. Bemerkungen zu einem von Herrn Oberbergrath Dr. E Tietze in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien am 23. November 1897 gehaltenen Vortrage. Graz, typ. Deutscher Verein, 1898. 8° 23 S. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12595. 8°.*)

Höfer, H. Zur Bestimmung des Alters der Gänge. (Separat. aus: Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Jahrg. 1899.) Leoben, 1899. 8°. 15 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12596. 8°.*)

Holland, T. H. Economic Geology of India, by V. Ball. Second edition, revised in parts. Part I. Corundum Calcutta, 1898. 8°. Vide: Ball, V. (*12662. 8°.*)

(Ingenieur- und Architekten-Verein.) Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein 1848—1898. Festschrift, verfasst von C. Stoeckl. Wien, 1899. 4°. Vide: Stoeckl, C. (*2437. 4°.*)

(Jahn, J. J.) Der Bericht des Herrn Dr. Jahn über die Katastrophe in Klappai. (Zeitungsartikel in: „Politik" v. 20. April 1898.) Prag, 1898. 8°. 1 S. (6). Gesch. d. Autors. (*12597. 8°.*)

Jahn, J. J. O vltavínu (Separat. aus: Časopis pro průmysl chemický, 1899.) [Ueber den Moldavit]. Prag, typ. F. Šimáček, 1899. 8°. 6 S. mit 7 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12598. 8°.*)

Jentzsch, A. Maasse einiger Rennthierstangen aus Wiesenkalk. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt, für 1897.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1898. 8°. 4 S. (28—31) mit 1 Textfig. Gesch. d Autors. (*12599. 8°.*)

Jonas, R. Ueber die Juraformation von Niegranden in Kurland. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie . . . 1897. Bd. I.) Stuttgart, E Schweizerbart, 1897. 8°. 3 S. (189—191) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12600. 8°.*)

Kayser, E. Note on volcanic bombs in the Schalsteins of Nassau. (Separat. aus: Quarterly Journal of the Geological Society. Vol. LIII. 1897.) London, typ. Taylor & Francis, 1897. 8°. 3 S. (109—111) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G Geyer. (*12601. 8°.*)

Kilian, W. & E. Haug. Notice explicative de la feuille Digne de la carte géologique detaillée de la France. Grenoble, typ. V. Truc, 1898, 8°. 22 S. Gesch. d. Autoren. (*12602. 8°.*)

Kittl, E. Franz von Hauer. (Separat. aus: Mittheilungen der Section für Naturkunde des Oesterreich. Touristen-Club. Jahrg. XI. 1899. Nr. 4.) Wien. typ. Steyrermühl, 1899. 4°. 3 S. (25—27) Gesch. d. Autors. (*2431. 4°.*)

Krafft, A. v. Mittheilungen über das ost-bokharische Goldgebiet. (Aus: Zeitschrift für praktische Geologie. 1899. Nr. 2.) Berlin, J. Springer, 1899. 8°. 7 S. (37—43). Gesch. d. Autors. (*12603. 8°.*)

Kossmat, F. The cretaceous deposits of Pondicherri; translated by A. H. Foord. (Separat. aus: Records of the Geological Survey of India. Vol. XXX, Pt. 2. 1897.) Calcutta, Govern. Printing Office, 1897. 8°. 60 S (51—110) mit 5 Taf. (VI—X). Geschenk des Herrn G. Geyer. (*12604. 8°.*)

Laube, G. C. Die an der Urquelle in Teplitz am 1. November 1755 während des Erdbebens von Lissabon wahrgenommenen Erscheinungen. (Separat. aus: Sitzungsberichte des Deutschen naturw.-medicin. Vereines für Böhmen „Lotos". 1898, Nr. 8.) Prag, typ. H. Mercy Sohn, 1898. 8°. 16. S. Gesch. d. Autors. (*12605. 8°.*)

Lóczy, L. v. A. Kopasz Detunáta. (Separat. aus: „Turisták Lapjá". Ev. I. Szam. 6.) s a. 8°. 7 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12606. 8°.*)

Lóczy, L. v. Bericht über die geologischen Detailaufnahmen im Arader, Csanáder und Temeser Comitate im Sommer des Jahres 1886. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Anstalt für 1886.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1888. 8° 21 S. (114—134) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12607. 8°.*)

Lóczy, L. v. Gutachten über den Lukareczer Basalt. Budapest, 1888. [1891]. Vide: Lukareczer Basalt. (*12611. 8°.*)

Lóczy, L. v. Bericht über die geologischen Detailaufnahmen im Arader Comitate im Sommer 1887. (Separat aus: Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. Anstalt für 1887.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1889. 8°. 13 S. (101—113) Geschenk d. Herrn G. v. Bukowski. (*12608. 8°.*)

Lóczy, L. v. Das Kreidegebiet zwischen der Maros und der Fehér (Weissen) Körös im Arader Comitate. Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1888. (Separat. aus: Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. Anstalt für 1888.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1890. 8°. 12 S. (35—46). Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12609. 8°.*)

Lory, P. Sur la tectonique du Dévoluy et des régions voisines a l'époque crétacée. (Separat aus: Annales de l'Université de Grenoble, 1897, trim. 1.) Grenoble, typ. F. Allier, 1897. 8°. 6 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12610. 8°.*)

Lukareczer Basalt, Der, im Rékáser Bezirke des Temesvárer Comitates auf dem Besitze Dr. J. Gall. [Mit Gutachten von J. Szabo und L. v. Lóczy.] Budapest, typ. J. Fanda, 1891. 8°. 11 S. mit 1 Textfig. u. 1 geolog. Uebersichtskarte. Geschenk d. Herrn G. v. Bukowski. (*12611. 8°.*)

(Lungau.) Oberes Murthal, einschliesslich Lungau. Graz, 1884. 8°. Vide: Frischauf, J. (*12580. 8°.*)

Marinelli, O. La frana ed il lago di Borta. Festschrift. Udine, typ. G. B. Doretti, 1897. 4°. 28 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*2432. 4°.*)

Marinelli, O. La serie cretacea nei dintorni di Tarcento in Friuli. (Separat. aus: Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Tom. VIII. Ser. VII 1896—1897.) Venezia, typ. Ferrari, 1897. 8°. 19 S. (1027—1045). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12612. 8°.*)

Marinelli, O. Visita al ghiacciaio del Kellerwand. 5. agosto 1897. (Separat. aus: „In Alto", 1898, Nr. 2.) Udine, typ. G. Doretti, 1898. 8°. 3 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12613. 8°.*)

Michael, R. Die geologische Landesaufnahme Belgiens. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie, Jahrg. 1898, Hft. 2.) Berlin, J. Springer, 1898. 8°. 3 S. (41—43) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12614. 8°.*)

Moro, H. Das Gailthal mit dem Gitsch- und Lessachthale in Kärnten. Hermagor, 1894. 8°. Vide: Gailthal, Das. (*12660. 8°.*)

Mourlon, M. Sur la découverte d'un gisement de Mammouth en Condroz dans la tranchée de la station de Sovet. (Separat. aus: Bulletin de l'Académie royale de Belgique. Sér. III. Tom. XXXIV. Nr. 11. 1897.) Bruxelles, typ. Hayez, 1897. 8°. 7 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12615. 8°.*)

(Murthal.) Oberes Murthal, einschliesslich Lungau. Graz, 1884. 8°. Vide: Frischauf, J. (*12580. 8°.*)

Neumayr, M. Pliocäne Meeresconchylien aus Aegypten. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1887. Nr. 18.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1887. 8°. 4 S. (350—354). Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12616 8°.*)

Nicklès, R. Note sur quelques Ammonites du Bajocien des environs de Belfort. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. Tom. XXV. 1897.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1897. 8°. 2 S. (1001—1002). Gesch. d. Autors. (*12617. 8°.*)

Nicklès, R. Jura et Vosges. Feuille de Metz. (Separat. aus: Bulletin des Services de la carte géologique Nr. 63. Tom X; mars 1898.) Paris, typ. A. Burdin, 1898. 8°. 3 S. Gesch. d. Autors. (*12618. 4°.*)

Nicklès, R. Feuille de Sarrebourg. (Separat. aus: Bulletin des Services de la carte géologique Nr. 63. Tom. X; mars 1898.) Paris, typ. A. Burdin, 1898. 8° 3 S. Gesch. d. Autors. (*12619. 8°.*)

Nicklès, R. Sur la tectonique des terrains secondaires du sud de la Montagne-Noire. (Separat. aus: Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences; 31 octob. 1898.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1898. 4°. 3 S. Gesch. d. Autors. (*2433. 4°.*)

Niedźwiedzki, J. Zur Geologie von Wieliczka. Lemberg, 1892. 8°. 18 S. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12620. 8°.*)

Niedźwiedzki, J. O geologicznych stosunkach przy kolei Stanisławów-Woronienka w Karpatach wschodniogalicyjskich. (Separat. aus: „Kosmos". 1897.) [Ueber die geologischen Verhältnisse der Strecke längst der Bahn Stanislau-Woronienka in den ostgalizischen Karpathen.] Lemberg, typ. J. Związków, 1897. 8°. 17. S. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12621. 8°.*)

Novarese, V. Il quaternario nella valle del Pellice, Alpi Cozie. (Separat. aus: Bollettino del R. Comitato geologico. Vol. XXVII. 1896. Nr. 4.) Roma, typ. G. Bertero, 1896 8°. 28 S. (367—394). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12622. 8°.*)

Památník na oslavu padesátiletého panovnického jubilea Jeho Veličenstva Císaře a Krále Františka Josefa I. Vědecký a umělecký rozvoj v národě českém 1848—1898; vydala Česká Akademie Císaře Františka Josefa. Vědy přírodopisné, napsali Fr. Bayer, E. Bayer, A. Krejčí, K. Buňat. Prag, typ. A. Wiesner, 1898. 4°. 40. S. (*2434. 4°.*)

Perner, J. Études sur les Graptolites de Bohême. Part III. Étage *E*, Section *b* Prague, typ. Ch. Bellmann, 1899. 4°. IV—24 S. mit 49 Textfig. u. 4 Taf. (XIV—XVII). Gesch. d. Barrande-Fonds. (*2211. 4°.*)

Petkovšek, J. Die Erdgeschichte Nieder-Oesterreichs. Wien, H. Hartleben, 1899. 8°. VI—343 S. mit 122 Textfig. u. 1 geologischen Karte. Gesch. d. Verlegers. (*12661. 8°.*)

Pompeckj, J. F. Palaeontologische und stratigraphische Notizen aus Anatolien. — I. Der Lias am Kessiktash, W. von Angora, nebst Bemerkungen über die Verbreitung des Lias im ostmediterranen Juragebiet. (Separat. aus: Zeitschrift d. Deutschen geolog. Gesellschaft. Bd. XLIX. 1897. Hf. 4.) Berlin, W. Hertz, 1897. 8°. 116 S. (713—828) mit 3 Taf. (XXIX—XXXI.) u. 1 Kartenskizze. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12623. 8°.*)

Pompeckj, J. F. Ueber *Calymene Brongniart.* (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie . . . 1898. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1898. 8°. 64 S. (187—250). Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12624. 8°.*)

Purington, C. W. The Platinum deposits of the Tura river-system, Ural mountains, Russia. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; febr. 1899.) New-

York, Instit. of Min. Engin., 1899. 8°. 14 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Instit. (*12625. 8°.*)

Purtscheller, L. Das Tennengebirge. (Separat. aus: Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines. Jahrg. 1884.) Salzburg, typ. A. Pustet, 1884. 8°. 38 S. (102—139) mit 1 Uebersichtskarte. Gesch. d. Herrn G Geyer. (*12626. 8°.*)

Purtscheller, L. Bergfahrten im Val de Bagnes. Wien 1889. 8°. Vide: Diener, C. & L. Purtscheller. (*12573. 8°.*)

(Raxalpe.) Führer auf den Schneeberg und die Raxalpe; von W. Fikeis, Wien, 1882. 8°. Vide: Fikeis, W. (*12576. 8°.*)

Redlich, R. A. Geologische Studien im Gebiete des Olt- und Oltetzthales in Rumänien. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. XLIX. 1899. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 28 S. (1—28) mit 7 Textfig. u. 2 Taf. (I—II). Gesch. d. Autors. (*12627. 8°.*)

Richthofen, F. v. Die neue geologische Karte von Oesterreich. (Separat. aus: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. XXXIII. 1898. Nr. 5.) Berlin, typ. W. Pormetter, 1899. 8°. 12 S. (355—366). Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12628. 8°.*)

Ritter. Geographisch-statistisches Lexikon . . . siebente, durchaus vermehrte und verbesserte Auflage, unter der Redaction von H. Lagai. Leipzig, O. Wigand, 1883. 8°. 2 Bde Antiquar-Kauf Enthält: Bd. I. A—K VIII—910 S. Bd. II. L—Z. IV—992 S. (Bibl. *193. 8°.*)

Rothpletz, A. Ueber den geologischen Bau des Glärnisch. (Separat. aus: Zeitschrift d. Deutschen geolog. Gesellschaft. Bd. XLIX. 1897. Hft. 1) Berlin, W. Hertz. 1897. 8°. 17 S. (1—17) mit 5 Textfig. u. 1 Taf. Gesch d. Herrn G. Geyer. (*12629. 8°.*)

(Sandberger, F. v.) Gedächtnisrede auf ihn, gehalten von J. Beckenkamp. Mit seinem Bildnis und einem chronologischen Verzeichnis seiner Schriften. Würzburg, 1899. 8°. Vide: Beckenkamp, J (*12549. 8°.*)

Sayn, G. Sur la présence de *l'Helix bidens*, Chemnitz dans le lehm de Mauves près Tournon, Ardèche. (Separat. aus: Bulletin de la Société de statistique du département de l'Isère.) Grenoble, typ. Breynat & Co., 1892. 8°. 7 S. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12630. 8°.*)

Sayn, G. Sur le néocomien de la chaine de Raye et des environs de Combovin, Drôme. (Separat. aus: Bulletin de la Société de statistique du département de l'Isère.) Grenoble, typ. Breynat & Co., 1892. 8°. 11 S. Geschenk d. Herrn G. v. Bukowski. (*12631. 8°.*)

Sayn, G. Sur le néogène des environs d'Agram. (Separat. aus: Compte-rendu des séances de la Société géologique de France; 6 févr. 1893.) Paris, 1893. 8°. 2 S. (XVIII—XIX). Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12632. 8°.*)

Sayn, G. Observations sur quelques gisements néocomiens des Alpes Suisses et du Tyrol. (Separat. aus: Bulletin de la Société de statistique du département de l'Isère.) Grenoble, typ. Breynat & Co., 1894. 8°. 16 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12633. 8°.*)

Schafarzik, F. Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Eibenthal—Ujbánya, Tiszovicza und Svinyicza; Bericht über die geologische Specialaufnahme im Jahre 1892. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Anstalt, für 1892.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1894. 8°. 20 S. (140—159). Gesch. d. Autors. (*12634. 8°.*)

Schafarzik, F. Ueber die geologischen Verhältnisse von Bogoltin, sowie des oberen, rechten Cserna-Ufers; Bericht über die geologische Specialaufnahme im Jahre 1893. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Anstalt, für 1893.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1895. 8°. 9 S. (126—134). Gesch. d. Autors. (*12635. 8°.*)

Schafarzik, F. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Korniareva; Bericht über die geologische Specialaufnahme im Jahre 1894. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Anstalt, für 1894.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1897. 8°. 11 S. (94—104). Gesch. d. Autors. (*12636. 8°.*)

Schafarzik, F. Die geologischen Verhältnisse der nördlichen und östlichen Umgebung von Teregova; Bericht über die geologische Specialaufnahme im Jahre 1895.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1898. 8°. 8 S. (77—84). Gesch. d. Autors. (*12637. 8°.*)

Schafarzik, F. Kleinere Mittheilungen. I. Die Gesteine des kleinen Eisernen Thores. — II. Calcit aus dem Minis-Thale im Comitate Krassó-Szörény. — III. Calcit von Békásmegyer bei Budapest (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXVIII. 1898.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1898. 8°. 4 S. (114—117). Gesch. d. Autors. (*12638. 8°.*)

Schafarzik, F. Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Örményes und Vercserova, südlich von Karansebes im Comitate Krassó-Szörény; Bericht über die geologische Specialaufnahme im Jahre 1896. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geolog. Anstalt, für 1896.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1898. 8°. 21 S. (108—128) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12639. 8°.*)

Schafarzik, F. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Borlova und Pojána Mörul; Bericht über die im Szarkó—Godján-Gebirge im Jahre 1897 ausgeführte geologische Specialaufnahme. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl ungar. geolog. Anstalt, für 1897.) Budapest, typ. Franklin-Verein 1899. 8°. 37 S. (120—156) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12640. 8°.*)

Schellwien, E. Die Auffindung einer permocarbonischen Fauna in den Ostalpen. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1898. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1898. 8°. 6 S. (358—363) mit 4 Textfig. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12641. 8°.*)

(Schneeberg.) Führer auf den Schneeberg und die Raxalpe; von W. Fikeis. Wien, 1882. 8°. Vide: Fikeis, W. (*12576. 8°.*)

Schubert, R. J. Beitrag zur Kenntnis der pleistocänen Conchylienfauna Böhmens. (Separat. aus: Sitzungsberichte des Deutsch. naturw. medicin. Vereins für Böhmen „Lotos", 1898. Nr. 8.) Prag, typ. H. Mercy Sohn, 1898. 8°. 14 S. Gesch. d. Autors. (*12642. 8°.*)

Sharpe, R. B. & W. R. O. Grant. Catalogue of the Plataleae, Herodiones, Steganopodes, Pygopodes, Alcae and Impennes in the collection of the British Museum. [Catalogue of the Birds. Vol. XXVI.] London, Longmans & Co., 1898. 8°. XVII—687 S. mit 14 Taf. Gesch. d. British Museum. (*12656. 8°.*)

Simionescu, J. Studii geologice şi paleontologice din Carpatii sudici. — I. Studii geologice asupra basenuluĭ Dîmboviciórei. — II. Fauna neocomianĕ din basenul Dîmboviciórei. (Separat aus: Academia Română; publicatiunile fondului Vasilie Adamachi Nr. II.) Bucarest, typ. C. Göbl, 1898. 8°. 131 S. (61—187) mit 1 Textfig. u. 8 Taf. Gesch. d. Autors. (*12665. 8°.*)

(Simony, Fr.) Notice sur le „Dachsteingebiet" du professeur Fr. Simony. Genève. 1896. 8°. Vide: Chaix, E. (*12561. 8°.*)

(Simony, F.) Zur Biographie Friedrich Simony's; von A. v. Böhm. Wien, 1899. 8°. Vide: Böhm, A. v. (*12553. 8°.*)

Smithsonian, Institution 1846—1896; the history of its first half century; edited by G. B. Goode. Washington, 1897. 8° X—856 S. mit 26 Taf. Geschenk d. Smiths. Instit. (*12668. 8°.*)

Söhle, U. Ueber das Cenoman im Schwarzraingraben bei Ohlstadt. (Separat. aus: Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. L. 1898.) Berlin, W. Hertz, 1898. 8°. 2 S. (587—588). Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12643. 8°.*)

Stefanescu, S. Memoriu relativ la geologia Judeţului Mehedinţi. Mémoire relatif a la géologie du Judet et Mehedenti. Bucuresci, typ. Socecŭ & Teclu. 1888. 8° 167 S. mit 12 Textfig. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12666. 8°.*)

Stoeckl, C. Der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein 1848 bis 1898. Festschrift, herausgegeben vom Verein zur Feier seines fünfzigjährigen Bestandes. Mit Zeichnungen von F. Freih. v. Krauss. Wien, typ. F. Jasper, 1899. 4°. 154 S. mit 57 Abbildungen im Texte u. 75 Initialen. Gesch. d. Vereins. (*2437. 4°.*)

Suess, F. E. Studien über unterirdische Wasserbewegung. I. Die Thermalquellen von Teplitz und ihre Geschichte. — II. Die Schwimmsandeinbrüche von Brüx. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XLVIII. 1898. IIft. 3.) Wien, R. Lechner, 1898. 8°. 92 S. (425—516) mit 4 Textfig. u. 3 Taf. (X—XII). Gesch. d. Autors. (*12644. 8°.*)

Suess, F. E. Ueber den kosmischen Ursprung der Moldavite. (Separat. aus: Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1898. Nr. 16.) Wien, R. Lechner. 1899. 8°. 17 S. (387—403) mit 7 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12645. 8°.*)

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Szabó, J. Gutachten über den Lukareczer Basalt. Budapest, 1888 [1891]. Vide: Lukareczer Basalt, Der. (*12611. 8°.*)

Teisseyre, W. Całokształt płyty paleozoicznej Podola galicyjskiego. (Separat. aus: „Kosmos", roczn. 1893, zesz. 8—9.) [Die Gesammtgestalt der palaeozoischen Tafel von Galizisch-Podolien.] Lwów. 1893. 8°. 18 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12646. 8°.*)

Teisseyre, W. Grzbiet gołogórsko-krzemieniecki jako zjawisko orotektoniczne. (Separat. aus: „Kosmos" 1893.) [Der Rücken Gołogóry-Krzemienice als orotektonische Erscheinung.] Lemberg, 1893. 8°. 6 S. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*12647. 8°.*)

Tommasi, A. Nuovi fossili dei calcari rossi e grigi del Monte Clapsavon in Carnia. Nota preliminare. (Separat. aus: Rendiconti del R. Istituto Lombardo di science e lettere Ser. II. Vol. XXX. 1897.) Milano, typ. Bernardoni di C. Rebeschini e C., 1897. 8°. 3 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12648. 8°.*)

Toula, F. Zwei neue Säugethierreste aus dem „Krystallisirten Sandstein" von Wallsee in Nieder- und Perg in Oberösterreich. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie ... Beilage-Band XII.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1899 8°. 30 S. (447—476) mit 4 Textfig. u. 2 Taf. (XI—XII). Gesch. d. Autors. (*12649. 8°.*)

Vejdovský, F. Zoologie všeobecná i soustavná. Díl I. Zoologie všeobecná. Prag, J. Otto, 1899 8°. 503—XXXIV S. mit 440 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12667. 8°.*)

Walther, J. Ueber die Lebensweise fossiler Meeresthiere. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft. Bd. XLIX. 1897. Hft 2.) Berlin, W. Hertz, 1897. 8°. 65 S. (209—273) mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12650. 8°.*)

(Welwitsch, F.) Catalogue of the african plants, collected by F. Wellwitsch in 1853—1861. Part II and III. Dicotyledons; by W. Ph. Hiern London, Longmans & Co., 1898. 8°. 2 Vols. Gesch. d. British Museum. (*9991. 8°.*)

(Wiener-Universität.) Geschichte der Wiener Universität von 1848 bis 1898; als Huldigungsfestschrift zum fünfzigjährigen Regierungsjubiläum Seiner k. u. k. Apostolischen Majestät des Kaisers Franz Josef I.; herausgegeben vom Akademischen Senate der Wiener Universität. Wien, A. Hölder, 1898 8°. VII—436 S. mit mehreren Textfig. Gesch. d. Herrn Vicedirectors E. v. Mojsisovics. (*12669. 8°.*)

Woldřich, J. N. Fossile Steppenfauna aus der Bulovka nächst Košíř bei Prag und ihre geologisch-physiographische Bedeutung. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie ... 1897. Bd II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1897. 8°. 42 S. (159—210) mit 5 Textfig. u. 2 Taf. (IV—V) Gesch. d. Autors. (*12651. 8°.*)

Woldřich, J. N. Geologische Beiträge aus dem Urgebirge Südböhmens. Resumé. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1897.) Prag, typ. A. Wiesner, 1897. 8°. 14. S. mit 7 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12652. 8°.*)

Woldřich, J. N. Rundschau über das Erdinnere betreffende Ansichten. Ausführliches Resumé. (Separat aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1898.) Prag, typ. A. Wiesner, 1898. 8°. 13 S. mit 1 Taf Gesch. d. Autors. (*12653. 8°.*)

Želízko, J. V. O upotřebování a zdobení lidských lebek v době předhistorické s ohledem na dobu nynější. (Separat. aus: Časopis vlasten. muzejního spolku olomuckého; roč. 1898.) [Ueber die Anwendung und Verzierung der Menschenschädel in der prähistorischen Periode mit Rücksicht auf die Jetztzeit.] Olmütz, typ. Kramař & Procházka, 1898. 8°. 11 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*12654. 8°.*)

Želízko, J. V. Předhistorické výzkumy v Bosně a Hercegovině. (Separat. aus: Věstník československých museí. III. 1899.) [Prähistorische Forschungen in Bosnien und Hercegowina.] Časlau. typ. F. Starch, 1899. 8°. 7 S. Gesch. d. Autors. (*12655. 8°.*)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N° 9. 1899.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. Juni 1899.

Inhalt: Eingesendete Mittheilungen: A. Bittner: Neue Daten über die Verbreitung cretacischer Ablagerungen mit *Orbitolina concava Lam.* in den niederösterreichischen Kalkalpen, bei Alland und Sittendorf nächst Wien. — Dr. Sava Athanasiu: Ueber eine Eocänfauna aus der nordmoldauischen Flyschzone. — Literatur-Notizen: Olinto Marinelli.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Eingesendete Mittheilungen.

A. Bittner. Neue Daten über die Verbreitung cretacischer Ablagerungen mit *Orbitolina concava Lam.* in den niederösterreichischen Kalkalpen, bei Alland und Sittendorf nächst Wien.

In diesen Verhandl. 1897, S. 114 wurde über ein Vorkommen von cretacischen Bildungen mit *Orbitolina concava* bei Lilienfeld in Niederösterreich berichtet und auf ein ähnliches Vorkommen weiter östlich, bei Alland im Schwechatthale, hingewiesen.

Es sei nachträglich beigefügt, dass ich mich von der völligen Uebereinstimmung dieser beiden Vorkommnisse mit dem altbekannten Vorkommen von Ruhpolding in Oberbayern bald nach Veröffentlichung jener Notiz zu überzeugen Gelegenheit hatte, da Herr Dr. M. Schlosser in München so freundlich war, mir Vergleichsmaterial von Ruhpolding zu verschaffen. Andererseits ist auch die Uebereinstimmung mit Prof. Toula's Orbitolinenfunden von Kotel bei Schumla in Bulgarien (Denkschriften der kais. Akad. d. Wiss., 57. Bd., S. 328) eine vollständige.

Die bereits einmal erwähnten Orbitolinengesteine von Alland im Schwechatthale sind gegenwärtig durch einen tiefen Steinbruch aufgeschlossen. Der Unterlauf des Pöllabaches trennt hier aus dem äussersten Kalkalpenzuge einen schmalen Keil am rechten Gehänge des Schwechatthales ab, welcher auf der neuesten Karte Stur's als Hauptdolomit mit ein wenig Rauchwacke im Liegenden colorirt erscheint, in der That aber aus einer mehrfachen Wiederholung von Hauptdolomit mit jüngeren Auflagerungen (Kössener Schichten, Jura, Neocom) besteht. Das jüngste, seinem Südrande anlagernde Gestein sind die Orbitolinenschichten, zum grössten Theile durch den Einriss der Pölla von ihrer Basis abgetrennt, und daher auf dem rechten Ufer des Unterlaufes dieses Baches liegend. An diese Orbitolinen-

gesteine scheint Gosaumergel unmittelbar anzustossen. Die Orbitolinen lösen sich hier theilweise sehr leicht und vollständig aus dem verwitternden Mergel der an der Oberfläche anstehenden Lagen. Sie sind in allen Grössen, von ganz winzigen Dimensionen bis zu wahren Riesenexemplaren, deren Durchmesser an 40 *mm* beträgt, vorhanden; diese letzteren allerdings sind Seltenheiten, die gewöhnliche Grösse bewegt sich um 20 *mm* Durchmesser, wie zu Lilienfeld. Stur zeichnet nun südwestlicher von diesem dem Rande des älteren Grundgebirges anliegenden Vorkommen auf seiner neuen Karte noch vier Vorkommnisse von „Orbitulitensandsteinen" ein; diese gehören wirklich der Gosau an und haben bisher weder die Orbitolinen, noch selbst sichere Gosau-Orbituliten (resp. Orbitoiden) geliefert; ihre Gleichartigkeit mit dem Orbitolinenvorkommen an der Pölla ist daher durchaus unerweisbar und im höchsten Grade unwahrscheinlich.

Hier soll ein anderer Petrefactenfund in diesem Alland—Groisbacher Gosauterrain Erwähnung finden. Um Groisbach tauchen aus der Gosau einzelne Triaspartien auf; zu ihnen gehören die Gutensteiner Kalke am Eingange in den Complex der Heilanstalt Alland, nächst dem ehemaligen Bauernhofe „Im Zweier" nördlich von Groisbach; aus diesen Gutensteiner Kalken wurden bekanntlich vor kurzem in diesen Verhandl. 1896, S. 287 von Dr. H. v. Schrötter Fluorite angeführt, die sich besonders in den zersetzteren Partien der dünnbankigen, dunklen Kalke auf Adern gar nicht selten finden. Ein anderes derartiges Triasvorkommen ist der Gyps im Strassensattel nördlich ober Groisbach. Der von diesem Sattel nach Osten zum Haunoldberge ansteigende, grösstentheils kahle und als Viehweide dienende Rücken ist auf der Stur'schen Karte ebenfalls wieder als Werfener Schiefer eingetragen. Ich hatte indessen bereits einmal (Hernstein, S. 276) darauf hingewiesen, dass am Südabhange dieses Rückens flyschartiges Gestein mit Petrefacten anstehe, das damals in einem kleinen Bausteinbruche frisch aufgeschlossen war. Heute sind an diesem Abhange mehrere Steinbrüche über die ganze Höhe desselben vertheilt und erweisen denselben als durchaus aus Kreideablagerungen bestehend, die man als flyschartige Gosaubildungen bezeichnen kann, da sich in ihnen ausser wulstigen Flyschplatten und massigen flyschartigen Kalksandsteinen Mergellagen voll *Gryphaea vesicularis Lam.* finden. Die Werfener Schiefer von Groisbach dagegen dürften auf der Karte nur einen sehr geringen Raum beanspruchen.

In der nordöstlichen Fortsetzung des grossen Zuges von Gosauablagerungen, in welchen Groisbach liegt, verzeichnet die neue Karte Stur's nur noch ein Vorkommen von „Orbitulitensandstein", und zwar nördlich bei Sittendorf im Thalgebiete des Mödlinger Wildbaches. Auch diese Einzeichnung beruht auf einem aus alter Zeit stammenden Funde eines Gesteinsstückes mit *Orbitolina concava Lam.* Bei Sittendorf erhebt sich, aus Nordwesten herstreichend, eine ziemlich isolirte Hügelkette von Gosauablagerungen (rothen und grauen Mergeln, dunklen Mergelkalken, grobbankigen Kalksandsteinen u. s. f.), die sich weiter im Osten enger an die Südgehänge des Kalkgebirgszuges des Höllensteins anlehnt. Nördlich von Sittendorf aber bleibt zwischen

beiden eine auffallende Längseintiefung, in welcher Felder und Wiesen ohne jeden Gesteinsaufschluss liegen. Diese von der Sittendorf—Wildegger Strasse senkrecht durchschnittene Eintiefung führt westlich dieser Strasse den Namen „Hochfeld", östlich den Namen „Kalkfeld". Gerade in das Hochfeld hinein verlegt nun Stur seinen „Orbitulitensandstein", also an eine Stelle, an welcher derselbe gewiss, wenn es wirklicher Orbitulitensandstein der Gosau wäre, schon seiner zur Felsbildung geneigten Beschaffenheit wegen, durchaus nicht existiren könnte.

Bei einer unlängst vorgenommenen Begehung habe ich das Anstehende dieser Orbitolinengesteine zu eruiren gesucht. Da, wo die Wildegger Strasse aus der Gegend der offenen Felder in die Schlucht unterhalb Schloss Wildegg einzutreten beginnt, trifft man Haufen von Lesesteinen, und in ihnen sehr bald kleine Platten der unverkennbaren Orbitolinengesteine, die durch ihre grössere Anzahl sofort zu schliessen erlauben, dass ihr Ursprung nicht entfernt sein kann. Rechts sowohl als links zweigen hier von der Strasse Feldfahrwege ab, die östlich und westlich am Fusse der Abhänge zwischen Feld und Wald dahinführen. Schlägt man den westlichen dieser beiden Wege ein, am nördlichen Rande des genannten „Hochfeldes", so trifft man in ihm selbst geringe Aufschlüsse des Orbitolinengesteines von der Art, dass man dieses als daselbst anstehend betrachten muss. Weiter westlich besteht der Fuss des Alleeberges aus einer felsigen Masse rhätischen Lithodendronkalkes. Zur Controle wurde auch der östliche Fahrweg, am nördlichen Rande des Kalkfeldes, begangen und auch hier das Auftreten der Orbitolinengesteine in beträchtlicher Erstreckung constatirt. Es sind hier bei Sittendorf meist dünnplattige, feinkörnige, ziemlich bunte Kalksandsteine, gewissen Gosau- und Flyschgesteinen sehr ähnlich. In mehr mergeligen Stücken, die nur vereinzelte Orbitolinen führen, fand sich neben Austernscherben, glatten *Pectines* etc. auch eine sehr wohlerhaltene *Modiola* mit stark ausgeprägter, regelmässiger, concentrischer Sculptur, eine auffallende Form, die unter den *Modiola*-Arten der Gosau nicht bekannt ist. Die Orbitolinen sind meist kleinere Exemplare, doch finden sich auch einzelne von mehr als 10 *mm* Durchmesser.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass diese Vorkommnisse cretacischer Ablagerungen mit *Orbitolina concava* bei Sittendorf sich genau in derselben Position am Südabhange des nördlichsten Zuges der Kalkalpen gegen die grosse, von Gosau erfüllte Niederung befinden, wie das zuvor erwähnte Vorkommen bei Alland und wenigstens ähnlich wie auch bei Lilienfeld. Die Aufschlüsse von Alland und Sittendorf gehören wohl sogar einem ursprünglich zusammenhängenden Zuge dieses Niveaus an. Ob sich derartige Bildungen auch noch weiter im Nordosten nachweisen lassen werden, das wird die Zeit lehren. Es sei noch darauf hingewiesen, dass das von Prof. Toula zuerst bekannt gemachte, lose gefundene Gesteinsstück dieser Art (Verhandl. 1882, S. 194) aus dem Thalgebiete des Mödlinger Wildbaches stammt, dem das Vorkommen von Sittendorf angehört.

Dr. Sava Athanasiu. Ueber eine Eocänfauna aus der nordmoldauischen Flyschzone.

In dem Berichte über die Resultate meiner geologischen Forschungen in den nordmoldauischen Karpathen im Sommer 1898 habe ich das Vorkommen eines fossilreichen Sandsteines am Ursprunge des Baches Sasca erwähnt[1]). Die Fundstelle liegt nahe am Aussenrande der Karpathen, ungefähr 7 *km* südlich von der Bukowinaer Grenze und 4 *km* südwestlich vom Dorfe Paiseni entfernt, und ist von dichter Waldung bedeckt. In einem kleinen Bacheinrisse sieht man jedoch unter dem Waldboden die betreffende fossilführende Sandsteinbank als Einschaltung zwischen den gewöhnlichen, in der Flyschfacies entwickelten Sandsteinen und Mergeln. Das Gestein ist ein weisslicher, sehr harter, ziemlich grobkörniger Quarzsandstein mit kalkigem Bindemittel. Auf der verwitterten Oberfläche sieht man häufig Querschnitte von Nummuliten, Muschelschalen und auch einzelnen Korallen. Im frischen Bruche erscheinen ausserdem zahlreiche Durchschnitte von meist mittelgrossen Nummuliten und Bruchstücke von Echinidentafeln. Die Oberfläche der Nummuliten ist fast immer von einer grünlichen, glaukonitartigen Substanz bedeckt; die grünen Körner, welche man in der Masse des Gesteins verstreut sieht, sind wahrscheinlich als Auflösungsproducte der Foraminiferenschalen zu betrachten.

Das harte Gestein lässt sich sehr schwer zerkleinern und obwohl es voll von Muschelschalen ist, konnte ich nur mit grosser Mühe einige vollständige Stücke herauspräpariren; die meisten Exemplare liegen mir nur in Bruchstücken vor.

Die hier anzuführenden Fossilien habe ich im Wiener Hofmuseum bestimmt. Es ist selbstverständlich, dass die Bestimmung bei dem mangelhaften Erhaltungszustande des Materials nicht bei allen Formen den erwünschten Grad der Genauigkeit erreichen konnte. Bei manchen Exemplaren habe ich versucht, sie wenigstens in eine Formengruppe einzureihen. In der von der Natur so stiefmütterlich mit Fossilien bedachten Flyschzone sind auch sonst vernachlässigte organische Reste für den Geologen unschätzbare Anhaltspunkte für die geologische Altersbestimmung dieses weit ausgedehnten Gebietes der Karpathen, welches bis jetzt, abgesehen von den unbrauchbaren Fucoiden und Hieroglyphen, sehr wenige palaeontologische Daten geliefert hat.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Director Th. Fuchs, spreche ich für die Bereitwilligkeit, mit der er mir die nöthige Literatur zu Verfügung stellte, und für seine belehrenden Rathschläge meinen verbindlichsten Dank aus.

Die von mir gefundenen Fossilien sind folgende:

Nummulites perforata obesa Leym. P[2])
„ *Lucasana Defr.* P
„ *curvispira Menegh.* P

[1]) Geologische Beobachtungen in den nordmoldauischen Karpathen. Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1899, Nr. 5, pag. 129.

[2]) P = Parisien, B = Bartonien, u. E = Unter-Eocän, L = Ligurische Stufe.

Trochocyathus cf. aequicostatus Mayer P-B
Terebratula Hilarionis Menegh. P
„ *Phrygia d'Arch.* u. E
„ *Escheri May.* P
„ *Fumanensis Menegh.* u. E
Terebratulina oblonga n. f. P
Anomia tenuistriata Desh. P-B
Pecten plebejus Lamk. P-B
„ *multistriatus Desh.* P-B
„ *reconditus Solander* P? B
„ *Moldavicus n. f.* sehr häufig
„ *cf. corneus Sow.* P-B-L
„ *cf. subimbricatus Münst.* P
„ *cf. Halaënsis Frauscher* P
„ *cf. Deikei Mayer* P
Gryphea Brongniarti Bronn. P-B-L massenhaft
„ *cf. Mayeri Frauscher* P
„ *n. f.*
Ostrea cf. flabellula Lam. P-B-L
Oxyrhina Ag.
Cetorhinus? Blv.
Echinidentafeln.

Fast alle die angeführten Arten haben ihre Hauptverbreitung im Mitteleocän; einige steigen auch in das obere Eocän, sehr wenige in das unterste Oligocän hinauf. Es folgt daraus, dass die Flyschsandsteine und Mergel von Sasca, in welchen die fossilführende Sandsteinbank eingeschaltet sich befindet, dem Mitteleocän (Pariser Stufe) angehören.

Eine nahe verwandtschaftliche Beziehung zeigt die Fauna von Sasca mit der Eocänfauna der Nordalpen und des Vicentin, wie uns das vor allem das Vorkommen der Brachiopoden beweist. A. Koch[1]) erwähnt von den Brachiopoden aus dem Eocän Siebenbürgens nur *Terebratulina tenuistriata* im oberen Eocän. Von den Lamellibranchiaten von Sasca kommen im Eocän Siebenbürgens *Anomia tenuistriata*, *Pecten plebejus*, *Pecten multistriatus* und *Gryphea Brongniarti* sehr häufig vor. Es wäre daraus zu schliessen, dass das eocäne Meer am Aussenrande der Ostkarpathen in Verbindung mit demjenigen am Innenrande stand.

Merkwürdig genug erscheint das vollständige Fehlen der Gastropoden in der fossilführenden Sandsteinbank von Sasca. In den zahlreichen Blöcken, welche ich zerschlagen habe, habe ich keine Spur eines solchen beobachtet. Es ist noch zu bemerken, dass die Grösse der Individuen hinter der der betreffenden Arten aus den Nordalpen fast immer zurückbleibt.

Die grobe Beschaffenheit des Sandsteines und das massenhafte Auftreten der Grypheenschalen in diesem Sandstein, den man deshalb

[1]) Ant. Koch. Palaeogen von Siebenbürgen. Mitth. a. d. Jahrb. d. ung. geol. Anst. 1894, Bd. X, pag. 297.

ganz gut als Grypheenbank bezeichnen könnte, zeigen zur Genüge, dass wir es hier mit einer Strandbildung zu thun haben.

Um eine Controle zu erleichtern, habe ich jede mir vorliegende Form mit einer kurzen Beschreibung und der Angabe der Abbildungen aus der mir bekannten Literatur begleitet. Was ihr geologisches Vorkommen betrifft, so habe ich mich hauptsächlich auf Süd- und Nordalpen und Siebenbürgen beschränkt.

Nummulites perforata obesa Leym.

Conrad Schwager. Die Foraminiferen aus den Eocänablagerungen der libyschen Wüste und Aegyptens. Palaeontogr. 1883, XXX. Bd., pag. 206, Taf. VI, Fig. 1—10.

Durchmesser der grössten Exemplare 10—11 *mm* auf 4—5 *mm* Dicke, der kleinsten Exemplare 7 *mm* auf 3 *mm* Dicke. Die Schale ist flach linsenförmig mit scharfem Rande. Auf der Oberfläche der abgeblätterten Exemplare sieht man sehr deutlich wellig oder mäandrisch gebogene Septalverlängerungen. Im Querschnitt erscheinen die Blätter durch enge Zwischenräume getrennt und von kleinen Säulchen durchzogen. Die Spira ist regelmässig, mit dickem Spiralblatt. Die Kammern sind gegen das Centrum ebenso hoch als breit, gegen den Rand werden sie fast zweimal so breit als hoch.

Diese stets kleine Varietät des *N. perforata* ist der häufigste Nummulit bei Sasca. Grosse, typische *N. perforata* habe ich nicht beobachtet. Nach Schwager kommt diese Form häufig in der oberen Abtheilung der „libyschen Stufe", also zwischen dem unteren und mittleren Eocän, in Gesellschaft von *Num. Lucasana* vor.

Nummulites Lucasana Defr.

D'Archiac et Haime. Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde. Paris 1853, pag. 124, Fig. 12.

Durchmesser 7 *mm* auf 3 *mm* Dicke. Die Schale ist linsenförmig, am Nabel angeschwollen. Die Oberfläche mit Granulationen und sehr deutlichen Radialfalten verziert; diese letzteren treten am deutlichsten gegen die Peripherie hervor, während die Granulationen gegen das Centrum allein vorherrschen. Im Durchschnitte sieht man das regelmässige Gewinde, aus 5—6 Umgängen bestehend, mit grosser, runder Centralkammer und ziemlich dickem Spiralblatt. Kommt seltener als die anderen Nummuliten vor.

Nummulites curvispira Menegh.

Schwager. Op. cit. pag. 200, Taf. V, Fig. 42—67.
D'Archiac. Op. cit. Fig. 8*a*, 9*a* var. *b. Num. Lucasana.*

Diese kleine oder mittelgrosse Form liegt in mehreren Varietäten vor. Durchmesser der grössten Exemplare 8—9 *mm* auf 3 *mm* Dicke. Es sind drei Formen zu unterscheiden: 1. Linsenförmig oder biconisch, in der Nabelregion knopfförmig angeschwollen, mit scharfem Rande

(var. *c* Fig. 52). Die Oberfläche ist bei den vollständigen Exemplaren glatt, bei den abgeblätterten erscheint sie aber mit ziemlich regelmässigen, wenig gebogenen Radialfalten bedeckt. Auf den Septalverlängerungen befinden sich feine, regelmässig vertheilte Körner. 2. Flach linsenförmig, mit scharfem Rande, die Oberfläche mit gebogenen Radialfalten und kräftigen Körnern bedeckt, welche sich auf den Septalverlängerungen befinden (gekörnte Form Fig. 45, 58, 60). Diese Form ist der *Numm. Lucasana* sehr ähnlich, unterscheidet sich aber dadurch, „dass bei *N. curvispira* sich die Körner auf den Septalverlängerungen, während sie sich bei *N. Lucasana* zwischen denselben befinden; bei ersterer sind sie gleichmässig entfernt, bei letzterer rücken sie vom Centrum zur Peripherie weiter auseinander" (Schwager, pag. 202). 3. Flach linsenförmig mit glatter Oberfläche (glatte Form Fig. 46 u. 50). Diese Varietät „gleicht äusserlich ungemein *N. Tchihatcheffi d'Arch.*, allein die Untersuchung des Gewindes beseitigt jeden Zweifel, indem bei *N. Tchihatcheffi* die Septa geneigt, sehr lang, sehr gekrümmt und sehr stark zurückgebogen und die Kammern sichelförmig, mit spitzem und verlängertem oberen hinteren Winkel erscheinen". Im Durchschnitt sieht man bei allen Varietäten ein regelmässiges Gewinde, mit einer grossen, runden Centralkammer und dichtem Spiralblatt.

N. curvispira befindet sich sehr häufig in der Mokattam-Stufe (Parisien) als beständige Begleitform von *N. Gizehensis*. Bei Sasca kommt sie sehr häufig vor; der grösste Theil der kleinen, leider nur in Durchschnitten vorliegenden Nummuliten gehört wahrscheinlich dieser Art an.

Trochocyathus cf. crenulatus May.

K. Mayer. Systematisches Verzeichnis der Versteinerungen der Umgegend von Einsiedeln. Zürich 1876, pag. 25, Taf. IV, Fig. 3.

Eine kleine, konische, leicht comprimirte Form von 10 *mm* Länge und 8 *mm* Breite. Die Oberfläche zeigt viele, wenig gedrängte Rippen. Steht am nächsten dem *Tr. crenulatus*, ist aber nur halb so gross als das von Mayer abgebildete Exemplar. Auch mit *Tr. aequicostatus* und *Tr. alpinus* zeigt unsere Form eine grosse Aehnlichkeit.

Kommt nach Mayer im Parisien von Einsiedeln vor.

Brachiopoda.

Terebratula (Waldheimia?) Hilarionis Menegh.

(Fig. 1.)

Thomas Davidson. On Italian Tertiary Brachiopoda. Geological Magazine. Vol. VII, 1870, pag. 369, pl. XVII, Fig 19.

Länge	. . .	16—18 *mm*
Breite	. . .	16—18 „
Dicke	. . .	8—9 „

Die Grössenverhältnisse sind dieselben, wie die des von Davidson abgebildeten Exemplares, doch sind es stets kleinere

Individuen. Die Schale ist kreisförmig, beinahe ebenso breit als lang, die Oberfläche ist glatt oder nur mit sehr feinen concentrischen Zuwachsstreifen bedeckt. Die Beschreibung und die Abbildung bei Davidson stimmen sehr gut mit unseren Exemplaren überein. Auch mit *Terebr. Fumanensis Meneghini* (Davidson, pag. 366,

Fig. 1.



Taf. XVII, Fig. 6, 7, 8) zeigen unsere Exemplare eine gewisse Aehnlichkeit in der Convexität der Valven. Die Schale ist aber kleiner, nicht oval und erscheint viel flacher.

Terebr. Hilarionis kommt im Parisien, bei St. Giovani Ilarione im Vicentin, dann bei Val di Campo, Croce Grande etc. in Gesellschaft mit *Nerita Schmiedeliana* vor.

Terebratula Phrygia d'Arch.

Tchihatcheff und d'Archiac. Asie mineure. Paris 1866, pag. 134, pl. IV, Fig. 4.

Länge	. . .	25 *mm*
Breite	. . .	25 „
Dicke	. .	16 „

Die Grössenverhältnisse und die Abbildung stimmen sehr gut mit dieser Form überein. Die Schale ist glatt, sehr dick, mit feinen concentrischen Zuwachsstreifen versehen. Area deutlich. Der Schnabel stumpf, niedergedrückt. Diese Form kommt im Eocän von Phrygien in Gesellschaft mit *Nummulites Ramondi* vor.

Terebratula cf. Escheri May.

K. Mayer. Tertiär von Einsiedeln, pag. 26, Taf. I, Fig. 6—7.

Länge	. . .	16? *mm*
Breite	. . .	14 „
Dicke	. . .	12 „

Ein unvollständiges Exemplar, stimmt am besten mit der Beschreibung und Abbildung dieser Form überein. Sehr nahe steht diese Form auch der *Terebr. dinerensis d'Arch.* (op. cit. Fig 1 - 3), unterscheidet sich aber von derselben durch die sehr gut entwickelte Area und die ziemlich grosse Oeffnung des stark gebogenen Schnabels.

Terebr. Escheri kommt im unteren Parisien von Einsiedeln vor

Terebratula Fumanensis Meneghini.

(Fig. 2.)

Davidson. Op. cit. pag. 366, pl. XVII, Fig. 6, 7, 8.

Länge . . .	28 *mm*	24 *mm*
Breite . . .	25 „	20 „
Dicke . . .	14 „	? „

Zwei grosse, ziemlich gut erhaltene Exemplare stimmen am besten mit der Abbildung und Beschreibung der *Terebr. Fumanensis* überein. Auch die Grössenverhältnisse sind fast dieselben wie bei den von Davidson abgebildeten Individuen. Diese Art kommt im

Fig. 2.



unteren Theile des Eocäns von Vicentin bei Fumane, Monte Spilecco etc. in Gesellschaft mit *Rhynchonella polymorpha* vor. Paul und Tietze[1]) erwähnen nach der Bestimmung Bittner's *Terebr. Fumanensis* aus einem Nummulitenkalkstein bei Tribuza in der Marmarosch.

Terebratulina oblonga n. f.

(Fig. 3.)

Länge	15 *mm*
Breite	12 „
Dicke	8 „

Ein einziges, fast vollständiges Exemplar. Die Schale ist länglich-eiförmig, etwas breiter in der Mitte als am Stirnrande. Der Schnabel der Ventralklappe niedergedrückt, etwas stumpf, der Dorsalklappe zugespitzt. Die Dorsalschale erscheint stärker convex als die ventrale. Die Bauchklappe trägt eine sehr seichte Depression auf dem Rücken, welche ungefähr in der Mitte beginnt und bis an den Stirnrand sich ausdehnt. Auf der Dorsalvalve ist die Depression undeutlicher. Die Oberfläche ist mit feinen, dichotomischen Längsstreifen bedeckt. Eine gewisse Aehnlichkeit zeigt diese Form auch mit *Terebr. Sequenziana* (Davidson, pag. 369, Taf. XVII, Fig. 19), mit *Terebratulina tenuistriata Leym.* var. *a* d'Arch. (d'Archiac. Mém. soc. géol. de

[1]) Paul und Tietze. Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 204.

Fr. 1846, pag. 214, pl. VII, Fig. 14) und mit *Terebratulina subtriangula Mayer* (Tertiär von Einsiedeln, pag. 27, Taf. 1, Fig. 10) aus dem

Fig. 3.



mittleren Eocän von Einsiedeln. Die verwandte *Terebr. tenuistriata* hat ihre Hauptverbreitung in den Alpen ebenfalls im mittleren Eocän.

Lamellibranchiata.

Anomia tenuistriata Desh. 7 St.

Deshayes. Environs de Paris. 1824. Vol. I, pag. 377, pl. LXV, Fig. 7—11.

K. F. Frauscher. Eocän der Nordalpen. Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. Wien 1886, LI. Bd., pag. 70, Taf. III, Fig. 10.

Höhe . . . 13—17 *mm*
Länge . . . 11—15 „

Nur die linke undurchbohrte Schale bekannt. Die Oberfläche mit feinen Radialrippen und concentrischen Streifen, in der Gegend des Wirbels gelblich gefärbt. Der Wirbel etwas erhaben. Bei den kleineren Exemplaren ist die Streifung nicht deutlich, wahrscheinlich, weil diese Jugendformen sind. Deshayes (Animaux sans vertébres 1864, Vol. II, pag. 131) bemerkt, dass *Anomia tenuistriata* in jungem Alter glatt ist. Es ist noch zu bemerken, dass die mir vorliegenden Exemplare viel kleiner sind als die des Pariser Beckens und der Nordalpen, welche 32—40 *mm* erreichen. Deshayes hat zwei Varietäten unterschieden: eine mit sehr flachen, kreisrunden, andere (var. *b*) mit eiförmig-länglichen, ziemlich gewölbten Schalen und etwas erhabenem Wirbel, welche auch viel kleiner (20—22 *mm*) ist. Unsere Exemplare stehen dieser letzteren Form am nächsten.

Anomia tenuistriata ist eine sehr charakteristische Form für das mittlere Eocän der Nordalpen, steigt aber auch in die bartonische Stufe hinauf. Auch im Parisien und Bartonien von Siebenbürgen kommt sie nach Koch sehr häufig vor.

Pecten plebejus Lmk.

Deshayes. Environs de Paris. Vol. I, pl. XLIV, Fig. 1—4.

	I	II
Höhe . . .	23 *mm*	18 *mm*
Länge . . .	23 „	18 „

Drei ungenügend erhaltene Exemplare stimmen am besten mit der Beschreibung und Abbildung dieser Form überein. Die Schale ist

kreisförmig, convex, in der Gegend des Wirbels stark convex, mit 20—22 ziemlich breiten, gleich entfernten Radialrippen bedeckt, welche durch ebenso breite Zwischenräume getrennt sind und gegen den Wirbel immer feiner werden. Das vordere, allein erhaltene Ohr klein, ungerippt. Der Wirbel spitz. Die Exemplare des Pariser Beckens und aus den Nordalpen messen 25—35 *mm* und die Zahl der Rippen beträgt 22—30. Deshayes führt eine Varietät mit einer geringen Anzahl breiterer Rippen an, welcher unsere Exemplare angehören. Auch mit *P. infumatus Lmk.* aus dem Pariser Grobkalk (Desh., Fig. 9) zeigen die kleinsten Exemplare sehr grosse Aehnlichkeit.

P. plebejus ist der gemeinste Pecten im Parisien und Bartonien der Nordalpen. Auch im Mitteleocän Siebenbürgens ist er aus dem Grobkalk von Porcești erwähnt worden.

Pecten multistriatus Desh.

Deshayes. Environs de Paris. Vol. I, pag. 304, pl. XLI, Fig. 18—21 und pl. XLIV, Fig. 5—7.

	I	II	III
Höhe . .	23 *mm*	12 *mm*	9 *mm*
Länge . .	23 „	12 „	9 „

Sehr unvollständige Exemplare gehören in die Gruppe des *P. multistriatus*. Die Schale ist wenig convex, kreisförmig, mit 20—25 regelmässigen, schmalen Radialrippen und mit zahlreichen feinen, sehr genäherten Streifen bedeckt. Die Individuen aus dem Eocän der Nordalpen messen 35—37 *mm*, die des Pariser Beckens 20—25 *mm* an Länge und Höhe und die Rippen sind 35 an der Zahl. Deshayes scheidet eine Varietät mit einer geringeren Rippenzahl aus.

Sehr verbreitet im Parisien und Bartonien der Nordalpen; aus dem Mitteleocän von Siebenbürgen ist er bei Porcești erwähnt worden.

Pecten reconditus Solander.

Wood. Eocene Bivalves. Palaeontographical Society. London 1861, pag. 42, Taf. IX, Fig. 3 *c*, 3 *b*.

	I	II	III
Höhe . . .	22 *mm*	19 *mm*	18 *mm*
Länge . . .	19 „	17 „	15 „

Vier ziemlich gut erhaltene Valven. Die Schale flach convex, in der unteren Hälfte kreisrund, in der Gegend des Wirbels etwas verschmälert, mit 18—20 gleich entfernten glatten und wenig erhabenen Rippen, welche durch gleich breite Zwischenräume getrennt sind. Auf dem hinteren Ohr sieht man einige Falten. Wie Frauscher erwähnt, steht diese Form dem *P. multistriatus* sehr nahe, nur besitzt er viel weniger Rippen als dieser.

Der Haupthorizont dieser Form befindet sich im Bartonien Englands und der Nordalpen. Sein Vorkommen im Parisien der Nordalpen ist nach Frauscher unsicher.

Pecten aus der Gruppe *P. corneus Sow.*

Deshayes. Animaux sans vertébres 1864. Vol. II, pag. 73, pl. 79, Fig. 7—9.

Frauscher. Op. cit. *P. Paueri*, pag. 103, Taf. V, Fig. 10.

	I	II
Höhe . . .	46 *mm*	37 *mm*
Länge . . .	46 „	37 „

Zwei schlecht erhaltene Exemplare, ein Abdruck und eine Schale von der Innenseite, können am besten in die Gruppe des *Pecten corneus* eingereiht werden. In der äusseren Gestalt zeigen sie auch eine Aehnlichkeit mit dem *Pecten Paueri* Frauscher, aus dem Parisien der Nordalpen; diese Form aber gehört ebenfalls in die Gruppe des *P. corneus*. Bei dem Erhaltungszustande ist es unmöglich, zu entscheiden, ob *P. corneus* oder *P. Paueri* vorliegt.

Wie bekannt, ist *P. corneus* eine sehr verbreitete Form im Eocän und unteren Oligocän. Koch erwähnt ihn aus dem Bartonien und unteren Oligocän Siebenbürgens.

Pecten Moldavicus n. f.

(Fig 4.)

Höhe . . .	12—15 *mm*
Länge . . .	12—15 „

Die Schale kreisrund, sehr flach, gleichseitig, glatt, mit sehr feinen concentrischen, dicht gedrängten Linien, welche einen seidenartigen Glanz der Oberfläche bedingen. Vom Wirbel gehen strahlenförmig 7—8 in der Mitte etwa 1 *mm* breite, gleich weit entfernte Streifen aus, welche gegen den Palaealrand immer breiter werden und durch ihre dunklere Farbe von dem Rest der Schale sich abheben; bei den

Fig. 4.



Fig. 4 *a*.



Fig. 4 *b*.

meisten Exemplaren haben diese Radialstreifen kein Relief und die Schale bleibt ganz glatt (Fig. 4 *b*), bei anderen erscheinen die Streifen als sehr stumpfe Rippen (Fig. 4 *a*). Die Ohren klein, fast gleich, glatt.

Verwandtschaft. Durch die Form der Schale, ihre Glattheit, die Grössenverhältnisse und die Beschaffenheit der Ohren ist diese Form dem *Pecten corneus var. corneolus Wood* [1]) sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von demselben durch die 7 Streifen oder stumpfen

[1]) Wood. Brit. eocene Bivalves. Palaeontogr. Soc. pag. 40, Taf. IX, Fig. 7 *d*.

Rippen. Von den gestreiften Pecten stehen *P. pictus Goldf.*[1]) aus dem Oligocän unserer Form am nächsten, unterscheidet sich aber durch die grössere Zahl der Rippen (11—13), welche in der Gegend des Wirbels scharf ausgeprägt sind und auch in höchstem Alter erhalten bleiben. Mit *P. Gallensis Mayer*[2]) aus dem unteren Eocän der Nordalpen zeigt unsere Species in der Anordnung der Rippen eine gewisse Aehnlichkeit, ist aber viel kleiner und die Rippen sind nicht so kräftig und nicht mit gekörnten Längsstreifen verziert.

P. Moldavicus ist neben *Gryphea Brongniarti* das häufigste Fossil in dem Nummulitensandstein von Sasca. Die etwa 50 Exemplare (Steinkerne), welche mir vorliegen, zeigen eine merkwürdige Constanz in Gestalt, Sculptur und Grösse der Schale.

Pecten cf. subimbricatus Münst.

Frauscher. Eocän der Nordalpen, pag. 106, Taf. VI, Fig. 6.

Höhe . . . 30 *mm*
Länge . . . ?

Eine unvollständige Klappe steht dieser Formengruppe am nächsten. Die Schale ziemlich convex, mit etwa 25 abgerundeten Rippen, welche in der Mitte entfernter, auf den Seiten aber gedrängter stehen. Die Zwischenräume in der Mitte sind breiter als die Rippen, auf den Seiten aber ebenso breit. Die Rippen und die Zwischenräume sind dachziegelförmig geschuppt. Die Sculptur der Schale ist ähnlich wie bei *Pect. optatus Desh.* (Animaux sans vertébres, Vol. III, pag. 81, pl. LXXIX, Fig. 20) Diese Form ist aber von Frauscher mit *P. subimbricatus* vereinigt worden. Gleiche Sculptur der Schale findet man noch bei *P. Parisiensis d'Orb.* und *P. squamiger Schafh.*, welche ebenfalls dem *P. subimbricatus* sehr nahe stehen.

Sehr verbreitet im Parisien der Nordalpen; auch aus dem unteren Grobkalk Siebenbürgens ist er an zahlreichen Stellen erwähnt worden.

Pecten cf. Halaënsis Frauscher.

Frauscher. Op. cit. pag. 98, Taf. VI, Fig. 7.
D'Archiac et Haine. Groupe nummulitique de l'Inde, pag. 269, pl. XXIV, Fig. 1. *Pecten Bouéi d'Arch.*

Höhe . . . 26 *mm*
Länge . . . 24 „

Eine schlecht erhaltene Klappe, sehr flach, mit etwa 20 abgerundeten Rippen. Die Oberfläche mit etwas dornigen Anwachsstreifen bedeckt, welche in den Furchen schiefer als auf den Rippen gestellt sind. Die Exemplare vom Kressenberge sind fast zweimal grösser.

Diese Form ist aus dem Parisien vom Kressenberge und aus dem oberen Grobkalk Siebenbürgens (unter dem Namen *Pecten cf. Bouéi*) erwähnt worden.

[1]) Sandberger. Mainzer Becken, pag. 372, Taf. XXXIII, Fig. 3 - 6.
[2]) Frauscher. Op. cit. pag. 97, Taf. VII, Fig. 7.

Pecten cf. Deikei Mayer.

Frauscher. Op. cit. pag. 96, Fig. 9.

Höhe . . . 22 *mm*
Länge . . . 17 „

Abdruck. Schale höher als lang, wenig gewölbt, gleichseitig, radial gerippt. Die Rippen, etwa 21 an der Zahl, sind ziemlich abgerundet und auf dem Rücken fein geschuppt. Zwischenräume schmäler als die Rippen.

Diese Form gehört mit dem verwandten *P. Heeri Mayer* in die Gruppe des *Pecten reconditus*. Nach Frauscher nur aus dem Parisien der Nordalpen als Seltenheit bekannt.

Gryphea Brongniarti Bronn.

D'Archiac. *Ostrea vesicularis Lam. var.* Description des fossiles du groupe nummulitique de Bayonne et de Dax. Mém. soc. géol. de Fr. 1848, 2 sér., vol. III, pag. 440, pl. XIII, Fig. 24.

K. F. Frauscher. Eocän der Nordalpen. Denkschr. d. k. Akad. Wiss. Wien 1886, LI. Bd., pag. 51, Taf. II, Fig. 1.

Der grösste Theil der Ostreidenschalen, welche mir vorliegen, gehört dieser Art an. Ein ausgewachsenes Exemplar erreicht etwa 48 *mm* Höhe und Länge, die mittelgrossen messen 28—32 *mm* Höhe und 23—28 *mm* Länge; die anderen sind kleinere Individuen. Der *Gryphea*-Charakter ist deutlich ausgesprochen; der Wirbel der grossen linken Valve ist stark umgebogen und mehr oder weniger nach vorne gekrümmt. Bei den Jugendformen ist der Sinus des Flügels weniger markirt. Manche Exemplare stehen auch der *Gr. cymbiola Desh.*, *Gr. Defrancei Desh.*, *Gr. Pávayi Mayer* sehr nahe. Bei dem mangelhaften Erhaltungszustande der Exemplare habe ich auf weitere Unterscheidungen verzichtet. Bei einem Exemplar ist die Schale in der unteren Hälfte mit vier breiten Falten versehen, wie bei *Alectryonia*.

Gryphea Brongniarti tritt überall im Parisien des mediterranen Gebietes auf. In Siebenbürgen ist sie sehr häufig im Mitteleocän, steigt aber auch in das untere Oligocän hinauf.

Gryphea cf. Mayeri Frauscher.

Frauscher. Op. cit. pag. 55, Taf. II, Fig. 5—7.

	I.	II.	III.
Höhe . . .	23 *mm*	17 *mm*	16 *mm*
Länge . . .	16 „	10 „	11 „

Die allein vorhandene grosse Valve ist länglich-eiförmig, hochgewölbt, ungeflügelt, mit schnabelförmigem Wirbel. Die Oberfläche mit concentrischen Anwachsstreifen und feinen Längsstreifen versehen. Eine Verwandtschaft zeigt diese Form auch mit *Gr. Kaufmanni Mayer* (Tertiär von Einsiedeln, pag. 29, Taf. I, Fig. 12), hat aber keinen Kiel. Die Jugendexemplare von *Gr. Brongniarti* und *Gr. Escheri Mayer* besitzen immer einen deutlichen Flügel; unsere Exemplare können also nicht als Jugendformen von *Gr. Brongniarti* betrachtet werden. *Gr. Mayeri* tritt im Parisien auf.

Gryphea n. f.

(Fig. 5.)

Höhe . . . 19 *mm.*
Länge . . . 14 „

Eine länglich-ovale, gewölbte Schale mit gespitztem Wirbel. Die Schale ist dick, fast gleichseitig, nur auf der rechten Seite ist eine seichte Faltung bemerkbar, welche einen vorderen Theil ab-

Fig. 5.



trennt. Die Oberfläche mit unregelmässigen welligen Längsstreifen und sehr feinen concentrischen Anwachsstreifen bedeckt. Eine gewisse Aehnlichkeit zeigt diese Form mit *Gr. Kaufmanni May.*, entbehrt aber einer Kante und dorniger Lamellen und ist auch etwas länger.

Ostrea cf. flabellula Lam.

Deshayes. Environs de Paris, Taf. 63, Fig. 5—7.
Frauscher. Op. cit. Taf. 3, Fig. 1.

Höhe . . . 16 *mm.*
Länge . . . 24 „

Eine schlecht erhaltene untere Schale, steht der *O. flabellula* oder einer *Ostrea* aus derselben Formengruppe, wie *O. cubitus Desh.*, *O. cymbula Lmk.* und *O. hyatula Lmk.* am nächsten. Kommt in den Nordalpen und Siebenbürgen vom unteren Parisien bis in das untere Oligocän vor.

Fischzähne.

Oxyrhina Ag.

Ein kleiner, schwarzer, 5 *mm* langer und 3 *mm* breiter Zahn, zungenförmig zugespitzt und sehr wenig gekrümmt. Die Ränder zugeschärft, die Aussenseite abgeplattet, fast eben, die Innenseite convex. Wurzel einfach, ohne Nebenzacken.

Cetorhinus? Blv.

Ein sehr kleiner, schwarzer, kaum 2 *mm* langer conischer Zahn. Stimmt mit den bei der Gattung *Cetorhinus* gegebenen Merkmalen überein (Zittel, Grundzüge, pag. 539). Diese Form ist aber nur aus dem Pliocän und lebend angeführt. Es ist auch möglich, dass dieses Exemplar eine kleine Nebenspitze eines Zahnes von *Odontapsis* oder *Lamna* sei.

Literatur-Notizen.

Olinto Marinelli. Studi orografici nelle Alpi orientali. Mit 13 Textfiguren und einer Lichtdrucktafel. Memorie della Società geografica italiana. Vol. VIII, P. II, 1898. Roma 1899, p. 338—445.

Die im Laufe der letztvergangenen Jahre durchgeführten geologischen Untersuchungen im Gebiete der karnischen Alpen haben wohl mit dazu beigetragen, dass sich unsere italienischen Fachgenossen in neuerer Zeit wieder mit erhöhtem Interesse den früher durch G. Marinelli und T. Taramelli studirten geographischen und geologischen Verhältnissen auf der Südabdachung der Karnischen Kette zuwenden. Vorliegende Studie, welche einzelne Abschnitte der westlichen Julischen Alpen, der Karnischen Voralpen, der Karnischen Hauptkette und Tolmezzaner Alpen, sowie der Cadorischen Berge berührt, entstammt der Feder des Sohnes G. Marinelli's und nimmt zum Theil auf ein erst kürzlich durch den Referenten aufgenommenes Terrain Bezug, so dass eine Besprechung derselben gerechtfertigt erscheint.

Einer der ersten Abschnitte hat die Gletscher auf der Nordseite des Mte. Canin zum Gegenstande und wird durch ein Kärtchen im Text, sowie durch eine Lichtdrucktafel illustrirt.

Hieran reihen sich Beobachtungen über den Lago di Cavazzo in der der Stadt Venzone benachbarten Voralpenregion. Ein weiterer Abschnitt ist der Haupterhebung im Karnischen System, nämlich der Coglians-Gruppe im Süden des Gailthales, gewidmet. Wir finden darin eine auf Grund eigener Vermessungen erhobene Beschreibung des kleinen Gletschers auf der Nordseite der Kellerwand, sodann aber eine die geologischen Verhältnisse auf der südlichen Abdachung der zwischen dem Kollinkofel und dem Cellonkofel eingetieften „Grünen Schneide" betreffende Darstellung. In der letzteren bezieht sich der Autor auf eine den altpalaeozoischen Thonschiefern und Sandsteinen dem Schichtstreichen nach interpolirte Lage von einzelnen lenticularen Kalkblöcken, die er als faciell abweichende Einschaltung betrachtet und als Stütze jener Anschauung hinstellt, wonach Kalke und Schiefer hier als altersgleiche stellvertretende Gebilde einer aus dem Silur bis in das Carbon reichenden palaeozoischen Serie auftreten würden.

Nach Ansicht des Referenten dürfte es sich an dieser Stelle vielleicht eher um die letzten Spuren einer synklinalen Einfaltung handeln. Dafür spricht das Auftreten der silurischen schwarzen Kieselschiefer und schwarzgefleckten, braunen Kieselschieferbreccien auf dem Südabhang der Grünen Schneide und die petrographische Aehnlichkeit jener Kalklinsen oder -Blöcke mit den bestimmt obersilurischen, bräunlichgrauen Liegendkalkbänken des senkrecht aufgestellten Cellonmassivs am Kamm der Grünen Schneide.

Es werden sodann noch mehrere geographisch bemerkenswerte Erscheinungen derselben Gegend, wie das einstige Seebecken bei Sutrio, der grosse Murkegel Moscardo bei Timau, durch welchen periodisch ein See aufgestaut wurde, die mächtige Quelle Fontanon bei Timau, die kleinen Glacialseen am Südfusse des Mte. Avostano (Promos) und Mte. Dimon, sowie die bizzaren Erosionsformen am Abhang des Mte. Rivo in der Terzadia-Gruppe besprochen und zum Theil an der Hand übersichtlicher Textkärtchen und -Skizzen eingehend erörtert.

Das Schlusscapitel befasst sich mit den Gletschern und Seen im Bereiche des Mte. Antelao, Mte. Sorapiso und Mte. Cristallo. Als Anhang figuriren endlich vergleichende Tabellen der von dem Autor im Jahre 1897 studirten Gletscher und Seen dieses Gebietes. (G. Geyer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

71 202.

N° 10. 1899.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Juli 1899.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Dr. A. Bittner zum Mitgliede der Prüfungs-Commission an der Hochschule für Bodencultur ernannt. — Eingesendete Mittheilungen: Dr. K. Weithofer: Zur Kenntnis der oberen Horizonte der oligocänen Brackwassermolasse Oberbayerns und deren Beziehungen zur miocänen (oberen) Meeresmolasse im Gebiete zwischen Inn und Lech. — Reiseberichte: C. M. Paul: Die Wienersandsteine des Ybbsthales in Niederösterreich. — Dr. O. Abel: Studien im Klippengebiete zwischen Donau und Thaya. I. Pollau—Schweinbarth. — Literatur-Notizen: Dr. Edmund von Mojsisovics. — Einsendungen für die Bibliothek.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Se. Excellenz der Herr Minister für Cultus und Unterricht hat laut Erlasses vom 31. Juli 1899, Z. 21046, Herrn Chefgeologen Dr. A. Bittner zum Mitgliede der Commission für die Abhaltung der 1. Staatsprüfung für das forstwirtschaftliche Studium an der Hochschule für Bodencultur zu ernennen befunden.

Eingesendete Mittheilungen.

Dr. K. Anton Weithofer. Zur Kenntnis der oberen Horizonte der oligocänen Brackwassermolasse Oberbayerns und deren Beziehungen zur miocänen (oberen) Meeresmolasse im Gebiete zwischen Inn und Lech.

Der mächtige Schichtencomplex der älteren oberbayerischen Molasse bietet bekanntlich nur recht spärliche Handhaben zur Durchführung einer Parallelisirung der Schichten in den einzelnen Gebieten seiner ausgedehnten streichenden Erstreckung. Genau genommen ist es nach heutiger Kenntnis blos der liegendste Theil — die untere marine Molasse — die einen allseits gut kenntlichen und begrenzten Horizont abgibt. Unterstützt wird diese Scheidung in den zu besprechenden Gebieten zumeist auch noch dadurch, dass der hangendste Theil der unteren marinen Molasse, sowie der tiefste der brackischen Molasse in der Regel sandig-conglomeratisch entwickelt ist, und derart die Begrenzung häufig genug auch schon orographisch hervortreten lässt.

Die nun folgende, über 1000 *m* (bis gegen 1600 *m*) mächtige Serie der Cyrenenschichten bietet jedoch, trotzdem sie durch einen ausgebreiteten Bergbau auf die in ihnen enthaltenen Pechkohlenflötze

in zum Theil sehr eingehender Weise aufgeschlossen ist, einer Identification ihrer Schichten — oder für den praktischen Gebrauch der zahlreichen Flötze — ganz bedeutende Schwierigkeiten. Es kommt dies einerseits daher, dass die Faciesausbildung der einzelnen Schichtengruppen im Streichen vicariirend eine sehr wechselnde ist — bald limnisch, bald brackisch, bald sogar marin, bald mergelig-sandig mit meist reichlichem Inhalt an Brack- oder Süsswasserfossilien, sowie Pechkohlenflötzen, bald wieder als einförmige, fossil- und flötzleere, mächtige, bunte Molasse, bald endlich als mehr oder minder stark entwickelte Süsswasserconglomerate — und dass andererseits die Fossilführung in der ganzen vertikalen Erstreckung eine äusserst gleichförmige ist, daher eine weitere Horizontirung nicht gestattet.

Gegen oben schien nach bisheriger Kenntnis dagegen wieder die obere marine Molasse, die sich nach Gümbel der brackischen in ihrer ganzen Grenzerstreckung „in vollständig gleichförmiger Lagerung“ anschliessen soll, eine ausnehmend scharfe Grenze zu bilden.

Für die schon aus praktischen Rücksichten höchst wünschenswerte Untertheilung des breiten Bandes der brackischen Molasse nun haben sich bisher jedoch nur eigenthümliche Quarzsandsteine — am Ausbiss zu losem Sande verwitternd — mit oft reichlicher Caolinbeimengung, sog. Glassande, verwenden lassen, auf die schon Gümbel[1]) in seinen zahlreichen Arbeiten, wie Stuchlik[2]), als orientirend hinwiesen. Sie bilden in der hangendsten Partie der Cyrenenschichten einen gut charakterisirten Horizont, treten in zwei mächtigen, circa 200 *m* voneinander entfernten Bänken auf und lassen sich über die ganze Erstreckung unseres zu besprechenden Gebietes verfolgen.

Am besten bekannt und aufgeschlossen sind sie in dem Bergreviere von Penzberg-Promberg, erstrecken sich jedoch nach Westen über Stalltach bis Peissenberg, wie auch nach Osten über Höfen und Kreuth bis in das Isarthal bei Rimselrain, nördlich von Tölz, und sind endlich auch in den Grubenbauen von Miesbach sicher bekannt. Weiter gegen Osten ist ihre Lagerung und Stellung unsicher.

Neuere Grubenaufschlüsse, Schürfungen und geologische Untersuchungen haben jedoch noch weiteres wertvolles Material zur Kennzeichnung ihrer selbst, wie der sie bergenden Mergelschichten und ihrer Gliederung geliefert.

Als Ergebnis derselben sei kurz vorweggenommen und zusammengefasst:

a) Der liegendere Quarzsand führt theils selbst ausschliesslich brackische Fossilien, besonders *Cerith. margaritaceum Brocchi*, theils kommen solche sowohl in seinem Liegenden, wie auch in seinem Hangenden bis zum oberen Quarzsande vor. In diesem zwischen den beiden Quarzsanden gelegenen, in Penzberg

---

[1]) Geologie v. Bayern. 1894, II. Th., S. 336. — Geognost. Jahresh. X, 1897, S. 5 u. a. a. O.

[2]) Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1893, S. 382.

circa 200 *m* mächtigen brackischen Schichtencomplex liegt die Gruppe des Neumayer- und Schwaigflötzes. Der untere Quarzsand hat sich zumeist aus zwei Bänken zusammengesetzt gezeigt, einer dunkleren, graugelben im Liegenden, und einer helleren, weissgrauen im Hangenden, die zusammen eine Mächtigkeit von circa 35—40 *m* (Penzberg) besitzen.

b) Der obere Quarzsand besteht aus zwei, zumeist durch ein nicht unerhebliches, mergeliges Zwischenmittel getrennten Bänken. Das Zwischenmittel beherbergt nahe der Hangendbank in der Regel ein Kohlenflötz von wechselnder Mächtigkeit. Auch in diesem oberen Quarzsande finden sich hauptsächlich die gewöhnlichen typischen Fossilien der brackischen Molasse, deren Charakter ja ausserdem auch in dem erwähnten Flötze zum Ausdrucke kommt.

c) Mit dem hangendsten Theile dieses oberen Quarzsandes meist schon stellen sich jedoch plötzlich reichliche marine Petrefacten ein: Zahlreiche Turritellen und *Pectunculus cf. latiradiatus Sdbg., Cytherea incrassata Sow.*, Haifischzähne u. dgl., und auch die darauffolgenden, den brackischen im Gesteine vollkommen gleichenden grauen Mergel- und Sandsteinschichten führen nach den bisher bekannten Gruben- und Tagaufschlüssen bloss marine Fossilien, u. zw. merkwürdigerweise vielfach solche ganz ähnlich jenen der unteren marinen Molasse. Vor allem zahlreiche *Cyprina*, gleich oder ganz ähnlich der *Cypr. rotundata*, dann *Pholadomya Puschi, Panopaea sp., Pecten*, ähnlich dem *P. Burdigalensis, Pectunculus sp., Avicula sp., Cardium 2 sp., Turritella sp., Dentalium cf. Kicksii, Natica sp., Nautilus sp., Flabellum sp.*

Es mögen diese marinen Ablagerungen Promberger Schichten genannt werden.

Ein Aufbruch der unteren marinen Molasse ist nach dem klaren Bilde des durch einen langen Querschlag erzielten Profiles ganz undenkbar; wir haben nach diesem eine ganz normale und concordante, schalenförmige Einlagerung als jüngsten Theil der nördlichsten der Penzberger Mulden, der sog. Nonnenwaldmulde, im Hangenden der erwähnten Glassande vor uns. Der Querschlag durchsetzt sie — allerdings als Sehne der Muldung — auf circa 1400 *m* Länge. Es soll ja hiebei durchaus nicht als ausgeschlossen bezeichnet werden, dass eine genauere Untersuchung obiger Fossilien[1]) vielleicht Unter-

[1]) Um welche Herr kgl. Bergassessor Dr. v. Ammon in München, sowie Herr Dr. W. Wolf in Berlin, wohin auch ein Theil der Aufsammlungen ging, ersucht wurden. Eine vorläufige Bemerkung über diese Fossilien wurde von ersterem jedoch schon anhangsweise in Geogn Jahresh. X, 1897, S. 22, gegeben. — Auch Gümbel muss übrigens schon wahrscheinlich das eine oder das andere marine Fossil, aus einem der spärlichen und kärglichen Tagaufschlüsse dieser Promberger Schichten stammend, vor Augen gekommen sein, wenigstens deutet dies eine vereinzelte Stelle in seiner Geologie von Bayern, II. Th. 1894, pag. 336 an: „Dabei zeigen sich, wenigstens in der nördlichen Muldenmitte — i. e. in der Nonnenwaldmulde — bereits die Spuren der oberen Meeresmolasse, welche nördlich vom Promberg in Form eines groben, glaukonitischen Kalksandsteines zutage ausgeht.“ Letzterer liegt allerdings schon nördlich des Sprunges und gehört daher der wirklichen „jüngeren Meeresmolasse“ an.

Einlagerungen von solcher, wie er sie in dem Penzberger Profil seiner in den Sitzungsber. d. kgl. bayer. Akad. d. Wissensch. 1887, pag. 221 veröffentlichten

schiede gegen jene der älteren Meeresmolasse ergeben werde, wie ja denn einzelne derselben auch auf die obere Meeresmolasse hinweisen; immerhin bleibt als wichtige Thatsache bestehen, dass mit dem Abschluss des oberen Quarzsandes bereits wieder ausgedehnte Marinablagerungen der brackischen Molasse gleichförmig aufgelagert erscheinen, und zwar solche, die noch unverkennbare Anklänge an die älteren Marinablagerungen besitzen. Die Mächtigkeit dieser Promberger Schichten beträgt etwa 400 *m* [1]).

Vor allem klar zeigt diese Verhältnisse der im Jahre 1896 und 1897 durch diese Partien getriebene, 4500 *m* lange Hauptquerschlag der Penzberger Grube. Nachdem derselbe in der Penzberger- (s. str.) und Langsee-Mulde zwei dem Alpenrande nähere Synklinalen der gefalteten Molasse durchfahren und ebenso den Südflügel einer dritten derartigen Mulde erschlossen hat, trifft er auf diesem zum erstenmale den unteren Quarzsand; hierauf folgen brackische Schichten mit schwachen Flötzen, dann eine grosse, steil S-fallende Kluft, deren Sprunghöhe über 500 *m* betragen mag, nach dieser eine Wiederholung der letzten Flötze vor dem früheren Quarzsande, neuerlich der untere Quarzsand, auf diesen brackische Schichten mit Flötzspuren in ziemlich gestörter Lagerung, nach etwas über 200 *m* der obere Quarzsand mit einem Flötzchen an der Basis (die Unterbank des Sandes fehlt hier jedenfalls infolge jener kleinen Störungen), darauf völlig concordant unmittelbar marine Schichten mit jener oben angeführten marinen Fauna, diese bisher stets nordfallenden Schichten legen sich immer flacher, mulden endlich und der Nordflügel der ganzen Schichtenserie stellt sich regelmässig ein: nach den derart durch nahezu 1400 *m* durchfahrenen marinen Schichten der obere Quarzsand in zwei Bänken, getrennt durch Mergel mit Cyrenen und Cerithien, sowie einem Flötz, dann Mergel und Sandsteine mit den gleichen brackischen Fossilien und dem Schwaig- und Neumayerflötz, endlich circa 200 *m* (bergrecht) vom oberen Sande entfernt, wieder der untere Quarzsand, auf welchen weiter die deutlich kennbaren tieferen Flötze (unter den Quarzsanden: Fohr-, Schöller-, Haberflötz etc.) folgen.

Ein zweiter, circa $3^1/_2$ *km* weiter östlich gelegener Querschlag (1 Ost) am Südflügel der Nonnenwaldmulde fuhr nach Durchörterung der gleichen Schichten über dem oberen Quersande gleichfalls sofort Mergel mit *Pholadomya Puschi Goldf.* an.

Ganz ähnliche Verhältnisse wurden ferner in den Schurfbauen bei Promberg circa $1^1/_2$ *km* weiter ostwärts getroffen; das Hangende des oberen Sandes führte *Cardium* und *Pectunculus* (nach Tag-

---

Abhandlung: „Die miocänen Ablagerungen des oberen Donaubeckens" etc. auch schon in der Penzberger Mulde und den nördlich vorgelagerten Mulden einzeichnet, kommen nirgends in Wirklichkeit vor. An einer Stelle höchstens, ober den sogenannten A-Flötzen, wäre bei Annahme gewisser tektonischer Lagerungsverhältnisse ein Vorkommen noch mariner Schichten — jedoch der „Promberger Schichten" — denkbar, doch geht dann dieses Auftreten nicht tief herunter und ist oberflächlich ganz von Moor bedeckt.

[1]) Die Mächtigkeit der unteren marinen Molasse beläuft sich bei stärkster Entwicklung auf höchstens 500 *m*.

aufschlüssen), die überlagernden Mergel zahlreiche Turritellen, sowie etwas weiter im Hangenden bei der Ziegelhütte *Ostrea* und *Pecten*.

Das 1 *km* entfernte Querthal der Loisach entblösst in der Nähe von Nantesbuch an einem Flussknie sandig-mergelige Schichten mit kleinen, dünnschaligen Bivalven, darunter *Leda sp.*, sowie *Cardium sp.*, die offenbar marinen Charakter besitzen, und ganz ähnliche Fossilien lieferte etwas NO davon eine Bohrung, nördlich von Fletzen, u. zw. *Cardium* 2 *sp.*, *Leda*, *Dentalium*, *Aporrhais cf tridactylus*, etc. In unmittelbarer Nähe des letztgenannten Anwesens streifen in einem Bacheinriss Mergel- und Sandsteinschichten mit 15° südl. Fallen aus, die ebenfalls zahlreiche marine, wenn auch nur bruchstückweise zerfallene Fossilien enthalten (*Cardium* mehrere Arten, *Pectunculus*?, *Cytherea*?, *Pecten*?, Einzelkoralle).

Alle diese Vorkommen liegen in der unmittelbaren streichenden Fortsetzung der marinen Ausfüllung der Nonnenwaldmulde, d. h. der Promberger Schichten, denen sie auch zuzuzählen sind. Etwas weiter im Norden treten im Moore auch die zugehörigen Glassande auf.

Weitere circa 4 *km* im Streichen ostwärts, bei den Anwesen Höfen und Schönrhein, boten mehrere Schurfversuche wieder ein ähnliches Bild wie in Penzberg: Der liegende Quarzsand in Begleitung von Cerithien, Cyrenen, Unionen etc., darauf folgend circa 170 *m* (bergrecht) brackische Schichten mit Kohlenschmitzen, dann der obere Quarzsand und in seinem Dach Mergel mit *Cardium* und *Pectunculus*.

Einen ferneren doppelten Aufschluss solcher Quarzsande liefert das Isarthal nördlich von Tölz[1]). Der südlichere (25° NNO fallende) Aufschluss führt zu unterst reichlich brackische Fossilien. In seiner hangendsten Parthie stellen sich jedoch plötzlich massenhaft *Pectunculus cf. latiradiatus Sdbgr.*[2]) und *Turritella Sandbergeri Mayer-Eym.*, daneben dann *Cytherea incrassata Sow.*, *Venus*, *Cardium*, *Dentalium*, *Pleurotoma*, *Fusus*, *Natica*, *Cerithium margaritaceum* (einzelne Exemplare) ein; auch Haifischzähne finden sich daselbst vor. Ein Schurfbau auf ein Flötz bestand, dessen Halde reichlich brackische und Süsswasserversteinerungen lieferte.

Auf ein solches, local etwas mächtigeres Flötz wurde auch in dem etwas nördlich davon liegenden zweiten, jedoch flach südfallenden Sandaufbruche bei Rimselrain erst in jüngster Zeit ein Versuchsbau getrieben; das Flötz liegt mitten im Sandstein, begleitet von etwas Mergel und Stinkstein; seine hangendsten Partien sind leider nicht aufgeschlossen. Wir haben es daher bei diesen Sanden nach obigem offenbar mit dem oberen Quarzsande — hart an der Grenze zum Marin der Promberger Schichten und von diesem zum Theil schon occupirt — zu thun. Da die unteren Sande hier aber dann nirgends zutage kommen, so muss das Gebiet jener beiden Sandaufbrüche im Norden und Süden von grossen Brüchen begrenzt und grabenförmig verworfen angenommen werden. Solche Brüche wären

[1]) Vergl. auch Gümbel u Ammon, Geogn. Jahreshefte X, 1897, pag. 1.

[2]) Wie er von Wolf, Palaeontographica, 1897, Bd. 43, beschrieben und abgebildet wird.

hier durchaus nichts Auffälliges, da sie im benachbarten Penzberger Reviere in der Grube nachgewiesen sind, und diese gleichen Brüche oder Parallelbrüche derselben dann bis hierher ins Isarthal wahrscheinlich durchziehen.

Auch in der Grube zu Miesbach, circa 21 *km* weiter östlich vom Isarthale, wurde im Neumühlstollen und im Schachte selbst circa 80 *m* im Hangenden des obersten (Karl-Flötz) der hier gebauten Flötze ein Quarzsand, der Mulde gleichförmig eingelagert, am Süd- wie Nordflügel derselben durchfahren, der jedoch sowohl selbst, wie auch seine hangenden Schichten durchaus brackische Fossilien lieferte, daher zweifellos dem unteren Quarzsande von Penzberg-Promberg, nicht aber jenem des Isarthales entspricht. Bis zum oberen reicht hier die Entwicklung der Schichten nicht mehr.

Auf ähnliche Verhältnisse wie im Penzberger Reviere weisen endlich auch die Aufschlüsse am hohen Peissenberge hin. Wir haben hier die nach Süd fallenden Flötze der Peissenberger Grube, die in ihrem geologischen Niveau jenen von Penzberg unter den Glassanden entsprechen, gegen Süden vorgelagert, hierauf die beiden Glassande, ungefähr ebenso weit wie in Penzberg von einander entfernt.

Im Hangenden des oberen Sandes konnte leider kein sicherer Aufschluss beobachtet werden. Es hätten sich nach früherem auch hier die marinen Promberger Schichten einzustellen. Gümbel's Anschauung [1]), dass die Peissenberger Flötze den überkippten Nordflügel einer Antiklinale [2]) bilden, dass demnach die jüngeren Schichten gegen Norden, die älteren gegen Süden zu suchen seien, kann daher aus obigen Gründen nicht beigepflichtet werden. Auch hier haben wir es — wie überall in der oberbayerischen Molasse — mit einer Synklinale zu thun, deren Nordflügel die Flötze von Peissenberg repräsentiren.

Diese irrthümliche Anschauung Gümbels hat nun aber ihre weitere Ursache auch in seiner unrichtigen Auffassung bezüglich des Lagerungsverhältnisses der miocänen Meeresbildungen (obere marine Molasse) zu den Cyrenenschichten.

Nach ihm wird „nordwärts das im Westen sehr breite, nach Osten immer schmäler zulaufende Band der Cyrenenschichten von der oberen Meeresmolasse, als ältestem Gliede der Miocänbildung, in vollständig gleichförmiger Lagerung begrenzt. Dabei schiesst infolge der Ueberkippung die jüngere Molasse meist unter die älteren Cyrenenschichten ein oder legt sich bei normaler Schichtenstellung, wie bei Traunstein, auf letztere gleichförmig auf“ [3]).

Diese Grenzlinie östlich vom Inn und westlich des Lech kennen zu lernen, war mir bisher keine Gelegenheit geboten. Zwischen diesen beiden Flüssen, also auf eine Erstreckung von gegen 90 *km*, bedeutet sie jedoch überall eine gewaltige Störung, längs der der Nordflügel zur Tiefe gesunken. Nirgends

[1]) Geol. v. Bayern 1894, II. Th., pag. 330.
[2]) Oder etwa den Südflügel einer weiteren, nördlich vorgelagerten Mulde.
[3]) Geol. v. Bayern 1894, II. Th., pag. 326. — Und ähnlich ibid., pag. 270 und 330, sowie die Profile pag 323 und 330.

war es möglich, diese miocänen Marinschichten mit ihren charakteristischen Versteinerungen in irgend einer concordanten Lagerung, in irgend welcher directen, gleichförmigen Schichtenfolge zu den älteren oligocänen Cyrenenschichten zu finden; auf das Gegentheil hingegen weisen nicht nur vielfach die Lagerungsverhältnisse in den Aufschlüssen hin, man konnte es sogar direct in den Grubenbauen beobachten.

Die Begrenzung der älteren Molasse gegen oben ist hier daher überall eine gewaltsame und es fehlte daher bis jetzt eigentlich auch noch diese anscheinend sichere Handhabe zur Ausscheidung gleichzeitiger Bildungen. Umso wichtiger ist daher nach diesem Falle jener bis jetzt als recht gut charakterisirt sich erweisende Horizont der Glassande, sammt den dieselben überlagernden Promberger Schichten, nachdem er nunmehr den einzigen Anhaltspunkt zu einer Identificirung in dem so umfangreichen und monotonen Complex der Cyrenenmergel, wenigstens deren oberen Partien, bildet.

Einer directen Beobachtung zugänglich war diese grosse Störungslinie an zwei Stellen der Penzberger Grube. Im Verfolge des im früheren bereits erwähnten grossen Hauptquerschlages gegen Norden wurde der untere Quarzsand nicht direct angefahren, sondern derselbe blieb infolge einer Sattelbildung (jedenfalls Schleppung infolge des Bruches) unter der Sohle, ist jedoch in seiner regelmässigen und ungestörten Erstreckung nachgewiesen; der Querschlag bewegte sich noch eine Zeitlang in den wellenförmig zusammengebogenen Mergelschichten zwischen den beiden Sanden und fuhr nach einer grossen, anscheinend gegen Süd fallenden Störung plötzlich die bunten, grünlich und röthlich geflammten, charakteristischen Mergel der jüngeren Meeresmolasse an[1]), wie sie in dieser Gegend obertags durch Bacheinrisse und auch Schürfe weithin aufgeschlossen erscheinen. Diese jüngeren Meeresschichten stossen daher hier neben der Kluft an den Cyrenenmergeln des Complexes zwischen den beiden Glassanden ab. Sie fallen dabei sehr steil gegen Nord, der Querschlag wurde durch circa 125 *m* noch in ihnen vorgetrieben, bis er bei dieser Länge auf gleichfalls junge Conglomerate stiess und in diesen dann eingestellt wurde.

Etwa 1600 *m* weiter östlich durchsetzte ein zweiter Querschlag, aus dem Schurfbaue bei Schwaig getrieben, diese Bruchzone. Derselbe durchfuhr hier jedoch in regelmässiger Lagerung die Mergel mit dem Schwaig- und Neumayerflötze (zwischen den beiden Sanden), dann den unteren Sand selbst, weiter die nächstfolgenden tieferen Flötze: Fohr-, Schöller-, Haber-Flötz, endlich in ständig ruhigen Schichten das normal folgende Flötz Nr. 20; dieses macht jedoch bereits einen Sattel (die gleiche Schleppungserscheinung wie früher im Hauptquerschlag) und bald stellt sich nach einer Störungszone der grosse Sprung ein, hinter ihm sofort wieder jene bezeichnenden bunten Mergel. Die ebenso charakteristischen Conglomerate der jüngeren

[1]) Vergl. hiezu auch den Vortrag, gehalten von Hn. Director Hertle auf dem VII. allgem. deutschen Bergmannstage in München am 30. Aug. 1898: „Das oberbayerische Kohlenvorkommen und seine Ausbeute, enthalten in der Wochenschrift „Glückauf" Nr. 44, Jahrg 34, 1898, pag. 857, Taf. XLIV.

Meeresmolasse wurden etwas weiter gegen Norden in einem Schurfschachte angefahren. Hier stösst diese jüngere Molasse am Sprunge daher an weit älteren Schichten der brackischen Molasse ab, als im Hauptquerschlage.

Nach diesem Querschlagsaufschluss und verschiedenen kleineren, ober ihm gelegenen Schurfaufschlüssen zeigt es sich, dass der Sprung mit etwa 45° gegen Süden einfallen dürfte, da im Querschlag bereits jüngere bunte Mergel vorhanden sind, während die ober ihm befindlichen Schürfe zum Theil noch Cyrenenschichten mit Flötzen aufweisen, bis auch hier oben diese weiter nördlich den jungen bunten Mergeln und Conglomeraten von einer bestimmten Grenze an Platz machen.

Wir haben es hier daher in beiden Fällen offenbar mit einer Ueberschiebung der älteren Molasse über die jüngere zu thun

Ebenso ganz unvermittelt treten diese jüngeren Meeresablagerungen weiter östlich im Isarthal, nördlich von Tölz, auf. Ihre stratigraphische Stellung war erst unlängst Gegenstand einer längeren Auseinandersetzung von Gümbel und Ammon[1]), in der letzterer ihr miocänes, und zwar „nicht niedriger als mittelmiocänes" Alter nachwies. Es wurde diesbezüglich im früheren bereits der beiden Sandaufschlüsse des Isarthales erwähnt, und ihrer Charakterisirung als obere Glassande mit dem Beginn jener geschilderten jüngeren Meeresbildung mit *Cyprina cf. rotundata*, etc., der Nonnenwaldmulde. Es wurde auch erwähnt, dass man sie sich nothwendiger Weise als in einem Grabenbruch eingeklemmt vorstellen muss. Nördlich dieses Bruches treten südlich der Sägemühle am Flussknie 25—40° S fallende, sandige Mergel und Sandsteine auf, die neben Cardien, *Mytilus*, auch *Tellina*- und *Nucula*-artigen kleinen Zweischalern, besonders *Cerithium plicatum Brug.* und *Cer. bavaricum Gümb.* führen. Südlich desselben stehen an den Isarufern zwischen Leitzing und Fiecht ähnliche Schichten, circa 20° N fallend an, die drei kleine Kohlenstreifchen enthalten. Nördlich dieser letzteren sind in den Mergeln bloss *Cer. margaritaceum* in grossen Mengen zu sehen, südlich derselben kommen zwar auch noch vereinzelt *Cer. margaritaceum* vor, doch sind zumeist Formen vorhanden, die sonst der normalen brackischen Molasse fremd sind: Arten von *Cardium, Pleurotoma, Murex (?), Turritella, Terebra, Trochus* und verschiedene andere auch genetisch nicht genau bestimmbare Fossilien. Die südlichste davon aufgeschlossene (Sandstein-)Bank liefert *Cardium cf. Heeri* und eine grosse *Modiola* (*cf. Philippii*) in mehreren Exemplaren. Diese Bänke bilden jedoch offenbar nur eine der öfter vorkommenden marinen Einlagerungen in den Brackwasserschichten, wenn auch hier von schon etwas grösserem Umfange.

Nördlich jener erwähnten Schichten, südlich der Sägemühle am Flussknie, treten nun am rechten Flussufer plötzlich steil südfallende (50—70°) Sandmergelbänke auf, die jene von Ammon l. c. beschriebene, nach ihm nicht älter als mittel-miocäne Fauna enthalten.

---

[1]) Das Isarthalprofil durch die Molasseschichten nördlich von Tölz. Geogn. Jahresh. X, Jahrg. 1897, pag. 1.

Irgend eine concordante Lagerung auf den älteren Schichten, auch bei Annahme einer Ueberkippung, ist ungezwungen nur schwer denkbar; wir haben es auch hier offenbar mit einer Fortsetzung des grossen Penzberger Sprunges zu thun.

Aehnlich müssen die Lagerungsverhältnisse nun auch in Peissenberg angenommen werden. Es wurde schon gezeigt, dass die Flötze daselbst dem Nordflügel einer Synklinale angehören; die Peissenberger Conglomerate, die Sandsteine mit *Ostrea crassissima*, die sogenannte Muschelschicht, die alle schon der oberen Meeresmolasse angehören, können daher nicht concordant in überkippter Stellung der flötzführenden Molasse aufgelagert sein, sondern sind von ihr durch einen bei der Durchörterung der bezüglichen Schichten bisher übersehenen Sprung — eben wieder jene grosse Störung — getrennt. Erschwert wurde seinerzeit die Wahrnehmung dieses Sprunges jedenfalls auch dadurch, dass die miocänen und oligocänen Schichten, sowie wahrscheinlich auch der Sprung selbst an dieser Stelle ungefähr gleichen Einfallwinkel gegen Süden besitzen (50—60°). Doch schon östlich vom hohen Peissenberg, auf dem in seiner Fortsetzung gelegenen Guggenbühl, stehen die Sandsteine und Mergel dieser jüngeren Meeresmolasse — die oligocäne Molasse ist vom Grandelmoos verdeckt — nahezu senkrecht und noch weiter im Osten, in den Gräben jenseits der Ammer, nördlich von Berg und Huglfing, fallen sie flach mit 8—20° nach Norden ein. Allerdings könnten hier die steiler stehenden, resp. überkippten Schichten weiter südlich angenommen werden, wie denn in weiterer östlicher Fortsetzung ein Aufschluss groben Sandsteines südlich des Oster-Sees wieder 65° S fallende Schichten zeigt.

Am Sprunge kommen daher in Peissenberg wieder noch ältere Schichten als im Schurfbau bei Schwaig mit der jüngeren marinen Molasse in Berührung [1]).

Im Mangfallthale, nördlich von Miesbach, treten die jüngeren Schichten erst nach weitem Zwischenraume nördlich der brackischen Molasse mit steil nördlichem Fallen auf.

Näher rücken sich die Aufschlüsse wieder im Leitzachthale, durch das Gümbel auch eines seiner Profile [2]) zieht, wenn auch die Unterbrechung dazwischen immerhin gegen 700 *m* bleibt. Nach Durchschreitung der Haushamer Mulde von Süden her und des Aufbruches der unteren marinen Molasse bei der Leitzachmühle, zeigen sich bis über die Jedlinger Mühle hinaus constant südfallende Cyrenenschichten, wahrscheinlich einer überkippten Synklinale angehörig, mit unbauwürdigen Kohlenflötzen — die südlichsten bei Mühlau scheinen sogar dem Kleinkohl- und Philippflötz von Hausham, also den tiefsten Schichten unmittelbar über der unteren marinen Molasse, zu

[1]) An dieser Stelle möge es mir gestattet sein, Herrn kgl. Grubenverwalter H. Stuchlik in Peissenberg für seine freundlichen Aufklärungen und mehrfachen Führungen beim Besuche der ihm unterstellten Grube meinen besten Dank zu erstatten.

[2]) Geol. v. Bayern 1868, I. Th., pag. 926; 1894, II. Th., pag. 323 u. 338. — Abriss d. geogn. Verh. d. Tertiärschichten v. Miesbach, 1875, Taf. II.

entsprechen — nach jener Unterbrechung in den Aufschlüssen stehen dann in den Seitengräben überall die jüngeren marinen Mergel 50 bis 60° südfallend, mit *Venus cf. multilamellata*, *Lucina sp.*, *Corbula gibba*, *Buccinum sp.*, etc. an. Jeder Versuch einer Deutung der Lagerung in dieser Grenzzone ist nach jetziger Kenntnis an dieser Stelle daher gänzlich willkürlich.

Und ähnlich verhält es sich auch in der Gegend des vielgenannten Kaltenbachgrabens. Die jüngere Meeresmolasse ist hier ausgezeichnet entwickelt, in der brackischen bestanden seinerzeit recht ausgedehnte Baue, doch die Grenzzone ist vollkommen überlagert und der Beobachtung unzugänglich. Eigentlich spricht auch dieser constant wiederkehrende Umstand schon für die Wahrscheinlichkeit zertrümmerten Gebirges an ihrer Stelle.

Weiter gegen Osten wird von Gümbel bei Traunstein ein durchgehender Aufschluss an den Gehängen des Traunthales erwähnt, wo brackische und obere marine Molasse in gleicher Weise nach Norden einfallen sollen. Doch ist aus der Beschreibung nicht ersichtlich, ob eine directe Berührung der Schichten beobachtet wurde, oder ob nicht auch hier eine Unterbrechung im Aufschlusse die vermuthliche Störungszone verdeckt.

Gleiches gilt auch von dem Aufschlusse an den Südgehängen des Pfänderberges bei Bregenz, weit im Westen von unserem Gebiete, und anscheinend auch von jenem am Auerberge am linken Lechufer, südwestlich von Schongau. Doch spricht bezüglich des letzteren Punktes hier Gümbel selbst [1]), bei Besprechung eines Profiles, von Störungen und schliesst daraus: „Es sind hier mithin durch eine Verwerfung jüngere neogene und ältere oligocäne Glieder — und zwar, wie er ausführte, die bunte Molasse — dicht aneinander gerückt, dagegen fehlt die sonst normal zwischenliegende jüngere oligocäne Molasse.“ An dieser Stelle scheinen daher an der Kluft mit dem jüngeren Marin sogar Schichten der bunten Molasse zusammenzustossen.

Nach obiger Darstellung finden sich daher obere marine Molasse und Cyrenenschichten stets durch eine scharfe Grenze von fast geradlinigen — in unserem Gebiete ungefähr westöstlichem — Verlaufe geschieden; nie überschreitet eine der beiden Schichtengruppen diese Linie, trotz der weitestgehenden Faltungserscheinungen im Süden derselben. Ein einzigesmal nur tritt hier im Innern einer solchen Falte — Nonnenwaldmulde bei Penzberg — über den Brackwasserschichten eine weitere marine Einlagerung, die Promberger Schichten, von ähnlichem Umfange auf, wie die ältere marine Molasse, doch trägt deren Fauna einen ganz anderen Charakter als die der jüngeren Meeresmolasse jenseits des Sprunges, wie sie insbesondere aus dem Kaltenbachgraben so gut bekannt ist. Sie schliesst sich in diesem Punkte sogar weit eher der älteren Marinfauna an, wie dies insbesondere durch das Vorkommen von *Cyprina rotundata*, *Pholadomya Puschi* und *Turritella Sandbergeri* zum Ausdrucke kommt.

---

[1]) Geogn. Beschreibg. d. Bayer. Alpengebirges und seines Vorlandes. Gotha 1861, pag. 732.

Gleichzeitig mit den Brackwassersümpfen muss sich augenscheinlich ein uns in seinen Resten unbekannter Meeresarm seit der allgemeinen Meeresüberflutung der älteren marinen Molasse irgendwo erhalten haben, der öfter schon die Brackwasserbildungen mit kleineren Invasionen heimgesucht hatte, bis er sich — nach Ablagerung der oberen Quarzsande — wieder weit über das Brackwassergebiet und vielleicht sogar darüber hinaus — tiefste Lagen der 1. Mediterranstufe?? — ausdehnte und es so erklärlich macht, wenn Bivalvenarten des Meeres der untersten Molasse sich bis in dieses Zeitalter herauf erhalten hätten.

In welchem Zusammenhange diese marinen Promberger Schichten nun mit jenen der jüngeren Meeresmolasse stehen, ist aus unserem Gebiete nicht direct erweislich. Eine grosse Dislocation — höchstwahrscheinlich eine Ueberschiebung gegen Nord — schneidet jeden weiteren Zusammenhang ab, jenseits welcher ebenso zusammenhangslos eine andere Meeresbildung auftritt, deren Fauna mehr auf mittleres[1]) Miocän hinzuweisen scheint. Ob die Reste der Ablagerungen dieser Zeit auch das südlich des Sprunges gelegene Territorium bedeckt und später nur infolge ihrer durch die Ueberschiebung bedeutend höheren Lage spurlos der allgemeinen Abrasion zum Opfer gefallen sind, welche Zwischenbildungen sich noch dazwischen eingeschaltet haben und welcher Art solche waren, kann natürlich nicht beantwortet werden. Jedenfalls dürften sich die älteren Ablagerungen weiter nach Norden, die jüngeren weiter nach Süden ausgedehnt haben, als der Sprung gewaltsam ihre heutige Grenze zieht.

Eine Spur solcher Zwischenbildungen brackischer oder limnischer Natur lässt sich sogar ebenfalls nachweisen.

Als offenbar jüngstes Glied der Nonnenwaldmulde in einer kleinen, schmalen und seichten Einlagerung tritt beim Gehöfte Daser, nördlich von Penzberg, ein unbrauchbares, bloss 15° N-fallendes Flötz mit 15 *cm* Stinkstein und 15 *cm* Kohle auf — jenseits des Brünnlesbaches fallen die Schichten bereits wieder gegen Süd — das daher hier einer neuerlichen Aussüssung von unbekannter Dauer entspricht. Ob diese freilich nur als kurze Episode noch weiter folgende marine Schichten unterbricht, oder ob es der Beginn einer längeren Sumpfbildung ist, ist unmöglich zu erschliessen, nachdem jüngere Schichten offenbar nicht mehr vorhanden, wenigstens nirgends mehr bekannt sind[2]).

Desgleichen entzieht sich das Liegende der jüngeren Meeresmolasse jeder Beobachtung; nördlich des Sprunges stehen stets blos Schichten an, denen ein derartiges weit jüngeres Alter zugesprochen

---

[1]) Vergl. v. Ammon in Gümbel u. Ammon, l. c. pag. 16. — Gümbel: Abriss der geogn. Verh. d. Tert. bei Miesbach 1875, pag. 25 u. a. — Idem: Geol. v. Bayern I, pag. 935. — Letzterer scheidet insb. im Kaltenbachgraben, zum Theil (Abriss, etc. l. c. und Geol. v. Bayern, II, pag. 342) allerdings auch unter-miocäne Schichten ab.

[2]) Aus einem sandigen Mergel der Umgebung von Zist, der entweder dieser Zwischenlage oder den Promberger Schichten angehört, stammt auch ein Blattfragment eines *Cinnamomum*.

werden muss. Sie dürften übrigens am Sprunge auch hier keinem einheitlichen Horizonte angehören.

Das Auftreten der marinen Promberger Schichten ober der Brackwassermolasse mildert daher nicht nur den Gegensatz zwischen dieseits und jenseits des Sprunges nicht, sondern trägt eher zur Verschärfung desselben bei.

Ob sich nach der Fauna der Promberger Schichten nun bereits ein Anklang an die erste Mediterranstufe des ausseralpinen Wiener Beckens, wie oben angedeutet, ergeben wird, nachdem ja in den tiefsten Schichten dieses letzteren anscheinend auch Spuren der kohleführenden oberbayerischen Brackwassermolasse vorhanden sind, wird die genauere palaeontologische Untersuchung der Fossilien, die im Zuge ist, darthun.

Bemerkenswert ist die Uebereinstimmung jedoch, welche noch weiter im Osten die Ablagerungsverhältnisse des Graner Kohlenbeckens bieten[1]).

Vollkommen und allseits anerkannt ist dieselbe bezüglich der beiderseits flötzführenden oberoligocänen Cyrenenmergel mit ihrer charakteristischen Fauna. Unter denselben wie über denselben treten nun in beiden Gegenden marine Ablagerungen auf: in Ungarn unten die Kleinzeller Tegel, oben die *Pectunculus*-Sande, in Oberbayern unten die ältere Meeresmolasse, oben die Promberger Schichten. Es läge die Annahme nahe, dass beide Bildungen einander auch äquivalent wären.

Nach Hantken[2]) jedoch „entsprechen die Kleinzeller Tegel vollständig den Häringer Schichten", und Wolf spricht sich bezüglich des *Pectunculus*-Sandes neuestens[3]) dahin aus, dass er mit der unteren Meeresmolasse auf eine Stufe zu stellen sei. Der innere Widerspruch dieser Parallelisirung erregt zwar auch sein Bedenken, doch meint er ihn damit erklären zu können, dass „dies auf eine Verschiedenheit der Bodenbewegung zu deuten scheint".

Nachdem jedoch der *Pectunculus*-Sand im Graner Becken unmittelbar den typischen Cyrenenschichten folgt, wird man sein Aequivalent in der oberbayerischen Molasse jedenfalls auch natürlicher im Hangenden der hiesigen, ebenso typischen Cyrenenschichten suchen müssen. Und dies wären hier die Promberger Schichten. Dass sich Wolf für die untere Meeresmolasse trotz jenes augenfälligen stratigraphischen Widerspruches entschied, hat wohl darin seine Ursache, dass die Fauna der oberen Meeresmolasse, die bisher als Hangendes der Brackwassermolasse galt — wenn ihm auch schon die Lagerungsverhältnisse am Peissenberge noch sehr der Aufklärung zu bedürfen schienen — zu verschieden von der der *Pectunculus*-Sande war, und diese sich mehr der unteren Meeresmolasse anschlossen. Die Prom-

---

[1]) Vergl. hiezu: Hantken, Die geolog. Verhältnisse d. Graner Braunkohlengebietes. Mitth. aus dem Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Anst. 1872, Bd. I; und Idem, Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungar. Krone. Budapest 1878.

[2]) Graner Becken, pag. 84.

[3]) W. Wolf. Die Fauna der südbayerischen Oligocänmolasse. Palaeontographica, Bd. 43, 1897, pag. 301.

berger Schichten und ihre Fauna scheinen nun den Widerspruch in ungezwungenster Weise zu lösen. *Pholadomya Puschi* und *Cytherea incrassata* sind ihnen jedenfalls gemein, der *Pectunculus* der Promberger Schichten scheint allerdings der Art nach mit dem der ungarischen *Pectunculus*-Sande nicht übereinzustimmen, doch muss die Entscheidung hierüber berufenerer Seite vorbehalten bleiben.

Den ungarischen und bayerischen Cyrenenschichten gemeinsam scheint auch ihr Einschluss an Mikroorganismen zu sein. Hantken erwähnt bezüglich ersterer stets blos das Vorkommen von zwei Foraminiferenarten, von denen er eine einmal als *Rotalia*, ein andermal als *Rotalina* bestimmt, jedenfalls scheinen sie also zu der Familie der Rotalinen mit unsymmetrisch aufgewickeltem Gehäuse zu gehören; daneben kommen auch Ostracoden vor.

Auch die bayerische Brackwassermolasse lieferte bei mikroskopischer Untersuchung fast ausschliesslich nur 1—2 Foraminiferenarten — sofern solche überhaupt vorhanden waren — der Familie der Rotalinen angehörig, und auch die häufig vorhandenen Cytherideenschälchen schliessen sich ganz ähnlich jenen der ungarischen Schichten an. Eine Bank in der Nähe von Miesbach lieferte auch reichlich Sporangien von Charen von circa 1 *mm* Durchmesser.

Sehr reich dagegen ist in der Regel wieder die Foraminiferenfauna der unteren marinen Molasse, wenn auch nicht so überfüllt von deren Resten, wie häufig jene der Kleinzeller Tegel, die ihrer Lage nach unter den Cyrenenmergeln unserer unteren Meeresmolasse entsprechen sollten, nach Hantken jedoch, wie erwähnt, einem tieferen Horizonte (Häringer Schichten) gleichzustellen wären. Die nach Hantken für diese so charakteristische *Clavulina Szaboi* konnte ich zwar in unserer unteren Meeresmolasse bislang nicht entdecken, doch fand ich sie auch bei zahlreichen Proben, die ich im Graner Becken aufsammelte, nur in höchst undeutlichen und unsicheren Resten vor (Graner Ziegeleien, Tokod, Kis-Csev, Sarisap etc.). Andere auffallende und häufige Formen, wie z. B. *Crystellaria arcuata* sind beiden Gebieten in gleicher Weise gemeinsam.

Doch soll auf obige stratigraphische Deductionen vorläufig kein allzu grosses Gewicht gelegt werden; solche, insbesondere in detailirbarer Form, müssen jener Zeit vorbehalten bleiben, bis die einschlägigen Fossilreste einem eingehenden Studium unterzogen sein werden.

Zweck vorangehender Zeilen war blos die Besprechung gewisser stratigraphischer und tektonischer Verhältnisse unseres Gebietes, die sich nach neueren Untersuchungen als sehr abweichend von den bisher herrschenden Ansichten erwiesen haben.

Im Nachstehenden sei daher die nunmehr constatirte Schichtenfolge nochmals vom Hangenden zum Liegenden übersichtlich zusammengestellt:

8. Obere Meeresmolasse Gümbel's.

Grosse Störung.

7. Promberger Schichten, marin.

6. Oberer Glassand, zu oberst meist schon marin, sonst brackisch oder limnisch.
5. Schwaiger Schichtengruppe der Cyrenenschichten, mit dem Schwaig- und Neumayerflötz.
4. Unterer Glassand, brackisch.
3. Cyrenenschichten oder Brackwassermolasse, u. zw. zunächst die Schichtengruppe der Peissenberg-Penzberg-Miesbacher-Flötze.
2. Tiefere Cyrenenschichten, mit der Schichtengruppe der tieferen oder Haushamer Flötze, im Westen z. Th. durch die „bunte Molasse" ersetzt.
1. Untere Meeresmolasse.

Reisebericht.

C. M. Paul. Die Wienersandsteine des Ybbsthales in Niederösterreich. (Aufnahmsbericht ddo. 24. Juli 1899.)

Schon im vorigen Jahre gelangten die Neuaufnahmen des Verfassers vorliegender Mittheilung in der niederösterreichischen Wienersandsteinzone bis in das Wassergebiet der Ybbs; heuer wurden die bezüglichen Studien fortgesetzt, und es kann nun für die Wienersandsteingebilde des Ybbsthales, welches bei Waidhofen die ganze Sandsteinzone in einem sehr schönen und ausgesprochenen Querthale schneidet, eine ziemlich vollkommene, localisirte Gliederung gegeben werden.

Vom Süden (dem Rande der alpinen Kalkzone) gegen Norden lässt die Flyschzone hier eine Gliederung in die folgenden Subzonen erkennen:

1. Die südliche Randzone des unteren (Neocom-) Flysch.

Ohne gegen das Gebiet der älteren mesozoischen Kalkgebilde der Alpen eine continuirliche Grenze zu bilden, vielmehr mehrfach in dieses letztere in tiefen Zungen eingreifend, oder durch auftauchende kleinere Inseln vorcretacischer Gebilde unterbrochen, tritt als südlichste Subzone des nordalpinen Flyschgürtels in unserer Gegend zunächst der ältere, dem Neocomien zuzuweisende Wienersandstein in einem constanten Zuge auf, der sich aus dem Traisen- und Erlafgebiete ohne Unterbrechung hieher verfolgen lässt, und daher — durch die eben erwähnten Gebiete — auch mit der Neocomrandzone unseres Wienerwaldes in continuirlichem Zusammenhange steht.

Die Breite dieser Zone beträgt an der Ybbs circa einen Kilometer, an der Ois bei zwei Kilometer, ebenso verbreitert sie sich auch gegen Westen. Die Hauptgesteine sind Sandsteine und Fleckenmergel (Aptychenkalke), welche jedoch oft nicht scharf gesondert, sondern in Wechsellagerung auftreten, so dass die cartographische Ausscheidung dieser beiden Typen oft nur das Prävaliren des einen oder anderen andeutet. Allerdings gibt es auch genug Localitäten,

wo die beiden Gesteine gesondert in compacten Massen vorkommen. In der Regel ist das südlichste ein schmaler Streifen von Sandstein, dann folgt (etwa in der Mitte der Zone) die Region der grösseren Fleckenmergel-Linsen, namentlich westlich der Ybbs, wo ein Zug dieser Gesteine an der Eisenbahn bei der Haltestelle Waidhofen-Stadt beginnt, und, sich gegen Westen wesentlich verbreiternd, über Conradsheim an den Hirschberg erstreckt. Derselbe enthält am Eisenbahneinschnitte bei Waidhofen Aptychen vom Typus des *A. Didayi* und *angulicostatus*. Im Norden der Zone sind dann wieder vorwiegend Sandsteine entwickelt; dieser Region gehört der feste Sandstein an, in welchem, wie schon im Vorjahre berichtet wurde, am Südgehänge des Eckholzberges ebenfalls Aptychen gefunden wurden.

Zu bemerken ist noch, dass an jenen Stellen, wo die Neocomgebilde zungenförmig in das Gebiet der Kalkzone eingreifen, der Sandsteintypus ganz oder beinahe ganz zu verschwinden und von Fleckenmergeln (Aptychenkalken) ersetzt zu werden pflegt.

2. Die erste Zone von obercretacischem (Muntigler-) Flysch.

Die bekannten Sandsteine mit Einlagerungen heller hydraulischer Kalkmergel, welche die Hauptlager der Flyschfucoiden (Chondriten, Tänidien etc.) darstellen, und im Osten (am Leopoldsberge und bei Pressbaum im Wienerwalde) sowie im Westen (am Muntigl bei Salzburg) durch Inoceramen und Ammoniten als obercretacisch festgestellt sind. Der erste Zug dieser Gesteine erscheint im Ybbsthale mit dem Kamme des Eckholzberges, und setzt sich ostwärts zu beiden Seiten des Urlbachthales an den Grestener Hochkogel in das Erlafgebiet fort.

3. Der Zug von alttertiärem Wienersandstein.

Derselbe ist in Waidhofen an der Ybbs ziemlich schmal, schliesst sich nördlich an den ebenbesprochenen an, und zieht östlich über Windhag nach Randegg im Erlafgebiete; gegen Westen wird er noch schmäler, und dürfte sich bald ausspitzen. Es sind vorwiegend homogene Sandsteine mit vielen thonigen und kohligen Einschlüssen, ohne Einlagerungen von Fucoidenmergeln. Sie werden vielfach (so an mehreren Stellen des Ybbs-Ufers bei Waidhofen, bei Randegg nördlich von Gresten etc.) in grösseren Steinbruchanlagen gewonnen, und zu Mühlsteinen, Platten, Trögen etc. verarbeitet. Die nördliche Grenze dieser Gesteine fällt im Ybbsthale ungefähr mit dem sogenannten Luegergraben zusammen.

4. Die zweite Zone von Muntigler Chondritenflysch.

Diese Zone setzt den Höhenzug des bekannten Wallfahrtsortes Sonntagsberg zusammen, und ist westwärts bisher bis St. Georgen (nördlich der Strasse nach Seitenstetten) verfolgt, wird aber in dieser Richtung jedenfalls noch weiter fortstreichen. Gegen Osten schneidet sie, noch vor Erreichung des Thales der kleinen Erlaf, nordwärts

an der Neogenebene ab, liefert somit abermals ein Beispiel für das von mir bereits wiederholt betonte eigenthümliche Verhältnis, dass die einzelnen Gesteinszüge oder Subzonen des bisher von mir untersuchten niederösterreichischen Flyschgebietes in der Regel weder mit dem Nord- noch mit dem Südrande der Sandsteinzone parallel laufen, sondern vom Nordrande der Zone südwestwärts bis an den Südrand derselben, oder doch wenigstens bis in die Nähe dieses letzteren ziehen. Die Breite dieser Subzone ist bedeutender, als die aller übrigen bisher erwähnten, und beträgt stellenweise bis fünf Kilometer, wie überhaupt der Muntigler oder Inoceramenflysch stets an der Zusammensetzung der niederösterreichischen Wienersandsteinzone den bedeutendsten Antheil zu nehmen pflegt.

5. Die nördlichste Neocomienzone.

Während von der Ybbs ostwärts bis gegen das Thal der kleinen Erlaf der Muntiglerflysch des Sonntagsbergzuges den Nordrand der Wienersandsteinzone gegen das Neogenland meist unmittelbar zu bilden scheint, tritt am Westgehänge der Ybbs (nördlich von Hilm-Kematen aufgeschlossen) noch eine nördlichere Flyschsubzone hinzu, in der ich so typische Gesteine der unteren (neocomen) Wienersandstein-Abtheilung auffand, dass ich mit Sicherheit von der Ybbs westwärts den Nordrand der Sandsteinzone (wenigstens in kleiner Erstreckung) als neocom bezeichnen kann. Namentlich der schwarze, weiss geaderte, etwas hornstein- oder quarzitähnliche Sandstein, den ich schon in meiner Mittheilung über den Wienerwald von Kahlenbergerdorf eingehend beschrieb, der dann an vielen Punkten des südlichen Neocomienzuges, im Traisenthale etc. wieder erscheint, und überall als charakteristisch für dieses Niveau gelten kann, findet sich bei Hilm-Kematen sehr deutlich wieder, hier in Verbindung mit hartem kieseligen Sandstein mit Hornsteinausscheidungen und blättrigen oder klüftigen Schiefern und Mergeln, die sich von den Mergeleinlagerungen des Muntiglerflysches stets durch gänzliches Fehlen oder doch grosse Seltenheit der Fucoiden unterscheiden, denselben übrigens auch sonst nicht ähnlich sehen, ebensowenig als die Hornsteinausscheidungen dieses Niveaus irgend etwas mit den schichtförmigen Lagen gestreifter Hornsteine zu thun haben, wie sie beispielsweise für die alttertiären „Menilitschiefer" der Karpathensandsteine charakteristisch sind. Ueber die Verbreitung der Subzone gegen Westen fehlen dermalen noch die Beobachtungen, und wird der weitere Verfolg derselben in der nächsten Zeit eine der wichtigsten Aufgaben der Aufnahmsthätigkeit bilden.

Dr. Oth. Abel. Studien im Klippengebiete zwischen Donau und Thaya. I. Pollau—Schweinbarth. (Aufnahmsbericht.)

Unter den 21 Juraklippen, welche auf das Blatt Auspitz-Nikolsburg (Zone 10, Col. XV) fallen und einen Flächenraum

von etwa 20 km^2 bedecken[1]), sind die bedeutendsten die beiden Pollauer Berge; in zweiter Linie stehen der Heilige Berg und der Turoldberg. Suess hat erkannt, dass diese Juraablagerungen in zwei Abtheilungen gegliedert werden können, in eine untere, nämlich die dunkelgrauen Mergel mit Hornsteinausscheidungen und verkieselten Petrefacten und in eine obere, den eigentlichen Klippenkalk. Es zeigt sich nunmehr, dass der letztere als Stramberger Kalk angesehen werden muss, also als oberes Tithon; er enthält bei der Marienmühle alpine Cephalopoden, wie *Lytoceras Liebigi var. strambergense, Lytoceras quadrisulcatum* und andere Ammoniten, welche in Verbindung mit anderen Fossilfunden an derselben Stelle genauere Vergleiche mit den Kalken von Stramberg einerseits, und den Kalken von Ernstbrunn andererseits zulassen werden. Auch in den dunkelgrauen Mergeln von Klentnitz haben sich Cephalopoden, u. a. auch ein Bruchstück von *Lytoceras quadrisulcatum* gefunden. Es sind diese Mergel jedoch nicht identisch mit den dunkelgrauen Mergeln, in denen Hornsteinausscheidungen auftreten und alle Petrefacten verkieselt sind. Diese sind die unterste nachweisbare Abtheilung des weissen Jura von Nikolsburg und die grauen Mergel von Klentnitz bilden ihr Hangendes. Ueber dieser Bank liegt, am Maydenberg, bei Klentnitz, am Turoldberg, Heiligen Berg und Galgenberg gut erkennbar, ein rauchgrauer, stellenweise stark eisenschüssiger, unreiner Kalk, auf welchem dann die dichten, gelblichen Oolithe, Korallenkalke und Dolomite lagern. Die dunklen Mergelkalke der unteren Abtheilung sind, wie z. B. in der Kalkklippe östlich der Schublähäcker, vermengt mit Oolithen, welche mit jenen des Grünstallwaldes zwischen Ernstbrunn und Niederfellabrunn grosse Aehnlichkeit zeigen.

Das Streichen in den Kalkklippen ist vorwiegend NO und O, das Fallen, soweit aus den wenigen deutlichen Aufschlüssen geurtheilt werden kann, fast immer SO und S. Nur der Heilige Berg macht von dieser Regel eine Ausnahme, da die Schichten hier NW fallen und die ältere Abtheilung des weissen Jura an der Südostlehne zum Vorscheine kommt; sonst tritt dieselbe an der Nordwest- und Nordseite der Juraklippen auf.

Die Klippenhülle ist ausserordentlich mannigfaltig. Es konnte nachgewiesen werden, dass obere Kreide, unteres Tertiär, Riffkalke der zweiten Mediterranstufe, Löss und ein wahrscheinlich diluvialer Schutt als Hüllgesteine auftreten. Von besonderem Interesse sind die Kreideablagerungen. Suess hat (Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A., 1852, 4. Heft Verhandlungen pag. 129) *Belemnitella mucronata* aus einem Bohrloche in der Nähe von Nikolsburg erwähnt. Später machte Hauer (Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A., 1869, pag. 10) Mittheilung davon, dass das Vorkommen sicher cretacischer Gesteine durch Suess erwiesen worden sei. Dann fehlen andere Mittheilungen, bis v. Tausch (Verh. d. k. k. geol. R.-A., 1897, pag. 158) das Alter der Klippenhülle besprach und

[1]) In der Dissertationsschrift von J. v. Ferstl (Die geognostische Betrachtung der Nikolsburger Berge, Wien 1845) wird noch südlich von Millowitz und östlich von Klentnitz ein isolirter Kalkfelsen angegeben.

es für möglich erklärte, dass hier Kreide vertreten sei. In den hinterlassenen, unbearbeiteten Sammlungen des letztgenannten Forschers fand sich ein sehr schönes Exemplar eines *Inoceramus lobatus* aus den Mergeln, welche das Südende des Turoldberges bedecken, und es steht sonach ausser Zweifel, dass wir es hier mit untersenonen Ablagerungen zu thun haben. Man kann die Mergel, welche den Jurakalk an der genannten Stelle bedecken und ausgezeichnet aufgeschlossen sind, in eine obere, hellgrüne, härtere und eine untere, weichere, stark eisenschüssige, dunkelgelbe Abtheilung scheiden. Die Kreidemergel, welche reichlich Glaukonit enthalten, liegen ungefaltet auf den Kuppen und in den Mulden der Klippen, deren Neigung sie folgen. Sie sind durch Verwerfungen gestört, welche ostwestlich streichen und die auch den Kalk selbst durchsetzen. Während diese Bildungen als Ablagerungen in ruhigem Wasser anzusehen sein dürften, stellen uns die groben, glaukonitischen Breccien bei der Marienmühle und am Südfusse des Heiligen Berges eine Ablagerung aus stark bewegtem Wasser vor. Bei der Marienmühle greifen diese Breccien tief in die Klüfte des Kalkes ein, so dass ältere Autoren wohl von dem Kalke untergeordneten, grünlichen Breccien und Mergeln sprechen konnten.

Eine zweite Gruppe von Bildungen, die uns als Klippenhülle entgegentreten, sind weisse Mergel in Verbindung mit dunklen Schiefern, Letten und Sandsteinen. Es ist schwer, auf der Karte alle die einzelnen, sehr veränderlichen Lagen auszuscheiden und umsoweniger wichtig, als alle diese Bildungen zweifelsohne gleichzeitig sind. In einem Hohlwege an der Westseite des Turoldberges wurden die genannten Gesteine in deutlicher Wechsellagerung angetroffen. Der Sandstein ist gelblich oder grünlich, sehr weich, und lässt sich leicht in Platten spalten. Die meiste Verbreitung hat er an der Nordseite des Maydenberges, nördlich und nordwestlich von der Ruine Maydenstein bei Pollau. Es ist derselbe Sandstein, der nördlich der Thaya im Steinitzer Walde seine Hauptentfaltung erreicht und hier als Steinitzer Sandstein bezeichnet wird. Nach neueren Untersuchungen des Herrn Oberbergrathes Paul tritt er auch auf das rechte Ufer der Thaya bei Millowitz, wo er einen ziemlich grossen Flächenraum einnimmt. Es ist kein Zweifel, dass wir es in dem Sandsteine am Nordrande des Maydenberges, welcher wieder mit den Sandsteinen in der Gegend des Annaberges, Rosenberges und an der Westseite des Turold vollkommen übereinstimmt, mit dem Steinitzer Flyschsandsteine zu thun haben. Die mit ihm wechsellagernden weissen und grauen Mergel sind als Auspitzer Mergel zu bezeichnen, welche ihrerseits wieder mit Menilitschiefer wechsellagern.

Die dritte Gruppe von Hüllgesteinen der Juraklippen wird durch Nulliporenkalke der II. Mediterranstufe repräsentirt, welche sich am Brennhügel und Galgenberge deutlich aufgeschlossen finden. Um die letztere Kalkklippe bilden sie einen förmlichen Ring.

Die vierte Gruppe wird von Löss gebildet, welcher stellenweise wie in der Ziegelei an der Ostseite des Turoldberges eine Mächtigkeit von 15 *m* erreicht; als die letzte endlich ist der Kalkschutt zu erwähnen, welcher stellenweise Anhäufungen von mehreren Metern über

dem Jurakalke bildet; es ist bemerkenswert, dass er fast überall auf der Höhe der Klippen Hornsteine und die dunklen Mergel der unteren Abtheilung des Nikolsburger Malm enthält, während alle beobachteten Aufschlüsse dieses Gesteines am Fusse der Klippen liegen.

Der knapp bemessenen Zeit halber musste dem Studium der neogenen Bildungen geringere Aufmerksamkeit zu Theil werden, da es sich vor Allem darum handelte, die mesozoischen Ablagerungen zu erforschen. Zu erwähnen wäre nur das Auftreten der *Ostrea crassissima* im Tegel nördlich des Jägerhauses im „Thiergarten" bei Schweinbarth, ähnlich wie am Göbmansberge bei Ernstbrunn.

Nikolsburg, im August 1899.

Literatur-Notizen.

Dr. Edmund von Mojsisovics. Mittheilungen der Erdbebencommission der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. X. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1898 innerhalb des Beobachtungsgebietes erfolgten Erdbeben. Sitz.-Ber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., Bd. CVIII, Abth. I, pag. 33—226.

Zum drittenmale seit der durch die mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften durchgeführten Organisation eines einheitlich functionirenden seismischen Beobachtungsdienstes erstattet der Verfasser den Jahresbericht über die Thätigkeit der akademischen Erdbebencommission. Die Zahl der Erdbebentage, d. i. jener Tage, an welchen zumindest je ein Erdstoss durch persönliche Wahrnehmung constatirt werden konnte, mit Ausschluss der nur durch die Seismographen constatirten mikroseismischen Störungen, betrug im Berichtsjahre 209. Das bedeutendste seismische Ereignis des Jahres war das Erdbeben von Sinj in Dalmatien vom 2. Juli, zu dessen eingehendem Studium die Erdbebencommission den Referenten für Dalmatien, Herrn Adolf Faidiger, an den Schauplatz der Erschütterungen entsendet hatte. Der Bericht dieses Herrn wird separat in den Mittheilungen der Erdbebencommission zur Publication gelangen.

Am häufigsten waren wie im Vorjahre wieder Krain und Görz von Erdbeben heimgesucht. Eine interessante Studie über die krainerischen Beben der letzten Jahre vom Referenten für Krain und Görz, Herrn Prof. F. Seidl, bildet einen besonderen Artikel (Nr. XII) der Mittheilungen der Erdbebencommission.

In einer speciellen Monographie behandelte ferner der Referent für die böhmischen Districte von Böhmen, Herr Prof. Woldřich, das interessante Detonations-Phänomen vom 8. April 1898 in der Gegend von Melnik (Nr. IX der Mittheilungen) und weiters wurde auch der über das obersteierische Beben vom 26. November 1898 vom Referenten für Steiermark, Herrn Prof. Hörnes, erstattete Bericht aus der allgemeinen Chronik der Erdbeben des Jahres 1898 ausgeschaltet und als Nr. XIII den Mittheilungen der Erdbebencommission eingereiht. (K. Paul.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. April bis Ende Juni 1899.

Accessions-Catalog. Sveriges offentliga bibliotek Stockholm - Upsala - Lund-Göteborg. XIII. 1898; genom. E. Haverman. Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1899. 8°. VI—418 S. Gesch. d. Univ. Bibl. Upsala. (Bibl. *46. 8°.*)

Athanasiu, S. Morphologische Skizze der nordmoldauischen Karpathen mit einem Ueberblick über die Tektonik. (Separat. aus: Bulletin de la Société des sciences de Bucarest. 1899.) Bucarest, typ. C. Göbl, 1899. 8°. 48 S. mit 2 Textfig., 1 Kartenskizze u. 1 Profil-Tafel. Gesch. d. Autors. (*12673. 8°.*)

Authelin, Ch. Feuille de Saint-Affrique; terrains secondaires. (Separat. aus: Bulletin des Services de la carte géologique de France. Nr. 69. Tom. X. 1898—1899.) Paris, typ. L. Barnéoud & Co., 1899. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. (*12674. 8°.*)

Authelin, Ch. Sur le Toarcien des environs de Nancy. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. Tom. XXVII. 1899.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1899. 8°. 5 S. (230—234.) Gesch. d. Autors. (*12675. 8°.*)

(Bellardi, L.) Cenni biografici; par F. Sacco. Modena, 1889. 8°. Vide: Sacco, F. (*12740. 8°.*)

Bittner, A. Beiträge zur Paläentologie, insbesondere der triadischen Ablagerungen centralasiatischer Hochgebirge. (Separat. aus: Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XLVIII. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 30 S. (689—718) mit 2 Taf. (XIV—XV.) Gesch. d. Autors. (*12676. 8°.*)

Blaas, J. Adolf Pichler und die Geologie Tirols; ein Blatt zu seinem Ehrenkranze. (Zeitungsartikel in den „Innsbrucker Nachrichten" v. 5. Juli 1899; S. 3—4.) Innsbruck, typ. Wagner, 1899. 8°. Gesch. d. Autors. (*12677 8°.*)

Böckh, J. Dr. Carl Hofmann, 1839 bis 1891. (Separat. aus: Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. Anstalt für 1890.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1892. 8°. 7 S. (3—9.) Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12678. 8°.*)

Böhm, A. v. Zur Erinnerung an Franz von Hauer. (Separat. aus: Abhandlungen der k. k. Geograph. Gesellschaft. I. 1899.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 28 S. (91—118.) Gesch. d. Autors. (*12679. 8.*)

Böhm, G. Ueber die Zugehörigkeit von *Rothpletzia* zu *Hipponyx*. (Separat. aus: Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. XLIV. 1892.) Berlin, W. Hertz, 1892. 8°. 4 S. (557 - 560.) Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12680. 8°.*)

Böhm, G. Reiseskizzen aus Transkaspien. (Separat. aus: Geographische Zeitschrift. Jahrg. V. 1899. Heft 5.) Leipz., typ. B. G. Teubner. 1899. 8°. 13 S. (241—251.) Gesch. d. Autors. (*12681. 8°.*)

Boettger, O. Die Entwicklung der *Pupa*-Arten des Mittelrheingebietes in Zeit und Raum. (Separat. aus: Jahrbücher des Nassauischen Vereines für Naturkunde. Jahrg. XLII.) Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1889. 8°. 103 S. mit 2 Tafeln. (VI—VII.) Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12682. 8°.*)

Bonarelli, G. Fossili Domeriani della Brianza. (Separat. aus: Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. Ser. II. Vol. XXVIII.) Milano, typ. Bernardoni di C. Rebeschini, 1895. 8°. 22 S. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12683. 8°.*)

Brauer, F. Beziehungen der Descendenzlehre zur Systematik. Vortrag. (Separat. aus: Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse in Wien. Bd. XXVII. 1886—87.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1887. 8°. 38 S. (577—614.) Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12684. 8°.*)

Brusina, S. Appunti ed osservazioni sull ultimo lavoro di J. G. Jeffreys „On the Mollusca procured during the „Lightning" and „Porcupine" expeditions 1868—1870". (Separat aus: Glasnik Hrvatsko naravoslovno družtvo. God. I.) Zagreb, typ. K. Albrecht, 1886. 8°. 40 S. (182—221.) Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12685. 8°.*)

Cohen, E. Sammlung von Mikrophotographien zur Veranschaulichung der mikroskopischen Structur von Mineralien und Gesteinen. 3. Aufl. Lfg. 3. (Taf. XLI — LX.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1899. 4°. Kauf. (*3204. 4°.* Lab.)

Crammer, H. Eishöhlen- und Windröhren-Studien. (Separat. aus: Abhandlungen der k. k. Geograph. Gesellschaft. I. 1899.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 62 S. (15—76) mit 5 Taf. Gesch. d. Autors. (*12686. 8°.*)

Depéret, Ch. Compte-rendu des courses d'Apt. Paris. 1892. 8°. Vide: Kilian, W. & Ch. Depéret. (*12712. 8°.*)

Dreger, J. Erläuterungen zur geologischen Karte des Blattes Austerlitz. (Zone 9. Col. XVI. der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie im Massstabe 1:75.000.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 26 S. Gesch. d. Autors. (*12687. 8°.*)

Dreger, J. Vorlage des Kartenblattes Rohitsch und Drachenburg in Süd-Steiermark. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1899. Nr. 5.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 3 S. (151—153.) Gesch. d. Autors. (*12688. 8°.*)

Dreger, J. Zur Erinnerung an Dr. Leopold Tausch v. Glöckelsthurn. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XLVIII. 1898. Heft 4.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 6 S. (719—724) mit einem Porträt v. Tausch's. Gesch. d. Autors. (*12689. 8°.*)

Dücker, F. F. Freih. v. Petroleum und Asphalt in Deutschland. Minden, typ. J. C. B. Bruns, 1881. 8°. 7 S. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*11720. 8°.* Lab.)

Egger, J. G. Die Foraminiferen der Miocänschichten bei Ortenburg in Nieder-Bayern. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie. Jahrg. 1857.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1857. 8°. 60 S. (266—311) mit 11 Taf. (V—XV.) Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12690. 8°.*)

Egger, J. G. Die Ostracoden der Miocänschichten bei Ortenburg in Nieder-Bayern. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie. Jahrg. 1858.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1858. 8°. 51 S. (403—443) mit 6 Taf. (XIV—XIX). Gesch d. Witwe v. Tausch. (*12691. 8°.*)

Emerson, W. H. The abrasive efficiency of Corundum. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; febr. 1899.) New-York, Instit. of. Min. Engin., 1899. 8°. 19 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Institutes. (*11721. 8°.* Lab.)

Fallot, E. Note sur l'Aquitanien, dans la vallée du Gua-Mort, aux environs de Saint-Morillon et de Cabanac, Gironde. (Separat aus: Procés-verbaux de la Société Linnéenne de Bordeaux; séances du 4 déc. 1889.) Bordeaux, 1889. 8°. XII S. Gesch. der Witwe v. Tausch. (*12692. 8°.*)

Flach, K. Palaeontologische Beiträge. I. Zur Fauna von Tuchorič in Nordböhmen. II. Zur obermiocänen Fauna von Undorf bei Regensburg. (Separat. aus: Verhandlungen der phys.-medic. Gesellschaft zu Würzburg. N F. Bd. XXIV.) Würzburg, Stahel, 1890. 8°. 11 S. (49—59) mit 1 Taf. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12693. 8°.*)

Foith, K. Das geologische Ungeheuer oder die Ableitung der Mineralmassen auf organischer Grundlage; von den Steinsalzgebilden ausgegangen und gestützt auf das beobachtete, mehrseitig autorisirte massenhafte Auftreten von organischen Bildungen in den Feldspathgesteinen; von einem alten Salinenpraktiker. Klausenburg, typ. J. Stein, 1885. 8°. 42 S. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12694. 8°.*)

Fraas, E. *Proganochelys Quenstedtii Baur (Psammochelys Keuperina Qu.)*; ein neuer Fund der Keuperschildkröte aus dem Stubensandstein. (Separat. aus: Jahreshefte d. Vereines für vaterl. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1899.) Stuttgart, 1899. 8°. 24 S. (401—424) mit 5 Textfig. u. 4 Taf. (V—VIII.) Gesch. d. Autors. (*12695. 8°.*)

Fraas, E. Die Sibyllenhöhle auf der Teck bei Kirchheim. (Separat. aus: Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LI. 1899.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1899. 8°. 14 S. (75—88) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12696. 8°.*)

Fritsch, A. Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. Bd. IV. Heft 1. Arthropoda. Prag, F. Řivnáč, 1899. 4°. 32 S. mit 28 Textfig. (311—338) und 12 Taf. (133—144). Gesch. d. Autors. (*608. 4°.*)

Fritzsch, M. Zusammenstellung der von Bergführern eingesandten Berichte über Gletscherbeobachtungen in der Glockner-, Venediger- und Ortler-Gruppe. (Separat. aus: Mittheilungen des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines. 1899. Nr. 3.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1899. 8°. 10 S. Gesch. d. Vereins. (*12697. 8°.*)

Hague, A. Early tertiary volcanoes of the Absaroka range. [Address as President of the Geological Society of Washington; delivered febr. 22, 1899.] Washington, typ. Judd & Detweiler, 1899. 8°. 25 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Society. (*12698. 8°.*)

(Hauer, F. v.) Zur Erinnerung an Franz von Hauer; von August von Böhm. Wien, 1899. 8°. Vide: Böhm, A. v. (*12679. 8°.*)

(Hauer, F. v.) Nekrolog auf ihn; von G. A. Koch. Wien, 1899. 8°. Vide: Koch, G. A. (*12714. 8°.*)

Haug, E. Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du nord de l'Alsace. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. Tom. XIV.) Paris, typ. F. Aureau, 1886. 8°. 17 S. (47—63). Gesch. der Witwe v. Tausch. (*12699. 8°.*)

Haug, E. Ueber die systematische Stellung der Gattung *Zurcheria Douv.* (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1886. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1886. 8°. 2 S. (193—194) mit 1 Textfig. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12700. 8°.*)

Haug, E. Lias, bajocien et bathonien dans les chaines subalpines entre Dignes et Gap. (Separat. aus: Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences; 1 avr. 1889.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1889. 4°. 4 S. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*2438. 4°.*)

Hess, H. Beobachtungen an den Gletschern der Stubaier Gruppe 1898. (Separat. aus: Mittheilungen d. Deutsch. und Oesterreich. Alpenvereines 1899. Nr. 10.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1899. 8°. 7 S. Gesch. d. Vereines. (*12701. 8°.*)

Hintze, C. Handbuch der Mineralogie. Bd. I. Lfg. 3. (S. 321—480.) Leipzig, Veit & Co., 1899. 8°. Kauf. (*10798. 8°. Lab.*)

Högbom, A. G. Om de vid syenitbergarter bundna jernmalmerna i östra Ural. (Separat. aus: Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar. Bd. XX. Heft 4. 1898.) Stockholm, typ. P. A. Norstedt & Söner, 1898. 8°. 20 S. (115 - 134) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12702. 8°.*)

Högbom, A. G. Om urkalkstenarnas topografi och den glaciale erosionen. (Separat aus: Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar. Bd. XXI. Heft 2. 1899.) Stockholm. typ. P. A. Norstedt & Söner, 1899. 8°. 18 S. (189—206). Gesch. d. Autors. (*12703. 8°.*)

Hoernes, R. Zur Kenntnis der Megalodonten aus der oberen Trias des Bakony. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXVIII.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1898. 8°. 16 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12704. 8°.*)

(Hofmann, C.) Nekrolog auf ihn; von J. Böckh. Budapest, 1892. 8°. Vide: Böckh, J. (*12678. 8°.*)

Jahn, J. J. Ueber das Vorkommen der Moldavite in den nordböhmischen Pyropensanden. (Separat. aus: Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1899. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 5 S. (81—85). Gesch. d. Autors. (*12705. 8°.*)

Jentzsch, A. Ueber den Grundwasserstrom der Stadt Danzig. (Separat. aus: Schriften d. naturf. Gesellschaft in Danzig. N. F. Bd. X. Heft 1.) Danzig, 1899. 8°. 8 S. Gesch. d. Autors. (*12706. 8°.*)

John, C. v. Ueber die chemische Zusammensetzung der Moldavite. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1899. Nr. 6—7.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 4 S. (179—182). Gesch. d. Autors. (*12707. 8°.*)

John, C. v. Ueber Eruptivgesteine aus dem Salzkammergut. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XLIX. 1899. Heft 2.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 12 S. (247 - 258). Gesch. d. Autors. (*12708. 8°.*)

Jones, C. C. A geologic and economic survey of the clay-deposits of the lower Hudson river valley. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; febr. 1899.) New-York, Instit. of Min. Engin., 1899. 8°. 44 S. mit 21 Textfig. Gesch. d. Institutes. (*12709. 8°.*)

Kilian, W. Note géologique sur la chaine de Lure, Basses Alpes. (Separat. aus: Feuille des Jeunes-Naturalistes. Année XVII.) Paris, typ. Oberthur, 1887. 8°. 8 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12710. 8°.*)

Kilian, W. Sur le Bajocien du Var. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. Tom. XIX.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1892. 8°. 3 S. 1175—1178.) Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12711. 8°.*)

Kilian, W. Sur divers faits nouveaux de la géologie des Alpes dauphinoises. (Separat. aus: Comptes-rendus des séances de l'Académie des sciences; 7. nov. 1898.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1898. 4°. 3 S. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*2439. 4°.*)

Kilian, W. & Ch. Depéret. Compte-rendu des courses d'Apt. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. Tom. XIX.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1892. 8°. 3 S. (1203—1205.) Gesch. der Witwe v. Tausch. (*12712. 8°.*)

Kinkelin, F. Das Diluvium (Altalluvium) oder Pliocän in der Raunheimer Schleuse. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1890. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1890. 8°. 3 S. (189—191). Gesch. der Witwe v. Tausch. (*12713. 8°.*)

Koch, G. A. Franz Ritter v Hauer†. (Separat. aus: Wiener Landwirtschaftliche Zeitung. 1899.) Wien. typ. C. Gerold's Sohn, 1899. 8°. 6 S. mit einem Porträt v. Hauer's. Gesch. d. Autors. (*12714. 8°.*)

Kříž, M. L'époche quaternaire en Moravie. (Separat. aus: L'Anthropologie; ed. p Masson et Co. Année VII. 1897.) Paris, Masson & Co, 1897. 8°. 25 S. (513—537) mit 11 Textfig. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12715. 8°.*)

Kramberger-Gorjanović, C. Die Fauna der oberpontischen Bildungen von Podgradje und Vižanovec in Croatien. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XLIX. 1899. Heft 2.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 12 S. (235—246) mit 1 Taf. (IX.) Gesch. d. Autors. (*12716. 8°.*)

Kramberger-Gorjanović, C. Die Fauna der unterpontischen Bildungen um Londjica in Slavonien. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XLIX. 1899. Heft 1.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 10 S. (125—134) mit 1 Taf. (V.) Gesch. d. Autors. (*12717. 8°.*)

Löwl, F. Rund um den Grossglockner. (Separat aus: Zeitschrift des Deutsch. u. Oesterr. Alpenvereines. Bd. XXIX. 1898.) München. typ. Bruckmann, 1898. 8°. 28 S. (27—54) mit 12 Textfig. u. 4 Taf. Gesch. d. Autors. (*12718. 8°.*)

Loretz, H. Bericht über die Ergebnisse der geologischen Aufnahmen 1897 in der Gegend von Iserlohn und Hagen. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1897.) Berlin, 1898. 8°. 9 S. (XXVII—XXXV.) Gesch. d. Autors. (*12719 8°.*)

Loretz, H. Ueber Versteinerungen aus dem Lenneschiefer. (Separat. aus: Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. L. 1898.) Berlin, W. Hertz, 1898. 8°. 5 S. (12—16). Gesch. d. Autors. (*12720. 8°.*)

Loretz, H. Ueber Unterscheidungen im Lenneschiefer. (Separat. aus: Zeitschr. der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. L. 1898.) Berlin, W. Hertz, 1898. 8°. 4 S. (183—186). Gesch. d. Autors. (*12721. 8°.*)

Marcou, J. B. Bibliography of north-american paleontology in the year 1886. (Aus: Smithsonian Report for 1886—87.) Washington, Smithsonian-Institution, 1889. 8°. 57 S. (231—287). Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12722. 8°.*)

Martin, C. On Brakish-water deposits of the Mĕlawi in the interior of Borneo. (Separat. aus: Koninkl. Akademie van wetenschappen te Amsterdam. Procedings of the Meeting of 28 jan. 1899.) Amsterdam, 1899. 8°. 4 S. (245—248) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12723 8°.*)

Melzi, G. Ricerche geologiche e petrografiche sulla valle del Masino. (Separat. aus: Giornale di mineralogia; dir. F. Sansoni. Vol. IV. Fasc. 2. 1893.) Pavia, typ. Fratelli Fusi, 1893. 8°. 48 S. mit 1 geolog. Kartenskizze u. 7 Taf. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12724. 8°.*)

Milch, L. Die Grundlagen der Bodenkunde. Leipzig u. Wien, F. Deuticke, 1899. 8°. VIII—162 S., mit 7 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*12670. 8°.*)

Milch, L. Ueber ein neues krystallisirtes Borat von Stassfurt. (Separat. aus: Zeitschrift für Krystallographie. Bd. XVIII. Heft 5). Leipzig, W. Engelmann, 1899. 8°. 3 S. (478—480) mit 1 Textfig. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*11722* 8°. Lab.)

Mohn, H. Das Hypsometer als Luftdruckmesser und seine Anwendung zur Bestimmung der Schwerecorrection. (Separat. aus: Videnskabsselskabets Skrifter; math.-naturw. Classe. 1899. Nr. 2.) Christiania, J. Dybwad, 1899. 8°. 69 S. Gesch. d. Autors. (*12725.* 8°.)

Mojsisovics v. Mojsvár, E. Vorlage des Werkes „Arktische Triasfaunen". (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1886. Nr. 7). Wien, A. Hölder. 1886. 8°. 14 S. (155—168.) Geschenk der Witwe von Tausch. (*12726.* 8°.)

Nehring, A. Diluviale Wirbelthiere von Pösneck in Thüringen. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie . . . 1889. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1889. 8°. 10 S. (205—214) mit 1 Textfig. Geschenk d. Autors. (*12727.* 8°.)

Nehring, A. Ueber neue Funde diluvialer Thierreste von Pössneck in Thüringen. Ueber einen Ovibos- und einen Saigaschädel aus Westpreussen. (Separat. aus: Sitzungsberichte d. Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin. 1899. Nr. 6.) Berlin, 1899. 8°. 3 S. Gesch. d. Autors. (*12728.* 8°.)

Neumayr, M. Ueber *Amaltheus Balduri Keyserling* und über die Gattung *Cardioceras*. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie . . . 1886. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1886. 8°. 4 S. (95—98). Gesch. d. Witwe von Tausch. (*12729.* 8°.)

Neumayr, M. *Calostylis* und die perforaten Hexacorallier. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie . . . 1889. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1889. 8°. 10 S. (44—53). Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12730.* 8°.)

Neumayr, M. Ueber die Herkunft der Unioniden. (Separat. aus: Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften. Abthlg. I. Bd. XCVIII. 1889.) Wien, F. Tempsky, 1889. 8°. 23 S. (5—27) mit 3 Taf. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12731.* 8°.)

Petermann, R. E. Führer durch Dalmatien; herausgegeben vom Vereine zur Förderung der volkswirtschaftl. Interessen des Königreiches Dalmatien. Wien, A. Hölder, 1899. 8°. XV—602, LX S. mit zahlreichen Textfig. u. 13 Taf. Gesch d. Verlegers (*12672.* 8°.)

Pollok, J. H. A prospectors density-rule. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; febr. 1899.) New-York, Instit. of Min. Engin., 1899. 8°. 4 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Institutes. (*11723.* 8°. Lab.)

Pompeckj, J. F. Ueber *Calymmene Brongniart*. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie . . . Jahrg. 1898. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1898. 8°. 64 S. (187—250). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*12732.* 8°.)

Pratt, J. H. The occurence, origin and chemical composition of Chromite; with especial reference to the North Carolina deposits. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; febr. 1899.) New-York, Instit. of Min. Engin., 1899. 8°. 23 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Institutes. (*11724.* 8°. Lab.)

Redlich, K. A. Ueber Wirbelthierreste aus dem Tertiär von Neufeld (Ujfalu) bei Ebenfurth an der österreichisch-ungarischen Grenze. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1899. Nr. 5.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 4 S. (147—150) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12733.* 8°.)

Redlich, K. A. Vorläufige Mittheilung über die Kreide von Pinquente in Istrien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1899. Nr. 5.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 1 S. (150). Gesch. d. Autors. (*12734.* 8°.)

Reinach, A. v. Geologisches aus der unteren Maingegend. (Separat aus: Bericht über die Senckenbergische naturf. Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1890.) Frankfurt a. M., typ. Gebr. Knauer, 1890. 8°. 5 S. (125—129). Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12735.* 8°.)

Reinach, A. v. Resultate einiger Bohrungen, die in den Jahren 1891—93 in der Umgebung von Frankfurt a. M. ausgeführt wurden. Nebst Anhang: Die Foraminiferen-Fauna im Septarienthon von Frankfurt a. M. u. ihre verticale Vertheilung; von A. Andreae. (Separat. aus: Bericht über d. Senckenburgische naturf. Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1894.) Frankfurt a. M., typ.

Gebr. Knauer, 1894. 8°. 35 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12736. 8°.*)

Richter, E. Neue Ergebnisse und Probleme der Gletscherforschung. (Separat. aus: Abhandlungen der k. k. Geographischen Gesellschaft. I. 1899.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 13 S. (1—13). Gesch. d. Autors. (*12737. 8°.*)

Ryba, F. Ueber ein neues *Megaphytum* aus dem Miröschauer Steinkohlenbecken. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften; math.-naturw. Classe. 1899.) Prag, F. Řivnáč, 1899. 8°. 6 S. mit 4 Taf. Gesch. d. Autors. (*12738. 8°.*)

Sacco, F. Rivista della fauna malacologica fossile terrestre, lacustre e salmastra del Piemonte. (Separat. aus: Bullettino della Società malacologica italiana. Vol XII.) Modena, typ. P. Toschi e Co., 1887. 8°. 69 S. (135—203). Geschenk der Witwe v. Tausch. (*12739. 8°.*)

Sacco, F. Luigi Bellardi. Cenni biografici. (Separat aus: Bullettino della Società malacologica italiana. Vol. XIV.) Modena, typ. Soliani, 1889. 8°. 3 S. mit 1 Porträt Bellardi's. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12740. 8°.*)

Schafarzik, F. Am Ende des Millenniumsjahres. IV. — Die Steinindustrie. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXVII. 1897.) Budapest. typ. Franklin-Verein, 1897. 8°. 27 S. (245—271). Gesch. d. Autors. (*12741. 8°.*)

Schafarzik, F. Am Ende des Millenniumsjahres. VIII. Der Millenniumscongress für Bergbau, Hüttenkunde und Geologie, abgehalten zu Budapest, am 25. u. 26 September 1896. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXVII. 1897.) Budapest, typ Franklin-Verein, 1897. 8°. 18 S. (386—403). Gesch. d. Autors. (*12742. 8°.*)

Schweder, G. Die Bodentemperaturen bei Riga. Riga, typ. W. F. Häcker, 1899, 8°. 24 S mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*12743. 8°.*)

Simionescu, J. Studii geologice şi paleontologice din Carpaţii sudici. III. Fauna callovianǎ din Valea Lupului, Rucăr. (Aus: Academia Română Publicaţiunile fondului Vasilie Adamachi Nr. III.) Bucarest, typ. C. Göbl, 1899. 8° 42 S. (191—230) mit 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*12744. 8°.*)

Simionescu, J. Ueber die obercretacische Fauna von Ürmös, Siebenbürgen. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1899. Nr. 8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 8 S. (227—234). Gesch. d. Autors. (*12745. 8°.*)

Struever, G. I giacimenti minerali di Saulera e della Rocca Nera alla Mussa in Val d'Ala. (Separat. aus: Rendiconti della R. Accademia dei Lincei. Ser. V, Vol. VIII. Sem. 1. Fasc. 9.) Roma, typ Salviuzzi, 1899. 8°. 8 S. (427—434). Gesch. d. Autors. (*12746. 8°.*)

(Tausch, L. v.) Zur Erinnerung an ihn, von J. Dreger. Wien, 1899. 8°. Vide: Dreger, J. ((*12689. 8°.*)

Uhlig, V. Ueber Petroleum; ein Vortrag. (Separat. aus: Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse in Wien. Bd. XXVI. 1885—1886.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1886. 8°. 24 S (225—248) mit 1 Textfig Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12747. 8°.*)

Uhlig, V. Die Geologie des Tatragebirges. II. Tektonik des Tatragebirges; III. Geologische Geschichte des Tatragebirges; IV. Beiträge zur Oberflächengeologie. (Separat aus: Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Classe. Bd. LXVIII.) Wien, C. Gerold's Sohn, 1899. 4°. 88 S. (43—130) mit 26 Textfig., 1 geolog. Karte u. 10 Taf. Geschenk d. Autors. (*2400. 4°.*)

White, Ch. A. A review of the nonmarine fossil Mollusca of North-America. (Separat. aus: Annual Report of the United States Geological Survey. III. 1881—82.) Washington, Governm. Printing Office, 1883. 4°. 148 S (403—550) mit 32 Taf. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*2440. 4°.*)

White, Ch. A. The genus *Pyrgulifera Meek* and its associates and congeners. (Separat. aus: American Journal of science. Vol. XXIX. april 1885.) New-Haven, 1885. 8°. 4 S. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12748. 8°.*)

White, Ch. A. On the fresh-water invertebrates of the north american jurassic. (Separat. aus: Bulletin of the United States Geological Survey. Nr. 29.) Washington, Governm. Printing Office, 1886. 8°. 24 S. (691—712) mit 4 Taf. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12749. 8°.*)

White, Ch. A. On new generic forms of cretaceous Mollusca and their relation to other forms. (Separat aus: Proceedings of the Academy of natural science of Philadelphia; january 25, 1887.) Philadelphia, 1887. 8°. 6 S. (32—37) mit 1 Taf. (II). Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12750. 8.*)

White, Ch. A. Correlation papers cretaceous. (Separat. aus: Bulletin of the United States Geological Survey. Nr. 82.) Washington, Governm. Printing Office, 1891. 8°. 273 S. (1—273) mit 7 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. der Witwe v. Tausch. (*12671. 8°.*)

White, Ch. A. The Bear River formation and its characteristic fauna. (Separat. aus: Bulletin of the United States Geological Survey Nr. 128.) Washington, Governm. Printing Office, 1895. 8°. 108 S. (1—108) mit 11 Taf. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12751. 8°.*)

Woldřich, J. N. Geologische Studien aus Südböhmen. I. Aus dem böhmisch-mährischen Hochlande. Das Gebiet der oberen Nežárka. (Separat. aus: Archiv d. naturwissenschaftl. Landesdurchforschung von Böhmen. Bd. XI. Nr. 4.) Prag, F. Řivnáč, 1898. 8°. 68 S. mit 24 Textfig., 1 Tafel und 2 Karten. Gesch. d. Autors. (*12752. 8°.*)

Woldřich, J. N. [Mittheilungen der Frdbebencommission der kais. Akademie d. Wissenschaften IX.] Bericht über die unterirdische Detonation von Melnik in Böhmen vom 8. April 1898. (Separat. aus: Sitzungsber. d. kais. Akademie d. Wissensch., math.-naturw. Classe; Abthlg. I. Bd. CVII. 1898.) Wien, C. Gerold's Sohn, 1898. 8°. 29 S. (1179—1207) mit 1 Kartenskizze. Gesch. d. Autors. (*12753. 8°.*)

Woldřich, J. N. Beitrag zur Moldavitfrage. Kurzes Resumé. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1898.) Prag, 1899. 8°. 4 S. mit 16 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12754. 8°.*)

Woldřich, J. N. Sesutí u Klapého z roku 1898. (Separat aus: Věstník král. české společnosti náuk; třída math.-přírod. 1899.) [Die Bergrutschung bei Klappai im Jahre 1898.] Prag, F. Řivnáč, 1899. 8°. 12 S. mit 10 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12755. 8°.*)

Želízko, J. V. Bericht über die letzten prähistorischen Forschungen in Südböhmen. (Separat. aus: Mittheilungen der Anthropolog. Gesellschaft. 1899. Nr. 2.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. (*12756. 8°.*)

Želízko, J. V. O křídovém útvaru okolí Pardubic a Přelouče. (Separat. aus: Věstník král. české společnosti náuk; třída math.-přírod. 1899.) [Die Kreideformation der Umgebung von Pardubitz und Přelouč.] Prag, F. Řivnáč, 1899. 8°. 18 S. Gesch. d. Autors. (*12757. 8°.*)

Želízko, J. V. Předhistorické nálezy na Hradci u Nemetic nad Volynkou. (Separat. aus: Časopis Společnosti přátel starožitností českých v Praze; roč. VII. č. 1.) [Prähistorische Funde auf dem Hradec bei Nemetic an der Wollinka.] Prag, typ. A. Wiesner, 1899. 8°. 4 S. mit 4 Taf. Gesch. d. Autors. (*12758. 8°.*)

Zittel, K. A. v. Bemerkungen über einige fossile Lepaditen aus dem lithographischen Schiefer und der oberen Kreide. (Separat aus: Sitzungsberichte der math.-phys. Classe der kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften 1884. Hft. 4.) München, typ. F Straub, 1884. 8°. 13 S. (577—589) mit 5 Textfig. Gesch. d. Witwe v. Tausch. (*12759. 8°.*)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

65.

N° 11 u. 12. 1899.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. September 1899.

BIBLIOTHEK

Inhalt: Todesanzeige: Bergrath Rafael Hofmann †. — Eingesendete Mittheilungen: Dr. O. Abel: Einige Worte über die Entstehung der Hochmure des Ferschbachthales im Ober-Pinzgau. — Dr. Fr. v. Kerner: Geologische Beschreibung der Insel Bua. — Dr. C. Diener: Zur Altersstellung der Korallenkalke des Jainzen bei Ischl. — Dr. U. Söhle: Vorläufiger Bericht über die stratigraphisch-geologischen Verhältnisse der Insel Lesina. — Dr. J. Simionescu: Ueber das Auftreten des „Toltry"-Kalkes in Rumänien. — Literatur-Notizen: Dr. G. Dal Piaz, Dr. C. Diener.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Todesanzeige.

Am 4. October d. J. starb zu Veldes in Oberkrain, 70 Jahre alt, der um die Montanindustrie Oesterreich-Ungarns sehr verdiente Bergrath

Rafael Hofmann.

Geboren im Jahre 1829 zu Ruszkberg im Banate, dessen Montanwerke von seinem Vater gegründet wurden, entstammte derselbe einer aus Tirol nach Ungarn eingewanderten Familie. Seine montanistische Ausbildung erlangte R. Hofmann, ähnlich wie sein jüngerer Bruder, der 1891 verstorbene ungarische Geologe Dr. Carl Hofmann, an der Bergakademie zu Freiberg in Sachsen, woselbst er seit 1848 durch vier Jahre den berg- und hüttenmännischen Studien oblag und unter Weissbach, Cotta u. A. eine tüchtige Fachbildung erlangte.

In den montanistischen Kreisen unseres Vaterlandes erfreute sich R. Hofmann, der 1880 nach Wien übersiedelte, wegen seines umfassenden Wissens, seiner vornehmen Gesinnung und angenehmen Umgangsformen überall des freundschaftlichsten Entgegenkommens und war auch in unserer Anstalt ein gerne und häufig gesehener Gast (Correspondent seit 1860). R. Hofmann war durch sein treffendes Urtheil über bergbauliche Unternehmungen bekannt und daher ein geschätzter und gesuchter Experte, wie auch der Umstand zeigt, dass er in den sechziger Jahren als fachmännischer Delegirter den Berathungen zur Schaffung eines ungarischen Berggesetzes zugezogen wurde. Seine hauptsächlich in der Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen publicirten literarischen Mittheilungen betreffen zumeist montanistische Themen.

M. Vacek.

Eingesendete Mittheilungen.

Dr. Oth. Abel. Einige Worte über die Entstehung der Hochmure des Ferschbachthales im Ober-Pinzgau.

Im verflossenen Sommer bot sich mir die Gelegenheit, unter der kundigen Führung der Herren k. k. Forstcommissäre R. Pawikowski und J. Dunkl eine interessante Hochmure zu untersuchen. Der Trichter derselben liegt knapp unter der Ferschbachhochalpe (1871 *m*), der Tobel zieht sich nach Westen über die Ferschbachgrundalpe (1651 *m*) gegen Ferschbach im Stubachthale, welches sich im Norden gegen das Salzachthal öffnet.

Die im Frühjahre 1893 in Bewegung gerathene Masse beträgt nach Schätzungen des Herrn R. Pawikowski 3 Millionen m^3. Die Fläche, auf der sich die Mure thalwärts bewegt, dürfte 15 *ha* umfassen und ist 1·5 *km* lang. Das Gefälle im oberen Theile ist 30:100, im Tobel 60:100. Die Mächtigkeit der in Bewegung befindlichen Massen ist durchschnittlich 40 *m*[1]). Wenn auch, wie in den meisten Fällen, auch hier die Ansammlung grösserer Wassermengen im Murentrichter als die unmittelbare Ursache der Katastrophe angesehen werden muss, so konnte doch in dem vorliegenden Falle das Ereignis nur infolge der eigenthümlichen geologischen Verhältnisse diese Ausdehnung gewinnen. Das betroffene Gebiet gehört der Zone krystallinischer Schiefer der Hohen Tauern an und das Thal selbst ist in den südlichen Flügel einer ostwestlich streichenden Antiklinale eingeschnitten, so zwar, dass Thalachse und die Achse der Antiklinale parallel sind. In diese Antiklinale sind Kalkglimmerschiefer, Talkschiefer und Chloritschiefer mit schönen, jedoch meist verzerrten Oktaëdern von Magneteisenstein eingefaltet; die Seitenwände des Thales sind von den fast saiger stehenden Schichtflächen gebildet, welche sich erst am Breiteck (2110 *m*) nach Norden umbiegen. Das Thal selbst ist erfüllt von Glacialschutt, welcher viele Blöcke von Gneiss enthält, während am Fusse der steilen Wände der Gehängeschutt aufgehäuft ist, der stellenweise grosse Mächtigkeit erreicht.

---

[1]) Es mag daran erinnert werden, dass sich im oberen Mühlbachthale, östlich vom Stubachthale, am 5. August 1798 eine ungeheure Masse von Schlamm und grossen Blöcken in Bewegung setzte, das Thal vollkommen vermurte und Niedernsill verschüttete. Die Schätzungen der Masse schwankten zwischen 6 und 20 Millionen m^3. Obwohl die Entstehungsursache wie bei der Hochmure des Ferschbachthales in der leichten Verwitterbarkeit des Kalkphyllits gelegen ist (Vergl. dar. F. Frech, Ueber Muren, Zeitschr. d. D. Oe. Alpen-Ver. 1898, pag. 3), so spielt doch bei der Mühlbacher Mure der Umstand die grösste Rolle, dass im Thale eine grosse Menge von Schutt aufgehäuft ist, die Wassermasse des Mühlbaches aber nicht stark genug ist, einen stärkeren Gesteinstransport dauernd zu übernehmen. Jedes stärkere Unwetter ist demnach mit einer ausserordentlichen Gefahr für Niedernsill verbunden. Das Herabgleiten auf einer steilen Fläche wie im Ferschbachthale bedarf jedoch eines weit geringeren Anstosses als der, welcher die im Mühlthale lagernden Massen in Bewegung zu setzen vermag. (Vergl. W. Schjerning, Der Pinzgau, Forsch. z. Deutsch. Land.- und Volkskunde, Stuttgart 1897, pag. 148.)

Mit Rücksicht auf die Beschaffenheit des Gesteins der Thalwände könnte man zu der Ansicht gelangen, dass sich der Gehängeschutt infolge Lawinensturzes von dem glatten, seifigen Gesteine leicht lostrennte und den oberen Theil des Thales verstopfte, wodurch sich ein Stausee bildete, der dann ausbrach und die Katastrophe herbeiführte. Dagegen spricht freilich, dass eine übermässige Bewässerung der Almwiesen von Seiten des Almbesitzers nachweisbar ist, sowie der Umstand, dass der Stausee eine sehr kleine Ausdehnung hatte. Wahrscheinlicher erscheint folgende Erklärung. Die reichliche Bewässerung der Ferschbachhochalpe hatte eine Durchweichung des Moränenschuttes zur Folge, so dass binnen kurzem der dicke Brei aus Schlamm und Schutt über die Schichtköpfe des seifigen Talkschiefers abgleiten konnte. Durch das Abgleiten dieser Masse wurde den im Rücken der Mure befindlichen Mengen von Glacial- und Gehängeschutt die Basis entzogen und es entstand ein ungeheurer Trichter, in welchem sich die Bewegung von der nördlichen Thalwand weg in südwestlicher Richtung vollzog, so dass an der südlichen Thalwand eine Stauung und Faltung der breiigen Masse erfolgen musste, welche noch in ausgezeichneter Weise sichtbar ist. Weil ein Theil der südlichen Thalwand verlegt wurde, suchten jetzt die Massen längs der nördlichen Thalwand auszubrechen, so dass der Gehängeschutt und grössere Trümmer des verwitterten anstehenden Schiefergesteins mitgerissen wurden. Nun lösten sich einzelne Schichten des Chloritschiefers, welche nahezu saiger stehen, von der Wand ab und stürzten auf die in Bewegung befindliche Masse. Man sieht noch auf einigen grossen Schiefertrümmern, welche mehrere hundert Meter weit vom anstehenden Gesteine liegen, die 2—3 *cm* tiefen Gleitrinnen, welche kurz vor dem Sturze auf die gleitende Masse in sie eingegraben worden sein müssen. Diese Gleitrinnen sind in grosser Anzahl an der nördlichen Thalwand sichtbar, wo sie sich in gerader Richtung mit einem Böschungswinkel von 35° weit verfolgen lassen. Zweifellos sind dann wiederholte Stauungen und ebensoviele Durchbrüche erfolgt, bis das ruckweise Vordrängen schwächer wurde und ein Stillstand der Bewegung eintrat.

Ob nun ein unbedeutender Bergsturz im Murentrichter, der die Bildung eines Stausees bewirkte, oder die Uebertränkung der Wiesen, oder vielleicht beides den unmittelbaren Anstoss zur Katastrophe gegeben hat, dürfte unentschieden bleiben, zweifellos bestand und besteht die grösste Gefahr darin, dass die lockeren Massen des Glacialschuttes auf einer höchst glatten Fläche aufruhen, so dass bei dem geringsten Anlasse eine neue und vielleicht noch stärkere Wiederholung der Katastrophe zu befürchten steht. Trotz der systematischen und in grossem Stile durchgeführten Entwässerung des Murenschuttes durch Cunetten nahe der Oberfläche der Masse können weitere unvermuthete Nachschübe erfolgen, da die Oberfläche des liegenden festen Gesteins infolge der jüngsten Rutschungen sehr geglättet ist und nur geringen Reibungswiderstand zu leisten vermag.

Dr. F. v. Kerner. Geologische Beschreibung der Insel Bua.

In dem westöstlich streichenden Abschnitte der dalmatischen Küste zwischen Rogozniča und Spalato wird die den longitudinalen Ingressionsküsten eigenthümliche Prälitoralregion durch einen an zwei Stellen unterbrochenen Landrücken und eine hinter demselben gelegene Tiefenzone gebildet, welche mit Ausnahme ihres westlichen Theiles vom Meere überfluthet ist. Dieser westliche, mit dem Festlande verbundene Abschnitt des Prälitoralrückens wird durch das südwärts der Tiefenlinie Rogozniča—Bossoglina befindliche Küstengebiet von Mandoler repräsentirt. Der mittlere, ringsum vom Meere bespülte Abschnitt des prälitoralen Höhenzuges ist die Insel Bua, als östliches Anfangsstück desselben kann die Halbinsel, welche in den Monte Marian bei Spalato ausläuft, betrachtet werden. Die Insel Bua tritt auf eine kurze Strecke sehr nahe an das Festland heran, so dass der vom Meere überfluthete Theil der prälitoralen Tiefenzone in zwei gesonderte und nur durch einen schmalen und seichten Canal miteinander in Verbindung stehende Becken zerfällt. Das östliche dieser Becken wird durch den Golf von Castelli, das westliche durch die Buchten von Saldon und Bossoglina gebildet. Die in der Fortsetzung der Bucht von Bossoglina gelegene Thalfurche führt zur Bucht von Stupin hinüber, deren westliche Fortsetzung, das Valle Ložica, den Anfang der in Rede stehenden Tiefenzone bezeichnet. Die Insel Bua und das Küstengebiet von Mandoler repräsentiren zwei verschiedene Phasen der Meeresinvasion in ein von westöstlich streichenden Höhen durchzogenes Terrain. Durch eine positive Strandverschiebung von 60 *m* würde das Küstengebiet von Mandoler zu einer — ähnlich der Insel Bua — längs der Küste sich hinziehenden und an einer Stelle (bei Podorljak) sehr nahe an das Festland herantretenden Insel umgestaltet. Eine geringe Senkung des Meeresspiegels würde hingegen die Insel Bua in einen Küstenvorsprung verwandeln, der — ähnlich dem Küstengebiete von Mandoler — durch zwei zum Küstenverlaufe parallel von entgegengesetzten Seiten tief eindringende Buchten vom Hinterland abgeschnürt wäre.

Die Insel Bua besteht aus einem Hauptkörper von Keulenform, der sein verschmälertes Ende gegen O, sein verbreitertes gegen WNW kehrt, und aus einer an der Südwestseite dieses Inselkörpers sich abgliedernden Halbinsel von der Gestalt einer flachen, ihre Convexität gegen S kehrenden Sichel. Die Nord- und Südküste der Hauptinsel sind fast ungegliedert. Von der Nordwestecke der Insel springt eine schmale, spitz zulaufende Halbinsel gegen W vor (Punta Zubrian). Die Halbinsel Okrug hat mehrere kleine Buchten und zwei von den Mitten ihrer Längsseiten abgehende Vorsprünge, die Landzunge von Pontera auf der nördlichen, die Landzunge Labadusa auf der südlichen Seite. Die Tendenz zu reicherer Gliederung zeigt sich in diesem westlichen Inseltheile auch in dem Vorhandensein einiger Scoglienvorlagen, die der Hauptinsel vollständig fehlen. Nahe dem Westufer der Landzunge Labadusa erhebt sich die langgestreckte Isola

St. Eufemia, an die sich die Scoglien Krajevac und Zaporinovac anschliessen, die mit den weiterhin folgenden Klippen von Pijavice und Kluda eine dem Eingang in den Golf von Saldon vorgelagerte Inselkette formiren.

Vergleicht man die Umrisse der Insel Bua mit jenen des Küstengebietes von Mandoler, so lässt sich eine Andeutung von Homologie erkennen. Beide Landmassen haben das miteinander gemein, dass sie gegen Ost spitz zulaufen, gegen West dagegen in nord-südlicher Richtung abgeschnitten sind und an den Südenden dieser ihrer meridional streichenden Uferstücke gegen West vortretende Landzungen entsenden, so dass auf ihren Westseiten weit geöffnete Golfe zustande kommen, welche einspringende rechte Winkel bilden, während ihre Nordostufer von den benachbarten Theilen des Festlandes durch spitzwinklige Buchten getrennt sind. Es kann so die Halbinsel Okrug mit der reichgegliederten Halbinsel Razanj, der Golf von Saldon mit dem Hafen von Rogožnica und der Canale di Trau mit dem Valle di Bossoglina verglichen werden. Auch der vorerwähnte Anschluss einer Scoglienreihe an einen an der Südküste der Okrug gelegenen Landvorsprung findet im westlich benachbarten Küstengebiete seine Wiederholung, indem sich die Scoglien Sct. Archangelo, Muljica grande und piccolo an den Westvorsprung der Halbinsel Čovice in ähnlicher Weise anreihen, wie die vorhin genannten Inselchen an die Landzunge Labadusa. Schliesslich könnten noch die Buchten von Mravadnica und Mandoler als homologe Küstenbildungen betrachtet werden.

Die einen flachen, gegen SSW convexen Bogen beschreibende Längsachse der Insel Bua misst 12·1 *km*; die gleichfalls schwach gegen Süd convexe Achse der Halbinsel Okrug ist 5·3 *km* lang. Die grösste Breite der Halbinsel Okrug kann zu 1·2 *km* veranschlagt werden. Die Gesammterstreckung der Insel in westöstlicher Richtung von der Punta Okrug ($\lambda = 33^0\ 52'\ 15''$ ö. v. F.) bis zur Punta Jove ($\lambda = 34^0\ 3'\ 30''$ ö. v. F.) beträgt 14·96 *km*.

Die gesammte Küstenentwicklung der Insel Bua erreicht den Betrag von 45·3 *km*, von welchen 29·2 *km* auf die Hauptinsel und 16·1 *km* auf die Halbinsel Okrug kommen. Der Flächenraum der Insel Bua bestimmt sich zu 27·6 km^2, von welchen 21·8 km^2 auf die Hauptinsel und 5·8 km^2 auf ihr westliches Anhängsel entfallen.

Die Kammlinie des Bergrückens, dessen über Meer gelegener Theil die Insel Bua ist, zieht von der Nordwestecke der Insel zunächst gegen OSO, biegt dann im mittleren Theile des Eilandes gegen SSW um, wendet sich bald hierauf in scharfem Winkel wieder gegen OSO, um schliesslich diese letztere Richtung allmälig mit einer rein westöstlichen zu vertauschen. Diese zweimalige, in entgegengesetztem Sinne erfolgende Knickung des Inselrückens bringt es mit sich, dass hinsichtlich der orographischen Verhältnisse ein Gegensatz zwischen dem westlichen und östlichen Inseltheile platzgreift, indem im ersteren die Südseite, im letzteren die Nordseite die breitere und demzufolge die sanfter geneigte oder die mit reicherer Thalbildung ausgestattete Seite ist. Die Nordseite der Westhälfte von Bua wird durch ein mässig steiles, von zahlreichen

aber nur seichten Gräben durchzogenes Gehänge gebildet. In die Südabdachung des westlichen Inseltheiles sind dagegen zwei tiefe, in ihren oberen Theilen sich verzweigende Thalfurchen eingeschnitten. In der Osthälfte der Insel ist das Südgehänge sehr steil, das Nordgehänge sanft, und es kommt daselbst auf der Nordseite zu einer grösseren, aus drei Aesten sich zusammensetzenden Thalbildung. Die Halbinsel Okrug setzt sich aus zwei, vom Gebirgssysteme der Hauptinsel unabhängigen west-ost streichenden Hügelzügen zusammen, von denen der eine den Hauptantheil an dem Aufbaue der Halbinsel nimmt, der andere die nördliche Uferregion bildet.

Die mittlere Höhe des im Rudina bis zu 218 *m* ansteigenden Inselrückens (vom Balan bis zur Glavicica ober der Punta Jove) beträgt 130 *m*. Die mittlere Höhe der in der Stražnica bis zu 116 *m* sich erhebenden Hügelkette in der Halbinsel Okrug bestimmt sich zu 63 *m*.

Die Formationsglieder, welche am Aufbaue der Insel Bua Antheil nehmen, sind die obere Kreide und das Eocän. In der Rudistenkalkmasse lässt sich in lithologischer Hinsicht eine Scheidung in eine tiefere und in eine höhere Abtheilung durchführen, und von letzterer noch eine obere Grenzschichte abtrennen. Die tiefere Abtheilung besteht aus gut geschichteten, weissen bis bräunlichen, dichten Kalken, welche von feinen Calcitadern durchsetzt sind und Putzen von Hornstein enthalten. Die höhere Abtheilung wird durch körnige, zum Theile dolomitische Kalke von schmutzig-weisser bis gelblicher Farbe gebildet. Die oberen Grenzschichten der Kreideformation sind reinweisse, subkrystallinische Kalke, welche stellenweise kleine Linsen von Bohnerz in sich schliessen. Anhaltspunkte für eine Gliederung des Rudistenkalkes auf faunistischer Basis wurden bisher nicht gewonnen.

Die epicretacische Gesteinsfolge beginnt entweder mit den gastropodenreichen Süsswasserschichten der mittleren Abtheilung der liburnischen Stufe oder mit dem brakischen oberen Foraminiferenkalke. Aequivalente der unteren Foraminiferenkalke Istriens fehlen. Der Alveolinenkalk erscheint in allen Eocänprofilen der Insel Bua auf Kosten des Nummulitenkalkes in seiner Mächtigkeit mehr oder weniger stark reducirt. Ueber dem Hauptnummulitenkalke folgen auf Bua dickbankige, dichte Kalke von bräunlicher Farbe, welche spärliche kleine Nummulinen und zahlreiche, zum Theile sehr grosse Hornsteinknollen enthalten. Die in den Eocänprofilen im Küstengebiete zwischen Trau und Sebenico als jüngstes Glied erscheinenden Knollenmergel sind auf der Insel Bua nicht vorhanden.

Die Insel Bua erweist sich als der Rest einer westöstlich streichenden, gegen S überkippten Falte, deren westliche Hälfte gegen die östliche verschoben und gesenkt ist. In der Hauptinsel entspricht das sanfte Nordgehänge dem Nordflügel, das steile Südgehänge dem Südflügel einer gegen S überkippten und gegen W an Breite zunehmenden Falte. In der Mittelzone der Hauptinsel treten die tieferen Hornstein führenden Kreidekalke zu Tage. Die eocäne Hülle des cretacischen Faltenkernes ist im Südflügel vollständig erhalten, im Nordflügel bis auf drei minimale Reste denudirt. Die Südküste der Haupt-

insel ist fast ihrer ganzen Länge nach von einem breiten Eocänbande begleitet, welches die ganze Serie von den Cosinaschichten bis zum Hauptnummulitenkalke umfasst. Auf der Nordseite der Insel beschränkt sich dagegen das Vorkommen epicretacischer Schichten auf drei kleine Felsmassen von oberem Foraminiferenkalk an drei etwas vorspringenden Stellen der Küste. In der westlichen Uferregion erscheint das längs der Nordküste und im Innern der Insel vorherrschende NNO-Fallen vielfach durch WNW- und W-Fallen verdrängt. In der Halbinsel Okrug dominirt wieder nördliches Einfallen der Schichten. Diese Halbinsel repräsentirt den Nordflügel einer westöstlich streichenden Falte, deren steiler Südflügel mit Ausnahme eines kleinen, in der Landzunge Labadusa erhaltenen Restes in die Tiefe gebrochen ist. Längs der Südküste der Halbinsel treten die Hornstein führenden tieferen Kreidekalke zu Tage, indess die Nordseite von einem breiten Zuge eocäner Schichten begleitet ist. Die dem Vorigen zufolge auf der Insel Bua stattfindende Drehung der Fallrichtung aus NNO in W und dann wieder erfolgende Zurückdrehung in N weist auf eine horizontale Flexur der Faltenachse hin.

Am Nordabhange des Berges Kobiljak, welcher das Westende des Inselrückens bildet, entwickelt sich eine Bruchlinie, die um den Nordwestfuss des genannten Berges herumzieht und ostwärts von der Punta Zubrian in den Golf von Saldon hinabtaucht. An der Nordwestküste der Hauptinsel wird nur die äusserste Felszone von Rudistenkalken gebildet; die darüber sich erhebende Kuppe des Balan besteht aus W bis NW fallendem Nummulitenkalk, welcher von einem Bande von Protocänschichten untertäuft ist, das bogenförmig über die Nordwestabhänge des Kobiljak verläuft. Im unteren Theile des Grabens, welcher sich um die Südostseite des Kobiljak herumbiegt, entwickelt sich eine W—O streichende Verwerfung, welche in der Nähe von St. Theodora das Ufer des Golfes von Saldon erreicht. Ihr Verlauf wird durch einen an seiner Nordseite zum Theile von Alveolinenkalk begleiteten Streifen von protocänen Schichten bezeichnet. Diese gegen W an Sprunghöhe zunehmenden Brüche weisen darauf hin, dass der obere Flügel des von einer Axenflexur betroffenen Mittelstückes der Falte von Bua gegen den Golf von Saldon hin partiell abgesunken ist. Die Westhälfte der nördlichen Uferregion der Halbinsel Okrug ist von einer W—O streichenden Dislocationslinie durchzogen. Das vorhin erwähnte breite Eocänband bildet nur im östlichen Theile der Halbinsel das Nordufer derselben. Westwärts von der Hügelkuppe, welche den Eingang in die Bucht von Pontera rechterseits flankirt, ist diesem Eocänzuge ein Streifen von Rudistenkalk vorgelagert. Dieser Streifen ist ein stehengebliebenes Fragment vom Nordflügel des westlichen Theiles der Inselfalte. Das gegen N umbiegende Ostende des Protocänzuges der Halbinsel Okrug liegt in der südlichen Fortsetzung des Protocänbandes unter dem Berge Kobiljak. Das Westufer der Insel Bua und die Osthälfte des Nordufers der Halbinsel Okrug sind demnach Bestandtheile der Umrandung einer grossen muldenförmigen Einsenkung, deren Mitte vom Golfo di Saldon eingenommen wird. Dieser Einbruch im westlichen Theile des Nordflügels der Falte von Bua steht wohl mit der er-

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

wähnten Axenflexur in genetischem Zusammenhange. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die genannten drei, am Contacte cretacischer und eocäner Schichten erkennbaren Dislocationen nicht die einzigen Störungen sind, welche die Umrandung des Saldonischen Golfes durchsetzen. Im Bereiche des Rudistenkalkes sind jedoch wegen Mangels faunistischer Anhaltspunkte für eine genaue Niveaubestimmung Discontinuitäten in der Schichtfolge derzeit nicht nachweisbar.

I. Die westliche Küstenregion.

Entlang der Nordküste der schmalen Landzunge, welche in die Punta St. Cipriano (Punta Zubrian) ausläuft, beobachtet man zunächst westwärts von den letzten Häusern von Bua NW fallende Bänke von rein weissem, oberstem Rudistenkalke, bald darauf den etwas tieferen schmutzig-weissen bis gelblichen grobkörnigen Kalk, und an der Punta wieder den ersteren der eben genannten zwei Kreidehorizonte.

Die Lagerungsverhältnisse sind an der Landspitze selbst nicht deutlich erkennbar; am zunächst folgenden Südufer ist 35° SSO-Fallen zu constatiren. Weiterhin lässt sich dort steileres S-Fallen beobachten. In der dann folgenden flachen Einbuchtung der Südküste scheint westöstliches Streichen vertical gestellter Schichten vorhanden zu sein. Auf der Ostseite dieser flachen Bucht trifft man zunächst noch Rudisten führende Kalke von rein weisser Farbe, die stark zertrümmert und von bräunlichen Adern durchzogen sind, zum Theil auch Kalkbreccien mit rostrotem Bindemittel. Sie fallen 50 bis 70° SSW. Dann folgt eine Bank eines stark klüftigen bräunlichen Gesteins, das von Putzen und netzartig verstrickten Fäden von Calcit durchsetzt ist. Diese Bank streicht — von localen Biegungen abgesehen — W—O und steht nahezu vertical. Sie stösst an eine schmale Zone von weniger zerklüfteten und von spärlicheren Adern durchzogenen Kalken, welche zahlreiche gut erhaltene Gehäuse von *Miliola*- und *Peneroplis*-Arten in sich schliessen. An diese Kalke, welche ein sehr steiles Einfallen gegen NW bis NNW zeigen, reiht sich eine Bank von blassbräunlichem nummulitenreichem Kalk. Die folgenden Bänke enthalten sofort sehr viele Alveolinen. Man sieht daselbst meridional streichende Felsriffe ins Meer tauchen; das Streichen ist aber gewiss auch hier ein westöstliches und der eben erwähnte Befund auf Klüftung zurückzuführen. Die weiter folgende Küste wird durch Felswülste eines sehr fossilreichen Nummulitenkalkes gebildet. Im letzten Abschnitte der W—O streichenden Uferstrecke zwischen der Punta Zubrian und der Felskuppe Balan bildet dieser Kalk eine hübsche Steilküste. Längs des dann folgenden, gegen SO verlaufenden Uferstückes am Westabhange des Balan trifft man zunächst die Hornstein führenden fossilarmen höheren Nummulitenkalke und weiterhin die Glieder der tieferen Eocänreihe in absteigender Reihenfolge an. Sie zeigen hier eine ziemlich typische Entwicklung. Das unvermittelte Aneinanderstossen von Milioliten- und Alveolinenkalk scheint einer plötzlichen Faunenänderung zu entsprechen, da

beide Kalke anscheinend concordant liegen und Anzeichen einer Verwerfungsspalte nicht vorhanden sind.

Die oberste Bank des Rudistenkalkes im Liegenden der Eocänmasse des Berges Balan fällt an der Küste 35° W, die darüber folgenden Schichten fallen 25° WSW bis WNW. Die Grenze zwischen der Kreide und den Protocänschichten zieht sich am Südabhange des Balan in nordöstlicher Richtung zu dem flachen Sattel hinauf, welcher die Kuppen Balan (87 *m*) und Kobiljak (158 *m*) trennt. Die Cosinaschichten sind hier reich an Gastropoden; der obere Foraminiferenkalk ist sehr gut geschichtet, die den Schichtflächen seiner Bänke entsprechenden umfangreichen Felsflächen, welche man beim Anstiege zum Balan passirt, sind ziemlich sanft gegen W bis WNW geneigt. Vom vorerwähnten Sattel senkt sich die Grenze der Kreide gleich ostwärts vom Kloster St. Croce in das kleine Thal hinter der Ortschaft Bua hinab. Beim genannten Kloster fallen die Protocänschichten 20° NW bis WNW. Weiterhin verläuft die Formationsgrenze längs dem unteren Nordabhange des erwähnten Thälchens bis in die Gegend des Sattels, welcher zu dem hinter St. Girolamo befindlichen Graben hinüberführt. Die Protocänschichten erscheinen daselbst auf der Südseite der Kuppe Gradina an einem Querbruche plötzlich abgeschnitten. Ihre Fallrichtung ist im oberen Theile des Thälchens eine nördliche, in der Gegend des Sattels eine nordöstliche. Diese Drehung der Einfallsrichtung aus W in NO entspricht genau dem Verlaufe des Gesteinszuges der Protocänschichten, indem derselbe eine den Nordwestquadranten der Hügelmasse des Kobiljak umgreifenden Bogen beschreibt. Der sein Hangendes bildende Gesteinszug des Alveolinenkalkes macht einen ähnlichen aber kürzeren Bogen, indem er schon eine Strecke weit westwärts von der vorerwähnten Kuppe Gradina auskeilt. Die Felsmauer am Hügel westlich von dieser Kuppe fällt in den Bereich des Alveolinenkalkzuges, während die Gradina selbst aus Rudistenkalk besteht. Die Grenzlinie zwischen Alveolinen- und Nummulitenkalk überquert bei ihrem Verlaufe von der Küste in das Thälchen hinter Bua den Balan gleich westwärts von dessen Kuppe, so dass sein stark felsiger ober den Häusern von Bua aufragender Vorkopf schon der Zone des hier sehr fossilreichen Hauptnummulitenkalkes angehört. Den Westabhang dieses Kopfes bedecken mächtige Felswülste des fossilarmen oberen Nummulitenkalkes mit riesigen Knollen und Klumpen von Hornstein. Die Einfallsrichtung scheint hier eine westliche bis westnordwestliche zu sein, Auf dem Sattel, welchen der von Bua nach Okrug führende Pfad überquert, sieht man gegen WSW und S einfallende Felsflächen, ein Befund, welcher auf Schleppungen in der Bruchzone an der Nordwestecke von Bua hinweist. Am Nordabhange des Sattels sind die Lagerungsverhältnisse bis zu den Häusern von Bua hinab sehr unklar. Vermuthlich sind hier die Schichten steil gestellt, stellenweise wäre man eher versucht, an mässig steiles Verflächen gegen N zu denken.

Die Störunglinie, längs welcher der Alveolinenkalk und weiterhin der Nummulitenkalk an den Kreidekalk der Nordküste grenzen, ist ein Längsbruch, welcher sich unter Einschaltung einer diagonal zum Streichen verlaufenden Bruchlinie aus dem vorhin ge-

nannten Querbruche fortsetzt. Gegenüber von St. Croce reicht der Nummulitenkalk bis an den oberen Rand des mit schönen Kiefernwäldern bedeckten Abhanges, welcher zum Nordufer der Insel abdacht. Bemerkenswert ist es, dass hier die Verwerfung orographisch nicht im geringsten angedeutet erscheint. Man hat ein Gewirre von Felsriffen vor sich; der eine Riff ist noch rein weisser Kreidekalk, der nächste schon bräunlicher Kalk mit Nummuliten. Das Einfallen ist hier vorwiegend 25° N. Längs des gegen die benachbarten Uferstrecken etwas zurücktretenden Uferstückes im östlichen Theile der Ortschaft Bua reicht der Nummulitenkalk bis an das Meer hinaus. Weiter westwärts wird der Ufersaum wieder von Kreidekalk gebildet und verläuft die Störungslinie mitten durch die Ortschaft. Auf dem freien Platze im westlichen Theile des Ortes sieht man zwei 30° gegen NW-fallende Felsflächen mit der Mischfauna der Grenzschichten zwischen Milioliten- und Alveolinenkalk, dann Felsen mit Alveolinen und Nummulinen und gleich daneben weissen Kreidekalk. Weiter gegen das Ufer hinab folgen dann aber wieder blasse Kalke mit Alveolinen und (bei der kleinen Kapelle) gelblich-bräunliche Kalke mit dem Relief des Nummulitenkalkes, aber ohne Fossilien. Vor der Hauptkirche des Ortes (nahe der nach Trau hinüberführenden Brücke) stehen dann wieder rein weisse Kreidekalke an. Es scheint somit hier eine Querverschiebung vorhanden zu sein. Westlich von der Ortschaft ist die Störung wieder besser zu verfolgen. Schon nahe der eingangs beschriebenen Stelle, wo die Bruchlinie an die flache Bucht hinter der Punta Zubrian hinaustritt, ist die Rudistenkalkgrenze durch eine Felsstufe markirt. Landeinwärts von ihr folgt eine schiefe Felswand, welche aus 70—60° südfallendem, etwas mergeligem Foraminiferenkalke besteht. Durch einen kleinen Graben von ihr getrennt verläuft der Felszug des Alveolinenkalkes.

Südwärts vom Felshügel Balan befindet sich auf der Westseite der Insel Bua ein kleiner Küstenvorsprung, welcher in ein breites Wurzelstück und in ein scharf davon abgesetztes zungenförmiges Endstück gegliedert ist. Das erste besteht aus oberstem Rudistenkalke, welcher auf der Seite gegen den Balan ein deutliches, auf derSeite gegen St. Theodora ein undeutliches W-Fallen zeigt. Entlang der Linie, längs welcher sich das Endstück des in Rede stehenden Küstenvorsprunges abgliedert, verlaufen harte, muschlig brechende und mehr thonige weichere Bänke von Cosinaschichten; weiter draussen folgt eine Zone von oberem Foraminiferenkalke und die Spitze der Landzunge besteht aus sehr fossilreichem Alveolinenkalke. Der ganze Complex fällt 35—30° WNW. Diese Gesteinszüge liegen ziemlich genau in der Fortsetzung jener Züge von eocänen Kalken, welche am Südfusse des Balan ins Meer hinabtauchen, und man hat es demnach hier mit einem durch eine Bucht abgetrennten Stücke des Eocänstreifens der Nordwestecke von Bua zu thun.

In der flachen Einbuchtung auf der Südseite des ebenerwähnten Küstenvorsprunges stehen schmutzig weisse körnige Kreidekalke an. Weiterhin verquert die Küste einen westöstlich streichenden Zug von untereocänen Kalken. Es folgen hier entlang des Ufers in der Richtung von N gegen S zunächst Riffe eines blassröthlichen Kalkes

mit zahlreichen Alveolinen, dann Kalkriffe mit Alveolinen und Nummuliten und alsdann Felszüge eines blassbräunlichen fast fossilleeren Kalkes. Jenseits einer kurzen Strecke, auf welcher das Ufer aus losen, mehr oder minder abgeriebenen Trümmern von oberem Foraminiferenkalk gebildet wird, sieht man alsdann sanft N-fallende Bänke dieses Kalkes quer ins Meer hinausstreichen. Weiterhin folgt wieder eine felsenlose Uferzone mit abgerollten Stücken von Cosinakalk und Bohnerzbrocken und dann ein Riff von oberstem Rudistenkalke. Landeinwärts von dieser Uferstrecke ohne anstehendes Gestein treten Riffe von vorwiegend thonigen, meist grau, gelb oder braun, seltener rötlich oder violettlich gefärbten Cosinakalken zu Tage. Sie fallen 20° N bis NNW.

Die Felsriffe gleich vor der Südmauer des Friedhofes von St. Theodora enthalten die Fauna des oberen Foraminiferenkalkes.

Die Breite dieses ganzen Eocänvorkommens nimmt gegen O schnell ab. In den der Küste zunächst gelegenen Olivengärten sind nordwärts von St. Theodora noch einige Riffe von Alveolinenkalk zu constatiren, weiter landeinwärts reducirt sich die Eocäneinschaltung jedoch auf einen ziemlich schmalen Streifen von Cosinaschichten, welcher nahe dem unteren Ende des kleinen Grabens auskeilt, welcher von der Ostseite des Berges Kobiljak herabkommt. Die Stelle, wo dieses Auskeilen stattfindet, ist sehr deutlich sichtbar, indem die Cosinaschichten einen grossen, theils mit losen Gesteinsplättchen bedeckten Terrainstreifen zwischen den Felsgewirren der Rudistenkalke bilden. Die letzten Bänke der Cosinaschichten fallen 20—25° N; sie sind röthlich gefärbt und von breccienartiger Structur. Auf ihrer Südseite ist die Plättchenzone von rein weissem, stark zernagtem Kreidekalk begleitet, welcher 25° N fällt; auf ihrer Nordseite erscheint sie von blassgrauen, klüftigen, dolomitischen Kalken begrenzt. Jenseits der letzten Cosinabänke lässt sich dann das Aneinanderstossen der eben genannten Kalkvarietäten beobachten, von denen die erstere das oberste, die letztere ein etwas tieferes Niveau des Rudistenkalkes repräsentirt.

II. Die Nordküste und der mittlere Theil der Insel.

Die am meisten gegen N vorgeschobene Küstenstrecke der Insel Bua wird von mässig steil gegen N bis NNO fallenden Bänken des obersten Rudistenkalkes gebildet. Am Fusse der im vorigen Abschnitte erwähnten Felskuppe Gradina lagert demselben gut geschichteter bräunlicher Kalk an, welcher neben Milioliden auch kleine Gastropoden enthält. Bei St Girolamo tritt der Kreidekalk neuerdings bis an die Küste heran. Der östlich von dieser Kapelle gelegene kleine Küstenvorsprung wird aber wieder von oberem Foraminiferenkalke aufgebaut. Längs der dann folgenden, rein W—O streichenden Küstenstrecke sind die Lagerungsverhältnisse des Rudistenkalkes wenig erkennbar, doch unterliegt es kaum einem Zweifel, dass mässig steiles Verflächen gegen N vorherrscht. Am Küstenvorsprunge unterhalb Albania sind die äussersten Felsen wieder bräunlicher Kalk mit grossen Gastropodendurchschnitten. Bei diesem

Protocänreste bietet es Interesse, zu sehen, wie seine dunkle Masse in die Vertiefungen des blendend weissen Kreidekalkes hineingepresst ist. Man gewinnt hier deutlich den Eindruck, dass das foraminiferenführende Gestein ein Schlamm war, welcher sich in die Gruben und Löcher eines verkarsteten Rudistenkalkterrains hineingesetzt hat. Die obere Grenzfläche des Rudistenkalkes ist zwar stets sehr uneben, an den Stellen, wo sich der Contact zwischen Kreide und Protocän schön aufgeschlossen zeigt, sind diese Unebenheiten aber mit bohnerzreichen Breccien ausgefüllt und die Basalfläche der untersten Protocänbank fast eben oder nur flach gewellt. Hier erscheint jedoch diese Basis grobhöckerig und wie ein Abguss des Hohlreliefs des Rudistenkalkes. Dieser kleine Protocänrest unter Albania fällt 25—30° gegen NO ein. Dieselbe Neigung bei nordnordöstlicher bis nordöstlicher Einfallsrichtung zeigen die Kreidekalke längs der Küste von Albania bis Slatine.

Das von den eben besprochenen Küstenstrecken ansteigende Nordgehänge der Insel Bua baut sich aus einem Complexe von sanft gegen N bis NO einfallenden Bänken eines feinkörnigen, theilweise dolomitischen Kalkes auf, welcher zumeist nur kleine Splitter und nur selten grössere Bruchstücke von Rudistenschalen enthält. Durch zahlreiche, zum Theile tief eingeschnittene Gräben wird dieses Gehänge in eine Kette von schmalen Querrücken gegliedert. Diese Rücken sind zum grossen Theile mit Scherben- und Plattenfeldern bedeckt. Nur stellenweise treten daselbst in verschiedenen Höhenzonen gegen N geneigte, polygonal zerklüftete Felsbänder auf, welche durch die Schichtflächen härterer Kalkbänke gebildet werden. An den steilen Seitenhängen der zwischen den Rücken verlaufenden Gräben sieht man dagegen zahlreiche, thalabwärts sich senkende Felsbänder, welche den Durchschnitten der härteren Kalklagen entsprechen. Die Neigung dieser Felsbänder nimmt von der Küste gegen den Inselrücken hinauf allmälig ab. Sie beträgt in den unteren Theilen der Gräben etwa 25°, in den oberen nur 15°—10°. Etwas steiler (35°—45°) sind die Schichten im westlichsten Theile des Nordabhanges der Insel geneigt.

Am Nordwestabhange des Berges Kobiljak (158 *m*), welcher den westlichen Eckpfeiler des Inselrückens darstellt, beobachtet man einen schmutzig weissen, körnigen Kalk, welcher 20—25° N bis NNW fällt. Weiter gegen O nimmt dieser Kalk eine unvollkommen, plattige Structur an. Auf der Kuppe des Berges Kobiljak trifft man 20° NNW-fallende Bänke eines feinkörnigen Kreidekalkes, welcher am Uebergange in die Südabdachung des Berges rasch einem dichten Kalke weicht. Auf dem östlich vom Kobiljak gelegenen Abschnitte des Inselrückens stehen Gesteine an, welche in Habitus und Relief den cretacischen Dolomiten sehr ähneln, aber nicht völlig gleichen. Die regionale Fallrichtung ist hier 20° NNO. Zwischen der Ortschaft Zedno und der Kuppe Rudina (218 *m*) ist der hier sehr breite Inselrücken zum grossen Theile mit Weingärten bedeckt, welche von hohen Steinmauern eingefasst sind, deren Baumateriale aller Wahrscheinlichkeit nach dem felsigen Untergrunde an Ort und Stelle entnommen wurde. Man sieht in diesen Mauern vorzugsweise Trümmer

und Platten des aus Splittern von Rudistenschalen bestehenden Kalkes, daneben Stücke von Dolomit und lochrige Rauhwacken. Jenseits des Plateaus von Rudina beginnen die beiden Zweige des westlichen Astes jenes Thalsystems, welches bei Slatine an der Nordostküste der Insel Bua mündet. In dem nördlichen dieser Gräben lässt sich nur stellenweise am Nordgehänge ein Einfallen gegen NNO constatiren. Im südlichen Graben sieht man an beiden Abhängen zahlreiche, 30—35° NNO-fallende, dicke Kalkbänke und es bietet dieser Graben in seinem oberen Theile ein schönes Beispiel einer isoklinalen, in seinem unteren Theile ein solches einer kataklinalen Thalfurche.

Auf dem Rücken, welcher gleich ostwärts von der Bergkuppe Kobiljak vom Hauptrücken der Insel abzweigt und gegen Okrug hinabzieht, fallen die Schichten zunächst 15° N, weiter unten 20° WSW und dann wieder gegen N und NW. Oberhalb des Valle Mravadnica liegen die Kalkbänke fast horizontal und zeigen die Abhänge streckenweise einen treppenartigen Aufbau. An den unteren Westabhängen des Thaleinschnittes, welcher in die Bucht von Mravadnica mündet (und nur die Gattungsbezeichnung Draga = Thal zu besitzen scheint), lässt sich 10—15° sanftes Einfallen gegen W constatiren. In dem westlichen der zwei Aeste, in welche sich dieses Thal weiter nordwärts spaltet, und am mehrfach abgestuften Vorsprunge zwischen den beiden Thalästen sind die Schichten 15—20° gegen N bis NO geneigt. Im östlichen Thale sind die Lagerungsverhältnisse eine Strecke weit undeutlich; fast scheint es, als wenn südsüdwestliches Einfallen vorhanden wäre. Weiter thaleinwärts wird das Terrain sehr felsig; die Schichten fallen gegen NNO bis NO. Das herrschende Gestein ist in diesem Thalsysteme ein blasser, dichter, hornsteinführender Kalk ohne Fossilreste. Gegenüber von St. Maura münden auf der Westseite des Thales zwei kleine Gräben aus, welche wohl auf zwei Parallelverwerfungen zurückzuführen sind. Oberhalb St. Maura ist 35—40° steiles NO-Fallen sehr schön zu beobachten. In dem gegen Zedno hinaufführenden Graben östlich von dieser Kapelle erscheint das Nordgehänge von langen Felsbändern durchzogen, welche durch die Schichtköpfe eines sehr gleichmässig gegen NO einfallenden Complexes von dichten Kalkbänken gebildet sind. Ein analoges Verhalten zeigt der nördliche Abhang des etwas weiter südlich zum vorigen parallel verlaufenden Grabens, welcher unterhalb St. Maura in das Hauptthal hinausführt. In diesen Gräben sind möglicherweise die östlichen Fortsetzungen der vorhin erwähnten Brüche zu suchen.

Auf dem oben völlig ebenen Bergvorsprunge (198 *m*), dessen Westabhang in das eben besprochene Thalsystem abfällt, trifft man horizontal liegende Bänke eines körnigen, zum Theile dolomitischen Kalkes. Am West- und Südabhange dieses Berges sind die tektonischen Verhältnisse unklar; man sieht stellenweise Felsabsätze und Stufen, welche auf flache Lagerung oder auf sanftes Einfallen gegen N oder W schliessen lassen. Das Ostufer des Valle Mravadnica, zu welchem das eben genannte Gehänge abfällt, wird von 15°—30° gegen N fallenden Kalkfelsen gebildet.

Im inneren Theile des östlich vom vorerwähnten Berge gelegenen Thaleinschnittes (welcher auch nur die Gattungsbezeichnung Drašica =

Thälchen zu besitzen scheint), ist antiklinale Schichtstellung vorhanden. Die dem Nordabhange des Bergrückens Više Orlice entsprechende Südseite des Einschnittes ist in ihrem äusseren Theile fast ganz mit Trümmerwerk bedeckt. Weiter ostwärts treten Felszüge auf, an welchen 30°—40° steiles Einfallen gegen SSW zu constatiren ist. Der östlichste Theil der gegen das Rudinaplateau ansteigenden Aeste des Thales wird von N—S-streichenden und gegen O einfallenden Felsbänken verquert. Auf den treppenförmig sich aufbauenden kleinen Rücken, welche die weiter gegen NW folgenden Thalzweige trennen, sind die Kalkbänke mässig steil gegen ONO bis NNO geneigt. Am steilen Abhange westlich vom Vereinigungspunkte der verschiedenen Thaläste (125 *m*) beobachtet man steiles Einfallen gegen SW bis WSW; unterhalb des Sattels, welcher vom Inselrücken zu der zwischen Draga und Drašica gelegenen flachen Kuppe (198 *m*) hinüberführt und am Nordrande dieser Kuppe herrscht wieder 30°—40° steiles Verflächen gegen NO vor. Nordwärts vom eben genannten Sattel sieht man am Westrande des Rudinaplateaus lange Felsbänder hinziehen, welche den Schichtköpfen 25°—30° gegen ONO geneigter Kalkbänke entsprechen. Das die Abhänge der Drašica bildende Gestein ist ein dichter, weisser, an Hornstein ziemlich armer Kalk mit spärlichen Zwischenlagen von körniger Structur.

III. Die Südküste und der östliche Theil der Insel.

An der schwach gegen SW convexen Küstenstrecke, welche dem Westfusse des Bergrückens Više Orlice entspricht, stehen Felsen des rein weissen obersten Kreidekalkes an. Man sieht hier ostwärts von der Mündung der Drašica zunächst noch einige deutlich gegen N bis NW einfallende Kalkbänke, dann folgt eine Strecke, auf welcher die Lagerungsverhältnisse unklar erscheinen, und alsdann ist 45—60° steiles S bis SSO-Fallen zu constatiren. Entlang der westlichen von den zwei flachen Buchten am Südfusse des vorgenannten Bergrückens beobachtet man nachstehende Schichtfolge: Zunächst eine Breccie aus Kreidekalktrümmern in rother Kittmasse, dann weisser, stark zerfressener Kalk mit Einlagerungen von Bohnerz in seinen Gruben und Löchern, alsdann eine sehr ockerreiche Schichte mit eingestreuten Bohnerzkörnern, eine Art Bohnerzconglomerat und dann sofort eine Bank von typischem Miliolitenkalk. Jenseits eines kleinen, mit Strandgeröllen erfüllten Küsteneinschnittes folgt dann ein Complex von dicken Bänken dieses Kalkes, welche 45° SSO fallen. An diese Bänke reihen sich dann — infolge raschen Faunenwechsels ziemlich scharf gegeneinander abgrenzbar — die mittleren Glieder des unteren Tertiärs, Alveolinen- und Hauptnummulitenkalk. Letzterer bildet von hier an bis zur Punta Jove die Südküste der Insel Bua. Die Zonen des Alveolinen- und Miliolitenkalkes ziehen sich am Südabhange des Bergrückens Više Orlice zunächst rasch hinan, streichen dann in halber Höhe der Südabhänge des Medelovac bis unter die Kuppe Prisinic und senken sich hierauf allmälig wieder herab, um bei Madonna di Prisinic bis in die Nähe der Küste zu gelangen.

Die Südabdachung des Inselrückens von Bua zeigt demzufolge auf der ganzen Strecke von Više Orlice bis Prisinic dasselbe Profil; man passirt beim Anstiege von der Küste zur Kammlinie des Rückens die Schichtglieder des tieferen Eocäns und der obersten Kreide in absteigender Reihenfolge und in mehr oder minder steiler Stellung. Verschiedenheiten machen sich hinsichtlich der Gesteinsbeschaffenheit und bezüglich der Mächtigkeit der einzelnen Schichtglieder geltend. Es gilt dies besonders von der Grenzregion zwischen Kreide und Tertiär.

Am Abhange oberhalb der vorgenannten flachen Bucht erscheinen zwischen dem Rudisten- und Foraminiferenkalke, welche — wie oben erwähnt — an der Küste unten nur durch eine bohnerzführende Breccienzone getrennt sind, plattige, mergelige und bankige, härtere, fossilleere Kalke als Vertreter der Cosinaschichten. Am Südgehänge des Medelovac stösst an die steil aufgerichteten obersten Kreidekalkbänke steil N fallender mergeliger Cosinakalk von blassbräunlicher Farbe, welcher viele Melanien und Rissoen enthält. Auf der Südseite der östlich vom Medelovac gelegenen flachen Kuppe (172 *m*) sieht man dagegen fossilreichen oberen Foraminiferenkalk unmittelbar an einen plattig abgesonderten Kreidekalk stossen. Am Gehängevorsprunge unterhalb der weiter ostwärts folgenden Kuppe des Inselrückens (175 *m*) erscheint dagegen wieder ein breccienartiges, schmutzigroth und gelbbraun geflecktes Gestein mit Bohnerz als Vertreter der Cosinaschichten.

Weiter gegen Osten sind diese Schichten vorzugsweise durch fossilarme kieselige Kalke von gelblicher oder bräunlicher Färbung repräsentirt. Die Zone der weicheren Protocängesteine ist sehr schmal und zum Theil durch Kreidekalktrümmer verdeckt. Eine Kalkbank von chocoladebrauner Farbe lässt sich als basales Glied des Protocäncomplexes bis in die Gegend von Prisinic mit ziemlicher Constanz verfolgen. Am Abhange ober Madonna di Prisinic zeigt das Protocän folgende Schichtfolge: Chocoladebraune Grenzbank, dann blassgrauer, harter, muschelig brechender Kalk, hierauf mehr mergeliger Kalk von derselben Farbe wie der vorige, beide fossilarm, dann hellbrauner Kalk mit vielen Foraminiferen und vereinzelten Gastropoden, und alsdann blassgrauer Kalk als Uebergangsglied zu den Alveolinen führenden Schichten. Diese letzteren bilden — meist reich an den für sie charakteristischen Einschlüssen — ein constantes, wenn auch zum Theil wenig mächtiges Glied der Eocänprofile an der Südküste von Bua. Der mächtigste Bestandtheil dieser Profile ist der Hauptnummulitenkalk. Auf der Strecke vom Medelovac bis zum Sattel westlich vom Prisinic reicht er mehr als 50 *m* hoch am Gehänge hinauf; weiter ostwärts nimmt die Breite der von ihm eingenommenen Gehängezone allmälig ab.

In der Gegend der Kapelle Madonna di Prisinic beschränkt sich das Vorkommen von alttertiären Foraminiferen auf die Felsen der Uferzone und tritt der Kreidekalk sehr nahe an die Küste heran.

Die Lagerung der Schichten ist an der Südküste von Bua local sehr verschieden. Im Bereiche des die oberen Theile des

Gehänges einnehmenden Rudistenkalkes beobachtet man grossentheils saigere Stellung. Unterhalb der Kuppe Prisinic kommt steiles Süd-Fallen zur Beobachtung. Die überhängende Felswand oberhalb Madonna di Prisinic entspricht dagegen der Schichtfläche einer steil N fallenden Rudistenkalkbank. Die Protocänschichten fallen unterhalb des Medelovac sehr steil, weiter ostwärts auch ziemlich steil gegen N, ostwärts vom Prisinic dagegen stellenweise ziemlich sanft 20—30° gegen NNO ein. Der Alveolinenkalk ist vorwiegend steil gegen N geneigt. Dasselbe ist bei den an ihn zunächst anstossenden tieferen Nummulitenschichten der Fall. An der Küste unten beobachtet man dagegen streckenweise ein ziemlich sanftes Verflächen der Kalkbänke gegen N. Es vollzieht sich diese Abnahme der Schichtneigung an manchen Küstenpunkten allmälig, an andern, z. B. unterhalb des Medelovac, ziemlich rasch.

In den mehr östlich gelegenen Küstenabschnitten stehen die Nummulitenkalke auch an der Küste unten ziemlich steil. Die Vorkommnisse mässig steilen N-Fallens im Bereiche der Protocänschichten müssen als Ueberkippungen gedeutet werden. Dagegen könnte man versucht sein, die in der Nummulitenkalkzone zu beobachtende Fächerstructur auf eine steil zusammengepresste schiefe Mulde zurückzuführen. Die bedeutende Breite dieser Zone ist allerdings kein triftiger Grund, sie als aus zwei Faltenflügeln bestehend zu betrachten, da der Nummulitenkalk in dem in Rede stehenden Gebiete überhaupt sehr mächtig entwickelt ist und in der benachbarten Halbinsel Okrug in einem Profile, welches nur einem Faltenflügel entspricht, auch eine sehr breite Zone einnimmt. Die auf das Vorhandensein einer steilen Mulde hindeutende Erscheinung, dass der homokline oder isokline Schichtcomplex in seiner Mitte von einer der axialen Region stärkster Pressung und Quetschung entsprechenden Gesteinszone, in welcher die Lagerung völlig unkenntlich ist, durchzogen wird, lässt sich kaum wahrnehmen. Man gewinnt auch nicht den Eindruck, dass die unmittelbar an der Küste befindlichen Bänke wieder ein etwas tieferes Niveau des Nummulitenkalkes repräsentiren als die etwas höher oben gelegenen, wie dies der Fall sein müsste, wenn erstere schon dem unteren Flügel der Falte von Bua angehören würden. Andererseits liegt die Annahme nahe, dass die untere Umknickung dieser Falte von der Südküste von Bua nicht weit entfernt verlaufen könne. Zum grösseren Theile dürften aber doch auch die Vorkommnisse mässig steilen nördlichen Verflächens in der Nummulitenkalkzone als Ueberkippungen aufzufassen sein.

Ein eigenthümlicher, auf locale Störungen hinweisender Befund kam am Südabhange des Više Orlice, nahe dem Westende des in Rede stehenden Eocänbandes, zur Beobachtung. Die von der Küste hinaufziehenden Felsen der Randzone des Rudistenkalkes keilen sehr rasch am Gehänge aus. Ostwärts von dieser Stelle streicht der Rudistenkalk höher oben am Berge weiter, und von dem zunächst unter ihm befindlichen Foraminiferenkalkterrain schiebt sich ein Streifen hinter dem auskeilenden Kreidekalkzuge am Gehänge herab, so dass das Kartenbild ein gegenseitiges Ineinandergreifen der beiden

genannten Gesteinszonen zeigt. Da der Foraminiferenkalk oberflächlich zumeist in Trümmer zerfallen ist, wäre es nicht ausgeschlossen, dass jene aus seinem Bereiche vorgeschobene Zunge nicht als anstehendes Felsterrain, sondern als eine von den höheren Abhängen herabgekommene Schuttmasse zu betrachten ist, ein Fall, in welchem die Annahme einer Querverschiebung zur Erklärung der vorgefundenen Verhältnisse ausreichen würde. Andernfalls wäre zunächst an eine kleine secundäre Auffaltung mit reducirtem Südflügel oder an eine locale Ueberschiebung zu denken. Auch ein steil in die Tiefe gehender Längsbruch in einer nach S überkippten Schichtmasse könnte die vorhandene Anomalie bedingen.

Zahlreiche seichte Erosionsrinnen gliedern das lange Südgehänge der Insel Bua in eine Reihe von verschieden breiten, mehr oder minder stark vorgewölbten Abschnitten, welche von Felsbändern und kleinen Steilwänden durchzogen sind. Besonders die steil aufgerichteten obersten Rudistenkalkbänke formiren auf weite Strecken hin mauerähnliche Felszüge. Auch im Bereiche des Alveolinenkalkes, welcher zumeist sehr einförmige Gehängezonen bedingt, sind hier grössere, an ihren Basen von Trümmerwerk besäumte Schrofen zu sehen. Die weitaus bedeutendsten Felsbildungen treten im östlichen Küstenabschnitte in der Zone des Nummulitenkalkes auf. Unterhalb der Kuppe Prisinic und weiter ostwärts wird die Uferregion von hohen Steilwänden gebildet, die — von Gesimsen, Nischen und Klüften vielfach durchsetzt und an ihrem Fusse von wirr durcheinander geworfenen Felsblöcken besäumt — eine der grossartigsten Küstenlandschaften der dalmatinischen Inselwelt darstellen.

Besonders bemerkenswert ist die schon erwähnte Localität von Madonna di Prisinic. Oberhalb einer Gruppe gewaltiger, von der Brandung umtoster Felsblöcke erhebt sich eine zum Theil überhängende Steilwand, an die ein kleines Kirchlein und eine Einsiedelei malerisch hingeklebt sind. Infolge der geschützten Lage zu Bäumchen herangewachsene Exemplare der sonst in dieser Gegend nur strauchförmigen Pistazie und andere immergrüne Gewächse wuchern in grösster Ueppigkeit in den Klüften zwischen den Felsen, die selbst mit Smilaxranken dicht überzogen sind. Die Schichten erscheinen an diesem Küstenpunkte stark verworfen. Die Blöcke am Ufer unten sind theils Nummulitenkalk, theils aus der Höhe abgestürzter Rudistenkalk. Die Abstürze westlich von der Einsiedelei enthalten die Fauna des Hauptnummulitenkalkes, die Felsen unter dem Häuschen neben der Kapelle sind Alveolinenkalk. Die Felswände ober der Kapelle enthalten Nummuliten und verstreute Alveolinen. Am Wege östlich von der Einsiedelei sieht man untere Alveolinenschichten an Rudistenkalk stossen. Den vorhin erwähnten, in die Südabhänge der Insel Bua eingetieften Erosionsrinnen sind mehr oder minder grosse Schuttkegel vorgelagert, deren Material meist zu ziemlich harten Breccien verfestigt ist. Die Spitzen dieser Schuttkegel reichen zum Theile ziemlich weit in den Rinnen hinauf, indess ihre Basen in einigen Fällen kleine Ausbuchtungen der Uferlinie bedingen. Das bedeutendste, aus der Verschmelzung zweier benachbarter Schuttkegel hervorgegangene Breccienlager befindet sich

am Fusse des zwischen Više Orlice und Medelovac gelegenen Abschnittes des Inselrückens. Einige hundert Meter ostwärts von Madonna di Prisinic erniedrigt sich der Inselrücken bis auf 50 *m*, um alsdann vor seinem Ende in der Glavica nochmals bis gegen 100 *m* anzusteigen. Gleichzeitig erfolgt eine allerdings geringfügige Einschnürung des Rückens, so dass der östlichste Theil der Insel Bua eine wenn auch sehr unvollkommene orographische Selbständigkeit erlangt und als eine in der Fortsetzung der Hauptinsel gelegene Landzunge erscheint. Im Bereiche dieser Zunge nimmt die Breite des zuvor sehr verschmälerten Eocänstreifens rasch zu, um bald wieder jene Mächtigkeit zu erlangen, welche er am Südabhange des Medelovac aufweist. Die Grenze zwischen Nummuliten- und Alveolinenkalk zieht sich sehr allmälig von der Südseite auf die Nordseite des Inselrückens hinüber, so dass die Glavica (97 *m*) noch in den Bereich des ersteren fällt, und tritt etwa 300 *m* nordwärts von der Punta Jove an die Küste. Die Stellung der Nummulitenschichten ist hier eine sehr steile. Längs der Westhälfte des Südufers der Landzunge bedingt sie das Auftreten prachtvoller Felsabstürze, welche mit den unter dem Prisinic gelegenen Steilwänden an Grossartigkeit wetteifern. Im Bereiche des Inselrückens erscheinen die Schichtköpfe der steil aufgerichteten Bänke als breite und niedrige Felswülste, welche in grosser Zahl und paralleler Anordnung dahinziehen. Die Grenze zwischen Tertiär und Kreide streicht am Nordabhange der Landzunge hinab und biegt sich dann nordostwärts von der Glavica gegen W zurück, um so im Nordwesten dieser Kuppe an die Küste zu gelangen. Der so am Nordabhange der Glavica zustande kommende Keil von Rudistenkalk ist ein wüstes und wildes Felsterrain, in welchem die Lagerungsverhältnisse kaum zu bestimmen sind. Die Foraminiferenschichten fallen am Nordfusse der Glavica 25° O bis OSO, die Alveolinenkalkbänke am Nordostfusse der Kuppe 50° NNO. Man hat es hier demnach mit der mantelförmigen Umlagerung des cretacischen Faltenkernes durch die Eocänschichten zu thun.

Die Kammregion des Inselrückens und die ganze Nordseite des östlichen Theiles von Bua wird von Rudistenkalken gebildet. Auf dem Plateau, welches in der südlichen Fortsetzung des Rudinaplateaus liegt und gegen W in den Bergrücken Više Orlice, gegen O in den Rücken Medelovac sanft abdacht (212 *m*), fallen die Schichten bis an den Südrand ziemlich sanft gegen N. Der rasche Uebergang in die Steilstellung scheint sich hier erst im obersten Theile des Südgehänges zu vollziehen. Auf dem Rücken Medelovac (188 *m*) beobachtet man ein wüstes Gewirre von Felszacken eines dichten weissen Kalkes, welches auf steile Aufrichtung der Schichten hindeutet. Stellenweise scheint es jedoch, als wenn nördliches Verflächen vorhanden wäre. Das Streichen ist hier genau west-östlich. In dem waldigen östlichen Zweige des bei Slatine mündenden Thalsystems herrscht mit grosser Gleichförmigkeit 35° NNO-Fallen. Die im untersten Theile dieses Grabens zu beobachtenden, steil gegen O und SW fallenden Felsflächen sind als Klüftungsflächen zu betrachten. Im Anfangsstücke des Grabens und oben am breiten Rücken ostwärts

vom Medelovac ist das Lagerungsverhältnis schwer festzustellen. Es hat den Anschein, dass hier ein ziemlich rascher Uebergang in steile Schichtstellung stattfindet. Im erwähnten Graben stehen vorwiegend dichte, weisse bis bräunliche, fossilarme Kalke an; doch trifft man auch Zwischenlagen mit vielen Rudisten. In der Kammregion des Inselrückens weicht dieser Kalk rasch dem körnigen Kalke, welcher auf Bua das zunächst unter den obersten Grenzschichten des Rudistenkalkes gelegene Niveau der oberen Kreide repräsentirt. Auf dem weiter ostwärts folgenden Abschnitte des Inselrückens beobachtet man ähnliche Verhältnisse wie am Medelovac. Ueber den Westabhang und über die Südseite der Kuppe Prisinic (161 *m*) verlaufen zahlreiche, vertical gestellte Schichtköpfe in west-östlicher Richtung. Am Nordrande der Kuppe sieht man sanft gegen N geneigte Felsflächen, bezüglich welcher es schwer zu entscheiden ist, ob sie als Kluftflächen steil gegen S fallender Bänke oder als Schichtflächen zu betrachten sind.

In den in das Nordgehänge eingeschnittenen Gräben im Westen des Prisinic sind, gleichwie im Thalsysteme hinter Slatine, vorwiegend dichte Kalksteine aufgeschlossen. Die das Nordufer begleitende Zone der körnigen Kalke ist in dieser Gegend ziemlich schmal. Am Nordgehänge des Prisinic und entlang der Küste zwischen Slatine und Punta Cieva fallen die Schichten 20—25° NNO. An dem zungenförmigen Küstenvorsprunge, welcher in die Punta Cieva ausläuft, ist local steileres Einfallen zu constatiren. An der Küste ostwärts von diesem Vorsprunge beobachtet man wieder 25° NNO-Fallen als vorherrschende Lagerungsweise.

IV. Die Halbinsel Okrug.

Das Nordufer der Halbinsel Okrug erscheint durch die Bucht von Pontera in zwei ziemlich gleich lange Abschnitte geschieden, von denen der östliche durch zwei kleine Küsteneinschnitte in drei Theilstücke gegliedert wird. In der Westhälfte des ersten dieser drei Küstensegmente findet sich ein räumlich sehr beschränktes Vorkommnis von 20° NW fallenden Cosinaschichten, das durch grossen Reichthum an Gastropodenschalen ausgezeichnet ist. Der innere Theil der benachbarten kleinen Bucht ist in die oberen Grenzschichten des Rudistenkalkes eingeschnitten, die hier jene Gesteinsbeschaffenheit, welche als für diesen Horizont charakteristisch schon wiederholt beschrieben wurde, in typischer Weise zur Schau tragen. Erwähnenswert ist insbesondere das Vorkommen grosser Mengen von Bohnerz in den auf eine starke protocäne Erosion hindeutenden zahlreichen Gruben und Löchern dieses Kalkes. Gegen Ost stösst das vorerwähnte kleine Lager von Gastropodenschichten an einen dolomitischen schiefrigen Kalk, welcher einem tieferen Horizonte des Rudistenkalkes entsprechen dürfte. Es ist demnach hier an der Küste eine locale Verwerfung anzunehmen. Längs des mittleren der oben genannten drei Küstensegmente, welches dem Nordfusse der Kuppe Glavica (55 *m*) entspricht, tauchen die Glieder des breiten Eocänbandes der Halbinsel Okrug allmälig aus dem Meere hervor. Die Grenze gegen den

Kreidekalk kreuzt in geringer Entfernung westlich vom Fond der vorgenannten Bucht die Küste. Der Gesteinszug der Protocänschichten streicht zunächst gegen SW und biegt sich dann um die Südostseite der Kuppe Glavica herum, um in die Eluvialzone, welche in der östlichen Fortsetzung der Bucht von Pontera liegt, hinabzutauchen. Das Einfallen dieser Schichten ist dementsprechend an der Küste ein gegen N gerichtetes. Der Alveolinenkalk, welcher hier eine relativ grosse Mächtigkeit aufweist, zeigt eine ähnliche, aber geringere Drehung der Streichungsrichtung, indem er im Bereiche der östlichen Kuppe der Glavica und am Nordfusse derselben gegen NNW, weiterhin gegen N sanft einfällt. Letzteres Lagerungsverhältnis zeigt auch der Nummulitenkalk, welcher die westliche Hälfte des Nordufers der Glavica bildet. Das Vorherrschen der Nummuliten ist hier noch auf die der Küste zunächst gelegenen Kalkbänke beschränkt. In dem von der Glavica durch einen schmalen Ufereinschnitt getrennten kleinen Hügelrücken (44 *m*), dessen Nordufer das westliche der vorhin genannten drei Küstensegmente repräsentirt, reicht der Nummulitenkalk bis in die Kammregion hinauf. Die Schichtköpfe seiner 15° N fallenden Bänke bilden eine den Südabhang des genannten Rückens krönende Felsmauer. Das Vorkommen der Alveolinen beschränkt sich auf das unter dieser Felsmauer sich hinziehende Gehänge. An der Basis desselben, welche das Nordufer der Bucht von Pontera bildet, tritt oberer Foraminiferenkalk zu Tage, so dass hier die mittlere Abtheilung des marinen Eocäns im Vergleiche zum östlich anstossenden Terrain in ihrer Breite sehr reducirt ist. Die W—O streichende Bucht von Pontera erfüllt den Grund eines durch Auswaschung weicherer Protocänschichten gebildeten kleinen Isoklinalthales. An der Basis des vorgenannten Hügelrückens gehen Nummuliten- und Alveolinenkalk ziemlich allmälig ineinander über: auf seiner Ostseite ist dagegen ein rascher Faunenwechsel vorhanden und eine auffällige Verschiedenheit im Relief beider Kalke zu beobachten.

An der Küste westwärts von der Bucht von Pontera zeigt das Eocänprofil folgendes Verhalten: Zunächst auf den ungefähr 30° N fallenden Rudistenkalk folgt — durch eine mit Geschieben erfüllte Ufernische von ihm getrennt — eine Bank von hartem, gelblichbraunem Cosinakalk; an diese reiht sich ein Complex von härteren und weicheren, 20—30° N fallenden, Milioliten führenden Schichten. Jenseits einer aus losem Trümmerwerk bestehenden Uferstrecke folgt alsdann eine schmale Zone von Alveolinenkalk, hierauf ein durch ausserordentlichen Fossilreichthum ausgezeichneter Nummulitenkalk, dessen unterste Bank 20° N geneigt ist und endlich eine mächtige Folge von zum Theil hornsteinführenden Kalkbänken mit kleinen Nummulinen und Alveolinen. Bald nach der flachen Einbuchtung der Küste nordwestlich von Rasetina sieht man an 30° N fallenden bräunlichen Nummulitenkalk einen weissen körnigen Kalk stossen, der alle Kennzeichen des oberen Rudistenkalkes besitzt, jedoch keine Fossilreste enthält. Er liegt fast concordant und unmittelbar dem Nummulitenkalke auf. Eine Grenzbreccie, welche auf stattgehabte Reibung und Quetschung an der Contactfläche hinweisen würde, ist

nicht vorhanden. Die eben beschriebene Schichtfolge lässt sich in der ganzen Nordhälfte des Westabschnittes der Halbinsel Okrug bis an deren Westküste beobachten. Die obere Grenzbank des Nummulitenkalkes bildet zunächst ein sehr auffälliges, am nördlichen Ufergehänge sich hinziehendes Felsband, welches deutlich unter den anstossenden, die Uferregion bildenden Rudistenkalk 35° N einfällt. Weiter westwärts ist die Störungslinie im Relief weniger markirt. Die Stelle, wo sie an der Westseite der Halbinsel ins Meer hinabtaucht, liegt circa 300 *m* nordöstlich von der Punta Okrug. Der Nummulitenkalk fällt daselbst steiler, ca. 45° unter einen dünnbankig abgesonderten Kreidekalk ein. Eine Reibungsbreccie ist auch an dieser Stelle an der Grenze beider Kalke nicht zu constatiren. Das breite Schichtband des Nummulitenkalkes tritt landschaftlich als eine sehr felsige Terrainzone hervor, in welcher eine Anzahl steiler pittoresker Hügel aufragt, die eine langgestreckte, zum Theil mit Eluvien erfüllte Einsenkung von W, S und O her umschliessen. Die Schichtköpfe der unteren Grenzbänke des Nummulitenkalkes ziehen sich vom Westufer der Bucht von Pontera zunächst als Felsriff auf der Südostseite des östlichsten Hügels der ganzen Hügelkette hinan und bilden dann die Südabstürze der nächsten zwei steilen Hügel. Auf der Südseite der Mulde von Dolnji Okrug ist der Verlauf der fossilreichen Nummulitenbänke durch keine sehr auffällige Terrainstufe bezeichnet, weiterhin erscheint er aber wieder durch die Felsmauern auf der Südseite der beiden westlichen Hügel markirt, welche in die Punta Okrug auslaufen. Der wenig mächtige Zug des Alveolinenkalkes bildet westwärts der Bucht von Pontera ein den Südfuss der vorerwähnten Felsabstürze begleitendes schmales Gehänge, welches von Felsriffen durchzogen ist, wogegen die Foraminiferenkalke eine mit losen Gesteinsplättchen bedeckte, fast ebene Terrainzone darstellen, jenseits welcher das Terrain zu der im cretacischen Hauptrücken der Okrug sich erhebenden Kuppe Olavice ansteigt. Auf der Nordseite der weiter westlich gelegenen Kuppe Stražnica ziehen sich die Bänder des Alveolinen- und Miliolitenkalkes ziemlich hoch hinauf, um dann längs des Südabfalles der beiden westlichsten Nummulitenkalkhügel allmälig zur Küste hinabzusinken. Die Grenzlinie zwischen Eocän und Kreide taucht einige hundert Meter südostwärts von der Punta Okrug in das Meer, so dass der Fond der in die Westküste der Halbinsel Okrug eingeschnittenen Bucht schon im Rudistenkalk liegt. Ein gastropodenführendes Grenzniveau fehlt hier an der Küste und es lagert dünnbankiger, bräunlicher Miliolitenkalk unmittelbar der obersten weissen Rudistenbank auf, welche 30° N fällt. Der Uebergang der Triloculinen- in die Alveolinenfauna vollzieht sich auch hier ähnlich wie am Westufer des Balan ungewöhnlich rasch. Alle Stufen des Eocäns zeigen an dieser Küstenstrecke die ihnen eigenthümlichen Brandungsreliefs in typischer Ausbildung.

An der durch die vorerwähnte Bucht von der Punta Okrug getrennten, etwas weniger weit vorspringenden Punta am Westufer der Halbinsel Okrug fällt der Rudistenkalk 40—45° N. Auf der über dieser Punta sich erhebenden Kuppe Stražnica, welche ihrer weit vorgeschobenen Lage wegen einen hübschen Rundblick auf das

Küstenterrain zwischen Trau und Zirona gewährt, misst man 30—40° und innerhalb dieser Grenzen schwanken auch die Einfallswinkel der Kalkbänke im Bereiche der kleinen Bucht, welche zwischen der Stražnica (116 *m*) und der östlich benachbarten Kuppe Olavice (107 *m*) von Süden her einschneidet. An der Küste unten sind die Lagerungsverhältnisse auf der Südseite des Westabschnittes der Halbinsel Okrug fast allenthalben sehr klar zu sehen, weniger gut an den südlichen Gehängen der vorgenannten zwei Kuppen. Am Nordgehänge der Olavice beobachtet man unter den oberen Grenzschichten der Kreideformation zunächst einen feinkörnigen, dann einen mehr grobkörnigen, plattigen Kalk, welcher viele Splitter von Rudistenschalen enthält; am Rücken oben sind dolomitische Einschaltungen zu constatiren. Am Südgehänge nimmt der Kalk eine mehr dichte Beschaffenheit an und an der Südküte unten ist der dichte, hornsteinführende Kreidekalk in typischer Entwicklung anzutreffen. Das Streichen der Schichten ist hier noch rein westöstlich, der Einfallswinkel im Mittel 30°. In der südostwärts von der Olavice befindlichen kleinen Bucht constatirt man jedoch 30° NO-Fallen und diese Fallrichtung hält bei geringerer Neigung (20°) auch längs der ostwärts folgenden NW—SO streichenden Küstenstrecke an. An beiden Uferseiten des kleinen Küstenvorsprunges, welcher der Nordostecke der Isola St. Eufemia gegenüberliegt, ist eine deutliche antiklinale Schichtstellung wahrzunehmen. An der äussersten Spitze dieses Vorsprunges fallen die Kalkbänke 40° S. In der Bucht, welche diesen Vorsprung von der kleinen Halbinsel Labaduša trennt, beobachtet man 40° Nordfallen, auf der Westseite dieser Halbinsel zunächst noch diese Lagerung, dann Südfallen, welches zuerst 35° steil ist und auf der dann folgenden, gegen SW gerichteten Uferstrecke bis zu 50° beträgt.

Auf der schmalen, gegen SO vorgestreckten Landspitze, in welche die Halbinsel Labaduša ausläuft, ist das Südfallen noch steiler, 60—75°. Die Schichtköpfe sind daselbst fast bis zum Meeresniveau abgetragen, so dass das Terrain ganz flach erscheint; sein Aufbau aus steil gestellten Kalkbänken verräth sich jedoch durch das verstreute Vorkommen von niedrigen Felsgräten und Felszacken, besonders in unmittelbarer Nachbarschaft der Küste. An der Ostseite der Labaduša fallen die Schichten 45° S und 25° N. Die Umbiegung bez. Umknickung der Schichtmasse ist daselbst nicht so deutlich und schön zu sehen, wie auf der Westseite der Landzunge und auf den beiden Seiten des erwähnten Küstenvorsprunges. In dem ostwärts von der Landzunge Labaduša gelegenen Theile der Halbinsel Okrug bieten sich ähnliche Verhältnisse dar, wie in ihrem westlichen Theile. Die Nordabhänge und die breite Kammregion des Inselrückens werden von körnigen Kalken, die unteren Südabhänge von dichten, hornsteinführenden Kalken gebildet. Im Bereich der südwestlich von Okrug gornji gelegenen östlichsten Kuppe des Rückens herrscht in grosser Gleichmässigkeit ein Einfallen von 25° N. An dem unterhalb dieser Kuppe sich hinziehenden Abschnitte der Südküste variirt der Neigungswinkel der durchwegs rein N fallenden Bänke zwischen 15° und 30°. In der Region, in welcher sich die Halbinsel Okrug vom Hauptkörper der Insel Bua abgliedert, vollzieht sich eine Drehung des Schichtstreichens

aus W—O in SW—NO. Am Westufer des Valle Mravadnica fallen die Kalkbänke 20° NNW bis 15° NW und in der Gegend von Okrug gornji kommt gleichfalls sanftes nordwestliches Einfallen zur Beobachtung.

C. Diener. Zur Altersstellung der Korallenkalke des Jainzen bei Ischl.

In einer Arbeit von G. Geyer: „Ueber jurassische Ablagerungen auf dem Hochplateau des Todten Gebirges[1]" findet sich gelegentlich der Mittheilung über den Fund zweier Rhynchonellen von cretacischem Habitus in der Gipfelregion der Trisselwand bei Aussee der Hinweis auf ein muthmaßlich cenomanes Alter der Korallenkalke des Jainzenberges bei Ischl. Als Gewährsmann für das cenomane Alter dieser Kalke wird Professor E. Suess namhaft gemacht und als Beweis für dasselbe eine von jenem Fundort stammende *Rhynchonella* angeführt, „die in der Sammlung der Lehrkanzel für Geologie an der k. k. Universität als *Rh. latissima Sow.* bestimmt ist". Durch die seither erfolgte Entdeckung von Cenomanvorkommen an verschiedenen Punkten der nördlichen Kalkzone der Ostalpen gewann die Frage nach der stratigraphischen Stellung der Jainzenkalke erneutes Interesse. Für die Entscheidung dieser Frage konnte ich neben den wenigen, im Besitze der geologischen Lehrkanzel der Wiener Universität befindlichen Stücken ein reiches Versteinerungsmaterial benützen, das Herr Oberbergrath Dr. E. v. Mojsisovics aufgesammelt hatte und mir zur Untersuchung zu überlassen so freundlich war. Die Erhaltung der Fossilien muss allerdings als ungünstig bezeichnet werden, so dass nur ein kleiner Theil derselben eine sichere Bestimmung gestattete.

Die Bearbeitung des Materiales ergab nachstehende Artenliste:

Alectryonia cf. rastellata (Schloth.) Quenst.
Exogyra sp. ind.
Pecten sp. ind.
Rhynchonella Astieriana d'Orb.
„ *sp. aff. corallina Leym*
Neritopsis sp. ind.
Nerinea sp. aus der Gruppe der *N. crispa Zeuschn.*
Pseudodiadema sp. ind.
Pyrina sp. ind.
Ellipsactinia ellipsoidea Steinm.
Sphaeractinia diceratina Steinm.
Thecosmilia cf. irregularis Etall.
Dendrogyra sp. ind.

[1] Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1884, 34. Bd., pag. 354.

Thamnastraea cf. confluens Quenst.
Montlivaltia sp. ind.
Isastraea sp. ind.

Auffallend ist der Reichthum des Kalkes an Austern. Doch sind dieselben so schlecht erhalten, dass man bei der Mehrzahl eben nur die Zugehörigkeit zur Gattung *Exogyra* constatiren kann. Die seltenen Fragmente einer *Alectryonia* stimmen, soweit in dieser Richtung überhaupt ein Urtheil zulässig ist, besser mit dem oberjurassischen Vertreter der *Carinata*-Sippe, *A. rastellata*, als mit cretacischen Alectryonien überein. Die auch aus den Plassenkalken des Sandling und der Trisselwand bekannte *Rhynchonella Astieriana* ist durch zwei sicher bestimmbare Exemplare von mittlerer Grösse vertreten. Die zweite, viel häufigere Art von *Rhynchonella* — es ist dies die in der Sammlung der Universität als *Rh. latissima* bezeichnete — wage ich mit keiner der bisher beschriebenen Formen sicher zu identificiren. Keines der zahlreichen, von mir untersuchten Exemplare besitzt den für *Rh. latissima* (oder *lata*) charakteristischen breiten, tief gebuchteten Stirnrand. Am ehesten dürfte bei einem Vergleiche der Formenkreis der *Rh. corallina* heranzuziehen sein. Eine dieser Form sehr nahestehende, vielleicht identische Art liegt in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt aus dem Tithon des Ignatiusberges bei Neutitschein vor. Die kleine *Nerinea* aus der Gruppe der *N. crispa* ist wahrscheinlich identisch mit der in den tithonischen Kalken des Plassen bei Hallstatt so häufigen *N. Plassensis Pet.*, wenn auch die mangelhafte Erhaltung der Sculptur — nur der innere Bau konnte im Durchschnitte mit hinreichender Deutlichkeit beobachtet werden — eine specifische Bestimmung nicht gestattete. Von *Ellipsactinia* und *Sphaeractinia* fanden sich mehrere, ziemlich wohl erhaltene Exemplare vor. Unter den Fossilien überwiegen Korallen weitaus. Fast in allen Gesteinsstücken, aus denen die in der obigen Fossilliste angeführten Arten gewonnen wurden, sind Korallen, wenigstens in Spuren vorhanden, so dass man die lichten Kalke des Jainzen mit vollem Recht als Korallenkalke bezeichnen darf. Unter den Korallen selbst scheinen Thecosmilien und Thamnastraeen zu überwiegen. Die Mehrzahl derselben ist allerdings durch weitgehende Verwitterung ganz unbestimmbar geworden.

Ungeachtet der geringen Zahl sicher bestimmbarer Arten ist die obige Fossilliste wohl ausreichend, um das Alter des Jainzenkalkes als tithonisch festzustellen. Während Arten von cretacischem Habitus in dieser Fauna durchaus fehlen, liegen in *Rhynchonella Astieriana*, in der wenngleich specifisch nicht bestimmbaren *Nerinea* aus der Gruppe der *N. crispa*, ferner in den Gattungen *Sphaeractinia* und *Ellipsactinia* bezeichnende Typen der Tithonstufe vor. Auch die Korallen schliessen sich, soweit eine Bestimmung überhaupt möglich ist, zunächst an Stramberger Formen an. Der Korallenkalk des Jainzen dürfte sonach als Plassenkalk anzusprechen und in die Tithonstufe zu stellen sein.

Dr. U. Söhle. Vorläufiger Bericht über die stratigraphisch-geologischen Verhältnisse der Insel Lesina.

Die Insel Lesina bauen folgende Schichten auf:

Untere Kreide:

1. Fischführende Kalke.
2. Pflanzenführende Kalke.
3. Stinkkalk und Stinkdolomit.

Obere Kreide:

4. Rudistenkalk und Rudistendolomit.

Unteres Tertiär:

5. Cosinaschichten.
6. Nummulitenkalk.
7. Nummulitenmergel.

Pleistocän:

8. Terra rossa.

Eluvium und Alluvium.

9. Sande, Schotter und Geröllmassen.

1. Was zunächst die fischführenden Kalke angeht, so sind sie im nördlichen Theile der Insel zwischen Cittavecchia und Verbosca verbreitet; sie unterlagern die obere Kreide und fallen gleich dieser nördlich von Verbosca in flachen Lagen nach Nord, südlich von Verbosca in flachen Lagen nach Süd ein. Sie bilden somit einen Sattel, eine Thatsache, worauf ich weiter unten zu sprechen komme. Das Terrain, welches die fischführenden Kalke einnehmen, ist stark gewellt, sie selbst sind petrographisch nicht von den Solenhofener Schiefern Bayerns zu unterscheiden, sie sind gleich diesen leichte, dünngebankte, flachmuschelig brechende Kalke und ohne die Löcher und Höhlungen des Rudistenkalkes, von welchem später die Rede sein wird. Fische wurden früher in reichlicher Menge gefunden, sie stammten in den meisten Fällen aus den Gruben von Starač bei Cittavecchia. Andere Fundpunkte liegen in der Nähe von Verbosca, bei Maslinica und Maslinovič. Fast ein jeder der Bauern aus der Umgegend von Verbosca besitzt Fische aus diesem Horizonte, was Wunder, dass heut zu Tage fast nichts mehr gefunden wird. Es gelang mir, ausser einigen wohlerhaltenen Fischen, Zähne derselben und eine Libelle, die zweifellos in das Meer, welches die Fische beherbergte, hineingetrieben wurde, zu sammeln. Nach den Untersuchungen italienischer Geologen gehört dieser Horizont der unteren Kreide an.

2. Die pflanzenführenden Kalke sind gleichfalls heut zu Tage sehr arm an Fossilien. Sie lagern im westlichen Theile der

Insel auf deren Nordseite auf der oberen Kreide völlig concordant und fallen gleich dieser nach Norden in flachen Lagen ein. Die Schichten sind vom Golfe Paria bis zum Golfe Losna zu verfolgen; sie unterlagern ihrerseits die obere Kreide wieder, und zwar die tiefere Abtheilung derselben, den Ostreenhorizont. Es ist diese Lagerung, vorausgesetzt, dass die pflanzenführenden Schichten untercretacisch sind, nicht anders, als mit einer Ueberschiebung zu erklären. Die pflanzenführenden Schichten und die sie überlagernde obere Kreide, welche gleichfalls nach Nord einfällt, sind über die obere (Rudisten-) Kreide geschoben; leider gelang es mir noch nicht, eine Ueberschiebungsbreccie nachzuweisen. Betreffs der petrographischen Ausbildung dieser Gesteinszone lässt sich so viel sagen, dass sie plattenförmig ausgebildet ist; das Gestein ist ein leichtes, flachmuschelig brechendes, von feinem Korne ohne Bankung und Klüftung.

3. Der Stinkkalk und Stinkdolomit sind in grosser Mächtigkeit auf der Insel vertreten; sie nehmen die mittlere Partie des mittleren Theiles der Insel von Grabje im Westen bis nach Jasenovo im Osten ein; zwischen dem Mte. Bendezica und dem Orte Pitve schiebt sich ein schmaler Streifen von Rudistenkalk zwischen sie ein. Schon orographisch haben die Höhen, welche aus dem Stinkdolomit bestehen, ein vollkommen anderes Aussehen, als die, welche aus Rudistenkalk zusammengesetzt sind. Hier haben wir es stets mit viel schrofferen, kantigen Gebilden zu thun, dort herrscht das Gerundete vor, hier wird man durch die weithin sichtbare weissliche Farbe des Gesteines geleitet, während dort alles einen mehr graulichen Habitus hat. Der Stinkdolomit und Stinkkalk lieferten keine Fossilien, hierin, wie in ihrem petrographischen Habitus haben sie sehr vieles mit dem Hauptdolomite Ober-Bayerns gemeinsam. Der Stinkdolomit verwittert zu einer sandigen Masse, die stellenweise ein grösseres Areal einnimmt, so südlich von Pitve; so ferner zwischen Cittavecchia und Verbagno, wo die spelunca Sabione den Namen danach trägt. Der Sand ist gelblich, grünlich und glimmerhaltig; infolge seiner grossen Nachgiebigkeit gegen die Erosion findet man die Gebiete, welche er aufbaut, unterwaschen; ein gutes Beispiel liefert hierfür wieder die oben genannte spelunca, an welcher ausserdem Lagen von Rudistenkalk mit solchen von Sanden wechsellagern und somit ein anschauliches Bild von einer Zusammenschwemmung von Gesteinsmaterial bieten. Oestlich vom Orte Gelsa ragen Klippen dieses stark zerfressenen Sandes ins Meer, während Breccien des Rudistenkalkes weiter ins Land hinein liegen, welch letztere ihrerseits noch weiter vom Meere entfernt vom Rudistenkalk selbst abgelöst werden. Eine Einlagerung von solchen Sanden, etwa 1 *m* mächtig, im Streichen von NNW nach SSO, so dass dadurch der Rudistenkalk im Streichen gekreuzt wird, tritt auf der Halbinsel Kabal auf.

4. Der nächst höhere Horizont ist der des Rudistenkalkes und Rudistendolomites. Kein Gestein ist so sehr auf der Insel verbreitet, wie gerade dieses. Der ganze östliche Theil und die

Hauptmasse im Westen der Insel besteht aus dieser oberen Kreide; dazu kommt, dass die nördliche und südliche Partie des mittleren Theiles der Insel gleichfalls dem Rudistenkalke zuzurechnen ist, desgleichen das Gestein auf den isole di spalmadori und auf Torcola. Der Rudistenkalk zerfällt in eine untere und in eine obere Abtheilung; jene ist durch braune, dunkle, bisweilen bituminöse Kalke mit Ostreen charakterisirt, diese durch einen schneeweissen, splittrig brechenden, flachmuscheligen Kalk. Nur an einer Stelle, d. i. nördlich von Pitve und südlich zugleich vom Mte. Om bei Verbosca, ist es mir geglückt, scharf den unteren vom oberen Kalke zu trennen. Jener ist dort ca. $^1/_2$ *m* mächtig und führt reichlich Ostreenreste; er lagert zwischen Stinkdolomit im Norden und Süden von sich. Nach der tektonischen Auffassung müsste der braune Kalk unter dem lichten, weissen Kalk des Mte. Om, am Fusse dieses Berges oberhalb des Stinkdolomites zutage treten; doch gelangte ich bei Begehung dieses Gebietes aus dem Dolomite direct in die obere Abtheilung. Nebenbei bemerkt wechselt in den meisten Fällen die Farbe des Gesteins in der oberen Stufe auf sehr kurze horizontale und verticale Entfernungen, indem ein dunkel gefärbter Kalk an die Stelle des lichten tritt. Die dolomitische Ausbildung des Kalkes, welche zum Rudistendolomit überführt, ist etwas äusserst Häufiges im beschriebenen Gebiete. Die Dolomitisirung des Kalkes geht meistens so weit, dass ein zuckerkörniger Dolomit daraus hervorgeht; trefflich ist das in einer der Gruben bei Verbagno, am Fusse des Berges, auf welchem St. Vito steht, sichtbar. Der dolomitische Kalkstein, welcher Quarze in grosser Menge enthält und infolge dessen sehr hart ist, wird für die Technik verwendet. Das einzig Missliche ist dabei, dass der Kalkstein auf die Dauer nicht aushält, weil etwa 100 *m* weiter südlich vom heutigen Steinbruch Stinkdolomit ansteht. Ein Steinbruch auf den Rudistenkalk existirt in der Nähe der Batteria Andrassi; der Kalk ist feinkörnig mit zahlreichen Quarzeinlagerungen und von blendend weisser Farbe, seine Trefflichkeit machte ihn auch im Auslande bekannt, und so wurde unter anderem ein Theil des Berliner Reichstagsgebäudes aus ihm aufgebaut. Das Schwierige existirt bei dem Rudistenkalke darin, die Schichtung von der Klüftung, welche bedeutend stärker als jene hervortritt, zu unterscheiden. Speciell gilt das von der Südseite der Insel, wo im Valle Dubovica — von Dubovica nach Grabje — die Klüftung mit dem steilen Einfallen nach Nord die Schichtung mit ihrem flachen Einfallen nach Nord ganz zurücktreten lässt. Etwas dem Aehnliches lässt sich von der Strasse Lesina Ort-Brusje, kurz hinter Lesina, beobachten. Wie eine rothe Alge ständig mit dem Rudistenkalk vorkommt und nie auf dem Dolomite fortkommt, so ist eine andere Eigenthümlichkeit dieses Kalkes die Bildung von Hohlräumen und die Auskrystallisation von braunem, prismatisch stängligem Kalkspathe in denselben. Versteinerungen sind häufig, doch haben wir in den meisten Fällen Bruchstücke derselben in Gestalt von Lamellibranchiaten-Resten vor uns. Unbestimmbare Rudisten kommen in grosser Menge in den Kalken des Valle Pokonjidol uns zu Gesicht, indessen die Isola Goika lieferte allein gut bestimmbare

Rudisten (Hippuriten mit Deckel), welche hier in staunenswerter Menge vertreten sind. Die Klüftung, von welcher oben die Rede war, durchsetzt in verschiedener Richtung den Kalk; das aber hat zur Folge, dass Einstürze leicht erfolgen und Höhlen sich bilden konnten; in dieser Hinsicht sei an die Höhle „Spelunca Eremo St. Domenica", welche eine Höhe von ca. 80 *m* und eine Breite von ca. 60 *m* hat, erinnert, sie gewährte Platz für ein ganzes Kloster. Auf keine andere Weise ist die Höhle auf der Scoglie Dobriotok und auf dem Mte. Skarbina zu erklären.

5. Mit den Cosinaschichten betreten wir das Tertiär; eine ausgesprochene Süsswasserablagerung mit Gastropoden- (Rissoen, Melanien und Chemnitzien) Durchschnitten ist durch die rothgeflammten, gelblichen, flachmuschelig brechenden Kalke kenntlich. Grau gefärbt erscheinen die Kalke nur westlich von der Batteria Veneranda. Zudem ist der zinnoberrothe Rotheisenstein für sie leitend. Die Cosinaschichten bilden eine wenig mächtige Zone zwischen dem älteren Rudisten- und dem jüngeren Nummulitenkalk. Sie sind auf die Südseite der Insel beschränkt, ohne jedoch östlich von Zarač von mir beobachtet zu sein. Ihr Vorkommen ist an das des Nummulitenkalkes und des Nummulitenmergels geknüpft, und zwar unterteufen sie direct den Nummulitenkalk, welcher concordant auf ihnen liegt. Da die Alveolinen- und Milliolitenschichten auf der Insel nicht vorhanden zu sein scheinen, so ist vorauszusetzen, dass zwischen der Ablagerung der Cosinaschichten und des Nummulitenkalkes das in Frage kommende Gebiet Festland war, vor allem, da die Concordanz beider Schichtglieder (cfr. oben) dafür spricht. In der Zeit von der Ablagerung der Cosinaschichten bis zu der des Nummulitenkalkes muss eine grosse Senkung stattgefunden haben und das Meer eingebrochen sein, da der im Alter zunächst folgende Nummulitenkalk wahrscheinlich eine Tiefseeablagerung ist.

6. Ist der Nummulitenkalk petrographisch häufig kaum von dem Rudistenkalke zu trennen, so sind seine Fossilien leitend für ihn. Stellenweise sind dieselben in geradezu erstaunlicher Fülle angehäuft, von Längen- und Querschnitten von Nummuliten wimmelt es geradezu, so östlich von Lesina Ort an der Strasse nach Milna. Zuweilen fehlt dem Nummulitenkalk die flachmuschelige, brechende Structur, und ein krystallinischer Kalk mit einzelnen einigermassen gegen einander abgesetzten Kalkspathspaltungsstücken ersetzt sie. Gleich den Cosinaschichten und dem nun folgenden Nummulitenmergel haben wir den Nummulitenkalk stets auf der Südseite der Insel zu suchen, wo er zwischen St. Antonio bei Lesina im Osten und südwestlich von Madonna della Salute im Westen einen schmalen, aber zusammenhängenden Zug darstellt. Nach einer Unterbrechung durch die jüngeren Nummulitenmergel erscheint er dann weiter östlich wieder an der Bucht von Milna. Auch bei Zarač lagert er zugleich mit den nördlich an ihn angrenzenden Cosinaschichten und Nummulitenmergeln in der südlichen Mulde, von welcher weiter unten gesprochen werden soll.

Eine eigenartige Stellung nehmen die Echiniden- und Anthozoenkalke der Bucht von Milna ein. Begrenzt werden sie durch Rudistenkalk und Nummulitenmergel, an welch beiden sie mittelst Bruch wohl anlagern, sicherlich mittelst Bruch an den Rudistenkalk. Sie sollen im Alter zwischen dem Nummulitenkalk und dem Nummulitenmergel stehen und sind entweder dunkel gefärbte, graue Kalke mit einer Auswitterung von Brauneisenstein auf der Schichtfläche oder Breccien mit Dolomitbruchstücken. Versteinerungen sind sehr selten und dann stets abgerieben. Es ist wohl kein Zweifel, dass wir es mit einer Seichtwasser- oder Strandbildung zu thun haben.

7. Am leichtesten wieder zu erkennen sind die grünlich-gelben Nummulitenmergelschichten mit ihren sandigen Kalkeinlagerungen, die die Tiefe der Mulden, den Muldenkern, zwischen Batteria Veneranda und der Bucht von Milna einnehmen. Sie grenzen an den Rudistenkalk im Süden und den Nummulitenkalk im Norden, ja im Valle Pokonjidol verdrängen sie gleichsam den Nummulitenkalk und die Cosinaschichten und kommen unmittelbar neben die südlich angrenzende Kreide zu liegen. Ebenso greifen unterhalb, d h. östlich von St. Magdalena bei Milna die Mergelschichten nach Süden über Nummulitenkalk und Cosinaschichten hinweg und lagern somit nördlich des südlichen Kreidezuges; durch das oben erwähnte Wiederauftreten des Nummulitenkalkes an der Bucht von Milna wird der bis dahin einheitliche Zug von Nummulitenmergeln zweigetheilt, so dass von Norden nach Süden die Lagerung folgende ist:

Rudistenkreide,
Nummulitenmergel,
Nummulitenkalk,
Nummulitenmergel,
Rudistenkreide.

Unmittelbar oberhalb der Bucht von Milna ist die Lagerung von Norden nach Süden:

Rudistenkreide,
Nummulitenmergel,
Nummulitenkalk,
Nummulitenmergel,
Echiniden- und Anthozoenkalk,
Rudistenkreide.

Versteinerungen fanden sich nur in der Nähe genannter Bucht in reichlicher Menge, es sind das Nummuliten, die bedeutend kleiner und höher gewölbt sind als die des Nummulitenkalkes.

8. Es erübrigt noch mit wenigen Worten der Terra rossa, jenes Productes, welches ganz aus Rotheisenstein besteht, zu gedenken. Entweder liegt die „rothe Erde“ an der Oberfläche und bedeckt ganze Strecken für sich, so in der Umgebung von Cittavecchia, oder sie verkittet die Bruchstücke des Stinkdolomites und Rudistenkalkes und lagert in diesem Falle, wie von vornherein anzunehmen ist, in

den Thälern und an den Abhängen der Berge. Durch Aufnahme von Kalkspath wird dieser Rotheisenstein zu einem feinkörnigen, flachmuschelig-brechenden Gestein, das zwischen den einzelnen Gesteinsstücken des Stinkdolomites und des Rudistenkalkes liegt. Indessen scheint der Rotheisenstein den Rudistenkalk, in dessen Hohlräumen er sich mit Vorliebe findet, vor dem Dolomite zu bevorzugen. Diese Rotheisensteinbildung war dadurch interessant, dass man in ihr Knochenreste, Zähne und Schädelfragmente von Wirbelthieren fand; dazu kommen Gastropodenformen, die sehr an Paludinen erinnern — östlich von der Batteria Andrassi, etwa 200 Schritte von derselben entfernt, war ein solcher Block voll von beschalten und schön verzierten Gastropoden. Bei Borovic unfern Dol und an dem Mte. Brusje glava waren einige hierher gehörige Gesteine voll von Wirbelthierresten. Der bekannteste Fundpunkt für solche Reste ist auf der Insel Goika zu suchen; hier liegen, zwischen dem fossilreichen Rudistenkalk gelagert, in einer buchtartigen Vertiefung diese breccienartigen Gebilde (Bruchstücke von Rudistenkalk) mit der terra rossa und den Wirbelthierresten versteckt. Das Entsprechende gilt von der Südseite der Insel Borovač. Es ist wohl kein Zweifel, dass bei der Uebereinstimmung der Wirbelthierreste von der Insel Lesina mit denen der genannten Inseln diese einstmals in Zusammenhang mit einander gestanden haben. Da nun die Gastropoden- und Vertebratenreste auf das jüngste Tertiär hinweisen, so liegt die Vermuthung nahe, dass zur Pleistocänzeit frühestens sich die Inseln Borovac und Goika und somit wohl auch die übrigen isole di spalmadori von der Insel Lesina losgelöst haben; die Insel Lesina selbst aber mag gleich den übrigen Inseln der Adria zur Pliocänzeit vom Festland losgetrennt sein. Von gewissem geologischen Interesse ist die Thatsache, dass auf den isole di spalmadori keine giftigen Schlangen, welche auf Lesina stark vertreten sind, vorkommen, während die Eidechsenformen hier wie dort die gleichen sind.

Was die geologisch-tektonischen Verhältnisse auf der Insel Lesina angeht, so ist der Osten der Insel am einfachsten aufgebaut; ein Sattel mit den anschliessenden Mulden im Norden und Süden gewährt der Gegend zwischen Jasenovo und Humazzo den Anblick eines flachgewölbten Buckels. Von Humazzo aus östlich bis zum Capo St. Giorgio treten an die Stelle eines Sattels zwei Sättel mit drei Mulden, wobei die Muldenachse der mittleren Mulde von Poljica nach Zastražišče, Gdinj und Bogomolje zieht. Etwas anderer Natur sind die Verhältnisse bei einem Querprofile, welches von Porto Palermo piccolo nach Norden über Siroka zum Valle Larga gelegt wird. Wir haben einen Sattel, dessen Südflügel nach Süden und dessen Nordflügel nach Norden einfällt, vor uns, ihm schliesst sich im Norden eine Ueberschiebungsfläche, an der die pflanzenführenden Schichten sammt der ihnen auflagernden oberen Kreide über die obere Kreide hinübergeschoben sind, an. Im äussersten Westen der Insel sind die tektonischen Verhältnisse die gleichen wie im äussersten Osten. Anders wird es mit dem tektonischen Aufbau unmittelbar östlich und westlich von Lesina Ort. Durch das Auftreten

der Tertiärschichten (Cosinaschichten, Nummulitenkalk und Nummulitenmergel) fügt sich eine liegende Mulde dem Sattel der oberen Kreide, von dem soeben die Rede war, im Süden an; eine liegende Mulde insofern, als von Süden angefangen Rudistenkalk, Cosinaschichten, Nummulitenkalk, Nummulitenmergel steil nach Norden und weiter nördlich Nummulitenmergel, Nummulitenkalk, Cosinaschichten und Rudistenkalk in flachen Lagen nach Norden einfallen. Dadurch, dass die Mulde eine liegende ist, wird der im Norden an sie sich anschliessende Sattel gleichfalls zum liegenden Sattel. Verbindet man die Punkte mit einander, an denen der Sattelfirst zu liegen kommt, so ergibt sich für den Westen eine Linie, welche vom Poljicaberg über den Mte. Zaglava und den Bilagnicaberg südlich von Brusje hinzieht. Legen wir zwischen der Bucht von Milna und Zarač ein Querprofil über Brusje nach Norden, so haben wir das Gleiche wie bei einem Querprofile zwischen Jasenovo und Humazzo vor uns, d. h. einen Sattel mit zwei Mulden, nur dass der Sattel bedeutend breiter ist. Ein Querprofil von Zarač nach Norden über Grabje gelegt, lässt den Stinkdolomit mit hinzutreten, so dass erstens ein liegender Aufbruchssattel mit zwischengelagertem Stinkdolomite, welcher immer dort, wo der Rudistenkalk fehlt, als directe Unterlage desselben zum Vorschein kommt, und zweitens eine liegende Mulde, die aus den Tertiärschichten und der oberen Kreide besteht, in Frage kommen. Die grösste Complication in tektonischer Beziehung tritt dort ein, wo Rudistenkalk, Stinkdolomit und Fischschiefer durch ein Querprofil zugleich getroffen werden. Das ist der Fall bei einem Profile von Ivan Dolac nach Norden über Vrisnik und Verbagno; dasselbe durchquert die Fischschiefer bei Starač und tritt beim Prmt. Tatinja ins Meer. Zunächst sind aus dem einen Zuge Stinkdolomit durch das Zwischentreten von Rudistenkalk deren zwei geworden, was sich darin äussert, dass statt eines Sattels deren zwei mit der dazwischen gelagerten Mulde aus Rudistenkalk auftreten. Zwei neue Sättel werden dadurch gebildet, dass erstens zwischen Dol im Westen und Gelsa im Osten ein Zug von Stinkdolomit lagert, der nördlich von Sfirce durch das Querprofil getroffen wird und dass zweitens zwischen Cittavecchia und Verbosca Fischschiefer sich ausbreiten, die älter als die sie umgebenden Kreidekalke sind und somit den zweiten Sattel liefern.

Dr. Jon Simionescu. Ueber das Auftreten des „Toltry"-Kalkes in Rumänien.

Mit dem Namen „Toltry" - Kalk bezeichnet man in Russland einen eigenthümlichen Kalk, welcher in Ostgalizien die sogenannten Miodoborenrücken bildet und der, klippenartig aus der diluvialen Bedeckung emporragend, eine sarmatische Fauna enthält. Eingehender wurde er von Barbot de Marny in Russisch-Podolien studiert und als ein sarmatisches Bryozoenriff aufgefasst. Später wiesen ihn Hilber und Teisseyre in Ostgalizien, ferner Laskarew in Volhynien nach, und Sinzow verfolgte ihn in Bessarabien vom Dniester bis zum Pruth, so dass Andrussow sich veranlasst

sah, die Fortsetzung dieses Kalkes auch in Rumänien anzunehmen.

Die Geologen, welche die nordöstliche Moldau bereisten, schenkten diesen Bildungen nur geringe Aufmerksamkeit, weshalb sie fast unbeachtet geblieben sind. Prof. Gr. Stefănescu erwähnt, dass „à Liveni et Serpeniţa le miocène forme des crêtes nues formées par de calcaire grossier et pisolitique, qui se dirigent perpendiculairement de l'O. à l'E., jusqu'à la rive du Prut" (Anuarul biuroului geologic An. III, 1888, pag. 33), während Sabba Stefănescu in seiner vortrefflichen Arbeit über die tertiären Ablagerungen Rumäniens (Etude sur les terrains tertiaires de Roumanie, Lille 1897, pag. 171, Fussnote) sagt: „Sur la rive droite du Prut, dans les districts de Botosiani et de Dorohoi, affleurent par places des calcaires, qui diffèrent par leurs caractères lithologiques des calcaires sarmatiques; .... comme je n'y avais pas trouvé de fossiles je n'avais pu déterminer leur âge; toutefois je les avais comparés aux calcaires des steppes de la Russie".

Ich beobachtete den in Rede befindlichen Kalk von Manoleasa bis Stânca bei Stefănesci (Botoschanier District); er bildet daselbst ziemlich parallel verlaufende Steinrücken, die entweder hoch aus den diluvialen Bildungen sich emporheben (Stânca) oder nur oberflächlich entblösst erscheinen (Răpiceni) und nur in Wasserrissen sich gut wahrnehmen lassen (Movila-Ruptă, Bold). Klüfte, kleine Höhlen und Vertiefungen sind diesem Kalke eigen, so dass er der Gegend einen anderen morphologischen Charakter verleiht, als ihn die hügelige Umgebung aufweist; auch die Vegetation besteht mehr aus dichtblättrigen Pflanzen (*Crassulaceae*).

Petrographisch kann man einen dichten und einen lockeren Kalkstein unterscheiden. Der erstere, wenig vertreten, ist graugelblich, entweder fossilfrei oder nur wenige Bivalven und mit krystallinischem Kalk gefüllte *Serpula*-Röhren führend. Der letztere bildet die Hauptmasse und wird in mehreren Steinbrüchen für Kalköfen ausgebeutet. Er besteht nur aus zahlreichen Steinkernen, die unregelmässig dicht nebeneinander stehen, vermengt mit unzähligen *Serpula*-Röhren und Bryozoen, so dass ihm der Name „*Serpula*-Kalk" Pusch's oder „*Pleuropora*-Kalk" Hilber's sehr gut entspricht.

Versteinerungen kommen darin in grosser Menge vor, aber es sind nur wenige Arten vertreten. Ich und mein Freund W. Laskarew, Assistent in Odessa, dem ich das Materiale zur Durchsicht und Vergleichung mit den gleichen russischen Bildungen schickte, erkannten folgende Formen:

Ostrea sp.
Cardium protractum Eichw.
„ *Ruthenicum Hilber*
Modiola navicula Dub.
Rissoa inflata Andrz.
Hydrobia sp.
Eschara (Pleuropora) lapidosa Pall.
Microporella terebra Sinz.
Serpula gregalis Eichw.

Bei der Betrachtung dieser Fossilienliste tritt deutlich das sarmatische Alter der in Rede stehenden Kalksteine vor Augen. Abgesehen von der petrographischen und faunistischen Aehnlichkeit mit den gleichaltrigen Kalksteinen Podoliens und Galiziens, lässt mich die Thatsache, dass die in Rede befindlichen Kalke in die Richtung und Breite des Toltry-Gürtels Bessarabiens fallen, zu dem Schlusse gelangen, dass der Stânca-Kalk als die Fortsetzung der sarmatischen Bryozoenriffe in die Moldau aufzufassen ist.

Literatur-Notizen.

Dr. G. Dal Piaz. Il lias nella provinzia di Belluno. Atti R. Ist. Veneto sc. lett. et arti. Tom LVIII, pte. 2*a*, pag. 579.

Die Liasablagerungen der Südalpen gehören bekanntlich zu den verbreitetsten und fossilreichsten Bildungen dieses Gebietes. Immerhin gehört es aber zu den selteneren Fällen, dass die Serie der Liasbildungen nach oben und unten vollständig ist, und man muss es als einen ausnahmsweise günstigen Zufall bezeichnen, wenn in einem solchen vollständigen Profile obendrein eine ganze Reihe von Gliedern fossilreich auftritt, so dass eine sichere Beurtheilung der Aufeinanderfolge der Faunen möglich ist, und die Fundpunkte nicht, wie gewöhnlich, auf verschiedene Profile zerstreut getroffen werden.

Dem Verfasser ist es gelungen, in den Bergketten nördlich von Feltre im Bellunesischen vollständige Liasprofile zu finden, in denen eine ganze Reihe von concordant übereinanderfolgenden Horizonten ein zur bathrologischen Fixirung derselben genügendes palaeontologisches Materiale geliefert haben, so insbesondere in der Gruppe des Mte. Pavione (NW Feltre) von den Hütten von Vette abwärts gegen das Thal von Aune. Hier liegen:

1. Zuoberst grünliche, klotzige Kalke, welche eine nicht sehr artenreiche Cephalopodenfauna führen, die mit jener von Cap S. Vigilio übereinstimmt:

Phylloceras Nilssoni Hèb.
„ *Zignodianum d'Orb.*
Lioceras opalinum Rein.
Ludwigia Murchisonae Sow.
Hammatoceras fallax Ben.
Simoceras scissum Ben.

2. Darunter folgt eine wenig mächtige Lage eines zähen, rothgeflammten Kieselkalkes mit zahlreichen kleinen Ammoniten und einer der *Posidonomya Bronni* sehr nahestehenden Bivalve.

3. Concordant folgen tiefer einige Bänke eines rothen, sandigen Kalkes mit blaugrünen Flecken, der neben *Harpoc. bifrons* folgende Fauna führt:

Nautilus astacoides Y. a. B.
Phylloceras Doderleini Cat.
„ *Nilssoni Hèb.*
Harpoceras elegans Sow.
„ *radians Rein.*
Lytoceras cornucopiae Y. a. B.
Lythoceras nothum Meneg.
Hammatoceras Reussi Hau.
„ *insigne Schüb.*
Stephanoceras Desplacei d'Orb.
Pleurotomaria Orsinii Meneg.

4. Unter dieser Zone folgen klotzige, graue Kalke von mitunter dolomitischem Aussehen, die ihrerseits unterlagert werden von einem weissen oder gelblichen Oolithcomplexe, der nesterweise zahlreiche Brachiopoden, sowie auch Zweischaler enthält:

Spiriferina angulata Opp.
„ *obtusa* „
„ *rostrata Schlt.*
Terebratula sphenoidalis Men.
Rhynchonella Greppini Opp.
Pecten Hehlii d'Orb.
„ *Stoliczkai Gemm.*
Avicula Sinemuriensis d'Orb.

5. Zuunterst liegt noch eine mächtige Masse von etwas kieseligen, grauen Kalken, stellenweise voll von Crinoidenstielgliedern, sowie Brachiopoden und Zweischaler führend:

Spiriferina obtusa Opp.
„ *Handeli di Stef.*
„ *rostrata Schlt.*
„ *pinguis Ziet.*
Terebratula synophrys Uhl.
Terebratula punctata Sow.
Waldheimia Ewaldi Opp.
„ *sospirolensis Uhl.*
Pholadomya ambigua Sow.
Pecten Sequenzae di Stef.

6. Die Unterlage der ganzen Serie bilden helle, zuckerkörnige Dolomite, welche im Valle S. Martino schlecht erhaltene Fossilien (Gastropoden, Lamellibranchiaten, Brachiopoden) führen und vom Autor als Infralias aufgefasst werden.

Die Fortsetzung und eingehendere Behandlung dieser stratigraphischen Detailstudien, welche der Autor plant, ist im Interesse der Bereicherung unserer Kenntnisse der südalpinen Lias sehr zu wünschen. (M. Vacek.)

Dr. C. Diener. Mittheilungen über einige Cephalopodensuiten aus der Trias des südlichen Bakony. Aus dem palaeontologischen Anhang zu dem 1. Theil des I. Bandes der Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. Budapest 1899.

Neuere, theils von Herrn Professor L. v. Lóczy, theils von Herrn D. Laczkó in Veszprim veranstaltete Aufsammlungen triadischer Cephalopodensuiten aus dem Bakonywalde bildeten das Material der vorliegenden, einzelne Faunen und einige neue Arten beschreibenden Arbeit, welche die Beziehungen jener Region zur alpinen Entwicklung der Triasformation wesentlich präciser festzulegen erlaubt, als dies nach den früher vorhandenen Daten möglich war. Insbesondere ist die grosse faunistische Uebereinstimmung des Muschelkalks im Bakony mit jenem von Gross-Reifling hervorzuheben, da unter der grossen Zahl gemeinsamer Arten nicht weniger als sechs Species vertreten sind, welche bisher von anderen Fundorten als Gross-Reifling nicht bekannt waren.

Die Faunenlisten und Fossilbeschreibungen betreffen nachstehende Schichtgruppen:

1. Werfener Schichten mit einem cephalopodenführenden oberen Horizonte an einer neuen Localität.

2 Reiflinger Kalk. Die Cephalopodenfaunen einer Reihe von Localitäten rechtfertigen die obige Bezeichnung. Bemerkenswert ist das Auftreten von *Ceratites trinodosus E. v. M.* in einer Fauna, welche sonst durch viele gemeinsame Arten, so namentlich bezeichnender Balatoniten, enge mit jener des Muschelkalks von Gross-Reifling verknüpft wird.

3. Buchensteiner Kalk mit *Protrachyceras Reitzi Böckh.*

4. Wengener Schichten, meist rothe, hornsteinführende Kalke, mit *Arpadites cinensis E. v. Mojs., A. Arpadis E. v. Mojs., Protrachyceras ladinum E. v. Mojs., P. pseudo-Archelaus Böckh., Monophyllites Wengensis Klipst.* etc.

5. Raibler Schichten. (Cardita-Sch.) Veszprimer Mergel mit *Carnites floridus Wulf., Protrachyceras Attila E. v. Mojs. Trachyceras triadicum E. v. Mojs.* etc.

Ausser den zahlreichen, aus jeder der erwähnten Schichtgruppen citirten Arten werden als neue Formen beschrieben:

Hungarites Arthaberi Dien. aus dem Reiflinger Kalk, eine Form aus der Verwandtschaft des *H. costosus E. v. M.*

Anolcites Laczkoi Dien., eine Form aus den Wengener Schichten, die sich zunächst an *A. Richthofeni E. v. M.* anschliesst.

Arpadites (Ditmarites) Lóczyi Dien. aus den Wengener Schichten; nahestehend dem *Ditmarites segmentatus E. v. M.*

Die besprochene Arbeit bietet demnach eine schätzenswerte Bereicherung der durch J. Boeckh's Monographie „Die geolog. Verhältn. d. südl. Theiles d. Bakony. I. Thl. Mitth. a. d. Jahrbuch der k. ungar. geolog. Anst., Budapest 1873" zuerst verbreiteten Kenntnisse von den triadischen Faunen jenes Gebirges.

(G. Geyer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III. Rasumoffskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N° 13 u. 14. 1899.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. October 1899.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Dr. J. J. Jahn: Ernennung zum a. o. Professor an der böhmischen technischen Hochschule in Brünn. — Eingesendete Mittheilungen: Dr. Fr. v. Kerner: Der geologische Bau des Küstengebietes von Traú. — C. F. Eichleiter: Ueber das Vorkommen und die chemische Zusammensetzung von Anthraciden aus der Silurformation Mittelböhmens. — Literatur-Notizen: A. Hofmann und Dr. F. Ryba, Dr. A. Harpf und A. Schierl, Prof. A. Koch, G. Steinmann, E. Lörenthey.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschliessung vom 19. September l. J. den Assistenten der k. k. geologischen Reichsanstalt Dr. J. J. Jahn zum ausserordentlichen Professor der Mineralogie und Geologie an der böhmischen technischen Hochschule in Brünn allergnädigst zu ernennen geruht.

Eingesendete Mittheilungen.

Dr. F. v. Kerner. Der geologische Bau des Küstengebietes von Traú.

Das Küstengebirge um Traú besteht aus den südöstlichen Enden zweier NW—SO streichender Höhenzüge des südlichen Randgebietes der Hügellandschaft Zagorje. Der westliche Zug liegt in der südöstlichen Fortsetzung des Veliki Jelinak (583 *m*), eines breiten Bergrückens, welcher sich südlich vom Culminationscentrum der Zagorje, dem Vilajagebirge (738 *m*) erhebt. Der östliche Zug ist durch die südlichen Vorhöhen des Berges Labisnica (701 *m*) gebildet, welcher ostwärts vom Vilajagebirge aufragt. Der westliche Höhenzug wird durch ein tief eingerissenes Querthal in zwei ringsum ziemlich steil abfallende Kuppen, Mali Jelinak (420 *m*) und Vlaška (443 *m*) geschieden. Der östliche Zug mit den Kuppen Trnoštak (472 *m*) und Vilajca (450 *m*) dacht gegen NO mit einem sanften, von zahlreichen Gräben durchzogenen Gehänge ab. Die gleichfalls von vielen Thaleinschnitten durchfurchte Südseite dieses Zuges fällt in ihrem oberen Theile sanft, in ihrem unteren steil gegen die Küstenregion ab. Der Zusammentritt dieses Absturzes mit dem steilen Ostabfalle des westlichen Höhenzuges erfolgt unter nahezu rechtem Winkel. An der

einspringenden Ecke des Gebirgsrandes, welche dem Scheitel dieses Winkels entspricht, mündet eine Schlucht, deren linkes Thalgehänge die westliche Fortsetzung des steilen Südabfalles der Vilajca ist. In das Endstück des westlichen Höhenzuges dringt von Osten her eine zweite, der vorigen parallele Schlucht ein, welche den von der St. Eliaskapelle gekrönten Felsrücken von der Hauptmasse des Berges Vlaška trennt. Beide Schluchten ziehen in nordwestlicher Richtung zu dem südlichen jener beiden Poljen hinauf, in welche die Karstebene zwischen der Labisnica und dem Veliki Jelinak durch den Bergrücken Dabgora (443 *m*) getheilt wird.

Der westliche der beiden Höhenzüge des Küstengebietes von Traú ist ein gegen N, O und S abfallendes Gewölbe, der östliche eine gegen NNO geneigte Tafel von Kreidekalk. Um den Fuss der südöstlichen Enden beider Züge verläuft in grossem, gegen OSO convexem Doppelbogen ein Band von eocänen Schichten. Das Querprofil dieses Eocänbandes ist einer Reihe von Veränderungen unterworfen, aus deren Betrachtung sich der geologische Bau des Gebietes ergibt. Das Küstengebiet von Traú besteht aus zwei mit ihren Axen gegen O geneigten und nach S überkippten Falten, von denen die nördliche auf den oberen Flügel der südlichen hinaufgeschoben ist. Zum Studium der interessanten Beziehungen zwischen Ueberschiebung und Ueberfaltung erweist sich der Rand des Gebirges um Traú als sehr geeignet. Es wurde darum eine sehr genaue Aufnahme desselben von mir durchgeführt, deren Ergebnisse im Folgenden mitgetheilt sind.

I. Die Küstenregion zwischen Vranjica und Seghetto.

Halbwegs zwischen Traú und Bossoglina springt vom Südfusse des Berges Vlaška ein Hügelzug gegen W vor, hinter welchem ein kleines Thälchen liegt, in dessen Mündungsbereich die Bucht von Vranjica eingreift. Das Nordufer dieser Bucht und die Sohle des in ihrer Fortsetzung gelegenen Thälchens sind mit Schlamm und Terra rossa bedeckt. Etwas ostwärts vom Fond der Bucht tauchen am Fusse des nördlichen Thalgehänges Felsriffe auf, in denen zahlreiche Nummuliten und auch Alveolinen enthalten sind. Weiter hinauf folgen Bänke mit reicher Miliolitenfauna, dann foraminiferenärmere Bänke, hierauf ein fossilleerer harter Kalk als Vertreter der Cosinaschichten und alsdann Rudistenkalk, welcher 35—45° N fällt. Gleich weiter ostwärts ist in diesem überkippten Flügel ein kleiner Querbruch zu constatiren. An der von Bossoglina nach Trau führenden Strasse, welche die Streichungsrichtung der Schichten unter spitzem Winkel schneidet, passirt man ostwärts von der Stelle, wo der Weg nach Vukmani abzweigt, zunächst Rudistenkalk, dann Miliolitenund Alveolinenkalk, und dann wieder Rudistenkalk. Der Miliolitenkalk dringt oberhalb der Strasse keilförmig in den Rudistenkalk vor; an der dem Querbruche entsprechenden Ostseite dieses Keiles fällt der Rudistenkalk anscheinend steil gegen ONO, weiterhin zeigt er zunächst sanftes, dann steiles nördliches Verflächen. Etwas weiter ostwärts sieht man an der Strasse neuerdings Alveolinenkalk anstehen, welcher längs einer das Streichen fast quer durchsetzenden Störungs-

linie an den Rudistenkalk stösst und allmälig in Miliolitenkalk übergeht, welcher weiter als der vorerwähnte Eocänkeil in den Abhang ober der Strasse eingreift. Nahe der oberen Grenze dieses Kalkes verläuft in demselben ein schmaler Zug von rein weissem Kreidekalk. Dieses Vorkommnis, sowie die Kreidekalkmasse, welche zwischen den vorerwähnten Brüchen liegt, sind als locale Absenkungen in der überkippten Schichtmasse zu deuten. Die Randzone des Rudistenkalkes, welcher die Südabhänge ober dem Thälchen von Vranjica bildet, zeigt die lithologischen Charaktere der obersten Schichten dieses Kalkes, weiter hinauf folgt der ein tieferes Niveau repräsentirende dichte, dickbankige Kalk mit Hornsteinputzen, welch letztere indess gerade hier sehr spärlich vorkommen. Das Einfallen ist in der Grenzregion gegen das unterteufende Eocän mässig steil nördlich und nimmt dann weiter hinauf am Gehänge an Steilheit zu, um streckenweise in Verticalstellung überzugehen. Das Streichen ist rein W—O.

Der eingangs erwähnte Hügelrücken, welcher die Thalmulde von Vranjica im Süden begleitet, besteht aus ziemlich sanft gegen N einfallendem Rudistenkalke. Im mittleren Theile der Thalfurche ist demselben ein Zug von Cosinaschichten angelagert, im innern und äussern Theile des Thälchens reicht dagegen der Kreidekalk bis an das Eluvium der schmalen Thalsohle heran. Diese Kalkmasse bildet den cretacischen Antheil des unteren Flügels der Falte, deren Hangendflügel am Nordgehänge des Thälchens aufgeschlossen ist. Dem eocänen Antheile des Liegendflügels gehören das eben erwähnte Vorkommnis von Cosinaschichten und der Nummulitenkalk am Fusse des nördlichen Thalgehänges an. Der Alveolinenkalk ist bis auf einen schmalen Zug am Fusse der Nordseite des innersten Thalabschnittes durch die Terra rossa des Thalgrundes fast ganz bedeckt. Auf dem kurzen Querrücken, welcher die Thalmulde von Vranjica gegen O abschliesst und von einer zweiten, in ihrer östlichen Fortsetzung gelegenen Thalfurche trennt, beobachtet man ein Eocänprofil, welches einer nach N geneigten engen Falte mit ziemlich gleich mächtigen Flügeln entspricht; die alveolinenführende Mittelzone ist sogar im Hangendflügel etwas breiter. Die Strasse verläuft hier im Nummulitenkalke der Muldenachse. In dem östlich vom genannten Rücken gelegenen Thaleinschnitte bildet der Alveolinenkalk des unteren Faltenflügels das nördliche Gehänge, über welchem sich der Nummulitenkalk in Form einer hohen, zerklüfteten Felsmauer erhebt. Auf der südlichen Thalseite lagern die basalen Cosinabänke in dünner Schichte dem Rudistenkalke auf, während in allen bisher untersuchten Isoklinalthälern, welche an der Grenze von Kreide und Eocän eingetieft sind, die endokline Thalseite von diesen Schichten völlig entblösst ist. Die genannte Thalfurche öffnet sich durch ein kurzes anaklinales Querthal, welches den Kreidekalk des Liegendflügels durchbricht, gegen die Küste.

Weiter ostwärts schwindet die bis dahin zu beobachtende Symmetrie des Eocänprofiles am Südfusse des Berges Vlaška. Oberhalb der Cisterne an jenem Punkte der Strasse (67 *m*), wo dieselbe den Rücken überquert, der die vorerwähnte Thalfurche gegen O ab-

schliesst, folgt über dem Nummulitenkalke sogleich oberer Foraminiferenkalk, welcher dort nur durch eine dünne Bank von kieseligem, chamoisfarbigem Kalk von der Kreide getrennt ist. Der Foraminiferenkalk, welcher seiner deutlichen Schichtung wegen die Lagerungsverhältnisse am besten erkennen lässt, fällt in dieser Gegend in beiden Faltenflügeln 25° N bis NNO. Westwärts von Grgine bildet der Hauptnummulitenkalk einen Felszug, welcher durch tiefe Nischen in eine Reihe von eigenthümlich geformten hohen Steinpfeilern gegliedert ist. Ueber diesem Felszuge folgen zunächst gelblichgraue, dichte Kalke mit kleinen Nummuliten, dann ein dickbankiger, 25° N-fallender, fossilarmer Kalk, dessen obere, mehr schiefrig aussehende Grenzschichten von typischem Miliolitenkalke überlagert sind. Letzterer ist hier vom hangenden Rudistenkalke durch keine Zwischenbildung getrennt. Auch im unteren Faltenflügel liegt der Foraminiferenkalk unmittelbar auf den oberen Grenzschichten der Kreide. Unterhalb der Hütten von Grgine folgt die Strasse eine Strecke weit dieser Erosionsdiscordanz, so dass man zur Rechten dünnbankige, bräunliche Kalke, zur Linken einen stark ausgenagten, rein weissen und zum Theil breccienartig gefleckten Kalk anstehen sieht. Das nördliche Verflächen der Basis des Eocäns ist hier etwas steiler als weiter im Westen und beträgt 45°. Weiter ostwärts ist der obere Faltenflügel beinahe ganz fehlend und das Bild einer Ueberschiebung vorhanden. Der untere Ast der grossen Schlinge, mit welcher die von Trau nach Boraja ziehende Strasse die Höhe des Bristivica Polje zu gewinnen sucht, führt oberhalb der Hütten von Grgine an einer Felsmauer hin, deren Fuss von vielen herabgestürzten Blöcken und Trümmern besäumt ist. Gleich unterhalb der Strasse stehen dort ziemlich weiche, schmutziggrüne und gelbliche Knollenmergel an, welche 25° N fallen. Die Felsmauer ober der Strasse besteht zum Theile schon aus Rudistenkalk, zum Theile aus einem harten, fossilarmen Foraminiferenkalke. Letzterer fällt 30° N. Eine schmale Zone dieses Kalkes bildet eine Strecke weit die gesammte Einschaltung zwischen dem hangenden Rudistenkalke und den Nummulitenmergeln der Muldenachse. Von Alveolinenkalk sind nur wenige Felsen zu sehen; der Nummulitenkalk fehlt.

In der Gegend, wo sich das der Küste zugekehrte Gehänge des Berges Vlaška gegen SO wendet, tritt dann wieder ein oberer Faltenflügel allmälig hervor. Zunächst gewinnt die Zone des oberen Foraminiferenkalkes eine grössere Breite, weiterhin taucht unter dieser ein Zug von Alveolinenkalk auf, welcher rasch zu bedeutender Mächtigkeit anschwillt und an seiner Basis von Nummulitenkalk begleitet ist. Das nördliche Einfallen der Schichten nimmt in dieser Gegend an Steilheit zu; stellenweise kommt sogar steiles Fallen gegen SO zur Beobachtung. Die Kreidekalke stehen am Gehänge ober dem Eocänzuge steil, zum Theile vertical. Sie zeigen einige Verschiedenheiten in ihrer petrographischen Entwicklung. Die obere Hälfte des unteren Schenkels der Strassenschlinge durchzieht rein weisse, von dunkelgrauen Adern und Dendriten durchzogene Kalke, welche an der Strassenwendung Hippuritenreste enthalten. In dem weiter ostwärts befindlichen Graben trifft man weissen, körnigen Kalk

mit massenhaften Hippuriten und Radioliten. Am Südostgehänge der Kuppe Vlaška stehen feinkörnige Kalke an, denen Bänke von dichtem Kalk und Breccien aus lichten, sehr eckigen Fragmenten mit dunkler Kittmasse eingeschaltet sind.

Die oberen Nummulitenschichten, welche westlich von Grgine im Eocänprofile erscheinen, nehmen ostwärts von dieser Hüttengruppe allmälig an Mächtigkeit zu. Sie bauen das steile, von Felswänden durchzogene Gehänge auf, welches sich zwischen der Strasse nach Bossoglina und der nach Boraja führenden Reichsstrasse hinzieht. Diese Schichten sind hier vorwiegend in der Facies hornsteinführender, dichter, dickbankiger Kalke entwickelt, welche verhältnissmässig wenig Nummuliten enthalten. Ihre Farbe variirt zwischen grau, gelblich und bräunlich.

Die Zonen der tieferen Eocänkalke unterhalb dieser Schichtmasse werden ostwärts von Grgine sehr schmal. Das Terrain des Kreidekalkes im Liegenden der Eocänmulde senkt sich ostwärts von Grgine allmälig unter den Meeresspiegel hinab, so dass der Zug der eocänen Kalke an die Küste herantritt. Die Stelle, wo dies geschieht, entspricht dem Scheitel des einspringenden stumpfen Winkels, welchen das Meeresufer westwärts von Seghetto bildet. Eine Strecke weit stehen an der Küste gutgeschichtete, 30° N fallende, obere Foraminiferenkalke an; zu beiden Seiten des sehr flachen Bogens, welchen die Küste gleich westlich von Seghetto beschreibt, tritt der hier sehr fossilreiche Alveolinenkalk an das Meer heran. Unmittelbar vor den westlichen Mauern des eben genannten Ortes passirt man an der Küste wieder 35° N fallende Bänke von oberem Foraminiferenkalk. Ostwärts von Seghetto wird die Küste von den stark erodirten obersten Grenzschichten des Rudistenkalkes gebildet. Dieselben lassen sich in zahlreichen, aus dem Eluvialboden der Wein- und Olivengärten aufragenden Riffen bis über den an der Reichsstrasse gelegenen Friedhof hinaus verfolgen. Weiterhin sieht man dann am Ufer noch vereinzelte Blöcke von rein weissem Kalk. Die Osthälfte der Uferstrecke zwischen Seghetto und der Brücke nach Trau ist Schwemmlandküste. Man trifft dort neben Lehm und Sand viele kleine Rollstücke von verschiedenen eocänen und cretacischen Kalken. Der Vorsprung in der Mitte dieser Uferstrecke entspricht dem Delta des kleinen Torrente, welcher aus der Gegend von Baradić kommt.

Der Zug des Hauptnummulitenkalkes im unteren Flügel der Eocänmulde folgt ostwärts von Grgine der von Bossoglina nach Trau führenden Strasse und verliert sich eine Strecke weit westwärts von der Stelle, wo diese Strasse in die von Boraja kommende Reichsstrasse mündet. In den jenseits der Reichsstrasse gelegenen Olivengärten treten mehrere Züge von Nummulitenkalk auf, welche in der östlichen Fortsetzung des vorerwähnten Zuges liegen. Ein ziemlich breiter Zug begleitet den Weg, welcher von dem an der Reichsstrasse stehenden Wirthshause zu dem verfallenen venetianischen Wachtthurme führt, welcher einige hundert Meter südsüdwestlich von Madonna della Neve in einem Olivengarten aufragt. Ein zweiter Zug verläuft parallel dem vorigen etwas südwärts von demselben. Das Verflächen ist hier 25° N. Weiter ostwärts taucht der Nummu-

litenkalk nochmals in einer grösseren Anzahl von Riffen auf. Die östlichen Ausläufer dieser Gesteinszüge passirt man auf dem Pfade, welcher bei den westlichsten von jenen Häusern, welche gegenüber von Trau an der Reichsstrasse liegen, von dieser abzweigt und nach Madonna della Neve führt. Westlich von diesem Kirchlein durchschneidet der aus der Schlucht von Baradić kommende Torrente zwei schmale Züge von Nummulitenkalk. Vereinzelte Riffe, welche in den Olivengärten unterhalb der Hütten von Kraj aufragen, vermitteln eine Verbindung zwischen diesen Zügen und jenem breiten Streifen von fossilreichem Nummulitenkalk, welcher sich am Fusse des Abhanges westlich vom Strassenknie bei Kraj hinzieht. Diese letztgenannten Vorkommnisse gehören der Zone des Hauptnummulitenkalkes im oberen Faltenflügel an, welche, gleichwie die Zonen des Alveolinen- und Miliolitenkalkes, am Südostfusse des Berges Vlaška wieder zu Tage treten. Das Terrain vor der Mündung der Felsschlucht, welche den St. Eliashügel vom Berge Vlaška trennt, ist zum grossen Theile mit recenten Bildungen bedeckt; Riffe, welche in den Olivengärten von Kraj an verschiedenen Stellen aufragen, lassen jedoch erkennen, dass hier die vorerwähnten Kalkzonen gegen NO weiter streichen. Am Wege, welcher sich um den Ostfuss des Eliashügels herumbiegt, sieht man sehr fossilreichen Alveolinenkalk anstehen. Die terrassirten Weingärten ober diesem Wege sind von dicken, 60—70° SO—OSO-fallenden Bänken von Miliolitenkalk durchzogen. Weiter oben folgen dann Riffe von Rudistenkalk.

Ungefähr in seiner halben Höhe ist das steile Ostgehänge des St. Eliashügels von einer grossen, meridional streichenden Kluft durchschnitten. In ihrem mittleren Theile treten die Seitenwände nahe aneinander und füllen grosse Trümmer den Raum zwischen denselben völlig aus. Der nördliche und südliche Abschnitt sind dagegen weit klaffende Felsspalten, deren Grund mit grossen Schuttmassen erfüllt ist. Die Ostseite des nördlichen Spaltes, welcher als Steinbruch gedient zu haben scheint, setzt sich aus einer Reihe von abwechselnd gegen W und N gekehrten Wänden zusammen. An den letzteren erkennt man, dass die Kluft eine steil gegen O fallende Schichtmasse durchsetzt. Aus den Schutthalden unter der Westwand des Spaltes ragen zwei grosse Felsklötze auf, deren Schichten gleichfalls gegen O geneigt sind.

Oberhalb der Kluft befinden sich auf der Süd- und Ostseite des Eliashügels wilde, zerworfene Felsmassen, in welchen steiles OSO-Fallen die vorherrschende Lagerung zu sein scheint. Der Gipfel des Hügels besteht aus feinkörnigem Kreidekalk, welcher 30° NNO fällt. Diese Einfallsrichtung trifft man auch zunächst noch auf dem Rücken, welcher zum Ostrande des Polje von Sorić hinüberführt. Weiter nordwestwärts, bei den Hütten von Caria ist nordnordöstliches Einfallen zu beobachten. Am Ostabhange des Berges Vlaška sind die Bänke des dort vorherrschenden feinkörnigen Kalkes mehr oder minder steil gegen O geneigt. Höher oben dreht sich die Fallrichtung gegen NO.

Ueber den Südostvorsprung des Berges verläuft eine Felsstufe, welche dem Schichtkopfe einer mächtigen, 30° NO fallenden

Bank von Rudistenkalk entspricht. Am Nordgehänge der Vlaška verflächen die dortselbst gut geschichteten und zum Theile plattigen Kalke 30—35° gegen NO. Die Kuppe des Berges Vlaška, welche ihrer weit vorgeschobenen Lage wegen einen prachtvollen Blick auf die dalmatische Inselwelt darbietet, baut sich aus 25° N fallenden Bänken auf. Am Westabhange des Berges kommt sanftes östliches bis südöstliches Verflächen zur Beobachtung.

Die Structur des westlich benachbarten Mali Jelinak lässt sich von diesem Abhange aus gut erkennen. Die Fallrichtung der Schichten dreht sich auf der Ostseite dieses Berges von NO über O und SO nach S. Das Fallen ist am Ostabhange sehr sanft, am Südabfalle sehr steil und auf der Nordseite von mässiger Steilheit. Die zwischen dem Mali Jelinak und der Vlaška tief eingeschnittene Schlucht ist mit Ausnahme ihres diaklinalen Endstückes der Typus einer anaklinalen Thalstrecke.

Der Berg Vlaška ist demnach das gegen O abfallende Ende eines asymmetrischen Gewölbes von Kreidekalk, das gegen N ziemlich sanft abdacht, gegen S dagegen sehr steil abfällt und zum Theil überkippt ist. Die grosse Querspalte auf der Ostseite des Eliashügels weist darauf hin, dass die rasche Zunahme der Schichtneigung gegen O am unteren Ostgehänge der Vlaška nicht durch eine plötzliche Hinabbiegung der Gewölbeachse, sondern durch Absenkungen an Querbrüchen bedingt ist. Die Schlucht zwischen der Vlaška und dem St. Eliashügel dürfte auch auf eine NW—SO streichende Verwerfung zurückzuführen sein.

II. Die Schlucht von Baradić.

Die Strasse von Traú nach Boraja überschreitet, alsbald nachdem sie die Höhe des Gebirgsrandes erreicht hat und in die Karstebene von Sorić eingetreten ist, einen Zug von eocänen Schichten. Etwa einen halben Kilometer nordnordwestlich von den Hütten von Caria erscheinen in den niedrigen, unmittelbar neben der Strasse anstehenden Felsen nacheinander Milioliten, Alveolinen und Nummuliten; weiterhin folgt eine mergelige Zone und bei Punkt 273 der Specialkarte steht an der Strasse wieder Kreidekalk an. Das Terrain im Westen der Strasse ist mit Eluvien bedeckt, so dass es nicht möglich erscheint, den Eocänzug in dieser Richtung weiter zu verfolgen. Da seine beiden Ränder convergirend die Strasse treffen, dürfte er nicht sehr weit westlich von derselben auskeilen. An dem Wege, welcher innerhalb der eocänen Gesteinszone von der Strasse gegen W abzweigt, folgt sehr bald wieder Kreidekalk. Ostwärts von der Strasse zieht sich der Südrand, bezw. die untere Grenzlinie des Eocänbandes in ostsüdöstlicher Richtung weiter und durchschneidet hiebei unter spitzem Winkel die Sohle der tiefen Schlucht unter Baradić. Die Auflagerung des Foraminiferenkalkes auf den Rudistenkalk an der Südseite des obersten Schluchtabschnittes tritt landschaftlich markant hervor. Soweit der letztere reicht, ist ein von zahlreichen Gruben durchfurchtes, schwärzlich verwittertes Gehänge vorhanden. Wo der erstere beginnt, treten umfangreiche schiefe

Felsflächen von blassgrauer Farbe auf. Der Alveolinen- und Nummulitenkalk bildet über diesen Felsflächen eine hohe Mauer, welche das Anfangsstück der Schlucht gegen W abschliesst und dann auf die Nordseite derselben hinübergreift. Der Eocäncomplex fällt mässig steil gegen N ein; die obersten, an die Mergelzone anstossenden Bänke des Nummulitenkalkes sind dagegen sehr steil aufgebogen.

Die Ueberschiebungslinie, welche durch den Nordrand des Eocänstreifens bezeichnet wird, streicht von dem erwähnten Punkte der Strasse zunächst eine Strecke weit gegen O. In dem Acker auf der Nordseite des Weges, welcher von Punkt 273 der Specialkarte zu den Hütten von Oklaine führt, trifft man lose Stücke und anstehende Partien von röthlichen Cosinaschichten und bräunlichem oberem Foraminiferenkalk. Gleich weiter nordwärts stösst man auf weissen, körnigen Kreidekalk. Südostwärts von den Hütten von Oklaine bildet dieser Kalk im Hangenden des Eocäns eine hohe Felsstufe, deren Fuss von vielen herabgestürzten Blöcken besäumt ist. Das zwischen dieser Felswand und dem Anfangsstücke der genannten Schlucht gelegene, ganz ebene Terrain ist mit Wiesen bedeckt, in denen da und dort anstehende Partien von Knollenmergeln sichtbar sind.

Ostwärts von dieser Wiesenfläche erhebt sich jenseits eines Wassertümpels ein isolirter Felskopf, dessen Südseite gegen die vorerwähnte Schlucht abfällt. Gegen O dacht derselbe zu einer seichten Mulde ab, welche sich oberhalb der Schlucht in südöstlicher Richtung hinzieht. Von den nördlich benachbarten Anhöhen ist der Kopf durch einen flachen Sattel getrennt. Entlang der eben genannten Mulde stürzen diese Anhöhen mit einer Felswand gegen S ab, längs deren Fuss sich das langgestreckte Dorf Baradić hinzieht. Gegenüber vom isolirten Felskopfe reducirt sich dagegen dieser Absturz auf eine wenige Meter hohe Stufe. Dieser Absturz liegt in der östlichen Verlängerung der an früherer Stelle erwähnten Felsstufe im Südosten von Oklaine. Eine directe Fortsetzung derselben bildet er jedoch nicht. Gegenüber vom isolirten Felskopfe erscheint der Steilrand des Gebirges unterbrochen und es dringt dort in nördlicher Richtung ein Graben ein, welcher mit einer tiefer im Gebirge gelegenen Mulde in Verbindung steht.

Diese in den vorigen Zeilen orographisch skizzirte Gegend im Westen von Baradić ist in tektonischer Beziehung sehr interessant. Der isolirte Felskopf besteht aus Rudistenkalk, welcher mit dem Kalke des nordwärts gegenüberliegenden Gebirgssteilrandes in lithologischer Hinsicht übereinstimmt. Rings um diesen Kopf treten eocäne Schichten zu Tage, welche an vielen Stellen seiner Peripherie sichtlich unter den Rudistenkalk einfallen. Der Nordfuss des Felskopfes wird unmittelbar von knolligen Mergeln der oberen Nummulitenschichten unterlagert, auf welchen herabgebrochene Blöcke des Kreidekalkes verstreut liegen. Dieser letztere fällt hier 30° WNW. Am Nordost- und Ostabhange des Kopfes sind in den untersten, dem Mergel aufruhenden Kalkfelsen stellenweise stark deformirte Alveolinen und Nummuliten zu sehen. Die Mergel sind hier ausserordentlich stark verdrückt und verquetscht, ihre Schichten in der

abenteuerlichsten Weise verbogen und geknickt. An manchen Stellen erscheinen die Mergel in kleinen Fetzen an die Kalkfelsen angeklebt und in die Lücken und Klüfte zwischen denselben hineingepresst, so dass die Ueberschiebungslinie daselbst einen sehr unregelmässigen Verlauf nimmt.

Der südöstliche Vorsprung des in Rede stehenden Felskopfes besteht aus einer überstürzten Masse von eocänen Kalken. Zunächst über den Mergeln folgen Felsen mit Nummuliten, dann solche mit Alveolinen; die höher oben aufragende Felsklippe besteht aus einem bräunlichen Kalke mit Milioliten und auf der Nordwestseite dieser Klippe trifft man knollige, gelbgraue, im Bruche bräunliche Cosinaschichten. Diese letzteren bilden einen schmalen Zug, welcher sich längs des Randes der Kreidemasse von der Ostseite des Felskopfes auf dessen Südseite hinüberzieht. Die ganze, südostwärts von diesem Zuge vorspringende eocäne Felsmasse ist sehr stark zerworfen und ihre Lagerung völlig unklar. Vermuthlich herrscht mehr oder minder steiles Einfallen gegen N bis NW vor. Der Südabhang des Felskopfes wird von wirr durcheinandergeworfenen Kalkmassen gebildet, die von engklüftigen, gelbgrauen Mergeln unterteuft sind. In der untersten Zone dieses Felsgehänges und in einigen der ihm vorgelagerten grossen Blöcke finden sich an verschiedenen Stellen Nummuliten und Alveolinen. An der Südwestecke des Felskopfes tritt wieder oberer Foraminiferenkalk in grösserer Masse an der Basis der Kreidekappe zu Tage. Er bildet die Felsmauer hinter dem an früherer Stelle erwähnten Wassertümpel am Ostrande der Wiesen unter Oklaine. Ober dieser Felsmauer verläuft ein schmaler Zug von alveolinenführendem Kalk, an den sogleich Kreidekalk anstösst. Eine Verbindung dieses Zuges mit den Resten von Alveolinenkalk am Südfusse des Felskopfes ist nicht erweisbar, da man südöstlich vom Tümpel streckenweise keine eocänen Foraminiferen in der basalen Felszone sieht und der Kreidekalk direct den Mergeln aufzuliegen scheint.

An der Nordwestseite des Felskopfes schiebt sich zwischen den Kreidekalk und die Alveolinenschichten eine Zone von Nummulitenkalk ein und in der Nähe des Sattels auf der Nordostseite des Kopfes tritt am Rande des Kreidekalkes wiederum Knollenmergel zu Tage, welcher eine nach West vorgeschobene Zunge jener Mergelmasse ist, die den genannten Sattel aufbaut. Es tauchen somit längs des Nordrandes der Kreidemasse successive jüngere Eocänschichten auf. Die Zonen derselben streichen in nordöstlicher Richtung in den seichten Graben hinein, welcher sich zwischen Oklaine und Baradić gegenüber vom Felskopfe öffnet. Sie werden durch eine Felsbarre von Rudistenkalk abgeschnitten, welche das Verbindungsstück zwischen den Felsmauern bei Oklaine und Baradić darstellt. Der Westrand der Zone des Miliolitenkalkes verläuft vom vorhin genannten Wassertümpel zu der Stelle, wo der Steilrand des Kreidegebirges unter Oklaine gegen NNO umbiegt und legt sich dann an diesen Rand an.

Das gegenseitige Lagerungsverhältnis dieser verschiedenen Kalke lässt sich nicht vollkommen klarstellen, da man es hier zum

grösseren Theile nicht mit deutlich geschichteten, continuirlichen Gesteinszügen, sondern mit kleinen, aus Wiesenboden aufragenden Felsriffen zu thun hat. Bezüglich der Mergel in der Region des Sattels ist es klar, dass sie sowohl am Nordfusse des Felskopfes als auch an der Basis der ihm gegenüberliegenden Felsstufe unter den Kreidekalk einfallen. Desgleichen unterliegt es keinem Zweifel, dass sie auf der Westseite des Sattels den Nummulitenkalk unterteufen. Man sieht schon, ehe die Mergel an der Grenze einer zusammenhängenden Decke von Nummulitenkalk verschwinden, isolirte, anstehende Felspartien dieses Kalkes den Mergeln aufsitzen. Diese Felsen können nur als Denudationsreste gedeutet werden.

Ob der Nummulitenkalk unter den etwas tiefer am Westgehänge des Sattels auftretenden Alveolinenkalk einfällt, ist jedoch nicht zu ersehen. Der obere Foraminiferenkalk, welcher im Grunde des Grabens zu Tage tritt, lässt zufolge seiner deutlichen Schichtung die Lagerungsverhältnisse besser erkennen. Auf der Ostseite des Grabens sind seine Bänke ziemlich sanft gegen O bis SO geneigt und scheinen somit hier unter die Alveolinenschichten einzufallen. Auf der Westseite des Grabens fällt der Foraminiferenkalk zunächst sehr steil, bis 70° gegen SO bis SSO und gleich weiter oben 40° gegen NO bis NNO. Am Eingange in den Graben ist diese Antiklinalfalte sehr schön aufgeschlossen. Der Foraminiferenkalk fällt ohne Zweifel unter den nordwestlich anstossenden Rudistenkalk ein. An der Grenze der beiden Kalke treten hier auch gelbliche und bräunliche Cosinaschichten auf. An der Stelle, wo der Rand des Rudistenkalkes in Form einer wild zerklüfteten Felsbarre die Mitte des Grabens durchquert, sieht man deutlich, dass die Milioliten- und Alveolinenschichten unter denselben einfallen. Weiter ostwärts ist die gegenseitige Lagebeziehung von Kreide und Eocän wieder undeutlich und die Ueberschiebungslinie nicht scharf markirt. Letzteres ist zum Theile auch auf der Westseite des Grabens der Fall.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass der isolirte Felskopf von Kreidekalk als ein Ueberschiebungszeuge und das zwischen ihm und der Ueberschiebungsstirne aufgeschlossene Eocän als Mittelflügelrest zu betrachten ist. Man sieht hier jene verdrückten Eocänpartien, von welchen man in den Ueberschiebungszonen sonst nur Durchschnitte zu sehen bekommt, flächenhaft aufgeschlosssen. Es bietet sich hier die seltene Gelegenheit, die auf einer Ueberschiebungsfläche obwaltenden Verhältnisse studiren zu können. Eine bemerkenswerte Erscheinung ist es zunächst, dass die Mergel am Ostfusse des Felskopfes viel mehr verquetscht und zerknittert sind als in den im Streichen der Ueberschiebungen befindlichen Aufschlüssen. Es liegt nahe, dass die letzteren viel weniger als ein in der Ueberschiebungsrichtung gelegener Aufschluss dazu geeignet sind, die Wirkungen erkennen zu lassen, welche der Schub einer Kalkmasse über Mergelschichten auf diese letzteren ausübt.

Von besonderem Interesse ist die in der Miliolitenkalkzone des Zwischenflügels vorhandene, zur Ueberschiebungsrichtung parallele kleine Falte. Man kann sich vorstellen, dass bei ungleichmässigen Elasticitätsverhältnissen durch die Verbreiterung, welche eine in nord-

südlicher Richtung sich zusammenschiebende Schichtmasse in westöstlicher Richtung erfährt, in den benachbarten Schichten, sofern diese an Massen von grösserer Starrheit anstossen und daher nicht seitlich ausweichen können, meridional streichende Falten entstehen. Die nicht unbedeutende Niveaudifferenz zwischen den Mergeln am Westfusse des Felskopfes und jenen am Sattel auf der Nordseite des Kopfes weist gleichfalls auf Krümmungen der Ueberschiebungsfläche, und zwar auf eine gegen O ansteigende Flexur derselben hin.

Sehr wichtig ist das Vorhandensein einer in der Richtung der Ueberschiebung gelegenen Bruchlinie auf der Ostseite der kleinen Falte. Das Entstehen von Zerreissungen und partiellen Senkungen im Bereiche von Ueberschiebungszonen ist bei Verschiedenheiten im Grade der Starrheit der Massen und damit zusammenhängenden Ungleichmässigkeiten der Fortbewegung leicht verständlich.

Die Existenz eines Bruches ist auch zur Deutung jenes Befundes heranzuziehen, welcher zur vorhin vertretenen Auffassung, dass die Eocänschichten östlich von Oklaine einen Zwischenflügel repräsentiren, nicht passt. Die Miliolitenbänke auf der linken Seite des flachen Grabens stossen mit östlichem Einfallen an den Alveolinenkalk und scheinen diesen zu unterteufen, während doch in einem Zwischenflügel die älteren Schichten über den jüngeren liegen sollten. Es ist nun mit Rücksicht auf das Vorhandensein einer Verwerfung in der Sohle des Grabens die Annahme zulässig, dass weiter ostwärts eine zweite, gleichsinnige Störung verläuft, welche die tiefe Lage des Foraminiferenkalkes bedingt. Zur Erklärung der scheinbaren Unterteufung des Alveolinenkalkes durch den Miliolitenkalk würde die Annahme eines nicht sehr steilen östlichen Einfallens der Verwerfungskluft genügen. Dieser zweite Uebersprung liegt wahrscheinlich im unteren Buge der Flexur des Ueberschiebungsfeldes, doch lässt es sich nicht erkennen, ob der Alveolinenkalk neben dem gegen O verflächenden Miliolitenkalke schon gegen W einfällt.

Längs des Fusses der Felswand ober Baradić, welche durch den übergeschobenen Kreidekalk gebildet wird, sind an vielen Stellen Reste von eingeklemmten eocänen Kalken nachweisbar. Im Felszuge auf der Nordseite des Sattels führt die unterste Bank Alveolinen; in den untersten Felsen hinter den westlichen Hütten des Dorfes sind an mehreren Punkten zahlreiche Nummuliten zu sehen. Auf der Ostseite des Einschnittes in der Mitte der Felswand liegt über den schiefrigen Mergeln eine grobklotzige Felsmasse, in welcher sich die charakteristischen Foraminifereneinschlüsse aller drei Stufen des tieferen Eocäns vorfinden, auch fossilleere Kalke vom Typus der harten Cosinabänke sind hier an der Basis von Felsen zu sehen, welche ziemlich deutliche Durchschnitte von Rudisten enthalten. Am Gehängevorsprunge neben den östlichsten Hütten von Baradić lagert der Ueberschiebungsstirne ein wüstes Blockwerk vor, unterhalb dessen sich Felsriffe von Nummulitenkalk zeigen. Ostwärts von diesem Gehängevorsprunge reicht der Kreidekalk bis zu den Mergeln herab. Dann trifft man wieder Reste von Cosinakalk und Foraminiferenkalk an seiner Basis. Ob an jener Stelle auch die höheren Glieder des

unteren Eocäns vorhanden sind, ist wegen einer gegen unten folgenden Schuttanhäufung nicht zu sehen. Weiter ostwärts kommen in der Ueberschiebungszone einige grössere Felsen von Alveolinen- und Nummulitenkalk zu Tage. An der Stelle, wo die Ueberschiebung den Graben zwischen Baradić und Rabri kreuzt, reicht der Kreidekalk auf der Westseite des Rinnsales bis an den Fuss der Felszone herab. Auf der Ostseite des Grabens erscheint wieder ein schmaler Kalkstreifen mit Milioliten und Peneropliden zwischen dem Kreidekalke und den Knollenmergeln eingezwängt. Die Befunde an der Ueberschiebungslinie sind demnach sehr wechselvoll, sowohl in Betreff der Art und Zahl als auch in Hinsicht auf die Mächtigkeit der Schichtglieder in den Zwischenflügelresten. Die Kalke sind in der Ueberschiebungszone häufig von feinen Calcitadern reichlich durchsetzt, zum Theile stark zertrümmert oder breccienartig entwickelt.

Die Mergel der oberen Nummulitenformation zeigen in der Ueberschiebung von Baradić eine grosse Mächtigkeit und eine deutliche Schichtung, so dass das unter der Felswand sich hinziehende Gehänge streckenweise einen schönen Treppenbau zeigt. Sie sind stark denudirt, so dass der untere Theil der von ihnen eingenommenen Terrainzone — gleichwie im Dabarthale und in der Pelci Draga — muldenförmig eingesunken ist. Der Hauptnummulitenkalk bildet eine breite Gehängestufe, welche gegen NO sehr sanft zur eben genannten Mulde abdacht und gegen SW sehr steil in die tiefe Schlucht abfällt, welche südöstlich von Oklaine beginnt und am Fusse des Eliashügels in die Küstenregion mündet. Die Zone des Alveolinenkalkes ist bedeutend schmäler als in den Ueberschiebungen am Monte Tartaro und im Dabarthale und ungefähr so breit, wie in der Ueberschiebung am Berge Kremik. Fossilführende Cosinaschichten treten längs des Nordabhanges der Schlucht an der Basis des Eocäncomplexes an mehreren Stellen auf. Das bedeutendste dieser Vorkommnisse befindet sich am Fusse der Klippe von Nummulitenkalk, auf welcher die kleine Kapelle unterhalb Baradić steht. Man trifft dort mergelige Schichten von graurother, gelber und brauner Farbe, welche ziemlich gut conservirte Schnecken, besonders Potamiden, Melanien und Hydrobien, in sehr grosser Menge enthalten.

Der Steilabfall des Nummulitenkalkes verläuft auf der Nordseite des mittleren Theiles der Schlucht ziemlich geradlinig gegen SO, wendet sich dann in rechtem Winkel gegen NO und beschreibt gleich darauf einen flachen, gegen S convexen Bogen, dessen östliches Ende der Stelle entspricht, wo der Kalkzug vom Graben zwischen Baradić und Rabri gekreuzt wird. Der Abfall nimmt gegen O an Höhe und Steilheit zu und stellt sich im eben genannten Bogenstücke als eine ziemlich glatte, stellenweise überhängende Felswand dar. Das Gehänge unter dieser Wand, welches zwischen dem Endstücke der Schlucht unter Baradić und dem Thälchen bei Rabri liegt, wird durch zwei kleine Gräben in drei Vorsprünge gegliedert. Der westliche dieser drei Vorsprünge, welcher unterhalb der Felsecke liegt, die durch die vorhin erwähnte rechtwinklige Umbiegung der Nummulitenwand zu Stande kommt, besteht aus N-fallendem Rudistenkalk.

Seine Kuppe wird von den alteocänen Schichten bedeckt, welche das vorspringende Eck des Nummulitenkalkes unterlagern. Die Südwand dieser Felsecke entspricht einem Längsschnitte, die Ostwand einem Querschnitte durch die Schichtmasse des Nummulitenkalkes. Die Neigung des Fusses dieser letzteren Wand gegen Norden, welche die Schichtneigung bezeichnet, beträgt etwa 20°. Die zunächst unter der Felsecke befindliche Gesteinslage des Foraminiferenkalkes — der Alveolinenkalk ist kaum entwickelt — erscheint am Ostfusse der Ecke gleichfalls quer abgeschnitten. Die unter diesem Kalke folgenden Cosinaschichten streichen dagegen unter der Ostwand des Nummulitenkalkzuges noch eine Strecke weit heraus und treten so hier mit ihren Schichtflächen zu Tage, während auf der Südseite der Felsecke nur ihre Schichtköpfe sichtbar sind. Dieser Umstand bedingt es, dass auf der geologischen Karte der Zug der Cosinaschichten östlich von der Felswandecke unter Baradić plötzlich eine grosse Breite erlangt. Diese in der Fläche aufgeschlossenen Cosinaschichten enthalten das oben erwähnte reiche Lager von Süsswasserschnecken. Auf der Rückseite des kleinen Felskessels, in welchem der zwischen dem ersten und zweiten Bergvorsprunge gelegene Graben endet, sind die Cosinaschichten nicht vertreten.

Der zweite der drei Bergvorsprünge unter der Wand des Nummulitenkalkes zeigt sehr complicirte Verhältnisse. Ueber den mittleren, am meisten aufgewölbten Theil desselben verläuft in einem gegen O convexen Bogen ein Zug von Miliolitenkalk zum Südfusse des Gehänges hinab. Die Bänke dieses Kalkes fallen im oberen Theile des Abhanges gegen NNO, weiter unten gegen NO und an der Basis desselben gegen O bis OSO. Sie lagern sich somit mantelförmig um den Rudistenkalk herum, welcher den westlichen Theil des Bergvorsprunges aufbaut. Die Südostseite des Vorsprunges bedeckt ein Scherbenfeld von Alveolinenkalk, in welchem einzelne Felspartien aufragen, die ein östliches Einfallen erkennen lassen. An dieses Scherbenfeld reiht sich ein breiter Riff von Nummulitenkalk, welcher in einem gegen NO convexen Bogen über die Ostseite des Bergvorsprunges herabzieht.

Von dem Zuge des Miliolitenkalkes, welcher über die Südseite des Vorsprunges herabstreicht, zweigt unterhalb der Felswand des Nummulitenkalkes ein zweiter Zug ab, der parallel zu dieser Wand in den Graben von Rabri hinabläuft. Dieser Zug liegt in der östlichen Verlängerung des Miliolitenkalkes, welcher an der Rückwand des vorerwähnten Felskessels vorbeistreicht, und ist durch eine wenig mächtige Zone von Alveolinenkalk vom Fusse der Nummulitenkalkmauer getrennt. An der Stelle, wo sich der Zug des Miliolitenkalkes in zwei Züge spaltet, erhebt sich ein kleiner Riff von Rudistenkalk. Dieser Riff streicht westöstlich und stösst daher, da der eine der beiden Miliolitenkalkzüge an der Theilungsstelle gegen S abbiegt, auf seiner Südseite an jene jüngeren Schichten, welche die Ostabdachung des Bergvorsprunges bedecken. Die dem Riffe zunächt benachbarten Felsen enthalten vorzugsweise Alveolinen, sie gehen aber in jene Felsmassen über, welche den Beginn des Nummulitenkalkzuges bezeichnen. Der gegen O sich verbreiternde Raum zwischen

diesem gegen SO hinabbiegenden Zuge und dem gegen O fortstreichenden Zuge des Miliolitenkalkes ist von fossilarmen knolligen Kalken erfüllt. Diese Kalke sind die westlichen Ausläufer einer grösseren Masse von kalkigen und mergligen oberen Nummulitenschichten, welche den dritten kleinen Bergvorsprung westlich vom Graben bei Rabri bilden und auch auf die Ostseite dieses Grabens hinübergreifen. Auf der östlichen Seite dieses Grabens stösst somit der Zug der untereocänen Kalke, welcher über den Bergvorsprüngen verläuft, sowohl gegen oben, als auch gegen unten an obere Nummulitenschichten. Er streicht hier eine Strecke weit gegen SO und keilt dann nach erfolgter Wendung gegen O rasch aus, so dass weiter ostwärts das ganze Gehänge, welches sich unterhalb des Steilabfalles der Kreidekalkmasse befindet, aus mergeligen Schichten besteht. Mit der Annäherung an sein östliches Ende verliert dieser Kalkzug allmälig den Charakter eines hohen Steilgehänges und schrumpft schliesslich zu einem zerklüfteten Riffe zusammen, dessen Südfuss von einer Anzahl grosser herabgestürzter Blöcke besäumt ist. Dieser Riff senkt sich schwach, circa 10° gegen O und besteht aus 20° gegen NNO fallenden Schichten.

Der Kreidekalk im liegenden Flügel der Ueberschiebung von Baradić gehört zugleich dem Nordflügel der Falte des Berges Vlaška an. Das Eocän der Gegend von Baradić und der obere Flügel der Faltenmulde westlich von Seghetto sind die einander correspondirenden Reste der über den Kreidekern des Vlaška ergänzt gedachten tertiären Decke. Das Eocän am Ostfusse des St. Eliashügels stellt die Verbindung zwischen den genannten Deckenresten entlang dem Ostrande des Kreidekernes her. Dieses Verbindungsstück verläuft weiter westlich, als nach der östlichen Neigung der Achse des Faltenkernes zu erwarten wäre. Es ist dies in einer Absenkung eines Stückes der Falte begründet. Die Kluft am Ostabhange des Eliashügels bezeichnet die Trennungslinie dieser Scholle von den westlich anstossenden Faltentheilen; der grosse Bruch am Fusse der Nummulitenkalkwand unter Baradić, dessen Bestand aus den zuletzt beschriebenen Verhältnissen hervorgeht, entspricht der Linie, längs welcher die Scholle auf der Innenseite des Nordflügels der Falte eingebrochen ist. Das stehen gebliebene Basalstück dieses Flügels wird durch die Nummulitenkalkwand und die über ihr gelegene Mergelzone repräsentirt. Die Mergel am Fusse dieser Wand und das Eocän am mittleren der vorhin beschriebenen Bergvorsprünge gehören der abgesunkenen Scholle an. Die Divergenz der Streichungsrichtungen ober- und unterhalb des Bruches ist darin begründet, dass derselbe in die Achsenregion einer sich senkenden Falte fällt, woselbst die Schichten hemiperiklinal gelagert sind und somit ihr Streichen successive verändern. Die Sprunghöhe der Verwerfung unterhalb Baradić scheint im Graben bei Rabri am grössten zu sein und nimmt dann gegen O wieder allmälig ab.

III. Der Gebirgsrand nördlich von Traú.

Ostwärts vom Graben bei Rabri greifen in den Südabfall des Bergrückens der Vilajca noch vier Gräben ein, welche bis in die

Nähe der Kammregion dieses Rückens hinaufreichen. Zufolge der raschen Annäherung des Kammes an den Südfuss des Gebirges, welche sich ostwärts von der Kuppe der Vilajca vollzieht, sind die westlichen zwei dieser Gräben viel länger als die beiden östlichen. Westlich von der Mündung des ersten Grabens, welcher durch den Bergrücken Pleče (= Schulter) vom Graben bei Rabri getrennt ist, folgt über den weichen, bröckligen, gelblichgrauen Mergeln am Fusse des Steilgehänges zunächst ein klüftiger, von Calcitadern durchsetzter Kalk mit sehr kleinen Nummuliten, dann ein zum Theil breccienartig entwickelter Kalk von bräunlicher Farbe, welcher zahlreiche mehr oder weniger deformirte Nummuliten enthält. Dieser Kalk bildet eine Steilwand und weiter westwärts einige sehr bizarr geformte Felsen.

Ueber diesem Kalkzuge, in dessen obersten Theilen 45° steiles nordöstliches Einfallen erkennbar ist, folgt ein Gehängestreifen, in dessen losen und anstehenden Gesteinspartien Alveolinen und Milioliten zu finden sind. Ueber dieser Zone erhebt sich eine zweite, niedrigere Felstufe aus 20° N fallendem, rein weissem Kalk ohne Rudistenreste. An einer Stelle sieht man diesen Kalk unmittelbar einem in faust- bis kopfgrosse Stücke zerklüfteten Kalke aufliegen, welcher den Habitus der fossilleeren harten Bänke der Cosinaschichten aufweist und von einer Bank unterteuft ist, welche normale und verdrückte Alveolinen enthält. Man hat hier somit in der Ueberschiebungszone alle Glieder des tieferen Eocäns vertreten. Etwas weiter westwärts ruht dagegen der Rudistenkalk unmittelbar auf verquetschten mergligen Schichten. Oestlich von den oberen Hütten von Rabri treten unterhalb der dort sehr zerworfenen Felsmauer des Kreidekalkes wieder Felsen und Blöcke von Hauptnummulitenkalk auf.

Weiter aufwärts im Graben nimmt die Neigung der Schichten immer mehr ab und in seinem Anfangsstücke, sowie auf dem westlich benachbarten Bergrücken Pleče beobachtet man völlig horizontal liegende Bänke. Ganz dieselben Verhältnisse werden beim Anstiege durch den oberen Theil des Grabens bei Rabri angetroffen. Es herrscht hier überall der dichte, hornsteinführende Kreidekalk vor. Die Hornsteinputzen zeigen deutlich eine Anordnung in zur Schichtung parallele Zonen.

Auf der Ostseite der Mündung des Grabens am Ostfusse des Pleče reicht der weisse Kreidekalk fast bis an den Fuss des Felsgehänges herab. Nur die unterste, an das terrassirte Culturland unmittelbar anstossende Felszone besteht hier aus einem bräunlichen Kalkstein, der jedenfalls Nummulitenkalk ist, obwohl er keine Fossilien enthält. Am Südabhange des W—O-streichenden Rückens (219 *m*), welcher den eben genannten Graben vom östlich benachbarten Thaleinschnitte trennt, zieht sich die Ueberschiebungslinie ziemlich hoch hinauf. Entlang dieser ansteigenden Strecke derselben trifft man Felsen mit verdrückten Nummuliten und verstreute Stücke von Alveolinen- und Miliolitenkalk. Gegen die Mündung des nächstfolgenden Grabens hin, in welchem die Quelle Brnistrovica liegt, senkt sich die Ueberschiebungslinie wieder allmälig herab. Auf dieser Strecke ist der Nummulitenkalk nicht blos in einzelnen Felsen, sondern als

schmale Zone zwischen den Mergeln und dem Rudistenkalke verfolgbar. In der Felsmauer hinter der Kapelle Vela Gospa fanden sich an einer Stelle Nummuliten, gleich daneben aber typischer oberster Kreidekalk, der auch an anderen Stellen der Ueberschiebung zu Tage tritt. Bei dieser Felsmauer hat es den Anschein, dass sie nicht aus den Schichtköpfen sanft nach N verflächender Bänke, sondern aus steil gestellten Schichten besteht.

An der Mündung der Schlucht von Brnistrovica reicht der weisse Kreidekalk bis an die Culturregion heraus und es lagern sich an seinen hier kaum durch eine Felsstufe bezeichneten Rand recente Breccien an. Am Fusse des Bergvorsprunges, welcher die Schlucht von Brnistrovica vom östlich benachbarten Graben trennt, folgt über graugrünem Flyschmergel ein schiefriger, klüftiger, dann ein stark verdrückter Kalkmergel mit schlecht erhaltenen Nummuliten und über diesem ein Breccienkalk aus weissen, durch rothgelbe Adern getrennten Fragmenten. Der von einem verfallenen Thurme gekrönte Felsriff auf der Ostseite der Mündung dieses Grabens besteht aus Hauptnummulitenkalk und Nummulitenkalkbreccien; die losen Blöcke an seinem Fusse sind theils Nummulitenkalk, theils von den Felsen oberhalb des Thurmes herabgebrochener Kreidekalk. An der Mündung des Grabens unter dem Krban (207 *m*) erhebt sich über den weichen Mergeln eine mehrere Meter hohe Felswand, welche aus einer Reibungsbreccie besteht. Ueber dieser Breccie folgt eine Zone von weissem, klüftigem Kalk mit Nummuliten und Alveolinen und dann ein gleichfalls rein weisser Kalk mit anscheinend von Rudisten stammenden Schalensplittern.

Weiter aufwärts im Graben nimmt der Kalk eine mehr körnige Beschaffenheit an und es treten dolomitische Einschaltungen auf. Im Graben unter dem Plosnjak (224 *m*), sowie in der Schlucht von Brnistrovica und in deren beiden Aesten herrschen dichte Kalke mit Einlagerungen von Hornstein vor. Letztere sind im Graben unter dem Plosnjak spärlich, im westlichen Aste der Schlucht von Brnistrovica dagegen sehr zahlreich und, wie weiter westwärts, in zur Schichtung parallelen Zonen angeordnet. Das Einfallen ist hier 30—35° gegen ONO bis NO, im Graben unter der Kuppe Plosnjak 25° NNO. Am Südwestabhange des Hügels, auf welchem die verfallene St. Eustachiuskapelle steht, zieht sich über den Mergeln eine Felswand hin, welcher viele grosse Blöcke vorliegen, die zum Theile Nummuliten und Alveolinen enthalten.

Auf der Südseite des St. Eustachiushügels gewinnt die schmale und wiederholt unterbrochene Zone der zwischen den Nummulitenmergeln und dem Kreidekalke eingeschalteten untereocänen Kalke sehr an Breite, so dass man von einem überkippten Faltenflügel sprechen kann. Die obere Grenze der Mergel zieht sich hier am Gehänge hinab und erreicht kurz vor der Trogirska mulina den Fuss des Gebirges. Beim Anstiege über das Gehänge westlich von dieser Mühle passirt man zunächst Nummulitenbreccienkalk und körnigen Nummulitenkalk, dann eine Zone mit einer Mischfauna von Nummuliten und Alveolinen und hierauf eine ziemlich breite Zone von oberem Foraminiferenkalk. Weiter aufwärts folgt hier ein fossilleerer, weisser,

plattiger Kalk von zum Theile schiefriger und flasriger Structur und dann ein Kalk mit Auswitterungen von Crinoidenstielen.

Weiter ostwärts wird die Grenzzone des Kreidekalkes mehr breccienartig und conglomeratisch, und es erscheinen an ihrem Rande gelbgraue, thonige Kalkpartien mit Süsswasserschnecken der Cosinaschichten und einige verwitterte Blöcke, die ganz aus den Gehäusen solcher Schnecken bestehen. Breccienkalke und fossilarme Cosinaschichten bezeichnen auch am Ostfusse des Gebirges, wo die Grenze des Kreidekalkes nicht mehr durch eine Felsstufe markirt ist, den Verlauf derselben. In dieser Gegend tritt der Nummulitenkalk wieder ziemlich nahe an den Rudistenkalk heran und ist das tiefere Eocän vorzugsweise durch fossilarme Kalke vertreten.

In der Küstenebene unterhalb des Hügels Plano (111 *m*), welcher den östlichen Eckpfeiler des Rückens der Vilajca bildet, lässt sich der weitere Verlauf des Eocänzuges deutlich verfolgen. In der Fortsetzung des Südostrandes des Gebirges verläuft eine Zone, in welcher aus dem Eluvialboden der Weingärten kleine Felsklötze und Riffe in grosser Zahl aufragen. Diese Zone streicht erst gegen NO und biegt dann in ziemlich scharfem Bogen gegen NW um. In dem gegen NO streichenden Aste dieses Bogens bestehen die Felsklötze alle aus Rudistenkalk; in der Gegend des Bogenscheitels und in dem gegen NW streichenden Bogenstücke ist jedoch eine innere, dem Gebirgsrande zugewendete, und eine äussere, der Ebene zugekehrte Riffzone zu unterscheiden. Die erstere besteht aus weissem oberstem Rudistenkalk, die letztere aus fossilreichem bräunlichem Miliolitenkalk. Zwischen beiden verläuft ein schmaler Zug von Riffen aus vorwiegend dunkelgefärbtem Cosinakalk. In der Zone des Miliolitenkalkes, in welcher das Lagerungsverhältnis deutlich erkennbar ist, dreht sich das Schichtfallen im Bereiche des Bogenscheitels rasch aus SO über O nach NO. Der Einfallswinkel ist 20—30°. In geringer Entfernung vom äusseren Rande des südwestlichen Bogenastes verläuft eine zweite ähnliche Zone von Felswülsten gegen NO, welche sich, unmittelbar nachdem sie vom Bachrinnsale, welches bei der Punta Taršće mündet, durchschnitten wird, in der Ebene verliert. Diese äussere Zone bildet die östliche Fortsetzung des Nummulitenkalkzuges, welcher den Südostfuss des Gebirges jenseits der Trogirska mulina begleitet. Das Einfallen der Schichten ist am Ende dieses Gesteinszuges südöstlich. Ostwärts vom nordwestlichen Aste des bogenförmigen Zuges ragen in den Weingärten nirgends Felspartien auf. Einige hundert Meter ostwärts von den Hütten von Sladine taucht aber wieder ein von OSO gegen WNW verlaufender Zug von Nummulitenkalkriffen auf, welche ziemlich sanft gegen ONO einfallen. In einiger Entfernung vom Nordwestende dieses Zuges erhebt sich ein zweiter, mächtiger, landschaftlich auffällig hervortretender Felszug von Nummulitenkalk, welcher erst gegen NNW, dann gegen NW streicht und einige hundert Meter westnordwestlich von St. Maria endet. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese zwei Nummulitenkalkzüge die Fortsetzung des vorhin erwähnten Zuges bilden, und dass in der dazwischenliegenden Ebene der Nummulitenkalk nur von den jüngeren Bildungen überdeckt ist.

Die Zone der Felswülste von Rudistenkalk und Miliolitenkalk ist auf der Westseite des grossen Felszuges von St. Maria an zwei Stellen unterbrochen. Unter dem etwa 200 *m* breiten Eluvialstreifen, welcher diese beiden Felszonen trennt, verläuft ohne Zweifel Alveolinenkalk. Man sieht in der That im vorerwähnten Rinnsale kurz vor der Stelle, wo dasselbe den Nummulitenkalkzug durchschneidet, Alveolinenkalk anstehen.

Westwärts von Sta. Maria lässt sich eine beträchtliche Querverschiebung des Eocänzuges constatiren, deren Betrag ungefähr der Breite des Zuges entspricht. Den Ostrand des Gebirges begleitet in dieser Gegend ein vielfach hin- und hergewundener Graben mit ziemlich steilen Gehängen, welcher in die kleine Ebene am Nordfusse des Hügels von Plano mündet. Einige hundert Meter weiter ostwärts verläuft in der Ebene draussen das Rinnsal, welches neben der Punta Taršće das Meer erreicht. Nordwärts von den Hütten von Sladine folgt der Zug des Miliolitenkalkes ungefähr diesem Rinnsale, und in der Westhälfte des Terrains zwischen diesem Rinnsal und dem Graben tritt Rudistenkalk in grösserer Ausdehnung zu Tage. Westsüdwestlich von St. Maria findet nun der Zug des Miliolitenkalkes sein Ende, wogegen am Ostrande des Grabens ein zweiter Zug dieses Kalkes beginnt, welcher ziemlich geradlinig gegen NW weiterstreicht, wobei er bald von diesem Graben abkommt, da sich letzterer gegen W wendet. In geringer Entfernung westlich vom Rinnsale, das in nordwestlicher Richtung weiterstreicht und daher in der Verlängerung des ersteren Miliolitenkalkzuges liegt, verläuft gleichfalls ein Felszug. Dieser besteht aber aus Nummulitenkalk. Er beginnt westsüdwestlich vom Nordende des Nummulitenkalkzuges bei St. Maria und erweist sich so als die gegen W verschobene Fortsetzung desselben, gleichwie die beiden vorerwähnten Miliolitenkalkzüge gegeneinander verschobene Theile eines und desselben Zuges sind. Das Südende des verschobenen Miliolitenkalkzuges ist gegen den benachbarten Kreidekalk durch conglomeratische Schichten begrenzt. Zwischen dem Südende des gegen W verschobenen Nummulitenkalkes und dem südöstlich anstossenden Kreidekalke des stehengebliebenen Faltenflügels treten Felsen mit Milioliten und Alveolinen zu Tage, ein Befund, welcher auf Schleppungen in der Verschiebungszone hinweist.

Das Nordgehänge des Rückens der Vilajca besteht aus fein- bis grobkörnigen, weissen, zum Theile plattigen Kalken, welche stellenweise zahlreiche Reste von Rudistenschalen enthalten. Die über den Rücken verlaufende Grenze zwischen diesen körnigen Kalken und den auf der Südseite des Rückens aufgeschlossenen dichten, hornsteinführenden Kalken ist ziemlich scharf. Westwärts vom Rücken der Vilajca wird sie durch eine lange, zur Südseite des Debeljak hinüberziehende Felsmauer bezeichnet. Gleichwie auf der Insel Bua repräsentirt auch hier der körnige Kalk eine höhere, der dichte eine tiefere Schichtgruppe der Kreideformation. Die Lagerungsverhältnisse sind besonders schön in der Umgebung der Schlucht von Brnistrovica zu sehen. Am Rücken auf der Ostseite des oberen Theiles der Schlucht verflächen die Schichten 25° ONO. Der süd-

wärts davon sich erhebende Felskopf baut sich aus 25° nordnordöstlich fallenden Kalkbänken auf. An den Nordostabhängen der Vilajca sind die Schichten ziemlich sanft gegen NO, an den weiter ostwärts gelegenen Abhängen unterhalb der Kuppe Plosnjak gegen O geneigt.

Der einspringende rechte Winkel zwischen dem Ostabhange des Berges Vlaška und dem Südabfalle des Rückens der Vilajca ist mit einer sehr sanft gegen das Meer abdachenden, quartären Ablagerung bedeckt. Dieselbe besteht aus kleinen, eckigen Kalksteinchen und rother Erde, die zum Theile nur ein lockeres Gemisch bilden, zum Theile zu mehr oder minder festen Breccien zusammengebacken sind. Die Mächtigkeit dieses zum Theile ziemlich deutlich geschichteten Schuttlagers ist sehr verschieden und schwankt zwischen einem halben und einigen Metern. Die aus den Felsschluchten am Südabhange der Vilajca kommenden Torrenti durchschneiden die quartäre Decke in einigen mehr oder minder tiefen, geschlängelt verlaufenden Rinnen. Die Unterlage des Quartärs, welche sowohl in diesen Rinnen als auch an vielen Terrainstufen, besonders im untersten Theile des nordwärts ansteigenden Gehänges zu Tage tritt, wird durch obere Nummulitenschichten gebildet. Diese Gesteine sind vorzugsweise gelbgraue Knollenmergel und Knollenkalke, dichte und körnig-sandige, graue und bräunliche Kalke, ferner grünlichgraue Flyschmergel und gelbbraune Flyschsandsteine und Nummulitenkalkbreccien. Im östlichen Theile der Küstenregion, unter den Kuppen Plosnjak und Krban, verliert sich die quartäre Decke fast ganz und treten Flyschgesteine und deren Verwitterungsproducte in grosser Ausdehnung zu Tage.

Entlang dem Meeresufer ostwärts von der Brücke nach Trau beobachtet man zunächst Gerölle, dann Riffe eines fossilleeren, bräunlichen Kalkes, welche, 30—35° NNO fallend, ins Meer hinausstreichen. Weiterhin wird die Küste durch Schwemmland gebildet, durch welches das Abwasser der bei der Trogirska mulina am Fusse des Gebirges aufgehenden grossen Quellen in gewundenem Laufe hindurchfliesst. Am Gehänge neben dem Ufer sieht man feinklüftige, grünlichgelbe Mergel und weiter ostwärts lehmige Verwitterungsproducte derselben, welche durch Beimischung von Terra rossa stellenweise eine mehr röthliche Färbung erhalten. In der wieder aus Schutt gebildeten Küstenregion ostwärts vom vorerwähnten Schwemmlande tritt an mehreren Stellen anstehendes Gestein zu Tage. Gleich östlich von der Trogirska mulina erhebt sich eine kleine Felsmasse von gut geschichtetem, 25° NNO fallendem Knollenmergel. Etwa einen Kilometer weiter ostwärts taucht inmitten der Weingärten eine grössere Zahl von gerundeten, kuppenförmigen Felsen dieses Gesteines auf. Die Küste wird östlich von jenem Schwemmlande durch Felsen von 25—30° N fallendem Nummulitenbreccienkalk und feinkörnigem grauem Kalk ,und ostwärts vom Landgute Mrte durch Mergel gebildet.

Man hat es bei diesen Vorkommnissen mit den am meisten aufragenden Schichtköpfen einer mächtigen, sanft gegen N einfallenden Serie von oberen Nummulitenschichten zu thun, welche in der östlichen Fortsetzung jener Schichten liegen, die von den Schutt-

massen des Küstengebietes von Traú bedeckt sind. Diese Schichten bilden die höheren Theile des tertiären Mantels der tief gelegenen und flachen östlichen Fortsetzung der Falte des Berges Vlaška, und zugleich das Liegende der Ueberschiebung, deren Hangendflügel durch den Rücken der Vilajca repräsentirt wird. Die Achse dieser Falte und die benachbarte Ueberschiebungslinie senken sich sanft gegen O, ein Umstand, der es bedingt, dass die durch die undurchlässigen Mergel zurückgehaltenen Wässer nur zum geringsten Theile schon am Fusse des Gebirgsrandes nördlich von Traú hervorkommen. Es finden sich längs dieses Randes nur zwei schwache Quellen, bei Baradić und südwestlich unter St. Eustachio. Der weitaus grösste Theil dieser Wässer tritt erst an der Ostecke des Gebirgsrandes im Meeresniveau zu Tage.

C. F. Eichleiter. Ueber das Vorkommen und die chemische Zusammensetzung von Anthraciden aus der Silurformation Mittelböhmens.

Das Auftreten von Anthraciden in der Silurformation Mittelböhmens ist eine längst bekannte Thatsache und verschiedene Forscher haben sich mit diesen Vorkommnissen beschäftigt.

So hielt Šafařík anfangs der Siebzigerjahre Vorträge: Ueber den Volait und einige ähnliche Kohlenmineralien aus der silurischen Formation bei Prag [1]), ferner: Ueber einen neuen Fundort silurischer Kohle im Diabas von Radotin [2]). Bořický veröffentlichte 1873 einen Vortrag: Ueber die Anthracide des oberen Silurgebietes in Böhmen [3]), Štolba erwähnt in seiner Arbeit: „Ueber den Dolomit von Kuchelbad“ [4]) das Vorkommen von Anthracit und Steinöl in diesem Dolomit und dem daselbst anliegenden Kalkstein. In neuerer Zeit besprach Jahn in seiner Arbeit: „Zur Frage über die Bildung des Erdöls“ einige Vorkommen von Anthraciden im mittelböhmischen Silur [5]) und Katzer schrieb unter dem Titel: „Ueber Vorkommen von Anthraciden im älteren Palaeozoicum Mittelböhmens“ [6]) eine Entgegnung auf die eben genannte Arbeit.

Herr Dr. J. J. Jahn hatte nun die Freundlichkeit, einen Theil jenes anthracideführenden Materials, welches er während einer Studienreise seinerzeit sammelte und auf welches sich die Ausführungen in seiner früher erwähnten Arbeit beziehen, mir zur Verfügung zu stellen, so dass ich in der Lage war, die nachstehend verzeichneten Substanzen, nämlich:

[1]) u. [2]) Die oben angeführten Titel dieser Vorträge sind in den Sitzungsber. d. kgl. böhm Gesellsch. d. Wissensch. in Prag, Jahrg. 1871, S. 14, beziehungsw. Jahrg. 1873, S. 83 ohne jede weitere Angabe über die Mittheilungen des Vortragenden verzeichnet. Die dortige Schreibweise „Volait“ dürfte wohl von einem Druckfehler herrühren. Helmhacker schreibt im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1867, S. 210 „Valait“.

[3]) Sitzungsber. d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. in Prag. Jahrg. 1873, S. 1—9.

[4]) Sitzungsber. d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. in Prag. Jahrg. 1880, S. 129.

[5]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1892, Bd. 42, Heft 2.

[6]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, Nr. 8.

Nr. 1. Steinkohle im Diabas von Radotin;
Nr. 2. Steinkohle im Dolomit von Přídolí;
Nr. 3. Bergtheer und Kohle von Karlstein;
Nr. 4. Bergtheer und Kohle von Kuchelbad;
Nr. 5. Bergtheer und Kohle von Přídolí,

einer chemischen Untersuchung zu unterwerfen und im Folgenden die Resultate und Beobachtungen zur Veröffentlichung gelangen lassen konnte.

Für die freundliche Ueberlassung des Untersuchungsmaterials, ferner für die bereitwillige Angabe einiger geologischer und orographischer Daten spreche ich hiermit Herrn Dr. J. J. Jahn den besten Dank aus.

Auch Herrn Regierungsrath Conrad John v. Johnesberg statte ich hiermit für die gütige Ueberlassung von petrographischen Untersuchungsresultaten ebenfalls meinen besten Dank ab.

Nr. 1. Steinkohle im Diabas von Radotin.

Nordwestlich von Radotin, im Thale des Radotinerbaches, findet sich zuerst eine mächtige Zone von d_5 (Untersilur), dann folgt eine schwache Zone Graptolithenschiefer e_1 (Obersilur) und hierauf eine Diabaskuppe, die durch einen Steinbruch, welcher der Gemeinde Radotin gehört, aufgeschlossen ist.

Im nordwestlichen Theile des Steinbruches fand sich am Fusse der Kuppe auf einer Bankungsfläche des Diabases eine Vertiefung, die mit einem zersetzten Gestein ausgefüllt war, welches von Adern von kohliger Substanz durchzogen wurde. Unter dem mir zur Verfügung gestellten Material waren nun auch einige Stücke dieses zersetzten Gesteins mit den erwähnten Kohleneinschlüssen, von welchen nun in erster Linie der kohlige Theil gesondert und einer Elementaranalyse unterworfen wurde, welche zu folgendem Ergebnis führte:

	Procent
C	76·04
H	3·71
$O + N$	5·82
S verbrennlich	0·28
H_2O	5·80
Asche	8·35
Summe	100·00
S in der Asche	0·43
Gesammt-S	0·71

Da die Vermuthung auftauchte, dass die elementaranalytisch untersuchte kohlige Substanz Carbonate in sich bergen könnte, wurde

1 *g* derselben durch Auskochen mit Essigsäure und Bestimmung der dabei gelösten alkalischen Erden auf das Vorhandensein kohlensaurer Verbindungen geprüft.

Dieser indirecte Weg zur Bestimmung der Kohlensäure wurde nur deshalb gewählt, weil die directe Methode bei der Gegenwart von Schwefelverbindungen, trotz der gebräuchlichen Reinigungsmaßregeln, unzuverlässig erschien.

Die an alkalischen Erden gefundenen Mengen waren 0·024 *g* CaO und 0·0018 *g* MgO und bei der Berechnung der entsprechenden Mengen von CO_2 wurde 0·0188 und 0·002 *g* gefunden, wonach sich der den Carbonaten entstammende Kohlenstoff mit (0·51 + 0·05) = 0·56% beziffert. Somit gehören 75·48% *C* den organischen und nur die ganz unbeträchtliche Menge von 0·56% den mineralischen Bestandtheilen der Kohle an.

Die Zusammensetzung der vorliegenden kohligen Substanz stimmt nun fast gänzlich mit der einer echten Steinkohle carbonischen Alters überein, nur der Gehalt an Sauerstoff + Stickstoff ist verhältnismässig nieder und der Wasser- und Aschengehalt, welcher, wie später auseinandergesetzt werden soll, eine nachträgliche Erhöhung erfahren haben dürfte, vielleicht etwas grösser, als dies bei ausgezeichneten Steinkohlen der Fall ist[1]).

Das merkwürdige Aussehen des die Kohle umgebenden Gesteins gegenüber dem eigentlichen Diabas veranlasste mich ferner, eine vergleichende, chemische Untersuchung an diesen beiden Gesteinen vorzunehmen, welche zu folgenden Resultaten führte:

Diabas von Radotin.

	Procent
SiO_2	46·95
TiO_2	2·33
Al_2O_3	17·40
Fe_2O_3	6·11
FeO	3·99
CaO	7·25
MgO	5·34
K_2O	1·18
Na_2O	4·26
Glühverlust	5·00
Summe	99·81

[1]) Vergl. z. B: C. v. John und C. F. Eichleiter: „Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium der k. k. geolog. Reichsanstalt, ausgef. in den Jahren 1892—1894." Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1895, Bd. 45, S 3.

Zersetztes Gestein mit Kohleneinschlüssen.

	Gesammtanalyse	In Salzsäure unlöslicher Theil	In Salzsäure löslicher Theil
	Procente		
SiO_2	30·40	27·20	3·15
Al_2O_3	14·00	10·85	3·50
Fe_2O_3	9·40	3·25	6·20
CaO	26·60	13·10	13·50
MgO	4·68	1.98	2·79
K_2O	0·26	—	—
Na_2O	0·05	—	—
CO_2	15·15		13·68
H_2O			
Organische Substanz		1·47	
Summe	100·54	57·85	42·82

Von der Angabe des Eisenoxydulgehaltes musste bei diesem Gesteine abgesehen werden, da die Gegenwart der kohligen Substanz die Beendigung der Aufschliessung nicht recht erkennen liess und weil dabei organische Substanz in lösliche Form gelangte, wodurch sodann, wenngleich der ungelöst gebliebene Theil der organischen Substanz decantirt oder durch Glaswolle abfiltrirt wurde, die Permanganatlösung dergestalt reducirt wurde, dass ein glaubwürdiges Resultat nicht zu erhalten war.

Nach den Ergebnissen der mikroskopisch-petrographischen Untersuchung, welche Herr Regierungsrath C. v. John mir gütigst zur Verfügung stellte, ist der Diabas von Radotin eine rein körnige Mischung von Feldspath und Augit, einem serpentinischen (vielleicht auch chloritischen) Zersetzungsproduct, welches wahrscheinlich aus Olivin entstanden ist, und etwas titanhältigem Magnetit.

Das Gestein enthält einzelne Hohlräume, welche mit, im Dünnschliff farblos erscheinenden, Zeolithen und Calcit erfüllt sind. An einem mit Säuren behandelten Dünnschliff ist nämlich ersichtlich, dass ein Theil dieser Hohlraumausfüllungen von der Säure vollständig gelöst wurde, während bei anderen amorphe Kieselsäure zurückblieb.

Der Feldspath ist meistens grau getrübt und lässt sich in einzelnen Fällen als Plagioklas erkennen. Der Augit, welcher den einzigen Bestandtheil bildet, der noch frisch erhalten ist, erscheint im Schliff lichtbraun und zeigt die Eigenschaften des gewöhnlichen monoklinen Augits.

In dem zersetzten Gestein, von welchem die Kohle eingeschlossen ist, sind ausser den Hauptbestandtheilen des Diabases noch zahlreiche Carbonate und etwas kohlige Substanz nachweisbar.

Der Augit ist auch in diesem Gesteine vollkommen frisch erhalten.

Es muss jedoch besonders hervorgehoben werden, dass die obige petrographische Zusammensetzung einem Stücke des zersetzten Gesteins entspricht, welches im allgemeinen dem wirklichen Diabas

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

ziemlich ähnlich aussieht, während andere Theile makroskopisch wahrnehmbar vorwiegend Calcit, thonige und kohlige Bestandtheile aufweisen, und dass sich ferner an einem Stücke eine kleine Schichte vorfindet, die mit Schwefelkies innig durchsetzt ist.

Dieses Gestein mit den Kohleneinschlüssen ist eben sehr ungleichartig beschaffen und durchgehends so mürb, dass es nur sehr schwer gelang, einen halbwegs ordentlichen Dünnschliff davon herzustellen.

Sowohl die chemische, als auch die petrographische Untersuchung zeigen also deutlich, dass beide Gesteine ganz gewaltige Unterschiede aufweisen, und es ist nun klar, dass in dem ersten Gestein thatsächlich ein Diabas vorliegt, während das die Kohle einschliessende Gestein, welches neben den Hauptbestandtheilen des Diabases noch beträchtliche Mengen anderer Substanzen führt, als eine aus dem Diabas später hervorgegangene, conglomeratartige Bildung anzusehen ist.

Die Frage, wie nun die Kohle in dieses sonderbare Gestein gelangt ist, möchte ich auf folgende Art zu erklären versuchen:

Wie an manchen anderen Orten Böhmens heute noch über den silurischen Bildungen discordant lagernde Schichten der Carbonformation anzutreffen sind, dürfte dies vielleicht auch einstmals bei Radotin der Fall gewesen sein.

Unter dieser Voraussetzung ist es nun leicht denkbar, dass bei der Zerstörung der carbonischen Schichten von Radotin zufällig Reste der carbonischen Steinkohle an geschützten Stellen des Diabases zurückgeblieben sind, welche sich in einem späteren Zeitraume anderenorts mit dem Grusse des Diabases und mit abgelagerter Thonsubstanz vermengt haben und ausserdem noch durch kalkhältige Wässer zu einer conglomeratartigen Masse verbunden wurden, die sodann die eingangs erwähnte Vertiefung ausfüllte.

Durch Ueberdeckung mit Rutschmassen des Diabases dürfte nun diese Stelle, vor äusseren Einflüssen geschützt, unbemerkbar gewesen sein, bis dieselbe durch die Steinbrucharbeiten aufgeschlossen wurde.

Für die vorstehende Erklärung, dass die Kohle durch Einschwemmung aus carbonischen Schichten in das conglomeratartige Gestein kam, spricht ausser der schon früher erörterten chemischen Zusammensetzung der Kohle auch der Umstand, dass sehr feine kohlige Theilchen in dem ganzen conglomeratartigen Gesteine vertheilt sind, und dass die grösseren Partien von kohliger Substanz äusserst mürb sind und sich leicht mit den Fingern zu einem gröblichen Pulver zerdrücken lassen, ferner die Thatsache, dass die Kohle über 4% Carbonate in sich birgt, und dass der Gehalt an verbrennlichem Schwefel äusserst gering ist.

Dieser letztere Umstand ist nur der schlämmenden Wirkung des Wassers bei der Umschwemmung zuzuschreiben, indem die specifisch leichteren Kohlentheilchen von dem ursprünglich in der Kohle reichlicher vorhandenen Schwefelkiese gesondert wurden, wodurch die Kohle jene Eigenschaften auf natürlichem Wege erhielt, die sonst der im Fabriksbetriebe durch künstliche Vorrichtungen und Vorgänge gewonnenen, sogenannten „gewaschenen Kohle“ zukommen.

Auch der verhältnismässig höhere Wasser- und Aschengehalt sind als eine Folge der Umschwemmung anzusehen, da durch dieselbe offenbar der Wassergehalt vermehrt wurde, während gleichzeitig feine thonige Theilchen und, wie schon oben hervorgehoben wurde, Carbonate abgelagert werden konnten, die dann als Bindemittel für diese natürliche Kleinkohle dienten.

Nr. 2. Steinkohle im Dolomit von Přídolí.

In dem Thale Přídolí, welches sich von Gross-Kuchel gegen Slivenec erstreckt, tritt in der Nähe eines daselbst stehenden Kalkofens ein Lager von Dolomit auf, welches allgemein als ein Glied der Barrande'schen Bande e_2 angesehen wird und von Štolba näher beschrieben wurde [1]). Der Genannte führte auch eine chemische Untersuchung dieses Dolomits durch und sagt unter anderem von demselben, dass er analog dem anliegenden Kalksteine häufig „Anthracit" einschliesse.

In diesem Dolomite finden sich nach Jahn stellenweise zahlreiche Fossilien der Bande e_2 vor, unter denen namentlich die Orthoceraten und Bivalven vorherrschen [2]). Die Hohlräume der Wohn- und Luftkammern mancher Orthoceraten sind, wie Jahn weiters angibt, mit pechschwarzer, glänzender, amorpher „Anthracitmasse" vollständig ausgefüllt.

Einige derart ausgefüllte Fossilien standen mir nun zur Verfügung, und es wurde daher die kohlige Ausfüllungsmasse mit Hammer und Meisel herauspräpariert und einer chemischen Untersuchung unterworfen, welche zu folgendem Ergebnis führte:

	Procent
C	75·46
H	4·11
$O + N$	9·41
S verbrennlich	0·92
H_2O	4·95
Asche	5·15
Summe	100·00
S in der Asche	0·22
Gesammt-S	1·14

Da auch hier die Wahrscheinlichkeit sehr naheliegend war, dass die kohlige Substanz Carbonate der alkalischen Erden enthalte, wurde 1 g auf dieselbe Art, wie die früher beschriebene Kohle behandelt und eine quantitative Bestimmung durchgeführt.

Die gefundenen Mengen dieser alkalischen Erden waren: 0·016 g CaO und 0·0058 g MgO und die entsprechenden Mengen

[1]) F. Štolba: „Ueber den Dolomit von Kuchelbad". Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag 1880, S. 130.

[2]) Dr. J. J. Jahn: „Zur Frage über die Bildung des Erdöls". Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1892, Bd. 42, S. 362.

von Kohlensäure wurden mit 0·0125 und 0·0068 *g* berechnet, wonach sich der den Carbonaten entstammende Kohlenstoff mit 0·34% und 0·17% beziffert. Es rühren somit 74·95% *C* von der organischen Substanz der Ausfüllungsmasse her, während die kleine Menge von 0·51% als den Carbonaten der alkalischen Erden angehörig, betrachtet werden muss.

Wie nun aus der obigen Analyse zu ersehen ist, gleicht die Ausfüllungsmasse in ihrer Zusammensetzung vollkommen einer echten Steinkohle carbonischen Alters[1]) und es darf dieselbe daher nicht kurzweg als „Anthracit" bezeichnet werden; aber auch Katzer's Behauptung, dass die kohlige Substanz in einzelnen Höhlungen des Dolomites von Přídolí und in und an darin enthaltenen Versteinerungen nicht durchwegs Anthracit sei, sondern zum Theil dem Asphalt entschieden näher stehe, ist für diesen Fall nicht stichhältig[2]).

Anthracite haben ja bekanntlich einen Kohlenstoffgehalt von 90% und darüber, ferner selten mehr als 1% Wasserstoff, während der Asphalt bei einem Kohlenstoffgehalt von 81—82% mindestens 9% Wasserstoff enthält.

Die vorliegende Ausfüllungsmasse hält sich aber im Kohlenstoffgehalt weit unter den gerade angeführten Zahlen, während ihr Wasserstoffgehalt beinahe einen Mittelwert derselben bildet, und es ist somit zweifellos, dass es sich hier um Einschlüsse echter Steinkohle handelt.

Es ist hier wohl auch am Platze, einige Betrachtungen über die Herkunft und Entstehungsweise dieser kohligen Ausfüllungen, sowie über deren Beziehungen zu dem nebenher vorkommenden Erdöl anzustellen.

Nachdem nun die chemische Zusammensetzung der kohligen Ausfüllungsmasse der einer echten Steinkohle vollkommen gleichkommt, Steinkohlen aber nach unseren heutigen Anschauungen pflanzlichen Ursprungs sind, so ist der Schluss naheliegend, dass die vorliegende kohlige Ausfüllungsmasse ebenfalls von Pflanzenresten herrührt, und zwar in diesem Falle von Algen und Tangen der obersilurischen Periode, welche zugleich mit den Thierresten in den dolomitischen Sedimenten eingebettet wurden[3]).

Die Frage, wie es nun kommt, dass diese Pflanzenreste in das Innere der hermetisch abgeschlossenen, leeren Luftkammern der Orthoceren gelangten, kann damit beantwortet werden, dass es leicht möglich war, dass sich einzelne beschädigte Orthocerengehäuse mehr oder weniger mit pflanzlicher Substanz gefüllt haben, welche dann im Sediment den bekannten Umwandlungsvorgang durchgemacht hat. Dass hinreichende Mengen von Pflanzensubstanz zur Zeit der Einbettung der Orthocerenreste im Sedimente vorhanden waren, beweist der Umstand, dass viele kleine Kohlenpartien auch ausserhalb der Orthocerenkammern zerstreut in dem Dolomit vorkommen.

---

[1]) Vergl. z. B.: C. v. John und C. F. Eichleiter: „Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium der k. k. geol. Reichsanst., ausgef. in den Jahren 1892—1894." Jahrb. d k. k. geol. R.-A. 1895, Bd. 45, S. 3.

[2]) Siehe Dr. F. Katzer: „Ueber Vorkommen von Anthraciden im älteren Palaeozoicum Mittelböhmens." Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, Nr. 8, S. 202.

[3]) Siehe H. Credner: „Elemente der Geologie", S. 375 u. 402.

Jahn gibt ferner an, dass in manchen Kammern nur Erdöl vorkommt, dass sodann deren Wände mit Drusen von Calcit- und Dolomitkrystallen bekleidet sind, und dass somit hier ein Zusammenvorkommen von Kohle und Erdöl in demselben Gestein, ja in derselben Schichte nachgewiesen ist. Wenn auch diese Thatsache nicht abgeleugnet werden kann, so muss doch darauf hingewiesen werden, dass dieselbe ganz gut mit der Theorie von Engler über die Bildung des Erdöls in Einklang gebracht werden kann. Engler's Versuche haben dargethan, dass man thierische Fette in Petroleum überführen kann, ohne dass hierbei eine Kohlenstoffausscheidung stattzufinden braucht, wenn die Destillation in richtiger Weise geleitet wird, und in einer seiner Publicationen spricht derselbe sich dahin aus, dass der Satz: „Wo Erdöl ist, fehlt darunter die Steinkohle, und wo viel ist, fehlt das Oel" [1]).

Das Zusammenvorkommen von Erdöl und Kohle im Dolomit von Přídolí wäre also, wie Jahn andeutet, nur dadurch zu erklären, dass der natürliche Zersetzungsprocess, für den wohl nicht überall gleiche Bedingungen bestanden haben, mitunter auch zu anderen Resultaten führen konnte, als der künstliche Laboratoriumsversuch [2]).

Diese Aeusserung Jahn's würde aber hier nur vielleicht dann Geltung haben, wenn die kohlige Ausfüllungsmasse der Orthocerenkammern wirklich ein Anthracit mit ganz besonders hohem Kohlenstoffgehalt wäre. Nachdem nun nachgewiesen wurde, dass dieselbe aber nur Steinkohle ist, deren Ursprung der palaeozoischen Pflanzenwelt zuzuschreiben ist, muss man annehmen, dass hier zwei ganz gesonderte Zersetzungsprocesse nebeneinander vor sich gegangen sind, von welchen der eine die Kohle aus vegetabilischer Substanz, der andere aber das Erdöl aus thierischen Resten erzeugt hat, und dass die Kohle sich heute noch an derselben Stelle befindet, wo einst die Pflanzenreste vom Sedimente eingeschlossen wurden, während das Erdöl infolge seiner Beweglichkeit und seines grossen Vermögens die feinsten Poren zu durchdringen, vielleicht in einer viel späteren Zeit durch Versickerung oder möglicherweise auch durch Destillation dahin dislocirt wurde.

Man sieht also, dass in diesem Falle zwischen dem Erdöl und der Kohle keine weiteren Beziehungen bestehen, als dass diese beiden Substanzen sich zufällig in unmittelbarer Nähe nebeneinander vorfinden, und dass durch diesen Umstand allein die Engler'sche Theorie über die Bildung des Erdöls nicht berührt wird.

Bergtheer und Kohle von Karlstein, Kuchelbad und Přídolí.

Die auf das Vorkommen der genannten Anthracide und auf die betreffenden Localitäten sich beziehenden Daten hat Jahn seiner-

[1]) „Ueber die Bildung des Erdöls" (ein Vortrag). Berichte der österr. Ges. zur Förderung der chemischen Industrie. Prag 1892, XIV. Jahrg., Nr. 7 u. 8.

[2]) Dr. J. J. Jahn: „Zur Frage über die Bildung des Erdöls". Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1892, Bd. 42, S. 368.

zeit bereits veröffentlicht und es dürfte wohl am besten sein, dieselben hier wörtlich wiederzugeben. Sie lauten folgendermassen:

„Um mir für meine Arbeit über die böhmischen silurischen Lobolithen, die als Fortsetzung des Barrandé'schen Werkes ‚Système silurien du centre de la Bohême' erscheinen wird, genügendes Studienmaterial zu verschaffen, habe ich bei meiner heurigen Studienreise im böhmischen Silur alle Localitäten, wo diese Petrefacten vorkommen, besucht und massenhaft Lobolithen gesammelt. Ich habe an Ort und Stelle viele Lobolithen zerschlagen und kann den Ausspruch Bořický's über das ungemein häufige Vorkommen von Anthracit in den Höhlungen (Kammern) der Lobolithen auch aus eigener Erfahrung bestätigen. Alle diese Vorkommnisse von Lobolithen mit Anthracitausfüllungen nun beschränken sich auf die stark bituminösen Kalke der Etage *E* (bei Karlstein, Kuchelbad, Dvorce etc.). Aber ausserdem noch sind die Drusen von Calcitkrystallen, die in den Kammern dieser Petrefacten zugleich mit Anthracid vorkommen, durch Bitumen sehr stark imprägnirt, in vielen Kammern kommen sogar kleine Mengen von Petroleum vor, und zwar auch zusammen mit dem Anthracit! (solche Stücke habe ich namentlich bei Karlstein und Dvorce gesehen). Das Erdöl in diesen Kammern ist gewöhnlich grünlich, erstarrt aber an der Luft sehr bald zu schwarzen asphaltartigen Massen. Beim Zerschlagen der Lobolithen spritzen oft Erdöltropfen heraus. Hier ist also das Zusammenvorkommen von Erdöl und Kohle, und zwar schlagend bewiesen [1])."

Von diesem erwähnten Studienmaterial hat Dr. J. J. Jahn mir jene Stücke freundlichst überlassen, welche, vom palaeontologischen Standpunkte betrachtet, wenig Wert hatten. Beim Zertrümmern dieser Lobolithen machte ich nun folgende Wahrnehmungen, welche zum grössten Theile mit den früher angeführten Beobachtungen Jahn's übereinstimmen [2]).

In vielen Loboliten fanden sich mehrere Hohlräume, welche von Calcitkrystallen ausgekleidet waren, die durch organische Substanz bräunlich gefärbt aussahen. Ausserdem fanden sich noch in den besagten Hohlräumen krümmelige, oft hautartige, braune Massen einer Substanz, die einen sehr schwachen Geruch nach Erdöl zeigte, und kleinere oder grössere Mengen von Kohle, welche dem Anscheine nach eine ganz einheitliche, gleichartige Substanz war, die sich aber, wie später gezeigt werden wird, als von ganz merkwürdiger Zusammensetzung erwies.

Mein Interesse wendete sich nun vorerst der eigenthümlichen, die Calcitkrystalle mitunter hautartig überziehenden, oft fetzenartig darüber emporstehenden, braunen Masse zu, welche durch mechanische Sonderung nicht immer rein zu bekommen war, da ihr meistens Calcit- und Kohlentheilchen anhafteten.

---

[1]) Dr. J. J. Jahn: „Zur Frage über die Bildung des Erdöls". Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1892, S. 366.

[2]) Der Unterschied zwischen Jahn's Beobachtungen und den meinigen besteht darin, dass Jahn immer flüssige, erdölartige Producte fand, während mir nur solche im festen Zustande vorlagen.

Die Trennung dieser drei Körper gelang jedoch ganz gut durch Behandlung mit Chloroform. In einem engen, hohen Bechergläschen wurde das Gemenge der drei Körper mit Chloroform übergossen und kurze Zeit das Chloroform zum Kochen erhitzt.

Hierauf zeigte sich folgende Absonderung: Das Chloroform hatte die braune Masse gelöst und auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwammen die kohligen Theilchen, während die Calcitbröckelchen den Boden des Bechergläschens bedeckten. Es war nun leicht, durch Abschöpfen die kohligen Theilchen zu entfernen und dieselben durch wiederholtes Auswaschen mit Chloroform vollständig zu reinigen. Auch die gelöste braune Substanz konnte durch Filtriren von dem Calcit befreit werden und wurde aus der reinen Lösung durch Verdunsten des Chloroforms wiedergewonnen.

Nr. 3. Bergtheer und Kohle von Karlstein.

Diese beiden Substanzen waren in den Höhlungen der Lobolithen dieser Localität in geringer Menge und etwa zu gleichen Theilen vorhanden.

Die braune, fragliche Substanz wurde zuerst mit der Lupe und Pinzette herausgesucht und hierauf nach der oben angeführten Weise von den ihr anhaftenden Calcit- und Kohlentheilchen befreit. Die nach dem Verdunsten des Chloroforms hinterbliebene Masse war von brauner Farbe und wachsartiger Consistenz. Sie hatte einen eigenthümlichen, balsamartigen Geruch, der aber nur in mässiger Wärme hervortritt, bei welcher sich die Masse zu einer zähen, braunen Flüssigkeit verwandelte.

Eine Bestimmung des Schmelzpunktes, sowie des specifischen Gewichtes konnte wegen Mangel an Substanz nicht unternommen werden; doch konnte festgestellt werden, dass der erstere sicherlich unter 100° C. liegt. Die Lösung der Masse in Chloroform war kaffeebraun und zeigte eine schwache, grünliche Fluorescenz. Eine Elementaranalyse ergab folgende unter *a*) angeführte Resultate:

		Procent
a)	*C*	81·83
	H	12·77
	O + *N*	5·40
	Summe	100·00

Die ebenfalls mit der Lupe ausgesuchte Kohle, deren einzelne Theilchen selbst mit dem bewaffneten Auge ganz gleichartig aussahen, bildete in den Höhlungen der Lobolithen kleine Nester, welche jedoch nicht aus dichter, festsitzender Kohlenmasse, sondern aus einer Anhäufung von Grieskohle bestanden. Die grösseren Stückchen, welche zur Analyse ausgesucht wurden, zeigten eine tiefschwarze Farbe und auf manchen Bruchflächen einen nicht unbedeutenden Glanz.

Eine Analyse ergab folgende unter *b*) angeführte Resultate:

		Procent
b)	*C*	82·64
	H	7·05
	O + *N*	8·81
	H_2O	0·60
	Asche	0·90
	Summe	100·00

Der für eine Steinkohle auffallend hohe Wasserstoffgehalt brachte mich nun auf die Vermuthung, dass diese anscheinend einheitliche Substanz ein Gemenge von jener braunen, wachsartigen Masse und kohligen Theilchen sei.

Aus diesem Grunde wurde nun die scheinbar einheitliche Substanz in Pulverform mit heissem Chloroform behandelt, wobei thatsächlich eine kaffebraune, grünlich fluorescirende Lösung erhalten wurde, welche nach dem Verdunsten des Chloroforms eine Masse hinterliess, die dieselben Eigenschaften zeigte, wie die unter der Bezeichnung *a* analisirte Substanz.

Diese, aus der Substanz *b* mit Chloroform ausgezogene Masse, welche ich einstweilen mit *c* bezeichne, ergab bei der Analyse nachstehende Zahlen:

		Procent
c)	*C*	80·81
	H	11·74
	O + *N*	7·45
	Summe	100·00

Die nach der Behandlung der Substanz *b* mit Chloroform zurückbleibenden kohligen Theilchen wurden mit Chloroform solange gewaschen, bis die ablaufende Flüssigkeit beim Verdunsten keinen Rückstand mehr hinterliess, und hierauf bei 100° C. getrocknet. Diese kohligen Theilchen, welche ich der Kürze halber mit *d* bezeichne, ergaben bei der chemischen Untersuchung folgende Zusammensetzung:

		Procent
d)	*C*	83·55
	H	6·38
	O + *N*	8·24
	Asche	1·83
	Summe	100·00

Die Trennung von *c* und *d* wurde in diesem Falle quantitativ durchgeführt, um das Mischungsverhältnis dieser beiden Substanzen festzustellen und dabei 37·6% von *c* erhalten, wonach also die restlichen 62·4% auf *d* entfallen.

Nr. 4. Bergtheer und Kohle von Kuchelbad.

In den wenigen Höhlungen der Lobolithen dieser Oertlichkeit waren nur ganz geringe Mengen der obgenannten Substanzen.

Die Sonderung der beiden Substanzen geschah auch hier mit der Lupe und Pincette. Die kohligen Theilchen, sowie der Calcit wurden auch hier wieder durch Chloroform von der wachsartigen, braunen Masse getrennt, welche, nach dem Verdunsten des Chloroforms einer Analyse unterworfen, folgende, wieder unter *a* angeführte Resultate ergab:

		Procent
a)	*C*	82·64
	H	13·90
	O + *N*	3·46
	Summe	100·00

Diese Substanz zeigte dieselben Eigenschaften, wie die mit *a* bezeichnete bei Nr. 3.

Die Kohle war bei diesem Vorkommen in kleinen Blättchen vorhanden, welche durch eine kaum sichtbare, zähe Masse zu einem Haufwerk zusammengeklebt waren. Wegen Mangel an Untersuchungsmaterial musste von einer Analyse dieser Mischung abgesehen werden und es konnte somit nur eine Trennung der beiden Körper mit Chloroform vorgenommen werden, welche eine so geringe Menge der Bindemasse ergab, dass auch eine Analyse dieser letzteren entfallen musste.

Die mit Chloroform getrennten kohligen Theilchen, welche ich auch hier wieder mit *d* bezeichne, ergaben bei der Untersuchung nachstehende Zusammensetzung:

		Procent
d)	*C*	90·55
	H	3·91
	O + *N*	4·49
	Asche	1·03
	Summe	100·00

Das Verhältnis, in welchem die kohligen Theilchen mit der Bindemasse vermischt waren, konnte nur schätzungsweise mit 10 : 1 festgestellt werden.

Nr. 5. Bergtheer und Kohle von Přídoli.

Die Höhlungen der Lobolithen dieser Localität waren besonders gross und sehr stark von einer kohligen Masse erfüllt, die in bröckeligen Anhäufungen auftrat, während die sonst immer vorhandene braune, wachsartige Masse scheinbar nicht zugegen war.

Die Untersuchung einer Partie dieser kohligen Masse, welche ich wieder mit *b* bezeichne, ergab folgende Zahlen:

		Procent
b)	*C*	78·75
	H	5·47
	O + *N*	12·02
	H_2O	1·76
	Asche	2·00
	Summe	100·00

Nun wurde auch hier die kohlige Substanz mit Chloroform ausgezogen und die nach dem Verdunsten des Chloroforms hinterbliebene Masse, die ich wieder mit *c* bezeichne, einer Untersuchung unterworfen, welche folgende Resultate lieferte:

		Procent
c)	*C*	80·28
	H	10·02
	O + *N*	9·70
	Summe	100·00

Die mit Chloroform behandelten kohligen Theilchen wurden ebenfalls untersucht und hierbei die unter *d* angeführten Resultate erhalten:

		Procent
d)	*C*	82·64
	H	4·27
	O + *N*	11·09
	Asche	2·00
	Summe	100·00

Zur leichteren Uebersicht und zur Illustration der nachfolgenden Betrachtungen gebe ich hier eine tabellarische Zusammenstellung sämmtlicher bereits erhaltenen analytischen Resultate über die Ausfüllungen der Lobolithenhohlräume.

Bezeichnung	Bestandtheile	Localität		
		Karlstein	Kuchelbad	Přídolí
a	Kohlenstoff	81·83	82·64	—
	Wasserstoff	12·73	13·90	
	Sauerstoff + Stickstoff	5·40	3·46	
	Summe	100·00	100·00	
b	Kohlenstoff	82·64	—	78·75
	Wasserstoff	7·05		5·47
	Sauerstoff + Stickstoff	8·81		12·02
	Wasser	0·61		1·76
	Asche	0·90		2·00
	Summe	100·00		100·00
c	Kohlenstoff	80·81	—	80·28
	Wasserstoff	11·74		10·02
	Sauerstoff + Stickstoff	7·45		9·70
	Summe	100·00		100·00
d	Kohlenstoff	83·55	90·55	82·64
	Wasserstoff	6·38	3·91	4·27
	Sauerstoff + Stickstoff	8·24	4·49	11·09
	Asche	1·83	1·03	2·00
	Summe	100·00	100·00	100·00

Wenn man die Zusammensetzung der braunen, wachsartigen Masse *a* betrachtet, so ist es gewiss auffallend, dass sich dieselbe innerhalb jener Zahlengrenzen bewegt, welche die Analysen von H. Ste.-Claire Deville aufweisen, die im Lehrbuch der Petrographie von Zirkel[1]) unter der Abtheilung flüssige Erdöle (Bergöl, Bergtheer, Naphta, Petroleum) angeführt werden. Dieselben wechseln zwischen folgenden Grenzwerten:

	Procent
C	80—85
H	11—14
O	2—7

Mit Rücksicht auf die Zusammensetzung der Masse *a* und den früher erwähnten erdölartigen Geruch bei frisch aufgeschlagenen Lobolithenhohlräumen, ferner in Anbetracht der früher erwähnten Aeusserung Jahn's, dass beim Zerschlagen mancher Lobolithen an der Fundstelle oft Erdöltropfen herausfliessen, die an der Luft sehr

[1]) Dr. Ferd. Zirkel: „Lehrbuch der Petrographie". Leipzig 18894, III. Bd., S. 640.

bald erstarren, habe ich mich veranlasst gesehen, diese Masse als „Bergtheer" anzusprechen, indem ich glaube annehmen zu dürfen, dass die Substanz *a* einstmals auch in flüssigem Zustande vorkam und erst im Laufe der Zeit in den jetzigen Aggregatzustand übergegangen ist, dadurch, dass die leichten Kohlenwasserstoffe sich mit der Zeit durch die Poren und Risse der Petrificierungsmasse verflüchtigt haben, während die schweren Kohlenwasserstoffe zurückgeblieben sind und infolge des Vorherrschens von Paraffin sodann eine zähe, wachsartige Form angenommen haben.

Die Erscheinung, dass an der Fundstelle frisch aufgeschlagene Lobolithen flüssige Erdölpartien enthalten, welche nach kurzem Verweilen an der Luft erstarren, dürfte ihren Grund gleichfalls in dem oben beschriebenen Vorgange, nämlich der Verflüchtigung der leichten Kohlenwasserstoffe haben, nur dass hier die Verdunstung an freier Luft unvergleichlich rascher vor sich geht.

Vergleicht man nun weiters die Zusammensetzung und die Eigenschaften der Masse *a* mit jenen der Substanz *c*, so bemerkt man in der Zusammensetzung der beiden Körper nur geringe Unterschiede, während die Eigenschaften sich gänzlich decken. Man kann somit getrost behaupten, dass die beiden Substanzen ein und dasselbe sind.

Die Substanz *d* zeigt in zwei Fällen die Zusammensetzung einer hochwertigen Steinkohle und nähert sich in einem Falle, besonders im Kohlenstoffgehalte, an die Zusammensetzung von Anthracit, nur ist im letzteren Falle (Kuchelbad) der Wasserstoffgehalt noch zu gross, als dass man von echtem Anthracit sprechen könnte.

Es ist nun klar, dass die Substanz *b*, welche scheinbar einen einheitlichen Körper darstellt, ein Gemisch der Substanzen *a* und *d*, nämlich von Bergtheer und Kohle ist.

Was die Ursachen dieses Zusammenvorkommens von erdölartigen Producten und Kohle betrifft, so glaube ich, dass man aus den hier angeführten Untersuchungen auf das Bestehen eines genetischen Zusammenhanges nicht schliessen kann und dass der Nachweis eines solchen, oder eine andere vollkommene Klarstellung der gegenseitigen Beziehungen dieser beiden Substanzen, für die Vorkommen von Karlstein, Kuchelbad und Přídolí, überhaupt schwerlich zu erbringen sein wird, da das Vorhandensein von so geringen Mengen der in Frage stehenden Substanzen die Vornahme von noch ausgedehnteren Untersuchungen unmöglich macht.

Literatur-Notizen.

A. Hofmann und Dr. F. Ryba. Leitpflanzen der palaeozoischen Steinkohlenablagerungen in Mitteleuropa. Atlas mit 20 Tafeln. Prag 1899.

Ein phytopalaeontologisches Prachtwerk, das alle wichtigeren, in den palaeozoischen Steinkohlenschichten Mitteleuropas vorkommenden Pflanzenformen auf zwanzig vortrefflichen Lichtdrucktafeln zur Darstellung bringt. Ein grosser Theil der Abbildungen sind photographische Reproductionen von Originalien, von denen sich die allermeisten in der Sammlung der Bergakademie in Přibram und einige in der Sammlung des Museums des Königreiches Böhmen befinden. Es zeigt sich bei diesen Tafeln neuerdings die schon durch Stur's grosse Werke über die

Carbonfloren erwiesene vorzügliche Eignung der Photographie zur bildlichen Darstellung carbonischer Pflanzenreste. Es gilt dies besonders bezüglich jener Fälle, in denen der Eindruck des Körperlichen in Betracht kommt, so in Betreff der verschiedenen Erhaltungszustände der Stammtheile von Lepidodendren und Sigillarien. Ein Theil der Figuren ist unter stets genauer Angabe der Quelle aus verschiedenen palaeophytologischen Werken entlehnt.

Die ersten zwei Tafeln bringen Abbildungen von Stämmen, Blättern und Fruchtständen von Calamarien, die dritte Tafel enthält Darstellungen von Sphenophylleen. Neun Tafeln (IV—XII) sind der Repräsentation der so überaus formenreichen grossen Classe der Farne gewidmet. Auf Taf. XIII—XVI kommen die verschiedenen Erhaltungszustände der Stämme der Lepidodendren und die Fructificationen dieser Gewächse, auf Taf. XVI bis XVIII die vielgestaltigen Formengruppen der Sigillarien zur Darstellung. Die letzten zwei Tafeln des Werkes haben die Illustration der palaeozoischen Gymnospermen zum Gegenstande. Die Auswahl der wichtigeren Typen aus der grossen Fülle der carbonischen Pflanzenformen ist mit vielem Geschicke getroffen und es ist bei derselben besonders auf die für die Niveaubestimmung verwertbaren Arten Rücksicht genommen. Die zur Darstellung gebrachten Exemplare sind fast durchwegs solche, welche ein gutes Habitusbild der betreffenden Pflanzenart bieten. In vielen Fällen gestatten sie auch, das für die specifische Bestimmung wichtige Detail zu erkennen. Wo Letzteres nicht der Fall ist, sind ergänzende Zeichnungen beigefügt, so z. B. bei einer Anzahl von Farnspecies Darstellungen der charakteristischen Nervation in vergrössertem Maßstabe.

Das Textheft enthält allgemeine Charakteristiken der verschiedenen palaeozoischen Pflanzengruppen und specifische Diagnosen, bei welchen sich die Autoren möglichst genau an die in den besten phytopalaeontologischen Werken gegebenen Beschreibungen hielten. Der praktische Zweck des Werkes, dem Geologen und Bergmanne eine übersichtliche Zusammenstellung der mitteleuropäischen Carbonfloren in Wort und Bild zu bieten, brachte es mit sich, dass die Autoren von einer kritischen Sichtung der bisnun beschriebenen Arten Abstand genommen haben und dass die schon eingebürgerte Nomenclatur beibehalten wurde. Ein dem Texte vorangestelltes reichhaltiges Literaturverzeichnis trägt den Bedürfnissen derjenigen Rechnung, welche sich über Einzelnes in den Specialwerken genauer orientiren wollen. Dem Texthefte sind drei Tabellen beigegeben, von denen die erste die Gliederung und Parallelisirung der palaeozoischen Kohlenablagerungen Mitteleuropas bringt. In der zweiten findet man die geographische Verbreitung einer grossen Zahl von Leitpflanzen dieser Ablagerungen angegeben. Die dritte enthält die floristische Gliederung der Steinkohlen führenden Schichten des mitteleuropäischen Palaeozoicums nach Geinitz (1865), Grand'Eury (1877) und Potonié (1896).

Das vorliegende sehr schöne Werk ist gewiss dazu geeignet, jene Lücke vollkommen auszufüllen, deren bisheriger Bestand — wie die Autoren im Vorworte bemerken — zur Abfassung des Werkes Veranlassung gegeben hat. Es ist mit demselben nunmehr dem Geologen und Bergmanne ein Mittel in die Hand gegeben, die in den verschiedenen Steinkohlenschichten der Carbon- und Permformation häufiger vorkommenden Pflanzenformen rasch zu bestimmen.

(Kerner.)

Wandtafeln und Erläuterungen zu den Wandtafeln für den Unterricht in der allgemeinen Chemie und chemischen Technologie. Begonnen von Dr. Georg v. Schröder und Dr. Julius v. Schröder, fortgesetzt von Dr. August Harpf und Alfred Schierl. Tafel XVI—XX mit den dazugehörigen Erläuterungen. Kassel, Th. G. Fisher & Co. 1899.

Die vorliegenden Tafeln mit Erläuterungen sind eine Fortsetzung des von den beiden Dr. v. Schröder herausgegebenen Werkes, von welchem seit längerer Zeit keine Fortsetzung erschien. Nun haben die Herren Dr. A. Harpf und A. Schierl es unternommen, dasselbe in gleichem Sinne fortzusetzen, und bilden die Tafeln XVI bis XX die vierte Lieferung des Gesammtwerkes. Es werden noch weitere Lieferungen vorbereitet, so dass mit der Zeit ein Werk entstehen soll, das alle wichtigeren chemisch-technischen Industriezweige behandelt.

In der vorliegenden vierten Lieferung sind die Artikel Leuchtgasanstalt, Phosphor und Regenerativfeuerung von Siemens behandelt. In sehr schön ausgeführten typischen Zeichnungen bringen die Wandtafeln die wichtigsten Apparate, die bei den genannten Industrien Verwendung finden.

Besonders erwähnenswert sind die „Erläuterungen", die eine genaue Beschreibung der in den Wandtafeln gebrachten Zeichnungen geben und überdies noch manches wertvolle technische Detail bringen.

Das ganze Werk kann als Hilfsmittel bei dem Unterrichte in der technischen Chemie auf das Beste empfohlen werden. (v. John.)

Prof. Dr. A. Koch. Schwanzwirbelreste eines ausgestorbenen Cetaceen von Kolozsvár. Sep.-Abdr. aus dem XXIX. Bande (1899) des „Földtani Közlöny". 6 S. in 8°. mit Textabbildungen.

In wahrscheinlich den oberen marinen Miocänbildungen angehörenden Ablagerungen von Klausenburg (Kolozsvár) in Siebenbürgen fand man 2 Schwanzwirbel, die schon ihrer bedeutenden Grösse wegen auf einen Cetaceen hinweisen und einer Art von Walen aus der Unterfamilie der Zyphiinen angehört haben dürften. Am nächsten stehen dürfte die fossile Form dem *Berardius Arnouxi Flow.* Da eine verwandte Pliocän-Art aus Italien als *Berardiopsis pliocaenus Portis* beschrieben worden ist, stellt der Verf. die in Rede stehenden Wirbel provisorisch in dessen Nähe und nennt sie *Berardiopsis miocaenus Koch.* (A. Bittner.)

G. Steinmann. Ueber *Bouëina*, eine fossile Alge aus der Familie der Codiaceen. Sep.-Abdr. aus „Berichte der naturf. Gesellsch. zu Freiburg i. Br." Bd. XI, Heft 1, S. 62—72. Mai 1899. Mit 13 Textabbildungen.

Diese Form wurde von F. Toula im J. 1875 im Oberneocom des südöstlichen Serbien, nördlich von Pirot gesammelt. Sie wird von walzenförmigen Kalkkörpern von etwa 10 *mm* Länge und 2—3 *mm* Dicke dargestellt. Ohne dass er über ihre systematische Stellung zu einem sicheren Resultat gelangte, beschrieb Toula diese Form (in Sitzber. d. k. Ak. d. W., 83. Bd., 1883) als *Bouëina Hochstetteri n. g. n. sp.* Steinmann weist nun eingehend nach, dass *Bouëina* eine Alge aus der nächsten Verwandtschaft der recenten Codiaceengattung *Halimeda* ist. *Bouëina* hat auch offenbar wie die heutigen Halimeden in der Brandung von Korallriffen gelebt. (A. Bittner.)

E. Lörenthey. Sepia im ungarischen Tertiär. Sep.-Abdr. aus den mathem. und naturw. Berichten aus Ungarn. Bd. XV, 1898, 5 S. Text in 8°. Mit 1 Tafel.

Die hier als *Sepia hungarica n. sp.* beschriebene Art stammt aus dem Bryozoënmergel der obersten Eocänniveaus (Bartonstufe) von Piszke im Graner Comitate. Es ist die erste, aus diesem stratigraphischen Niveau bekannt gewordene *Sepia*, zugleich die erste Art von ungarischem Gebiete. Durch dieselbe wird die Lücke, die bisher in der verticalen Verbreitung von *Sepia* (zwischen der mitteleocänen Form des Pariser Beckens und den miocänen Sepien) bestand, wenigstens theilweise ausgefüllt. Die ungarische Art ist in sechs Exemplaren, die sich fast durchgehends im Zustande von Steinkernen befinden, bekannt geworden.

(A. Bittner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N° 15 u. 16. 1899.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 28. November 1899.

Inhalt: Vorgänge an der Anstalt: Assistent Dr. F. Suess in den Personalstand eingereiht, Praktikant Dr. Fr. Kossmat zum Assistenten ernannt. — Eingesendete Mittheilungen: Franz Schaffer: Eine subfossile Mikrotestenfauna aus dem Hafen von Messina. — Vorträge: Hofrath Dr. G. Stache: Eröffnung der Sitzungen und Ansprache. — Dr. Oth. Abel: Die Beziehungen des Klippengebietes zwischen Donau und Thaya zum alpin-karpathischen Gebirgssysteme. — Literatur-Notizen: Prof. F. Toula, G. v. Arthaber. — Einsendungen für die Bibliothek.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine Excellenz, der Herr Leiter des Ministeriums für Cultus und Unterricht, hat mit Erlass vom 31. October 1899, Z. 27.401, dem Assistenten ex. stat. Dr. F. E. Suess eine Stelle im Personalstande der k. k. geolog. Reichsanstalt verliehen und den Praktikanten Dr. Fr. Kossmat zum Assistenten ernannt.

Eingesendete Mittheilungen.

Franz Schaffer. Eine subfossile Mikrotestenfauna aus dem Hafen von Messina.

Als Th. Fuchs im Frühjahre 1871 den Hafen von Messina besuchte, beobachtete er daselbst das Organismenleben der Algenwiesen, worüber er in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. [1]) in zwei Notizen berichtete. Bei diesen Untersuchungen gelang es ihm, eine Quantität eines bei Hafenbauten geförderten fossilreichen Sedimentes zum Zwecke eingehenderen Studiums der Fauna nach Wien zu schaffen. Ich entnehme seinen unten angeführten Berichten und persönlichen Mittheilungen darüber Folgendes:

Einige Jahre vor seinem Besuche wurden auf dem Lido, der den Hafen von der Meerenge trennt, in einer Entfernung von einigen 100 Schritten vom Strande grössere Erdaushebungen zur Anlage von Docks vorgenommen und dabei nach Seguenza's Angabe in ca. 3 *m* Tiefe unter einer Schichte von Sanden und Geröllen ein unreiner

[1]) Ueber die locale Anhäufung kleiner Organismen und insbesondere über die Fauna von St. Cassian. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1871, Nr. 12.
Ueber das Auftreten sogenannt „brackischer" Faunen in marinen Ablagerungen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1872, Nr. 2.

Mergel angetroffen, der damals noch in gewaltigen Haufen zu Tage lag. Das geschlemmte Material lieferte eine reiche Fauna winziger Conchylien, deren faciellen Habitus Fuchs mit dem der Fauna von Steinabrunn und Niederleis verglich. Er bemerkte, man könnte leicht verführt werden, eine Schlemmprobe dieses Mergels für Steinabrunner Petrefacten zu halten, sowohl wegen der Zusammensetzung der Fauna, unter der Rissoen, Trochiden, Phasianellen, Turbonillen, Columbellen, Cerithien, Marginellen, kleine Cardien, Carditen, Lucinen, Arcen u. a. besonders vorherrschen, als auch infolge der Erhaltungsweise der Conchylienschalen, die, gebleicht, ganz das Aussehen fossiler Reste besitzen. Er kommt dann auf die in den Algenwiesen des Hafens lebend angetroffene artenreiche Gesellschaft kleiner Organismen zu sprechen und wendet diese Erkenntnis auf die auffällige zwerghafte Fauna in dem Petrefactenlager von St. Cassian an, und betont, dass die Ursache der Anhäufung von Fossilien geringer Grösse — vorherrschend junger Brut — nicht Verkümmerung infolge ungünstiger Lebensverhältnisse, wie Trübung des Wassers, zu grosser oder zu geringer Salzgehalt, wie vielfach angenommen wurde, gewesen sein könne, da Ungunst äusserer Verhältnisse in erster Linie eine Reducirung der Artenzahl bewirken und eine einförmige, artenarme Fauna erzeugen müsste, was in dem angeführten Beispiele durchaus nicht der Fall ist.

Die Suite von Gastropoden und Bivalven, die das erwähnte Material lieferte, unterzog ich in jüngster Zeit einer eingehenden Bestimmung, deren Ergebnis ich im Nachstehenden gebe.

Das Sediment ist ein mattgrauer Mergel, der mit feinem Sand vermengt und von Wurzeln und Blätterbüscheln von Seegras (*Zostera marina*) durchzogen ist. In welcher Menge die Molluskenschalen darin auftreten, kann man daraus ersehen, dass eine Masse von 6—7 dm^3 die im Folgenden angegebene, nach Tausenden von Exemplaren zählende Fauna geliefert hat. Die Gehäuse sind vorzüglich erhalten und wie fossile Reste gebleicht. Von einer Färbung konnte ich auch nicht mehr eine Spur bemerken.

Die Bestimmung der Fauna habe ich nach einer in der geologischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums befindlichen, von Monterosato zusammengestellten Sammlung von Mittelmeerconchylien und nach dem Werke „Bucquoy, Dautzenberg, Dollfus, Les Mollusques marins du Roussillon“ vorgenommen. Die sich dadurch natürlicher Weise ergebende Inconsequenz in der Nomenclatur habe ich, da sie ohne Belang ist, nicht zu vermeiden gesucht.

* = Jugendform. — h = häufig. — hh = sehr häufig. — hhh = charakteristische Häufigkeit[1]). — s = selten.

Murex trunculus L. *
„ *Edwardsii Payr.* *

[1]) Unter charakteristischer Häufigkeit verstehe ich nicht die Anzahl der Individuen an und für sich, sondern ihre Masse in Bezug auf die Gesammtheit der Fauna. So sind z. B. die 200 Exemplare von *Loripes lacteus* charakteristisch für den Habitus der Fauna, nicht aber 1000 Vertreter einer Rissoenspecies. Es kommt dabei nicht nur die Zahl, sondern auch die Grösse der Individuen, eventuell auch ihre absolute Seltenheit, in Betracht.

Murex aciculatus Lam. * h
Pollia d'Orbignyi Payr.
Fusus sp. * h
Nassa costulata Brocc. hh
Amycla raricostata Risso. s
„ *corniculum Olivi* s
Columbella scripta L. h
„ *rustica L.* h
Conus mediterraneus Brug. * h
Clathurella purpurea Mtg. s
Pleurotoma reticulata Ren. s
Cordieria Cordieri Payr. *
Smithiella striolata Sc.
Mangilia rugulosa Phil.
„ *Vauquelini Payr.* s
„ *taeniata Desh.* s
Clathromangilia grana Phil.
Donovania minima Mtg. h
Mitra tricolor Gmel. h
„ *ebenus Lam.* *
„ *cornicula L.*
Mitrolumna minor Sc.
„ *olivoidea Cantr.*
„ *scripta L.* *
Marginella miliaris L. *
„ *Philippi Monts. hh*
Cypraea europaea Mtg. s
Odostomia turrita Hanley
„ *interstincta Mtg.* s
„ *rissoides Jeffr.*
„ *elegans Monts.*
„ *Jeffreysi B. D. D.* s
Turbonilla striatula L.
„ *lactea L.*
„ *pusilla Phil.*
Eulima curva Jeffr.
„ *microstoma Brus.*
Cerithium rupestre Risso, s
„ *vulgatum Brug.* h
Bittium reticulatum Da Costa h
Triforis perversus L.
Cerithiopsis tubercularis Mtg.
Cerithiolum exiguum Monts. hh
Rissoa rudis Phil. h
„ *scalaris Dub.* s
„ *Schwartziana Brus.*
„ *lineolata Mich.* h
„ *cancellata Da Costa* s
„ *discors Risso* hh
„ *Montagui Payr.*

Rissoa cimex L. hhh (ca. 5000 Exempl.)
„ *scabra Phil.* hhh (ca. 9000 Exempl.)
„ *pulchella Phil.* hhh (ca. 10.000 Exempl.)
„ *Lanciae Calc.*
„ *similis Sc.* s
„ *variabilis Mühlf.* h
„ *reticulata Phil.* s
„ *aff. elegans Grat.*
„ *planaxoides Desm.* s
Rissoina Brugnierei Payr.
Hydrobia ulvae Penn. h
Smaragdia viridis L.
Phasianella speciosa Mühlf. hh
„ *tenuis Mich.* hh
Gibbula Adansoni Payr. hhh (ca. 600 Exempl.)
„ *asperata Penn.*
„ *cf. umbilicaris L.* *
„ *ardens Salis*
Trochus striatus L. h
Phorcus Richardi Payr. hhh (ca. 500 Exempl.)
Zizyphinus Gualtierianus Phil.
Jujubinus Gravesi Forb. h *
Adeorbis subcarinata Mtg. s
Scissurella costata d'Orb.
Haliotis lamellosa Lam. s *
Fissurella gibberula Lam. s *
Emarginula elongata O. G. Costa. *
Crepidula unguiformis Lam.
Capulus hungaricus L. (?) s *
Patella caerulea Linn. *
Chiton Rissoi Payr. *
„ *olivaceus Spengler* *
„ *caprearum Sc.* *
Holochiton cajetanus Poli *
Anisochiton discrepans Brown. *
Haminea hydatis L. hh *
Philine aperta L. *
Retusa semisulcata Phil. h
Radula inflata Chem. s
„ *subauriculata Mtg.* *
Pecten varius L. s
Mytilus minimus Poli * s
Modiolaria costulata Risso.
Arca lactea L. *
„ *Noae L* *
Nucula tenuis Mtg. *
Venericardia antiquata L. *
Cardita trapezia L.
„ *calyculata L.*
Scacchia elliptica Sc. s *

Cardium exignum Gmel. *
Gouldia minima Mtg. * s
Venerupis irus L *
Donacilla cornea Poli * s
Saxicava arctica L. * s
Ervilia pusilla Phil. * s
Loripes lacteus L. * hhh (ca. 200 Exempl.)
Lucina exigua Eichw. *
Divaricella divaricata L. * s
Jagonia reticulata Poli
Tellina donacina L. * s
Argiope detruncata Chem. *

Es ist dies eine typische Flachseefauna, die, wenn wir die von Forbes[1]) im östlichen Mittelmeer unterschiedenen acht Tiefenstufen gelten lassen wollen, fast nur Vertreter der in den ersten beiden Zonen — bis 18 *m* Tiefe — lebenden Gattungen umfasst. Besonders bezeichnende Arten sind: *Patella caerulea L., Gibbula Adansoni Payr., Hydrobia ulvae Penn., Rissoa cancellata Da Costa, R. cimex L., Cerithium vulgatum Brug., Murex trunculus L., Conus mediterraneus Brug., Mytilus minimus Poli, Tellina donacina L., Loripes lacteus L., Cardita calyculata L., Cardium exiguum Gmel.* u. a.

Hervorzuheben ist das häufige Vorkommen von *Hydrobia ulvae Penn.*, welche Art in der Ebbezone und in Brackwasser vorzugswejse zuhause ist und ziemliche Schwankungen des Salzgehaltes verträgt — *euryhalin* ist[2]).

Die Hauptcharakterzüge der Fauna sind das Vorherrschen der Gastropoden gegenüber den Bivalven (4:1), das massenhafte Auftreten winziger Gastropoden, z. B. der Gattungen *Rissoa, Odostomia* und das Ueberwiegen der Jugendformen und nicht erwachsener Exemplare so vieler, man kann fast sagen der meisten, der übrigen Species. Diese merkwürdige Vergesellschaftung zu bezeichnen ist der Ausdruck Mikrotestenfauna recht geeignet, während Mikrofauna mir nicht glücklich gewählt erscheint, da es gleichbedeutend mit mikroskopischer Fauna angewendet wird.

Unter den Tausenden von Exemplaren befinden sich nur wenige von über 20 *mm* Grösse, und zwar *Cerithium vulgatum* (4), *Murex trunculus* (2), *Pecten varius* (1), *Radula inflata* (1). Und von diesen sind, was bei der tadellosen Erhaltungsweise der übrigen Schalen auffällt, manche an der Oberfläche stark angegriffen und einige angebohrt und zerbrochen, wodurch sie als fremde Elemente unter der endogenen Gesellschaft erscheinen, in die sie wohl erst nach dem Absterben des Thieres gelangt sind.

Die Menge von Blättern und Wurzeln von Seegras, die das Sediment durchzieht, und die jetzigen bionomischen Verhältnisse im Hafen von Messina geben uns einen Anhaltspunkt, diese eigenthümliche facielle Ausbildung der Fauna zu erklären. Wie heute wurden

[1]) Forbes. Brit. Assoc. Rep. 1843, pag. 154.
[2]) Moebius. Ann. Mag. Nat. Hist. 4, XII, 1873, pag. 83.

damals von der Strömung der Meerenge Haufen von Algen und Seegräsern in die geschützte Bucht getrieben, in der auch eine reiche Flachseeflora gedieh. In deren Schutz fand der Laich eine sichere Brutstätte und die junge Brut ihre günstigsten Existenzbedingungen. Sobald die Thiere erwachsen waren, verliessen sie wohl den Schutz, dessen sie nicht mehr bedurften, und wanderten aus. Nur die Rissoen, deren Hauptnahrung in Seetang besteht, und die winzigen Formen, denen die in den Zosterawiesen herrschende Ruhe Lebensbedingung ist, blieben dem alten Wohnsitze treu. Das vollständige Fehlen grösserer Gastropoden und Bivalven ist, wie schon Fuchs für die St. Cassianer Fauna annahm, wohl der gehemmten Bewegungsfreiheit in dem Algendickicht zuzuschreiben. Auf diese Weise glaube ich das Auftreten einer Mikrotestenfauna auf eine von den Standortsverhältnissen vollzogene Auslese zurückführen zu können, die nicht nur die Lebensbedingungen der Art, sondern auch das Entwicklungsstadium des Individuums betrifft.

Vorträge.

Der Director, Hofrath Dr. G. Stache, eröffnete die Reihe der diesjährigen Sitzungen mit folgender Ansprache:

Hochgeehrte Herren!

Ein hervorragender Staatsmann aus kaum halbvergangener Zeit hat einmal, allem Anscheine nach in Beziehung auf das zu hohe Ziel seiner eigenen Politik, die „Unerreichbarkeit" als das Wesen und das charakteristische Merkmal des „Ideales" bezeichnet. Heute bei Eröffnung der ersten Sitzung des Semesters 1899—1900, welches zugleich ein Jubiläums-Semester unserer Anstalt ist, bin ich leider nicht in der Lage, mit der gewohnten Begrüssung an die aus ihren Aufnahmsgebieten zur Winterarbeit zurückgekehrten Herren Mitglieder und an alle anwesenden hochgeehrten Herren Fachgenossen die Versicherung zu verbinden, dass wir etwa gerade in Anbetracht des sich während dieses Semesters vollendenden 50jährigen Bestehens unserer Anstalt Grund haben, die Richtigkeit dieser Sentenz in Zweifel zu ziehen. Auch wir haben stets und in besonders deutlicher Weise in diesem Jahre die Erfahrung machen müssen, dass selbst Zwischenstationen auf dem Wege zu idealen Verhältnissen und zu einer idealen Festfeier unerreichbar geblieben sind.

Ich begrüsse die Herren Mitglieder und im besondern die Herren Aufnahmsgeologen mit dem Ausdrucke der Befriedigung darüber, dass sie sich gesund erhalten haben und mit dem Wunsche, dass sie sich ihre geistige und körperliche Rüstigkeit auch für die Winterarbeit vollkommen bewahren mögen.

Wenn es auch in Anbetracht der gegebenen Umstände derzeit nicht möglich war, eine Festveranstaltung in diesem unseren bescheidenen Sitzungszimmer abzuhalten, so dürfte es doch immerhin als geziemend erscheinen, hier heute einige orientirende historische Daten aus der Gründungsperiode unserer Anstalt hervorzuheben. Wir können, nachdem wir es uns versagen mussten, die ursprünglich in zu idealer

Auffassung der bestehenden Verhältnisse in Betracht genommenen Termine für eine wirkliche Festfeier gegenüber allen Hindernissen festzuhalten, doch immerhin einerseits der hohen Bedeutung dieser wichtigen Tage in ehrfurchtsvoll dankbarer Erinnerung gedenken und andererseits auch den Nachweis zu erbringen suchen, inwieweit die nicht in gleich scharfer Weise dem historischen Vorgange entsprechende, jedoch umsomehr durch gewichtige Gesichtspunkte und reale Factoren begünstigte Abschlusszeit des Jubiläums-Semesters 1899—1900 ausser der festeren Basis für das äusserliche Gelingen eines so seltenen Gedenkfestes doch immerhin auch ihre ideale Seite hat.

Es mag fraglich erscheinen, ob man den „Allerunterthänigsten Vortrag des treu gehorsamsten Ministers für Landescultur und Bergwesen, Ferdinand Edlen von Thinnfeld, vom 22. October 1849", welcher die Wichtigkeit der Schöpfung einer geologischen Reichsanstalt für den österreichischen Kaiserstaat, sowie die Grundzüge ihrer Aufgaben und ihrer ersten Organisation an Allerhöchster Stelle dargelegt und die Genehmigung zur Einrichtung einer solchen Anstalt erbeten hatte, als ein Abschlussdocument der Vorgeschichte der Anstalt oder als ältestes Document ihrer Geschichte zu betrachten habe. Ohne Zweifel bildet es den officiellen Grenzstein zwischen zwei Hauptperioden der Entwicklung unserer geologischen Wissenschaft in Oesterreich und Ungarn. Den Beginn dieser zweiten Hauptperiode aber, mit welcher die Geschichte der k. k. geologischen Reichsanstalt zusammenfällt, müssen wir jedenfalls in den November des Jahres 1849, den Monat der beiden kaiserlichen Entschliessungen setzen, welche „das schöpferische Werde" für unsere Anstalt bedeuten.

Am 15. November erfolgte durch Allerhöchste Entschliessung die Genehmigung zur Einrichtung einer geologischen Reichsanstalt für den Kaiserstaat auf Grund der Vorschläge des Ministers von Thinnfeld[1]) und am 29. November die Ernennung des Bergrathes und Directors des montanistischen Museums Wilhelm Haidinger zum Director dieser Anstalt[2]).

Der Ministerialerlass, durch welchen der erste, mit nur vier definitiv angestellten Beamten ausgestattete Personalstand die den Vorschlägen des Directors entsprechende Besetzung fand, trägt das Datum des 14. December 1849. Die „Wiener Zeitung" vom 21. December 1849 brachte die Ernennung des Assistenten am montanistischen Museum Franz Ritter von Hauer zum ersten, des Rechnungsofficials der montanistischen Hofbuchhaltung Johann Czjžek zum zweiten Geologen, beide mit dem Titel und Range wirklicher Bergräthe, sodann des überzähligen, unbesoldeten Ministerial-Secretärs August Friedrich Grafen Marschall zum Archivar und des Bergwesens-Praktikanten Franz Foetterle zum Assistenten des neu errichteten Institutes.

In dem Aufsatze XIII. des ersten Jahrganges unseres Jahrbuches 1850 „Das Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt" setzt Wilhelm Haidinger den Beginn der Thätigkeit der Anstalt auf den 1. De-

[1]) Wiener Zeitung vom 21. November 1849.
[2]) Wiener Zeitung vom 4. December 1849.

cember 1849, und ebenso wies derselbe in der am 5. März 1850 abgehaltenen ersten Sitzung unserer Anstalt, sowie in dem schon am 12. Jänner 1850 veröffentlichten Programme bezüglich der Herausgabe eines Jahrbuches darauf hin, dass die officielle Bekanntmachung des k. k. Ministeriums für Landescultur und Bergwesen bezüglich der Gründung der Anstalt am 1. December 1849 stattgefunden hat.

Abgesehen also vom 15. November, welcher ohne Zweifel der ideal zutreffendste Tag für eine festliche Gedenkfeier gewesen wäre, würde sich demnach auch der erste oder zweite December, letzterer als Gedenktag des Regierungsantrittes Allerhöchst des erhabenen Gründers vom Standpunkte idealer Beziehungen in hervorragender Weise zu einer über den intimsten Wiener Geologenkreis hinausgreifenden festlichen Veranstaltung in vorzüglicher Weise geeignet haben.

Da jedoch ganz wesentliche Bedingungen dazu gefehlt haben, um in diesen kritischen Wochen der Herrschaft katarrhalischer Affectionen und allgemeinen Verschnupftseins in unseren allzu kühlen Räumen eine der Bedeutung des 50jährigen Bestehens und dem Ansehen eines ersten wissenschaftlichen Reichsinstitutes entsprechende Jubiläumsfeier in Wirklichkeit mit Erfolg in Scene zu setzen und durchführen zu können, musste, wenngleich mit innerlich tiefem Bedauern, der Entschluss gefasst werden, den idealen Standpunkt der Macht realer Verhältnisse gegenüber zurückzustellen. Der Zwang, welcher in solcher Richtung bei fast allen menschlichen Einrichtungen, Plänen und Bestrebungen zur Geltung kommen kann, lässt sich nicht selten auf unberechenbare Naturkräfte, zumeist jedoch auf die Abhängigkeit von verschiedenen menschlichen Einrichtungen und von unseren verehrten Nebenmenschen, sowie nicht minder zuweilen auch auf eigene Berechnungsfehler zurückführen. Vielleicht hat in unserem Falle das eine und das andere mitgewirkt.

Nachdem nun dieselben in der Ungunst der Jahreszeit liegenden Hindernisse, welche sich der Abhaltung einer Festfeier im November und December entgegengestellt haben, zum Theil in noch weit verstärktem Grade in dem die Jahressitzung mit sich bringenden Monate Jänner vorhanden sein werden, konnte auch nicht auf das Vorbild und Beispiel der Feier des 25jährigen Jubiläums der Anstalt zurückgegriffen werden, welche am 5. Jänner 1875 an Stelle der Jahressitzung in den Festräumen der Anstalt in glänzender Weise unter dem Präsidium Franz von Hauer's abgehalten worden ist. Die damals noch in ihrer Vollständigkeit mit 17 Heizkapellen bestehende Meissner'sche Heizung gestattete, wenngleich mit dem bedeutenden Kostenaufwande einer andauernden mehrtägigen Heizung, den grossen Festsaal und die anstossenden Räume des Museums für den längeren Aufenthalt von im Festkleide erscheinenden Gästen nahezu geeignet zu machen. Von diesen 17 Heizkapellen sind der Anstalt jedoch in der Zeit zwischen 1876 und 1880 bei Gelegenheit der Neubauten für das anstossende Lehrerseminar und Gymnasium und für den hinteren Tract unseres Museums, sowie von Restaurationsarbeiten im Hauptgebäude der Anstalt, durch die maßgebenden Personen der Bauleitung 16 vollständig abgetragen und amo-

virt worden, ohne dass dafür ein Ersatz hätte in sichere Aussicht gestellt werden können.

Der grosse Vortheil der Wahl der Pfingstzeit für die Jubiläumsfeier, von welcher unsere Freunde und Gönner bereits seit Anfang November unterrichtet wurden, und worüber in Kürze auch die Versendung unserer Sitzungsprogramme Kunde gegeben hat, besteht darin, dass wir für diese Zeit auch auf das freundliche persönliche Erscheinen einer grösseren Zahl von Freunden, Gönnern und Fachgenossen des Inlandes und Auslandes hoffen können, und dass wir in dieser Zeit auch leichter in der Lage sein dürften, eine mit einer geologischen Tour verbundene festliche Veranstaltung und nicht blos eine kühle feierliche Sitzung in unseren Anstaltsräumen darzubieten. In dieser Hoffnung bin ich durch mündliche und schriftliche Zustimmungserklärungen zur Wahl der Pfingstzeit von Seite hochgeehrter Fachgenossen, welchen in der Mitte des Semesters und zur Winterzeit eine Reise nach Wien nicht möglich gewesen wäre, mehrfach bestärkt worden.

Es gereicht mir zur besonderen Ehre und zu lebhafter Befriedigung, dass ich einer Anzahl von besonders nahestehenden Fachgenossen und Gönnern ehrende und freundschaftliche Glückwünsche für unsere Anstalt schon jetzt verdanke. Ich glaube jedoch, diese freundlichen Kundgebungen erst bei Gelegenheit der für die Pfingstzeit in Aussicht genommenen Festsitzung der Veröffentlichung zuführen zu sollen.

Dem Allerhöchsten Gründer und Allergnädigsten Schutzherrn unserer Anstalt haben wir in feierlicher Weise bereits im verflossenen Jahre aus Anlass der Feier Allerhöchst Seines 50jährigen Regierungsjubiläums in einer besonderen Sitzung unseren tiefgefühlten unterthänigsten Dank für die während dieser Zeitperiode unserer Anstalt zugewendeten Gnadenbeweise zum Ausdruck zu bringen Gelegenheit genommen. Ohne Zweifel würde es für unsere Anstalt die höchste Auszeichnung und der uns am vollkommensten erhebende und beglückende Anlass zu einer besonders freudigen Festfeier sein, wenn es uns vergönnt werden sollte, noch vor dem in Aussicht genommenen Festtermine diesen unterthänigsten Dank in geeigneter Form von neuem darbringen zu dürfen.

Die Pfingstzeit, welche im Jahre 1850 den Beginn unserer Hauptaufgabe, d. i. die Inangriffnahme der geologischen Landesaufnahme markirt hat, möge, das ist mein aufrichtiger Wunsch für die Zukunft, im Jahre 1900 den Ausgang und Keim zu einer neuen, kraftvollen Entwicklungsperiode unseres schönen Institutes in sich schliessen.

In dieser Hoffnung drängt es mich, heute am ersten Sitzungstage dieses Semesters unserer ehrfurchtsvoll dankbaren Erinnerung an die Gründung der Anstalt in dem jedes patriotisch fühlende Herz erfüllenden Gedanken Ausdruck zu geben: „Gott erhalte unserem vielgeprüften Oesterreich noch durch viele Jahre in voller Kraft seinen allverehrten Herrscher „Seine k. u. k. Apostolische Majestät, unseren erhabenen Kaiser **Franz Joseph I.**“

Dr. Oth. Abel. Die Beziehungen des Klippengebietes zwischen Donau und Thaya zum alpin-karpathischen Gebirgssysteme.

Seit einer langen Reihe von Jahren haben die österreichischen Geologen jener Reihe von Jurabergen, die in ostnordöstlicher Richtung aus der Gegend von Ernstbrunn in Niederösterreich bis Pollau in Mähren streichen, ihre Aufmerksamkeit zugewendet. Eine ausführliche Literaturübersicht wird an anderer Stelle gegeben werden, hier sei nur kurz auf die älteste palaeontologische Abhandlung hingewiesen, in der K. Haidinger[1]) „eine seltene Versteinerung aus dem Geschlechte der Gienmuscheln" beschrieb und die auch heute noch mehr als ein rein historisches Interesse beansprucht. J. v. Ferstl[2]) hat eine für die damalige Zeit mustergiltige Monographie des Jurazuges geliefert, die eine Reihe von wertvollen Beobachtungen enthält. Dann folgen die Arbeiten von H. Prinzinger[3]), E. Suess[4]) und F. Rolle[5]); seit dieser Zeit sind nennenswerte neue Beobachtungen nicht veröffentlicht worden, wenn auch die Juraklippen, insbesondere die Nikolsburger Berge in übersichtlichen Darstellungen wiederholt erwähnt wurden. Seitdem sich v. Zittel[6]) dahin geäussert hatte, dass an eine Vertretung des alpinen Tithon in den Klippen zwischen Donau und Thaya nicht zu denken sei, hielt man sich allgemein an diese Auffassung und betrachtete die Mergel und Mergelkalke, Dolomite und Oolithe des Jurazuges für Aequivalente der Nattheimer Schichten. Wenn auch verstreute Bemerkungen über das Vorhandensein jüngerer Ablagerungen, die dem alpinen Tithon zuzuschreiben sind, da und dort auftauchten, so fanden sie nicht weiter Beachtung, da der Nachweis jüngerer Jurahorizonte thatsächlich nie geliefert worden war.

Besser bekannt sind die älteren Tertiärablagerungen des Waschberges, des Michelsberges, Hollingstein und der Sandsteine von Bruderndorf. In jüngerer Zeit konnten bei der Durchforschung des Gebietes reiche Aufsammlungen gemacht werden; deren Bearbeitung ist noch nicht abgeschlossen, wird aber ein etwas verschiedenes Bild von der Stratigraphie dieser Bildungen darbieten, als dies nach den neueren Untersuchungen A. Rzehak's[7]) und D. Stur's[8]) der Fall ist.

[1]) Beschreibung einer seltenen Versteinerung aus dem Geschlechte der Gienmuscheln. Physik. Arbeiten d. einträcht. Freunde in Wien, I. Jahrg. 3. Quart., S. 87, Taf. II, Fig. 1—3. — K. F. Peters (Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien 1867, S. 183) nennt diese Form *Diceras minor Desh. var. gigantea Pet.*

[2]) Geogn. Betrachtung der Nikolsburger Berge. Inaug.-Dissert. Wien 1845.

[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1851, 4. Heft, S. 166; und ebenda 1852, 4. Heft, S. 17.

[4]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1852, 4. Heft, S. 129. — Die Brachiopoden der Stramberger Schichten. Beiträge zur Palaeontographie von Oesterreich, I. Bd. 1858, S. 17.

[5]) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien 1855, S. 521.

[6]) Cephalopoden der Stramberger Schichten. Pal. Mitth. a. d. Mus. d. bayr. Staates, II. Bd., Stuttgart 1868, S. 21.

[7]) Annalen d. k. k. nat. Hofmus. in Wien. Bd. III, 1888, S. 257; Bd. VI, 1881, S. 1, Bd. X, 1895, S. 213; Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1885, S. 186 u. 332; 1888, S. 226.

[8]) Erläuterungen zur geol. Specialkarte der Umgebung von Wien, 1894.

Dem Auftreten und der Verbreitung der oberen Kreide wurde besondere Aufmerksamkeit zugewendet; die schlechten Aufschlüsse der obercretacischen Gesteine erschweren es jedoch sehr, ein übersichtliches Bild zu gewinnen. Bisher konnte die obere Kreide theils als Mucronatenschichten, theils als ältere Inoceramenmergel von untersenonem Alter bei Niederfellabrunn, Hollenstein und an einigen Punkten der Umgebung von Nikolsburg nachgewiesen werden.

Ob der Granit des Waschberges anstehend sei oder nicht, war eine ungelöste Frage, die von den Vertretern der gegensätzlichen Anschauungen mit Hartnäckigkeit vertheidigt wurde. Es steht ganz ausser Zweifel, dass der Granit als anstehend zu bezeichnen ist, und dass sich die Nummulitenkalke des Waschberges wie eine Haube auf ihm abgelagert haben. Ich möchte es als sehr wahrscheinlich bezeichnen, dass auch am Michelsberge und Praunsberge Hervorragungen des älteren archäischen Gebirges die Grundlage der eocänen Nummulitenkalke bilden; das Streichen der Nummulitenkalke des Michelsberges, welches am Südabhange rein östlich, am Ostabhange nordöstlich und am Nordostabhange nördlich ist, während die Neigung der Kalke südlich und östlich ist, dürfte als eine Stütze für diese Anschauung angesehen werden. Ausserdem haben sich noch an mehreren benachbarten Stellen kleinere Vorkommnisse des roth oder grau gefärbten Waschberggranites nachweisen lassen.

Ein weiteres Ergebnis der vorjährigen Aufnahmen am südlichen Ende der Klippenzone besteht darin, dass die Stur'sche[1]) Auffassung über das Alter der weissen, leeren Mergel und der blockführenden Mergel der Gegend von Niederhollabrunn berichtigt werden konnte.

Die weissen Mergel und Schiefer stehen in Verbindung mit Sandsteinen, die entweder als Greifensteiner Sandsteine oder Steinitzer Sandsteine bezeichnet werden können, und sind sonach in das oberste Eocän zu setzen. An einigen Stellen, wie zwischen Laxfeld und Niederhollabrunn, wurde Menilitschiefer in ähnlicher Wechsellagerung mit den weissen Mergeln und Sandsteinen angetroffen, wie bei Nikolsburg an der Ostseite des Turoldberges (vergl. S. 286), und ich zweifle nicht, dass wir es hier mit ganz analogen Bildungen zu thun haben. An der Südwestseite des Waschberges bemerkt man in einem Hohlwege, wie die blockführenden Mergel, die Stur als Sotzkaconglomerate bezeichnet hatte, mit den weissen Auspitzer Mergeln wechsellagern und es ist kein Zweifel, dass diese Blockanhäufungen ebenfalls in das obere Eocän zu setzen sind. In welcher Verbindung diese Gruppe von Gesteinen mit der Nummulitenkalkfacies steht, konnte noch nicht ganz klargestellt werden. Auf der Reingruberhöhe bilden sie das Hangende der Eisenoolithe und rothen Sandsteine.

Die wahrscheinlich obereocänen Lithothamnienkalke, deren Verbreitung durch sehr zeitraubende Untersuchungen festzustellen versucht wurde, sind auf die nächste Umgebung des tithonischen Mergelkalkes beschränkt, welcher im Orte Niederfellabrunn beginnt und sich von hier über den Hundsberg bis in das Neppelthal und den Grünstallwald erstreckt. Es konnte ferner das Vorhandensein der tithonischen Gesteine

[1]) Ebenda, S. 18.

von mehreren Punkten nachgewiesen werden, die früher der Beobachtung entgangen sind. Oestlich, knapp ausserhalb des Ortes Bruderndorf, sowie am Westrande des Grünstallwaldes wurden Spuren des weissen harten Jurakalkes gefunden, der die grosse Juramasse von Ernstbrunn, die grösste des ganzen Zuges, zusammensetzt.

Durch die grosse Bereitwilligkeit der Herren A. Bilecki, Lehrer in Korneuburg, O. Horst, Forstmeister in Ernstbrunn, Ing. J. Knett, Stadtgeologen in Karlsbad und Herrn Prof. V. Uhlig in Prag sehe ich mich in die Lage versetzt, ein überaus reiches palaeontologisches Material aus den jurassischen Kalken der nächsten Umgebung von Ernstbrunn vereinigt zu haben. Wenn ich auch einer ausführlichen Darstellung dieser interessanten Fauna nicht vorgreifen will, so möchte ich doch erwähnen, dass der alpine Charakter der Ablagerung durch das Vorhandensein typischer alpiner Tithonformen ausser Frage steht. Ich möchte nur folgende Cephalopodenarten anführen:

Belemnites sp. cfr. conophorus Opp.
Nautilus Geinitzi Opp.
„ *franconicus Opp.*
Phylloceras Kochi Opp.
„ *serum Opp.*
Lytoceras quadrisulcatum d'Orb.
„ *sutile Opp.*
Haploceras elimatum Opp.
Aspidoceras sp.
Perisphinctes colubrinus Rein.
„ *eudichotomus Zitt.*
„ *Danubiensis Schloss.*
„ *transitorius Opp.*

Im Uebrigen stellt die Fauna eine Mischung der Kelheimer und Stramberger Kalke vor; neben diesen Formen sind auch in grosser Anzahl solche aufgefunden worden, die in alpin-karpathischen Tithonablagerungen bisher nicht beobachtet worden sind, wie *Pteroceras Oceani Brg.* und *Purpuroidea subnodosa Roem.*, welch letztere für die oberen Klippenkalke geradezu leitend ist; bei Ernstbrunn hat sich eine wahre Riesenform dieser Art gefunden, deren Höhe 350 *mm* beträgt.

Die im nördlichen Abschnitte des Klippengebietes zwischen Pollau und Klein-Schweinbarth durchgeführten Untersuchungen haben ergeben, dass die ältere Abtheilung des oberen Jura, welche zwar Lytoceraten führt, sonst aber auf das Vollkommenste mit den Nattheimer Schichten in petrographischer und faunistischer Beziehung übereinstimmt, in der Regel an der Nord- und Nordwestseite der Kalkberge zum Vorscheine kommt und dass nur der Heilige Berg (auch Heiligenkreuzberg und Calvarienberg genannt) davon eine Ausnahme macht, da die Nattheimer Schichten hier an der Südostseite des Berges erhalten geblieben sind. Das Fallen der Schichten ist immer SO und S mit Ausnahme des erwähnten Heiligen Berges, wo die Schichten nordwestliches Einfallen zeigen.

Das Streichen der Nattheimer Schichten (= hornsteinführende Mergelkalke und Klentnitzer Mergel) sowie der jüngeren Kalke uud Dolomite mit den Stramberger Fossilien weicht somit von dem fast nordsüdlich gerichteten Hauptstreichen ab. Da die Schichten der Pollauer Bergreihe alle nach SO oder S geneigt sind, so kann der Aufbau nur durch die Annahme einer Reihe von Blättern und Verwerfungen verständlich werden. Eine deutliche Blattverschiebung geht mitten durch den Pollauerberg und die Klausen, eine quer durch diesen Berg verlaufende Schlucht, bezeichnet diese Störung.

Da ich an keiner Stelle wirkliche Faltung in den Klippen beobachten konnte, dagegen das ganze Gebiet von sehr complicirten Brüchen und Blättern durchsetzt fand, so ergibt sich als einzige Erklärung dieser Erscheinung, dass wir in den Juraklippen die Reste einer stark zersplitterten und zerstückelten, mehrfach verschobenen Tafel vor uns haben.

Man hat bisher ziemlich allgemein daran festgehalten, dass die Linie der jurassischen Inselberge den Kern einer alpin-karpathischen Antiklinale bilde und namentlich haben M. Neumayr[1]) und C. M. Paul[2]) diese Anschauung vertreten.

Diese Auffassung scheint durch die Thatsache gestützt zu werden, dass im nördlichen Theile der karpathischen Flyschzone eine Reihe von älteren jurassischen und neocomen Gesteinen aus dem eocänen Karpathensandsteine auftaucht und dass die Verlängerung der die einzelnen Vorkommnisse verbindenden Linie genau mit der Klippenlinie zwischen der Donau und der Thaya zusammenfällt. Es wurde ferner hervorgehoben, dass das Hauptstreichen dieses Klippenzuges zu dem Hauptstreichen der Alpen und Karpathen parallel ist und dass sich das Fehlen der Flyschfalten in dem Gebiete zwischen Ernstbrunn und Nikolsburg auf spätere Denudation und Abrasion zurückführen lässt, der die weicheren Flyschgesteine zum Opfer fielen, während die widerstandsfähigeren Korallenkalke des oberen Jura der Zerstörung grösseren Widerstand entgegensetzten.

Dass diese Auffassung für das Klippengebiet zwischen Donau und Thaya nicht mehr aufrecht erhalten werden kann, lehrt uns die Lagerung der oberen Kreide und der obereocänen Flyschgebilde im Bereiche der Nikolsburger Berge.

Im Steinbruche an der Südseite des Turoldberges bei Nikolsburg ist eine Auflagerungsstelle der oberen Kreide auf dem tithonischen Klippenkalke entblösst und man erkennt hier Folgendes.

Die Oberfläche des Klippenkalkes ist ausserordentlich unregelmässig und mit zahlreichen kleineren und grösseren Vertiefungen bedeckt. In diese trichterförmigen Vertiefungen legt sich zuerst ein ockeriges Band, die unterste Abtheilung der oberen Kreide, welche sich den Unebenheiten der Kalkoberfläche innig anschmiegt. Darüber folgen glaukonitische, hellgrüne Mergel, die bisher nur ein einziges Fossil

[1]) Jurastudien. I. Die Klippe von Czettechowitz in Mähren. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1870, S. 549. — Erdgeschichte, II. Bd. 1887, S. 673.

[2]) Das Südwestende der Karpathensandsteinzone. (Marsgebirge und Steinitzer Wald in Mähren.) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, S. 243. Ueber Neocomflysch. Ebenda, S. 247.

geliefert haben, welches jedoch genügt, um das Alter dieses Gebildes zweifellos festzustellen. Es ist dies der von L. v. Tausch gesammelte *Inoceramus lobatus Münst.*; diese Art ist nach C. Schlüter[1]) auf das Untersenon beschränkt und eine der wichtigsten Leitmuscheln desselben. Die eigentliche Heimat dieser Form ist das nördliche Deutschland, sie ist jedoch auch von Braunschweig, am Sudmerberge und bei Bülten, ferner in England (*Inoc. Lingua Goldf.*) gefunden worden.

Diese glaukonitischen Mergel liegen bereits viel flacher als die unterste gelbliche Schichte und man erkennt, dass die obersten Lagen beinahe horizontal liegen.

Während dies die Ansicht des Steinbruches von Süden her bietet, erkennt man an der gegen Westen blickenden Wand desselben Steinbruches, dass die Kreideschichten, auch hier der südlich geneigten Oberfläche des Kalkes folgend, durch eine Reihe von ostwestlich streichenden Brüchen aus ihrem Zusammenhange gerissen sind und man sieht ferner, wie auch der Kalk von diesen Brüchen betroffen ist. Dagegen sieht man an anderen Stellen Blätter und Klüfte den Kalk durchsetzen, während die Kreideschichten ungestört darüber liegen, so dass man sowohl Brüche unterscheiden kann, die vor Ablagerung des Untersenons den Kalk betroffen haben, als auch solche, die nach Ablagerung der Kreideschichten eingetreten sind. Das Alter der Brüche und Querverschiebungen an solchen Stellen, an welchen die Auflagerung der Kreide nicht mehr sichtbar ist, kann daher schwerlich genau ermittelt werden.

Als das wichtigste Resultat dieser Beobachtungen muss hervorgehoben werden, dass die Juraberge nach Bildung der cretacischen Klippenhülle nicht mehr von jüngeren Faltungen betroffen worden sind.

Eocäne Flyschbildungen konnten nur am Fusse der Klippen nachgewiesen werden. Strandgerölle von Juragesteinen fehlen in diesen Bildungen vollständig; die glaukonitischen Breccien auf dem Südende des Heiligenberges, sowie bei der Marienmühle werden wohl mit grosser Wahrscheinlichkeit als cretacische Bildungen angesehen werden können, zumal sie da und dort, wo die Trümmer der Jurakalke zurücktreten, ganz das Aussehen der grünlichen untersenonen Mergel vom Turoldberge an sich tragen. Dies beweist uns, dass zur Zeit des Untersenons wenigstens ein Theil der Klippen aus dem Meeresspiegel hervorragte, während wir für gleichartige Verhältnisse zur Zeit des Obereocäns keine Beweise vorbringen können.

Die obereocänen Auspitzer Mergel, Menilitschiefer, Tegel und Steinitzersandsteine, welche die Klippen umgeben, zeigen nur an zwei Stellen stärkere Störungen; die eine befindet sich am nördlichsten Ende des Maydenberges bei Pollau, wo die Steinitzersandsteine steil in O fallen, die zweite befindet sich in einem Hohlwege in dem Walde zwischen Klein-Schweinbarth und Drasenhofen, wo steil gestellte Sandsteine in einem kleinen Ausbisse zum Vorscheine kommen. Eine dritte Stelle an der Ostseite des Turoldberges, wo schieferige Auspitzer Mergel zu Tage treten, ist zu schlecht aufgeschlossen, um zu der

[1]) Zur Gattung *Inoceramus*. Palaeontographica, XXIV. Bd., 1877, S. 276.

Entscheidung einer so wichtigen Frage herangezogen werden zu können. Sonst aber fand ich an allen Stellen, wo das Fallen zu erkennen war, hauptsächlich an der Westseite der Klippen, die Flyschgesteine sehr schwach geneigt; an der Westseite des Turoldberges sah ich sie mit 30° in N fallen.

Es haben somit zweifellos untergeordnete Faltungen in nacheocäner Zeit stattgefunden, es scheint aber, dass diese Faltungen zu schwach waren, um den Bau der Klippen selbst wesentlich zu verändern.

Nachdem wir gezeigt haben, dass die Annahme einer posteocänen alpin-karpathischen Antiklinale für die Erklärung jener Erscheinungen, die uns hier entgegentreten, nicht nur nicht ausreicht, sondern geradezu als fehlerhaft erscheint, so bleibt uns noch übrig, das Hauptstreichen der Klippenlinie, welches mit dem alpin-karpathischen Hauptstreichen übereinstimmt, auf andere Weise zu erklären.

Das abweichende Streichen der Juragesteine in den Klippen reicht als Gegenbeweis nicht aus, da wir aus den Karpathen wissen, dass trotz der jüngeren, die südliche Klippenlinie betreffenden Faltungen der ältere Bau der Klippen in grossen Zügen erhalten geblieben ist. Es wäre sonach möglich, dass trotz einer jüngeren Antiklinalaufwölbung der ursprüngliche ältere Bau in den Klippen zum Ausdruck käme, wie er uns thatsächlich vor Augen tritt.

Es ist nothwendig, hervorzuheben, dass das Hauptstreichen des Jurazuges nicht nur mit dem alpin-karpathischen Streichen, sondern auch mit dem östlichen Bruchrande der böhmischen Masse parallel ist. Wir haben früher gezeigt, dass der Granit des Waschberges anstehend ist, und dass wir kleinere Vorkommnisse noch an einigen anderen Punkten der nächsten Umgebung des Waschberges und Michelsberges beobachtet haben. Diese alten archäischen Inseln liegen, wie schon ein flüchtiger Blick auf die Umgebungskarte Wiens erkennen lässt, westlich ausserhalb der Flyschzone, und schon von E. Suess[1]) ist hervorgehoben worden, dass die Juraberge nicht in der Flyschzone, sondern ausserhalb derselben liegen.

Die Frage nach der Herkunft der sogenannten exotischen Blöcke, wie sie sich in den blockführenden Mergeln des Waschberges und da und dort auch in den eocänen Sandsteinen am Nordrande der Flyschzone finden, erscheint somit der Lösung nähergerückt. Da in dem Greifensteiner Sandsteine bei St. Andrä, Höflein und Kritzendorf Nummuliten gefunden wurden, welche auch in den Nummulitenkalken des Waschberges auftreten[2]), so scheint es, dass Paul's Ansicht, dass sich diese Nummuliten im Greifensteiner Sandsteine auf primärer Lagerstätte befinden[3]), berechtigt ist, und die Waschberg-Nummulitenkalke würden somit nur eine verschiedene Facies des Greifensteiner Sandsteines vorstellen. Die Ursache der Faciesverschiedenheit der bei-

[1]) Bemerkungen über die Lagerung des Salzgebirges bei Wieliczka. Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien 1868, LVIII. Bd., S. 641.

[2]) Nach Bestimmungen von Herrn Prof. V. Uhlig, mitgeth. von D. Stur in den Erläuterungen zur geolog. Specialkarte der Umgebung von Wien, 1894, Seite 23.

[3]) Der Wienerwald. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1898, S. 170.

den Sedimente scheint mir nun darin zu liegen, dass die archäischen Horste, deren grösster uns im Waschberge erhalten ist, eine noch in der Eocänzeit zusammenhängende Reihe gebildet haben, die zwei Meeresgebiete voneinander trennte; in dem westlichen Meerestheile bildeten sich die Nummulitenkalke des Waschberges, die Lithothamnienkalke von Niederfellabrunn u. s. w., während in dem östlichen, die heutige Flyschzone darstellenden Theile versteinerungsarme Sedimente in grosser Menge sich niederschlugen.

Durch diese Erörterungen tritt die seinerzeit oft besprochene Frage nach dem Vorhandensein eines den Nordrand der Alpen und Karpathen umziehenden archäischen Gesteinswalles in den Vordergrund, deren eingehende Besprechung an anderer Stelle erfolgen soll.

Hier ist es nur von Wichtigkeit, das Anstehendsein des Granites am Waschberge hervorzuheben, denn es erscheint dadurch sehr wahrscheinlich, dass ein Streifen archäischer Gesteine parallel dem Ostrande der böhmischen Masse als Horst erhalten geblieben ist, und dass auf eben diesem Horste die Juragesteine in einer nur durch Brüche und Blätter gestörten Lagerung erhalten geblieben sind, während sie zu beiden Seiten des Horstes in die Tiefe sanken.

Auch bei Nikolsburg haben sich Spuren der archäischen Gesteine an mehreren Punkten gefunden, so bei Pardorf, Bergen und östlich von der kleinen Juraklippe in den Schublähäckern. An der letzteren Stelle ist ein Acker ganz übersät mit grösseren und kleineren Geröllen eben desselben rothen Granites, wie er am Waschberge ansteht; und wenn wir auch nicht sicher dieses Vorkommen von Granitgeröllen und Granitgrus als die Anzeichen von anstehendem Urgebirge ansehen können, so ist doch sehr wahrscheinlich, dass einmal eine Granitklippe hier bestand, deren Trümmer in jüngere Gesteine eingebettet wurden.

Wir haben erwähnt, dass bei Niederfellabrunn Lithothamnienkalke auftreten, die in ihrer Verbreitung an die Grenzen des tithonischen Mergelkalkes gebunden sind, der den Hundsberg zusammensetzt [1]). Diese Lithothamnienkalke gehen gegen den Praunsberg in Nummulitenkalke über, stellenweise schliessen sie Partien des hellgrauen, weichen Juramergels ein, und sind, wie auf der Reingruber Höhe, stellenweise von dem letzteren nicht zu unterscheiden.

Es ist mehr als wahrscheinlich, dass der Jurakalkzug des Hundsberges in der Eocänzeit ein submarines Riff darstellte, auf welchem sich die Lithothamnienkalke bildeten, und dies scheint hier die zweite, der archäischen Klippenlinie parallele Riffreihe gewesen zu sein.

Anders aber liegen die Verhältnisse am Nordende der Klippenreihe. Während wir gesehen haben, dass das südliche Ende der Klippenreihe ausserhalb der Flyschzone gelegen ist, springt im Norden der Steinitzer Wald eine ziemliche Strecke weit über die Klippenlinie vor, was seinerzeit die Veranlassung gab, die Klippenlinie als den Kern einer Flyschantiklinale anzusehen. Von Pollau angefangen, fehlen aber die zusammenhängenden Flyschfalten an der Westseite der Klippen

---

[1]) O. Abel, Die Tithonschichten von Niederfellabrunn in Niederösterreich und deren Beziehungen zur unteren Wolgastufe. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1897, S. 343—362.

und es sind hier nur einzelne schwach gefaltete Schollen von Flyschgesteinen erhalten geblieben, während im Osten eine grössere Partie von Steinitzersandstein, Magurasandstein und Maguraconglomerat die bewaldeten Höhen zwischen Millowitz und Voitelsbrunn zusammensetzt. Es gewinnt also den Anschein, dass die Juraklippen ein Stauungshindernis bei der Auffaltung der nördlichen karpathischen Flyschzone gebildet haben, dass daher die Flyschpartien an der Ostseite der Juraberge stärker, an der Westseite schwächer gefaltet sind, und dass die Flyschfalten sich erst dort, wo die Klippen an der Thaya ihr Ende erreichen, ungehindert entwickeln konnten.

Werfen wir einen Blick auf die von E. Suess [1]) dargestellte Karte des Vorlandes der Westkarpathen, so sind wir versucht, Vermuthungen über den einstigen Zusammenhang unseres Gebietes mit den Sudeten anzuknüpfen. E. Suess [2]) beschreibt selbst die niederösterreichisch-mährischen Inselberge als sudetische Spuren und sieht sie als zum Vorlande des Alpensystems gehörig an. Früher hatte E. Suess die Anschauung ausgesprochen, dass die Inselberge die Vertreter der schweizerischen Antiklinale der Molasse und als das Analogon des Mte. Salève bei Genf zu betrachten seien [3]). Die neueren Untersuchungen lehren uns, dass wir in den Inselbergen Horste vor uns haben, die sich zu den Alpen und Karpathen in ähnlicher Weise wie die denselben vorgelagerten grossen Horste verhalten, und welche keineswegs als Bestandtheile der jüngeren tertiären alpin-karpathischen Falten anzusehen sind.

Literatur-Notizen.

Franz Toula. Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan und abschliessender Bericht über diese geologischen Arbeiten im Balkan. Mit einer geologischen Kartenskizze. Begleitworte zur geologischen Kartenskizze des östlichen Balkan. Mit einem ausführlichen Autorenverzeichnis und einem Ort- und Sachregister der über das ganze Balkangebiet sich erstreckenden Arbeiten des Autors. Besonders abgedruckt aus dem LXIII. Bande der Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien 1896. 40 S. in 4°.

Diese Publication ist der Abschluss der über den Zeitraum von 20 Jahren sich erstreckenden Arbeiten des Verfassers im Balkangebiete. Was Boué angestrebt, was Hochstetter in Angriff genommen hat, ist durch den Verfasser in zwar mühevoller, aber auch erfolgreicher und für unsere Wissenschaft überaus rühmlicher Weise durchgeführt worden. Die von Toula erreichten Resultate seiner Bereisungen des Balkangebietes finden sich in der folgend citirten, stattlichen Reihe von Schriften niedergelegt:

1. Kurze Uebersicht über die Reiserouten und die wichtigsten Resultate der Reise. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., 72. Bd. 1. Abth. 1875, S. 488—498.
2. Barometrische Beobachtungen. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., 75. Bd. 1877 S. 57—72.

[1]) Das Antlitz der Erde, I. Bd., S. 246.
[2]) Ebenda S. 275.
[3]) Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien 1868, LVIII. Bd., S. 641.

3. Die sarmatischen Ablagerungen zwischen Donau und Timok. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., 75. Bd. 1877, S. 113—145.
4. Ein geologisches Profil über den Sveti-Nicola-Balkan. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., 77. Bd. 1877, S. 465—549.
5. Ein geologisches Profil über den Berkovica-Balkan und durch die Isker-Schluchten. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., 77. Bd. 1878, S. 247—317.
6. Zur Kenntnis der Eruptivgesteine des westl. Balkan von Jul. Niedzwiedzki. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., 79. Bd. 1879, S. 138—182.
7. Von Akpalanka nach Nisch, Leskovac, die Rui Planina bei Trn und nach Pirot. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., 81. Bd. 1880, S. 188—266.
8. Von Pirot nach Sofia, auf die Vitoša, nach Trn und Pirot. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., 88. Bd. 1883, S. 1279—1346.
9. Geologische Untersuchungen im centralen Balkan und in den angrenzenden Gebieten. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., 90 Bd. 1884, S. 274—308.
10. Grundlinien der Geologie des westlichen Balkan. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss., 44. Bd. 1882, S. 1—56. (Ref. in diesen Verh. 1881, S. 278.)
11. Geologische Untersuchungen im centralen Balkan. 1. und 2. Theil. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss., 55. Bd. 1889, S. 1—108.
12. Geologische Untersuchungen im centralen Balkan. 3. Theil. A. Rosiwal: Krystallinische Gesteine des centr. Balkan. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss., 57. Bd. 1890. S. 265—322.
13. Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan und den angrenzenden Gebieten. 1. Abtheilung. Denkschriften der k. Akad. d. Wiss, 57. Bd. 1890, S. 323—400.
14. Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan und in den angrenzenden Theilen von Bulgarien und Ostrumelien. Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss., 59. Bd. 1892. S. 409—478.
15. Zwei neue Säugethierfunde auf der Balkanhalbinsel. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., 101. Bd. 1892, S. 608—615.
16. Geologische Mittheilungen aus den Balkanländern. 1. A. v. Koenen. Die unteroligocäne Fauna der Mergel von Burgas. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., 102. Bd. 1893, S. 179—189.
17. Geologische Mittheilungen aus den Balkanländern 2. Der Jura im Balkan nördlich von Sofia. Sitzber. der k. Akad. d. Wiss., 102. Bd. 1893, S. 191—206.
18. Geologische Mittheilungen aus den Balkanländern. 3. G. Steinmann: Ueber triadische Hydrozoën vom östl. Balkan. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., 102. Bd. 1893, S. 457—502.
19. Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan etc. (die hier besprochene Arbeit, deren genaueren Titel man oben vergleichen wolle!)

Ausser diesen, durchaus in den Schriften der k. Akad. d. Wiss. veröffentlichten Hauptarbeiten wären noch als einige besonders wichtige, auf diesen Gegenstand sich beziehende Arbeiten des Verfassers anzuführen:

— Uebersichtskarte der Balkanhalbinsel. Petermann's geographische Mittheilungen 1882.
— Die im Bereiche der Balkanhalbinsel geologisch untersuchten Routen. Wiener geographische Gesellschaft. Mittheilungen 1883.
— Materialien zur Geologie der Balkanhalbinsel. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1883, S. 61—114.

Einen wichtigen Abschnitt in der grossen Reihe der Publicationen des Verfassers über das Balkangebiet bildet insbesondere die voranstehend als Nr. 10 angeführte grössere Schrift, „Darstellung der Grundlinien des westlichen Balkan", über welche auch in unseren Verhandlungen 1881 Bericht erstattet wurde. In ähnlicher Weise wie in dieser Schrift die geologischen Verhältnisse des westlichen, werden in einer zweiten grösseren Schrift (Nr. 11) die geologischen Verhältnisse des centralen Balkan geschildert. Wir entnehmen dem 12. Capitel derselben (S. 56—61) folgende Uebersicht der im centralen Balkan vertretenen Formationen:

Die Lössdecke hat eine Ausdehnung wie im westlichen Balkan, auch dürften gewisse Block- und Schottermassen diluvial sein, sowie Sinterbildungen, Höhlenlehme u. dgl. m.

Tertiär ist vertreten durch sarmatische, marine Miocänablagerungen und Nummulitenschichten. Erstere sind vom Unterlaufe des Isker, marine Miocänbildungen bei Plewna bekannt, Eocän kommt nächst Tirnowo vor.

Kreideformation. Es lassen sich Senon und Turon, Cenoman und Apt-Neocom unterscheiden.

a) Obere (und mittlere) Kreide, Senon, Turon und Cenoman: Es sind theils weisse, mürbe Kalke mit *Ostrea vesicularis* und graue feste Kalke mit Inoceramen, Janiren etc., theils plänerartige Kalke mit *Inocer. Cripsi, latus* etc. Auch *Belemnitella mucronata* ist bekannt. Weiter im Westen kommen Ablagerungen vor, deren Fauna Charaktere der Gosauformation aufweist. Als Cenoman wurden gewisse Kalke mit *Exogyra aff. columba* angesprochen.

b) Untere Kreide. Das Apt ist ziemlich sicher erkannt. Es erinnert an die Aptmergel von Swinitza im Banate. Hieher werden auch Orbitolinenschichten gerechnet.

Oberes Neocom (Apt-Urgon) ist besonders typisch bei Tirnowa entwickelt, zu oberst als Requienienkalke, darunter mürbe fossilreiche Knollenkalkmergel mit *Pseudocidaris clunifera, Terebr. tamarindus, Rhynchonella lata* etc. Einen bestimmten Horizont bilden Kalke und Kalkmergel mit Ammoniten (*Olcost. Astierianus aff., Hoplites aff. cryptoceras*), die auf Mittelneocom deuten. Ausserdem existiren eine grosse Anzahl von Gesteinsentwicklungen resp. Horizonten, die nicht gegliedert resp. ihrem Niveau nach sichergestellt werden konnten.

Jura ist nur sporadisch vertreten, wie im Westen. Tithon, ferner oberer Lias mit *Harpoc. bifrons* sind local nachgewiesen; verbreiteter ist mittlerer Lias. Trias wurde an mehreren Stellen aufgefunden, so bereits bei der ersten Durchquerung des centralen Balkan nächst der Kammhöhe als Crinoiden- und dolomitische Gyroporellenkalke (mit *G. annulata*); ferner auf der Höhe des Šipka-Passes, wo im Liegenden der Crinoidenkalke schiefrige lichte Kalke mit *Myacites, Myophoria* und *Naticella* auftreten, vermuthlich Aequivalente des Röth (oberen Werfener Schiefers); ein dritter Punkt mit Petrefacten liegt am mittleren Vid bei Teteven.

Sichere palaeozosische Schichten sind nicht bekannt geworden. Aus den krystallinischen Schiefern der Centralregion treten vollkrystallinische Massengesteine vielfach hervor.

Wir gelangen nunmehr, nachdem ein kurzer Auszug über die im centralen Balkan vertretenen Formationen vorausgeschickt wurde, zu den Mittheilungen des Verf. über die im östlichen Balkan auftretenden geologischen Niveaus. Dieselben sind:

1. Quartenär. Hieher gehören die Lössdecke des weiten, flachen Vorlandes, sowie die Thalbeckenausfüllungen im Balkan selbst und wenigstens ein Theil der Thal-Terrassen. Marines Quartenär ist am Devno-See bei Varna vorhanden.

2. Das jüngere Tertiär. In den Belvedereschottern von Kajali-Burgas wurden Reste merkwürdiger, riesenhafter Säugethiere gefunden *(Leptodon?* [oder *Titanotherium?*] *rumelicus Toula sp.*, vergl. Z. d. D. geol. Ges. 1896, S. 922).

Die sarmatischen Schichten sind weit verbreitet nördlich von Varna und an den Ufern des Schwarzen Meeres, besonders bei Balčik. Unter den sarmatischen Schichten liegen die nördlich bei Varna mächtig entwickelten Spaniodon-Schichten, was an die Verhältnisse der Südwestküste der Krim erinnert. Im Liegenden der Spaniodon-Schichten folgen nun die Pecten-Oolithe mit zum Theil noch recht zahlreichen, an sarmatische Formen erinnernden Arten. *Pecten cfr. Eichwaldi Reuss* und *Chama minima Toula* sind hier bezeichnend. Unter ihnen folgen bei Varna Schichten, die reich sind an *Helix*-Schalen, neben kleinen marinen Muscheln; auch in den höheren Spaniodon-Schichten kommen in einer Lage *Helices* vor. Einige andere, jedenfalls miocäne Ablagerungen sind noch nicht sicher horizontirt. Wichtig ist der Hinweis darauf, dass die sarmatischen mitsammt den Spaniodon- und Pecten-Schichten local als sehr ähnlich aussehende Oolithe entwickelt sind.

3. Aelteres Tertiär ist durch sichere Oligocän- und durch Eocänbildungen vertreten. Die Fauna des Unteroligocäns von Burgas wurde von Prof. v. Koenen bearbeitet und Beziehungen derselben zu den Faunen von Jekaterinoslaw, Brockenhurst, Belgien, Helmstädt, Bünde u. s. f. nachgewiesen.

Die Cyrenenmergel von Kermetlik und mehrere andere Vorkommnisse werden ebenfalls zum Oligocän gezählt. Nummulitenschichten wurden an einer grösseren Reihe von Fundpunkten nachgewiesen, zum Theile auch in Complexen von beträchtlicher Ausdehnung.

4. Flyschformation. Die Flyschformation des Balkan und der Srednagora umfasst ohne Zweifel Schichten vom Oligocän bis zur oberen Kreide hinab. Bisher konnten aber in dem vom Flysch gebildeten balkanischen Waldgebirge nur einzelne, durch ihre Gesteinsbeschaffenheit anffallende Züge besonders markirt werden.

5. Kreideformation. *a*) Im Balkan: Im ganzen Bereiche der Flyschformation deuten Fossilfunde darauf hin, dass ein grosser Theil des Flysches zur Kreide gehört, und dass wahre Kreidegesteine im ganzen Raume des Flyschgebirges verbreitet waren. Es sind nachgewiesen: Inoceramenkreide, Cenoman, Apt-Urgon, letzteres insbesondere durch die wohl zum Theil auch ins Cenoman hinaufreichenden Orbitolinen-Schichten von Kotel u. a. O. und durch Caprotinenkalke. Auch sicheres Neocom ist vorhanden.

b) Im Balkan-Vorlande: In ungestörter Lagerung und schönen Aufschlüssen tritt die Kreide in den Plateaulandschaften zwischen Schumla und Varna auf. Diese Kreide des Balkanvorlandes verhält sich zur Balkankreide ähnlich wie die nordostgalizische obere Kreide zur Kreide des Karpathensandsteingebietes. Es folgen von oben nach unten:

Obersenon, fossilreich mit *Ananchytes ovatus, Inoceramus Cripsi, Ostrea vesicularis* etc. etc.

Oberturon als feinkörnige und glaukonitische Sandsteine, sowie Exogyrensandsteine und Kreidemergel mit Inoceramen.

Cenomanablagerungen sind wahrscheinlich ebenfalls vertreten.

Auch untere Kreide ist im Vorlande weit verbreitet. Urgone Requienienkalke und damit verbundene Orbitolinenschichten sind besonders bei Rustschuk zu finden.

Barrême-Ablagerungen kennt man von Rasgrad; sie führen eine reiche Cephalopodenfauna, darunter einzelne Typen, die auch auf tiefere Neocomhorizonte hindeuten.

Sicheres Mittelneocom ist petrefactenführend zwischen Schumla und Schumla-road nachgewiesen, auch im Derbent-Balkan und von anderen Orten. Neocommergel mit Belemniten und Aptychen sind überhaupt weit verbreitet.

6. Jura tritt (wie Trias) nur im gefalteten Gebirge mitten im Flyschterrain auf und beschränkt sich im Ostbalkan auf isolirte Vorkommnisse, die offenbar auf Aufbrüche zurückzuführen sind.

7. Trias. Die Hydrozoën von Kotel wurden von Steinmann als triadische Heterastridien erkannt (Ref. in diesen Verhandlungen 1894, S. 149). Auch Korallen treten in deren Gesellschaft auf. Unter den als Triaskalke angesprochenen Kalken erscheinen local noch Quarzite, die zugleich die ältesten Sedimentgesteine repräsentiren.

8. Ausser den Sedimenten treten Massengesteine auf, Granite, Porphyre, Porphyrite und Andesite, sowie verschiedene Tuffgesteine.

Capitel III. bespricht den tektonischen Bau des Balkan. Toula stellt auf der Balkanhalbinsel einem westlichen und nordwestlichen Faltengebirge ein östliches und südöstliches Schollengebirge mit dem Balkan gegenüber; die beiläufige Grenzlinie zieht von Volo zur Mündung der Drina in die Donau. Im Osten des ausgesprochenen Faltengebirges der dinarischen Alpen schiebt sich zwischen dieses und das die gleiche Streichungsrichtung aufweisende ostserbische Faltengebirge eine Scholle älterer Gesteine von SO gegen NW ein, die sich weiter im SO an die grosse rumelische Masse anschliesst, als ein weit nach NW reichender Theil eines alten Festlandes, dem vor allem das grosse altkrystallinische Schollengebirge der Rhodope oder des Despotogebirges angehört Zwischen diesen Gebirgen liegen folgende Landmassen: 1. Das nordbalkanische Vorland; 2. das der Hauptsache nach gefaltete Balkansystem; 3. das dem Balkan im Süden vorgelagerte Mittelgebirge (Srednagora), und 4. das Ausbruchsgebirge von Jambol-Aitos-Burgas.

Ein kurzes Bild des tektonischen Aufbaues und der Entstehungsgeschichte des Gebirges lässt sich folgendermaßen geben: Die ältesten Bildungen sind die altkrystallinischen Schiefergesteine und die zum Theile aus ihnen hervortretenden granitischen Massen, die als Theile eines grossen Schollenlandes betrachtet werden

müssen, geradeso wie die alten Schollen des ungarischen Erzgebirges. Sie mögen Reste eines alten Festlandes sein. Sie treten stellenweise, wie SW von Vidin, in das nördliche balkanische Vorland hinaus und bilden die zerstückten Ränder der gewaltigen alten Masse der Rhodope. Besonders im Westen des Balkangebietes spielen in eine wichtige Rolle, während sie östlicher unter den Sedimentgesteinen verschwinden, sich aber als Unterlage derselben durch isolirte Vorkommnisse mitten im Flysch und durch Conglomerat- und Blockmassen auch hier noch verrathen. Es lässt sich eine nördlichere Zone aufgelöster und in die Gebirgsfaltung einbezogener alter Schollentheile von einer südlicheren Zone unterscheiden, die, aus zusammenhängenden Massen bestehend, die Kämme des Etropol-, Teteven-, Trojan- und Kalofer-Balkan bildet und zum Theile durch sehr breite Gebirgsrücken mit den krystallinischen Hauptmassen der Rhodope zusammenhängt, resp. die nördlichen Ränder dieser Centralmasse bildet. Im Oberlaufe der Tundža erstreckt sich von Kalofer bis gegen Binkos auf etwa 100 Kilometer Länge inmitten der krystallinischen Gesteine eine Senke, die einer Hauptbruchzone entspricht. Der nördliche Theil der zerbrochenen Scholle bildet den Südrand des centralen Balkans, der südliche den Nordrand der Srednagora (Antibalkan). Die Entstehungszeit dieser Bruchzone lässt sich nicht mit Sicherheit bestimmen. Es ist nicht nothwendig, anzunehmen, dass sie gleichzeitig gebildet wurde mit der westlichen Senke, dem Becken von Sofia und mit dem langgestreckten östlichen Tundžabecken. Diese ganze Thalbeckenkette (das innerbalkanische Längsthal, wie es auch genannt wurde), die den Balkan an seinem Südwest- und Südrande begleitet, ist einer der auffallendsten Züge in der Oberflächengestaltung der gesammten balkanischen Halbinsel.

Die Einbrüche, auf welche sie zurückgeführt werden muss, liegen analog wie jene am Südfusse der Alpen und Karpathen. Wie bei diesen letzteren, liegt dem Gebirge im Norden ein ausgedehnte Kreidetafel vor, die bis an die Donau reicht; wie bei diesen treten alte Gebirgsschollen im Süden auf und sind in dem östlichsten, grössten Einbruchsgebiete gewaltige Eruptivmassen zu Tage gefördert worden. Zwischen den alten Schollen und der Kreidetafel liegen die Flyschgesteine gefaltet, sind aber wohl weniger mächtig als in den Karpathen, da mitten aus ihnen vielfach ältere Bildungen auftauchen. Grosse Querbrüche fehlen ebenfalls nicht, zum Theil von Basalteruptionen oder auch von Andesitdurchbrüchen begleitet.

Im östlichen Balkan sind noch die oligocänen Bildungen in die Faltung einbezogen, die Hauptfaltung dürfte somit in der älteren Miocänzeit erfolgt sein. Die miocänen Pecten-Oolithe und Spaniodonschichten sind ungestört gelagert, von localen Störungen abgesehen. Viel jüngere Niveauveränderungen werden durch die Bänke mit marinen Schnecken südlich vom Devno-See angedeutet.

Complicirter, insbesondere weit intensiver gefaltet ist der centrale Balkan; steile Aufrichtungen und tiefe Längsbrüche, sowie Verschiebungen treten hier auf; das gilt sowohl für den eigentlichen Balkan als für die Sredna gora (den Antibalkan) im Süden desselben. Weiter westlich, im Profile des Trojanbalkan, fehlt der südliche Sedimentzug. Hier nimmt nur die Grenzscholle der Rhodopemasse an der Bildung des Hauptkammes theil, an dem die Flyschgesteine ausserordentlich weitgehend gestört sind. An den Bruch- und Verschiebungsflächen kommen auch Jura- und Triasgesteine zum Vorschein.

Noch anders liegen die Verhältnisse im Westbalkan, der geologisch gewiss der interessanteste Abschnitt ist. Die gefalteten krystallinischen Gesteine mit Granitaufbrüchen werden hier von altmesozoischen rothen und weissen Sandsteinen bedeckt und im Süden liegen über diesen Sandsteinen in mehrfachen Transgressionen untere Triasgesteine, eigenartige Lias-Dogger-Ablagerungen, Criocerasmergel der unteren Kreide und karstbildende Kreidekalke mit Caprotinen, Korallen und Nerineen.

Die Lücken innerhalb der Sedimentformationen lassen auf sehr lange währende Unterbrechungen schliessen, deren wichtigste offenbar ins Palaeozoische fällt. Nur im westlichen Balkan sind carbonische und permische Sedimente vertreten. Eine weitere solche Unterbrechung fällt in die Zeit von der mittleren Trias bis zum mittleren und oberen Lias und in den Dogger. Im West-Balkan scheint auch das ganze Eocän zu fehlen und auch das Miocän ist daselbst bisher nicht nachgewiesen.

Die Entwicklungsgeschichte des Balkan zeigt uns somit ein grosses, altes Festland aus krystallinischen Gesteinen, das in Schollen zerbrochen, vielfachem Abtrage unterworfen wurde und von terrestrischem Carbon und permotriadischen Sandsteinen zuerst theilweise bedeckt wurde. Marine Bildungen beginnen in der

unteren Trias, doch sind die triadischen Ablagerungen sehr unvollkommen und ungleichmässig entwickelt. Unterer Lias ist nicht bekannt, jüngerer Lias dagegen vorhanden. Dogger und Malm fehlen wieder zum grossen Theile, Tithon dürfte vertreten sein. Verhältnismässig am vollständigsten entwickelt ist die Kreideformation, innerhalb welcher der grosse facielle Gegensatz zwischen deren Bildungen in der Flyschregion einerseits, dem nördlichen Vorlande andererseits auffällt. Aelteres Eocän und Oligocän ist nur im Osten bekannt geworden. Marines Miocän ist bisher nur ganz local nachgewiesen (im Vorlande des centralen Balkan und andeutungsweise im Ostbalkan). Es folgen im Osten in grosser Verbreitung die Pecten-, Spaniodon- und sarmatischen Schichten mit ihren Anklängen an die Krim. Seit der Ablagerung der oligocänen Cyrenenmergel ist der Balkan Festland und erst nach Ablagerung dieser dürfte die letzte und stärkste Faltung der Flyschregion erfolgt sein. Seither haben sich nur geringere Störungen bemerkbar gemacht. — Eine geologische Kartenskizze des östlichen Balkan ist dieser wichtigen abschliessenden Arbeit beigegeben; ihr Maßstab ist 1:300.000 und die Anzahl der Farbenausscheidungen beträgt 28, von denen 5 auf krystallinische und Eruptivgesteine, 16 auf mesozoische, 7 auf tertiäre und noch jüngere Ablagerungen entfallen. (A. Bittner.)

G. v. Arthaber. Ueber *Trionyx rostratus nov. spec.* von Au am Leithagebirge. (Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. Band XI, Heft 4, 1898, S. 179—198, Taf. XXV—XXVIII.)

In den Steinbrüchen von Au am Leithagebirge hat sich vor wenigen Jahren ein rechter Unterkieferast des *Dorcatherium vindobonense Mey.* gefunden. Diesem schliesst sich ein ausserordentlich schön erhaltenes Exemplar einer *Trionyx* an, welches dadurch an Wert gewinnt, dass der Schädel und ansehnliche Reste der Extremitäten nebst der fast vollständig erhaltenen Wirbelsäule und dem Brustpanzer vorliegen. Von *Trionyx Partschi Fitzing.* unterscheidet sich die neue Art dadurch, dass die erstere einen flacher gewölbten Panzer, glatte Nahtstreifen, verschiedene Sculptur und anderen Verlauf der Rippen auf der Unterseite des Brustpanzers besitzt, von *Trionyx vindobonensis Peters* durch den anders geformten Umriss des Schildes und dem Grössenverhältnisse der Costalplatten, der verschiedenen Begrenzung der fünften und sechsten Neuralplatte sowie der Granulation. Eine weitere verwandte Form ist *Trionyx Petersi R. Hoern.* Verf. ist der Ansicht, dass zwischen dieser und der neuen Art Artunterschiede und nicht etwa Geschlechtsunterschiede bestehen, ausserdem scheinen aber noch Altersunterschiede eine gewisse Rolle zu spielen. Die Verschiedenheiten bestehen in der Form und Begrenzung der Costalplatten und Neuralplatten, während die Granulation des Brustpanzers bei beiden Arten nach demselben Typus gebaut ist. Leider ist der Bauchpanzer der neuen *Trionyx*-Art bis auf die beiden flügelartigen Episternal-Knochen verloren gegangen. Von der Vorderextremität liegen der Humerus, Radius, fünf Carpalknochen und einige Fingerglieder der linken Seite vor, von den Hinterextremitäten werden die Tibia, Fibula, die Metatarsen der ersten bis dritten Zehe, die erste und zweite Zehe vollständig, sowie einzelne Glieder der dritten und fünften Zehe beschrieben. Vom Schädel ist die obere Partie fast vollständig, der Unterkiefer, ein Fragment des hornigen Dentale des linken Astes und das Os hyoideum erhalten. Der Schädel ist ausgezeichnet durch den kleinen Condylus occipitalis, die dicke Crista, den geraden Hinterrand der Schläfengrube, den auffallend kurzen Jochbogen, die stark zugespitzte Schnauze, so dass die Gesichtspartien eine dreieckige Form erhalten, die Breite der Knochenbrücke zwischen den Augenhöhlen und die Kleinheit des Vomer. Von der Wirbelsäule werden Atlas sammt Epistrophius, der zweite, dritte und siebente Halswirbel, sämmtliche zehn Rumpfwirbel, drei Sacralwirbel und der erste bis fünfte Schwanzwirbel beschrieben.

Das Lager der Schildkrötenreste ist ein gelblichweisser, kalkiger Sandstein, der der Leithakalkstufe angehören dürfte. Die unterste Abtheilung der Schichtfolge bilden Conglomerate mit hohlen Geröllen, die für den Leithakalk sehr bezeichnend sind. Der Verfasser gibt eine Uebersicht über die Erklärungsversuche dieser Bildung.

Die vorliegende Abhandlung ist ein wertvoller Beitrag zur Kenntnis der Tertiärfauna des Wiener Beckens. (O. Abel.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. Juli bis Ende September 1899.

Andersson, J. G. & N. Sahlbom. Sur la teneur en fluor des phosphorites suédoises. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Nr. 7. Vol. IV. Part 1. 1898.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksell, 1899. 8°. 9 S. (79—87). Gesch. d. Instituts. (*11725. 8°.* Lab.)

Anthula, D. J. Ueber die Kreidefossilien des Kaukasus mit einem Ueberblick über die Entwicklung der Sedimentärbildungen des Kaukasus. (Separat. aus: Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients; hrsg. v. W. Waagen. Bd. XII. Hft. 2—3.) Wien u. Leipzig, W. Braumüller, 1899. 4°. 105 S. (55—159) mit 12 Taf. (II—XIII). Gesch. d. Autors. (*2416. 4°.*)

Atlas de Finlande; edité par la Société de géographie de Finlande. Helsingfors, F. Tilgmann, 1899. 2°. 12 S. u. 32 Nr. Taf. Gesch. d. Société. (*146. 2°.*)

Bather, F. A. The genera and species of *Blastoidea*, with a list of the specimens in the British Museum. London, Longmans & Co., 1899. 8°. X—70 S. Gesch. d. British Museum. (*12805. 8°.*)

Benedicks, C. Thalénit, ein neues Mineral aus Oesterby in Dalekarlien. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Nr. 7. Vol. IV. Part 1. 1898). Upsala, typ. Almqvist & Wiksell, 1899. 8°. 15 S. mit 2 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Instituts. (*12759. 8°.*)

Best, H. Ueber die höheren Chloride des Mangans und Chroms. Dissertation. Berlin, typ. Vogel, 1899. 8°. 63 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*11726. 8°.* Lab.)

Blaas, J. Katechismus der Petrographie; 2. vermehrte Auflage. Leipzig, J. J. Weber, 1898. 8°. XVI—242 S. mit 86 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*12806. 8°.*)

Bodmer-Beder, A. Neue Beiträge zur Geologie und Petrographie des östlichen Rhätikons. (Petrographischer Theil). Chur, 1899. 8°. Vide: Tarnuzzer, Ch. & A. Bodmer-Beder. (*12800. 8°.*)

Brewer, W. M. The copper-deposits of Vancouver island. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; sept. 1899.) New-York, Instit. of Min. Engin., 1899. 8°. 5 S. Gesch. d. Instituts. (*12760. 8°.*)

(Brüx.) Der Braunkohlen-Bergbau in den Revierbergamts-Bezirken Teplitz-Brüx und Komotau; bearbeitet von G. Schneider. Teplitz, 1899. 8°. Vide: Schneider, G. (*12808. 8°.*)

Chapman, R. H. Notes on the structure of the Rocky mountains in the Lewis and Clarke timber reserve, Montana. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; febr. 1899.) New-York, Instit. of Min. Engin., 1899. 8°. 4 S. mit 1 Textfig. u. 1 Karte. Gesch. d. Instituts. (*12761. 8°.*)

Dumble, E. T. Notes on the geology of Sonora, Mexico. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; febr. 1899.) New-York, Instit. of Min. Engin., 1899. 8°. 31 S. Gesch. d. Instituts. (*12395. 8°.*)

(Finlande.) Atlas de Finlande; edité par la Société de géographie de Finlande. Helsingfors, 1899. 2°. Vide: Atlas (*146. 2°.*)

Flink, G. Ueber einige seltene Mineralien aus der Gegend von Langesund in Norwegen. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Nr. 7. Vol. IV. Part 1. 1898.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksell, 1899. 8°. 10 S. (16—27) mit 1 Taf. (II). Gesch. d. Instituts. (*12762. 8°.*)

Foster, O. R. The relative desulphurizing effect of lime and magnesia in the iron blast-furnace. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; sept. 1899.) New-York, Instit. of Min. Engin., 1899. 8°. 7 S. Gesch. d. Instituts. (*11727. 8°.* Lab.)

Frank, A. Ueber die Darstellung des Natrium- und Calciumsalzes der hydroschwefligen (unterschwefligen) Säure durch Elektrolyse. Berlin, typ. E. Ebering, 1899. 8°. 59 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*11728. 8°.* Lab.)

Frech, F. Lethaea geognostica. Thl. I. Bd. II. Lfg. 2. Die Steinkohlenformation. Stuttgart, 1899. 8. Vide: *Lethaea geognostica* (*6516. 8°.*)

Harlé, E. Gros cailloux de la Garonne en aval du confluent du Tarn. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. Tom. XXVII. 1899.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1899. 8°. 4 S. (348—351). Gesch. d. Autors. (*12763. 8°.*)

Harlé, E. Nouvelles pièces de dryopithèque et quelques coquilles de Saint-Gaudens, Haute-Garonne. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. III. Tom. XXVII. 1899.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1899. 8°. 7 S. (304—310) mit 1 Taf. (IV). Gesch. d. Autors. (*12764. 8°.*)

Huber, O. v. Beitrag zur Kenntnis der Eruptivgesteine von Predazzo und des Monzoni. (Separat. aus: Zeitschrift d. Deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. LI. 1899. Heft 1.) Berlin, W. Hertz, 1899. 8°. 15 S. (89—103) mit 3 Taf. (VI—VIII). Gesch. d. Autors. (*11738. 8°.* Lab.)

Hulth, J. M. Ueber einige Kalktuffe aus Westergötland. Dissertation. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Nr. 7. Vol. IV. Part 1. 1898.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksell, 1899. 8°. 40 S. mit 5 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Instituts. (*12593. 8°.*)

Inwald, O. Studien über die Zusammensetzung und die Eigenschaften von Phosphatgläsern; ein Beitrag zur Kritik des Beinglases. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1899. 8°. 42 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*11729. 8°.* Lab.)

John, C. v. Ueber Gesteine von Požoritta und Holbak. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XLIX. 1899. Hft. 3.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 10 S. (559—568) Gesch. d. Autors. (*12765. 8°.*)

Karakasch, N. J. Fortschritte im Studium der Kreideablagerungen in Russland (im Jahre 1896—1897). Literaturübersicht mit kritischen Bemerkungen. (Separat. aus: Annuaire géologique et minéralogique de la Russie. Vol. III. Livr. 7.) Warschau, typ. Gouvernement, 1899. 4°. 47 S (129—176) deutscher u. russischer Text. Gesch. d. Dr. A. Bittner. (*2417. 4°.*)

Knett, J. Das erzgebirgische Schwarmbeben zu Hartenberg vom 1. Jänner bis 5. Feber 1824. (Separat. aus: Sitzungsberichte des Deutschen naturw.-medicin. Vereines „Lotos". 1899. Nr. 5.) Prag, typ. H. Mercy, 1899. 8°. 25 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*12766. 8°.*)

Knett, J. Schwefel und Pyrit als Absatz von Karlsbader Thermalwasser. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie . . . 1899. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1899. 8°. 4 S. (81—84) Gesch. d. Autors. (*12767. 8°.*)

(Komotau.) Der Braunkohlenbergbau in den Revierbergamtsbezirken Teplitz—Brüx und Komotau; bearbeitet von G. Schneider. Teplitz, 1899. 8°. Vide: Schneider, G. (*12808. 8°.*)

Lethaea geognostica, Theil I. Lethaea palaeozoica. Bd. II. Lfg. 2. Die Steinkohlenformation von F. Frech. S. 257—433 mit 99 Textfig., 3 Karten und 9 Tafeln. (*6516. 8°.*)

Liebknecht, O. Ueber die Sauerstoffsäuren des Jods. Dissertation. Berlin, typ. Vogel, 1899. 8°. 67 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*11730. 8°.* Lab.)

Lucas, A. F. Rock-salt in Louisiana. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; sept. 1899.) New.-York, Instit. of Min. Engin., 1899. 8°. 12 S. mit 5 Textfig. Gesch. d. Instituts. (*12724. 8°.*)

Mitchell, D. P. The peculiar ore-deposit of the East Murchison United gold-mine, western Australia. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Engineers; sept. 1899.) New-York, Instit. of Mining Engin., 1899. 8°. 7 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Instituts. (*12732. 8°.*)

Mojsisovics v. Mojsvár, E. [Mittheilungen der Erdbeben-Commission der kaiserlichen Akademie der Wissen-

schaften in Wien. X.] Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1898 innerhalb des Beobachtungsgebietes erfolgten Erdbeben. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Classe. Abthlg. I. Bd. CVIII. 1899.) Wien, C. Gerold's Sohn, 1899. 8°. 194 S. Gesch. d. Autors. (*12768. 8°.*)

Nordenskjöld, O. Ueber einige Erzlagerstätten der Atacamawüste. II. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Institute of Upsala. Nr. 7. Vol. IV. Part 1. 1898.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksell, 1899. 8°. 17 S. (28—44) mit 4 Textfig. Gesch. d. Instituts. (*12298. 8°.*)

Potonié, H. Ueber die Zusammensetzung der Leitbündel bei den Gefässkryptogamen. (Separat. aus: Jahrbuch des kgl. botanischen Gartens u. botan. Museums zu Berlin. II. 1883.) Berlin, Gebr. Borntträger, 1883. 8°. 46 S. mit 1 Taf. (VIII). Gesch. d. Autors. (*12769. 8°.*)

Potonié, H. Die fossile Gattung *Tylodendron*. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt; für 1887.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1888. 8°. 21 S. (311—331) mit 3 Taf. (XII—XIII *a*). Gesch. d. Autors. (*12770. 8°.*)

Potonié, H. Ueber die fossile Pflanzengattung *Tylodendron*. (Separat. aus: Abhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. XXIX.) Berlin, typ. Mesch & Lichtenfeld, 1888. 8°. 13 S. (114—126). Gesch. d. Autors. (*12771. 8°.*)

Potonié, H. Ueber das grösste Pflanzenfossil des europäischen Continents, einen Lycopodinen-Stammstrunk mit Wurzeln. (Separat. aus: Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. VII. 1889. Hft 8.) Berlin, Gebr. Borntträger, 1889. 8°. 2 S. Gesch. d. Autors. (*12772. 8.°*)

Potonié, H. Das grösste Pflanzenfossil des Continents. (Separat. aus: „Gartenflora", Jahrg. XXXIX. 1890.) Berlin, P. Parey, 1890. 8°. 2 S. Gesch. d. Autors. (*12773. 8°.*)

Potonié H. Der im Lichthof der kgl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie aufgestellte Baumstumpf mit Wurzeln aus dem Carbon des Piesberges. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt; für 1889.) Berlin. typ. A. W. Schade, 1890. 8°. 12 S. (246—257) mit 4 Taf. (XIX—XXII). Gesch. d. Autors. (*12774. 8°.*)

Potonié, H. Ueber einige Carbonfarne. Theil I—IV. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1889—1892.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1890—1893. 8°. 4 Hefte. Geschenk des Autors.

Enthält:

Hft. I. (Jahrb. f. 1889. S. 21—27.) Ibidem 1890. 7 S. mit 4 Taf. (II—V).
Hft. II. (Jahrb. f. 1890. S. 11—39.) Ibid. 1891. 29 S. mit 3 Taf. (VII—IX).
Hft. III. (Jahrb. f. 1891. S. 1—36.) Ibid. 1892. 36 S. mit 4 Taf. (I—IV).
Hft. IV. (Jahrb. f. 1892. S. 1—11.) Ibid. 1893. 11 S. mit 3 Taf. (I—III). (*12775. 8°.*)

Potonié, H. Der baltische Bernstein. (In: „Naturwissenschaftliche Wochenschrift". Bd. VI. 1891. Nr. 3.) Berlin, F. Dümmler, 1891. 4°. 5 S. (21—25) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*2440. 4°.*)

Potonié, H. Ueber die von Brongniart (Hist. d. vég. foss. pag. 199, Paris 1828) aufgestellte *Sphenopteris Hoeninghausi*. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. XLIII. 1891.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1891. 8°. 3 S. (291—293). Gesch. d. Autors. (*12776. 8°.*)

Potonié, H. Ueber die „Räthselfrucht" (*Paradoxocarpus carinatus A. Nehring*) aus dem diluvialen Torflager von Klinge bei Kottbus. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrg. 1892. Nr. 10.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1892. 8°. 14. S. (199—212) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12777. 8°.*)

Potonié, H. Ueber die den Wasserspalten physiologisch entsprechenden Organe bei fossilen und recenten Farnarten. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin; v. 19. Juli 1892.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1892. 8°. 8 S. (117—124) mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12778. 8°.*)

Potonié, H. Anatomie der beiden „Male" auf dem unteren Wangenpaar und der beiden Seitennärbchen der Blattnarbe des Lepidodendreen-Blattpolsters. (Separat. aus: Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XI. 1893. Hft. 5.) Berlin, Gebr. Borntträger, 1893 8°. 8 S. (319—326) mit 1 Taf. (XIV). Gesch d. Autors. (*12779. 8°.*)

Potonié, H. Die Blattformen fossiler Pflanzen in Beziehung zu der vermeintlichen Intensität der Nieder-

schläge. (In: „Naturwissenschaftliche Wochenschrift". Bd. VIII. 1893. Nr. 46.) Berlin, F. Dümmler, 1893. 4°. 3 S. (513—515). Gesch. d. Autors. (*2441. 4°.*)

Potonié, H. Die Zugehörigkeit von *Halonia*. (Separat. aus: Berichte der Deutsch. botanischen Gesellschaft. Bd. XI. 1893. Hft. 8.) Berlin, Gebr. Borntträger, 1893. 8°. 10 S. (484—493) mit 1 Taf. (XXIII). Gesch. d. Autors. (*12780. 8°.*)

Potonié, H. Eine gewöhnliche Art der Erhaltung von *Stigmaria* als Beweis für die Autochthonie von Carbonpflanzen. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. XLV. 1893.) Berlin, typ. J. F. Starcke. 1893. 8°. 6 S. (97—102) mit 2 Textfig Gesch. d. Autors. (*12781. 8°.*)

Potonié. H. Eine Psilotacee des Rothliegenden. (In: „Naturwissenschaftliche Wochenschrift". Bd. VIII. 1893. Nr. 33.) Berlin. F. Dümmler, 1893. 4°. 3 S. (343—345) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*2442. 4°.*)

Potonié, H. *Folliculites Kaltennordheimensis Zenker* und *Folliculites carinatus (Nehring) Pot.* (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie . . . Jahrg. 1893. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1893. 8°. 28 S. (86—113) mit 2 Taf. (V—VI). Gesch. d. Autors. (*12782. 8°.*)

Potonié, H. Recente Steinnüsse als vermeintliche Fossilien. (In: „Naturwissenschaftliche Wochenschrift", Bd. VIII. 1893, Nr. 32). Berlin, F. Dümmler, 1893. 4°. 1 S. (337). Gesch. d. Autors. (*2443. 4°.*)

Potonié, H. Ueber die Beziehung der Wechselzonen zu dem Auftreten der Blüten bei den Sigillarien. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrg. 1893, Nr. 9.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1893. 8°. 2 S. (243—244). Gesch. d. Autors. (*12783. 8°.*)

Potonié, H. Ueber den Bau der beiden „Male" auf dem unteren Wangenpaar und der Seitennärbchen der Blattabbruchstelle des Lepidodendreen-Blattpolsters. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrg. 1893, Nr. 5.) Berlin, typ. J. F. Starcke. 1893. 8°. 1 S. (157). Gesch. d. Autors. (*12784 8°.*)

Potonié, H. Ueber die Volumen-Reduction bei Umwandlung von Pflanzen-Material in Steinkohle. (In: „Naturwissenschaftliche Wochenschrift". Bd. VIII. 1893. Nr. 44.) Berlin, F. Dümmler, 1893, 4°. 3 S. (485—487). Gesch. d. Autors. (*2444. 4°.*)

Potonié, H. Ueber die Stellung der Sphenophyllaceen im System. (Separat. aus: Berichte der Deutsch. botanischen Gesellschaft. Bd. XII. 1894. Heft 4.) Berlin, Gebr. Borntträger, 1894. 8°. 4 S. (97—100) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12785. 8°.*)

Potonié, H. Die Wechsel-Zonen-Bildung der Sigillariaceen. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl preuss. geolog. Landesanstalt: für 1893.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1894. 8°. 44 S. (24—67) mit 4 Textfig. und 3 Taf. (III—V). Gesch. d. Autors. (*12786. 8°.*)

Potonié, H. Die Beziehung zwischen dem echt-gabeligen und dem fiederigen Wedel-Aufbau der Farne. (Separat. aus: Berichte der Deutsch. botanischen Gesellschaft. Bd. XIII. 1895. Heft 6.) Berlin, Gebr. Borntträger, 1895. 8°. 14 S. (244—257) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12787. 8°.*)

Potonié, H. Vermeintliche und zweifelhafte pflanzliche Fossilien. (In: „Naturwissenschaftliche Wochenschrift". Bd. X. 1895. Nr. 29 und 32.) Berlin, F. Dümmler, 1895. 4°. 12 S. (345—351; 359 — 363) mit 12 Textfig. Gesch. d. Autors. (*2445. 4°.*)

Potonié, H. Das Sammeln und Präpariren fossiler Pflanzen. (In: „Naturwissenschaftliche Wochenschrift". Bd. XI. 1896. Nr. 35.) Berlin, F. Dümmler, 1896. 4°. 3 S. (415—417). Gesch. d. Autors. (*2446. 4°.*)

Potonié, H. Ueber Autochthonie von Carbonkohlen-Flötzen und des Senftenberger Braunkohlen-Flötzes. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt; für 1895.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1896. 8°. 31 S. mit 6 Textfig. und 2 Taf. (III—IV). Gesch. d Autors. (*12788. 8°.*)

Potonié, H. Die floristische Gliederung des deutschen Carbon und Perm. (Separat. aus: Abhandlungen der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt. N. F. Hft. 21.) Berlin, S. Schropp, 1896. 8°. II—58 S. mit 48 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12789. 8°.*)

Potonié, H. Ueber das Senftenberger Braunkohlen - Flötz. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrg. 1896. Nr 4.) Berlin, typ. J F Starcke, 1896. 8°. 4 S. (57—60). Gesch. d. Autors. (*12790. 8°.*)

Potonié, H. Ueber die Excursion in das Braunkohlenrevier der Niederlausitz. (In: „Naturwissenschaftliche Wochenschrift". Bd. XI. 1896. Nr. 26.) Berlin. F. Dümmler, 1896. 4°. 6 S. (306–311) mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. (*2447. 4°.*)

Potonié, H. Palaeophytologische Notizen. Nr. 1—8. (Separat. aus: „Naturwissenschaftliche Wochenschrift". Bd. XI; XIII; XIV.) Berlin, F. Dümmler, 1896—1899. 4°. 4 Theile. Gesch. d. Autors.

Enthält:

Theil I. Nr. 1. Zur Morphogenie der Blatt-Aderung. — (Nat. Woch. Bd XI. Nr. 4.) Ibid. 1896. 3 S. (33—35) mit 3 Textfig.

Theil II. Nr. 2 Blattwirtel-Scheide bei *Annularia radiata*. — Nr. 3. *Phyllotheca*-Blüten bei *Equisetum*. — Nr. 4. Was sind die beiden „Male" auf dem unteren Wangenpaar der *Lepidodendraceen*-Polster? — (Nat. Woch. Bd. XI. Nr. 10.) Ibid. 1896. 3 S. (114—116) mit 5 Textfig.

Theil III. Nr. 5. Pathologische Erscheinungen mit atavistischen Momenten. — Nr. 6 Lava als Einbettungsmittel von Pflanzen — (Nat. Woch. Bd. XIII. Nr. 35.) Ibid. 1898. 8 S. (409—416) mit 13 Textfig.

Theil IV. Nr 7. Die Merkmale allochthoner palaeozoischer Pflanzen-Ablagerungen.— Nr. 8. Bemerkungen über die frühere Flora des Brockengipfels im Harz. — (Nat. Woch. Bd. XIV. Nr. 8.) Ibid. 1899. 3 S. (81—83) (*2448. 4°.*)

Potonié, H. Ueber den palaeontologischen Anschluss der Farne und der höheren Pflanzen überhaupt an die Algen. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. XLIX. 1897.) Berlin, W. Hertz, 1897. 8°. 5 S. (39—43). Gesch. d. Autors. (*12791. 8°.*)

Potonié, H. Die Pflanzenpalaeontologie im Dienste des Bergbaues. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. 1898. Juli.) Berlin, J. Springer, 1898. 8°. 11 S. (238—248) mit 35 Textfig. (59—93). Gesch. d. Autors. (*12792. 8°.*)

Potonié, H. Die Pflanzenwelt unserer Heimat sonst und jetzt. (Separat aus: A. Bernstein's Naturwissenschaftliche Volksbücher. XVII. 5. Auflage.) Berlin, F. Dümmler, 1898. 8°. 58 S. (57—114) mit 38 Textfig. (30—67). Gesch. d. Autors. (*12793. 8°.*)

Potonié, H. Restaurirte vorweltliche Pflanzen. (In: „Naturwissenschaftliche Wochenschrift". Bd. XIII. 1898. Nr. 19.) Berlin, F. Dümmler, 1898. 4°. 7 S. (213—219) mit 18 Textfig. Gesch. d. Autors. (*2449. 4°.*)

Potonié, H. Restaurirte vorweltliche Pflanzen als Decorationsmittel. (Separat. aus: „Gartenflora". Jahrg. XLVII. 1898.) Berlin, typ. W. Büxenstein, 1898. 8°. 8 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12794. 8°.*)

Potonié, H. Ueber eine Carbon-Landschaft. Erläuterungen zu einer neuen Wandtafel. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. L. 1898.) Berlin, W. Hertz, 1898. 8°. 18 S. (110—127) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12795. 8°.*)

Potonié, H. Die Abstammungs- oder Descendenzlehre. (Separat. aus: A. Bernstein's Naturwissenschaftl. Volksbücher. XVIII. 5. Auflage). Berlin, F. Dümmler, [1899]. 8°. 124 S. mit 37 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12796. 8°.*)

Potonié, H. Die morphologische Herkunft des pflanzlichen Blattes und der Blattarten; ein Gedenkblatt zu Goethe's 150. Geburstage. (Separat. aus: Naturwissenschaftliche Wochenschrift Bd. XIV. 1899. Nr. 35. S. 405—415) Berlin, F. Dümmler, 1899. 8°. 32 S. mit 12 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12797. 8°.*)

Potonié, H. Pflanzen-Vorwesenkunde im Dienste des Steinkohlen-Bergbaues. (Separat. aus: „Bergmannsfreund".) St. Johann, typ. Saardruckerei, 1899. 8°. 31 S. mit 25 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12798. 8°.*)

Potonié, H. Ueber das Vorkommen von *Glossopteris* in Deutsch- und Portugiesisch-Ostafrika. (Separat. aus: Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Jahrg. 1899, Nr. 2). Berlin, typ. J. F. Starcke, 1899. 8°. 2 S. (27—28). Mit Fortsetzung: Zur fossilen Flora Ost-Afrikas. (Separat. aus: Sitzungsberichte ... 1899. Nr. 5.) Ibid. 1899. 8°. 2 S. (96—97). (*12799. 8°.*)

Rendle, A. B. Catalogue of the african plants, collected by F. Welwitsch in 1853—1861. Vol. II. Part I. London, 1899, 8°. Vide: (Welwitsch, F.) (*9991. 8°.*)

Rosenthal, H. Ueber die Absorption, Emission und Reflexion von Quarz, Glimmer und Glas. Dissertation. Leipzig, J. A. Barth, 1899. 8°. 21 S. mit 2 Textfig. und 1 Tafel. Gesch. d. Universität Berlin. (*11731. 8°.* Lab.)

Sahlbom, N. Sur la teneur en fluor des phosphorites suédoises. Upsala, 1899, 8°. Vide: Andersson, J. G. & N. Sahlbom. (*11725. 8°.* Lab.)

Scharff, R. F. The history of the European Fauna. London, W. Scott, 1899. 8° VII—364 S. mit 21 Textfig. Gesch. d. Verlegers. (*12807. 8°.*)

Schneider, G. Der Braunkohlen-Bergbau in den Revierbergamts-Bezirken Teplitz, Brüx und Komotau. Festschrift zum Allgemeinen Bergmannstage in Teplitz. Teplitz, A. Becker, 1899. 8°. 160 S. mit 2 Beilagen (1 geolog. Karte u. Besitzer-Verzeichnis). Gesch. (*12808. 8°.*)

Schütte, O. Ueber die Verbindungen der Titansäure. Dissertation. Berlin, typ. Vogel, 1899. 8°. 61 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*11732. 8°.* Lab.)

Sharpe, R. B. A hand-list of the genera and species of birds [Nomenclator avium tum fossilium tum viventium]. Vol. I. London, Longmans & Co., 1899. 8°. XXI—303 S. Gesch. d. British Museum. (*12809. 8°.*)

Soenderop, F. Ueber die Einwirkung von Quecksilbersalzen auf Kobaltidcyanalkalien. Dissertation. Berlin, typ. H. Wolff, 1899. 8°. 37 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*11733. 8°.* Lab.)

Stock, A. Ueber eine quantitative Trennung des Arsens vom Antimon. — Monobromakroleïn und Tribrompropionaldehyd. — Ueber einige Bromnitrosokohlenwasserstoffe und ihre Umwandlung in Pseudonitrole. — Dissertation. Berlin, typ. A. W. Schade, 1899. 8°. 30 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*11734. 8°.* Lab.)

Tarnuzzer, Ch. & A. Bodmer-Beder. Neue Beiträge zur Geologie und Petrographie des östlichen Rhätikons. (Separat. aus: Jahresbericht d. naturforsch. Gesellschaft Graubündens. Bd. XLII.) Chur, typ. J. Casanova, 1899. 8°. 53 S. (36—89) mit 2 Textfig. und 3 Taf. Gesch. d. Autoren. (*12800. 8°.*)

(Teplitz.) Der Braunkohlen-Bergbau in den Revierbergamts-Bezirken Teplitz, Brüx und Komotau; bearbeitet von G. Schneider. Teplitz, 1899. 8°. Vide: Schneider, G. (*12808. 8°.*)

Waagen, L. Der neue Fundort in den Hallstätter Kalken des Berchtesgadener Versuchsstollens. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XLIX. 1899. Hft. 3.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 14 S. (545—558) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12801. 8°.*)

Wadsworth, M. E. The origin and mode of occurence of the Lake Superior copper-deposits. (Separat. aus: Transactions of the American Institute of Mining Enginers; jul. 1897.) New-York, Instit. of Min. Engin., 1897. 8°. 28 S. Gesch. d. Autors. (*12802. 8°.*)

Wadsworth, M. E. Some methods of determining the positive or negative character of mineral plates in converging polarized light with the petrographical microscope. (Separat. aus: American Geologist. Vol. XXI, march 1898.) Minneapolis, 1898. 8°. 6 S. (170—175). Gesch. d. Autors. (*11735. 8°.* Lab.)

Wadsworth, M. E. Zirkelite: a question of priority. (Separat. aus: American Journal of science. Ser. IV. Vol. V; febr. 1898.) New-Haven, 1898. 8°. 1 S. (153). Gesch. d. Autors. (*11736. 8°.* Lab.)

(Welwitsch, F.) Catalogue of the african plants, collected by F. Welwitsch in 1853—1861. Vol. II. Part I. Monocotyledons and Gymnosperms; by A. B. Rendle. London, Longmans & Co., 1899. 8°. 260 S. Gesch. d. British Museum. (*9991. 8°.*)

Westman, J. Beobachtungen über die Gletscher von Sulitelma und Almajalos. (Separat. aus: Bulletin of the geological Institute of Upsala. Nr. 7. Vol. IV. Part 1. 1898.) Upsala, typ. Almqvist & Wiksell. 1899. 8°. 34 S. (45—78) mit 18 Textfig., 1 Taf. (III) und 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*12803. 8°.*)

Wiegand, C. Ueber Halogenverbindungen des Thalliums. Dissertation. Berlin, typ. Vogel, 1899. 8°. 61 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*11737. 8°.* Lab.)

Želízko, J. V. Die Kreideformation der Umgebung von Pardubitz und Přelouč in Ostböhmen. (Separat. aus: Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XLIX. 1899. Heft 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 16 S. (529—544.) Gesch. d. Autors. (*12804. 8°.*)

Zittel, C. A. v. Geschichte der Geologie und Palaeontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts. [Geschichte der Wissenschaften in Deutschland. Neuere Zeit. Bd. XXIII]. München und Leipzig, R. Oldenbourg, 1899. 8°. XI—868 S. Kauf. (*12810. 8°.*)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

N° 17 u. 18. 1899.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 12. December 1899.

Inhalt: Eingesendete Mittheilungen: Fr. Schaffer: Zur Abgrenzung der ersten Mediterranstufe und zur Stellung des „Langhiano" im piemontesischen Tertiärbecken. — Vorträge: F. Teller: Das Alter der Eisen- und Manganerz führenden Schichten im Stou- und Vigunšca-Gebiete an der Südseite der Karawanken. — G. Geyer: Uggowitzer Breccie und Verrucano. — Literatur-Notizen: R. Zuber, E. Kittel, Dr. F. Toula. — Einsendungen für die Bibliothek. — Literatur-Verzeichnis für 1899. — Register.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.

Eingesendete Mittheilungen.

Franz Schaffer. Zur Abgrenzung der ersten Mediterranstufe und zur Stellung des „Langhiano" im piemontesischen Tertiärbecken.

Herr Hofrath Prof. Dr. F. Toula berührt im Anschlusse an seine jüngst veröffentlichten Untersuchungen[1]) in dem marinen Tegel von Theben—Neudorf in Ungarn die Ergebnisse meiner Studien in dem Tertiärbecken von Piemont[2]). Er schreibt l. c. pag. 28, 29: „Doch dabei käme ich auf die Ansichtsverschiedenheiten über die Berechtigung der Annahme zweier Mediterranstufen im Bereiche des Wienerbeckens zu sprechen, was doch zuweit führen würde, da man weit ausgreifen müsste, wozu übrigens neueste Veröffentlichungen reizen könnten. So die neue Fassung durch Herrn Dr. Franz Schaffer, welcher in seiner vergleichenden Studie über das piemontesische Tertiär zu dem Schlussergebnisse kam, dass die Hornerschichten, der Schlier und die Grunderschichten („Aquitaniano, Langhiano und unteres Elveziano") synchrone Faciesbildungen seien, ein „Aequivalent unserer älteren Mediterranstufe."

Wie sich bei einer Unterredung mit Herrn Hofrath Toula gleich herausstellte, beruht diese den thatsächlichen Verhältnissen und meinen Ausführungen diametral entgegengesetzte Ansicht auf einem Irrthume, welcher auf der — um übersichtlich zu sein — von mir gewählten knappen Fassung meines Schlusswortes (l. c. I, pag. 423) fusst.

---

[1]) F. Toula, Ueber den marinen Tegel von Neudorf an der March (Dévény-Ujfalu) in Ungern. Verh. d. Ver. f. Natur- u. Heilkunde zu Presburg. Neue Folge, Bd. XI, 1899.

[2]) F. Schaffer, Beiträge zur Parallelisirung der Miocänbildungen des piemontesischen Tertiärs mit denen des Wiener Beckens. I. u. II. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1898, Heft 3; 1899, Heft 1.

Ich hob nämlich dort unter den „durch meine Untersuchungen gewonnenen Erfahrungen", die sich damals mit Ausnahme von Acqui noch nicht auf den Südschenkel der Synklinale des Beckens erstreckten, die Folgerung hervor: „Das Aquitaniano, Langhiano und das untere Elveziano sind als synchrone Faciesbildungen, als Aequivalent unserer älteren Mediterranstufe zu betrachten." Daraus konnte sich nun leicht, wenn man die gewöhnliche Gleichstellung Aquitaniano = Horner Schichten, Langhiano = Schlier, Elveziano = Schichten von Grund gelten liess, der Schluss ergeben, ich hätte Horner Schichten, Schlier und Grunder Schichten zusammengezogen.

Um diesen Irrthum unmöglich zu machen, hätte ich, was ich auf den ersten Seiten meiner Arbeit ausführlich nachgewiesen habe, auch im Schlussworte betonen müssen, dass nach der im piemontesischen Tertiär jetzt gebräuchlichen Nomenclatur und bei den daselbst herrschenden strittigen stratigraphischen Fragen die angeführte Parallelisirung keineswegs Geltung hat.

Ich möchte, um eventuellen Missdeutungen zu begegnen, daher im Nachfolgenden nochmals kurz meine Erfahrungen, wie sie sich nach meinem Besuche des ligurischen Apennins darbieten, zusammenfassen.

Ich habe im ersten Theile meiner erwähnten Beiträge an Beispielen aus den verschiedensten Theilen des piemontesischen Tertiärbeckens gezeigt, dass Ablagerungen mit der Fauna unserer Horner Schichten bald mit dem Namen „Aquitaniano", bald als „Langhiano" oder „Elveziano" bezeichnet werden.

So gilt das Conglomerat von Serralungo-Crea mit

Pecten rotundatus Lam.
„ *Northamptoni Micht.*
„ *Haueri Micht.*

als „Aquitaniano" oder als unterstes „Langhiano".

Die Pietra da cantoni von Rosignano mit

Pecten Holgeri Gein.
„ *solarium Lam.*
„ *revolutus Micht.*
„ *Burdigalensis Lam.*
„ *Northamptoni Micht.*
„ *Haueri Micht.*
„ *rotundatus Lam.*
„ *Gray Micht.*

wird dem „Elveziano" zugezählt.

Der Kalkstein von Acqui mit

Pecten Holgeri Gein.
„ *solarium Lam.*
„ *Burdigalensis Lam.*
„ *Haueri Micht.*
„ *Malvinae Dub.*
„ *revolutus Micht.*

wurde früher als „Aquitaniano", in neuerer Zeit von Trabucco, der „Aquitaniano", „Langhiano" und „Elveziano inferiore" unter dem Begriffe „Langhiano" zusammengefasst, als „Langhiano" bezeichnet.

De Stefani weist darauf hin, dass sich im Aquitaniano dieselbe Fauna wie in dem unmittelbar über dem Langhiano liegenden Elveziano finde, was aus dem Studium von Profilen der Colli Torinesi leicht hervorgeht.

Das Elveziano inferiore, das Ch. Mayer noch 1884 mit unseren Grunder Schichten verglich, entspricht hier vielmehr unseren Horner Schichten. Erst die höheren Horizonte des Elveziano, z. B. das „Elveziano medio" vom Monte dei Cappuccini, in der Val Salice und der Aufschlüsse bei der Villa Termofurà bei Turin führen die Fauna der Schichten von Grund.

Es ist daher leicht zu begreifen, warum schon Fallot betonte, das Langhiano entspräche einem tieferen Horizonte als der Schlier von Oberösterreich und Bayern.

Dass der Südschenkel der Synklinale des Beckens ein ganz anderes Bild bietet, habe ich l. c. hervorgehoben. Es herrschen hier bedeutend einfachere Lagerungsverhältnisse, und die facielle Entwicklung ist einheitlicher und auf grosse Entfernungen unveränderlich.

Die Ursache dieses Gegensatzes liegt in der tektonischen Anlage dieses Gebietes.

Die Mitte der Meeresbucht wurde zur Miocänzeit von einer Anzahl von Inseln eingenommen; es waren dies die in der älteren Tertiärzeit aufgerichteten Antiklinalen, die den Bau des heutigen Berglandes des Montferrat vorzeichneten. Die Aufwölbung nahm zur Neogenzeit ihren Fortgang, und die dadurch stets wechselnden bionomischen Verhältnisse erzeugten in dem Archipel eine verwirrende Mannigfaltigkeit der faciellen Entwicklung. Viel ruhiger ging die Sedimentation am Südufer des Beckens, am Fusse des ligurischen Apennins vor sich, wo eine einheitliche Küstenlinie und weit untergeordnetere tektonische Bewegungen uns begegnen.

Es ist daher auch nicht zu verwundern, wenn hier eine stratigraphische Gliederung platzgriff, die mit der im nördlichen Montferrat herrschenden im Widerspruch steht, und manche Profile dieses Gebietes als Normalprofile eine gewisse Bedeutung erlangten.

Bei Besprechung meiner Untersuchungen in der Umgebung von Serravalle-Scrivia und Acqui habe ich hervorgehoben, wie sehr die in überaus mächtiger Entwicklung auftretenden Schichtglieder die Parallelisirung mit den im Wiener Becken unterschiedenen ermöglichen.

Doch auch hier konnte bei der immer mehr zu Tage tretenden Unhaltbarkeit der gegenwärtig in Piemont gebräuchlichen Nomenclatur die stratigraphische Forschung keine Klärung herbeiführen. Dies zeigt, wie schwierig selbst in einem tektonisch so einfachen Gebiete facielle und chronologische Unterschiede zu trennen und für eine allgemein giltige Gliederung zu verwenden sind. Ch. Mayer, der jahrelange Studien dem Profile von Serravalle widmete, lässt in jüngster Zeit

nach den in seiner Arbeit: „Systematisches Verzeichnis der Fauna des unteren Saharianum (marines Quartär) der Umgegend von Kairo“ (Palaeontographica 1898, Bd. XXX, pag. 87, Note 1) ausgesprochenen Erfahrungen Pareto's Stufennamen „Langhiano“, der in Piemont Tongrianum, Aquitanianum, Maguntianum und unteres Helvetianum umfasse, wieder fallen und verwendet für die Schliermergel des Bormidathales den latinisirten Namen der Mainzer Stufe „Maguntianum“, den er schon 1857 aufgestellt, aber 1865 zu Gunsten des „Langhiano“ aufgegeben hatte.

Gerade der Mergel des Bormidathales, welcher unter dem Sandsteine und den Sanden von der Costa di Madonna del Monte mit der Fauna unserer Grunder Schichten liegt, und bei Acqui von der Fortsetzung dieser Zone überlagert und von dem Calcare di Acqui, dem Aequivalente unserer Eggenburger Schichten, unterteuft wird, entspricht vollkommen dem Horizonte des Schliers von Oberösterreich und Bayern, und gerade er konnte nach den stratigraphischen Verhältnissen und der landläufigen Nomenclatur als „Langhiano“ bezeichnet werden. Aus den angeführten Gründen ist aber der Name überhaupt unzweckmässig; doch wird sich erst aus stratigraphischen und palaeontologischen Untersuchungen ergeben müssen, ob Mayer's vorgeschlagene Bezeichnung den thatsächlichen Verhältnissen entspricht, worüber ich mich jetzt noch nicht aussprechen kann.

Aus meiner Darstellung geht, wie ich glaube, ohne Zweifel hervor, dass in Piemont die erste Mediterranstufe noch einen Theil des Elveziano umfasst und das Langhiano einen tieferen Horizont als den unseres Schliers darstellt.

Vorträge.

F. Teller. Das Alter der Eisen- und Manganerz führenden Schichten im Stou- und Vigunšca-Gebiete an der Südseite der Karawanken.

Im verflossenen Sommer habe ich mit der geologischen Aufnahme des Blattes Radmannsdorf (Zone 20, Col. X) begonnen, welches bestimmt ist, die im Jahre 1898 in Farbendruck veröffentlichte Serie von geologischen Specialkartenblättern aus dem Grenzgebiete der Karnischen und Julischen Alpen nach West hin zu ergänzen und fortzusetzen. Das genannte Blatt umfasst zwei morphologisch auffallend verschiedene Gebirgsgruppen, welche durch den tiefen Einschnitt des Savethales scharf getrennt erscheinen: Im Norden einen Ausschnitt aus der Kette der Karawanken mit deren Haupterhebung, der Gebirgsgruppe des Stou, — eine steil aufgefaltete, von zahlreichen Längsstörungen betroffene Terrainscholle, welche durch Erosion in eine Anzahl ostwestlich streichender Kämme und Rücken aufgelöst wurde; im Süden ein Stück der Julischen Alpen, welchem die weiten Hochplateaus der Pokluka und Jelouca das Gepräge eines Tafellandes verleihen. Dass die trennende Tiefenlinie der Save mit einer tektonischen Linie zusammenfällt, muss schon als ein Ergebnis der

ersten Uebersichtsaufnahme dieses Gebietes, welche K. Peters im Jahre 1855 durchführte, bezeichnet werden. Schon in der von Peters entworfenen Karte i. M. 1:144.000 ist die tektonische Discordanz zwischen den palaeozoischen Faltenzügen der Karawanken und dem steilen Abbruch des Triaskalkplateaus der Mržakla in voller Klarheit ersichtlich.

Die Untersuchung des Gebietes wurde im Norden der Save begonnen, da hier nach dem ausführlichen Berichte, welchen Peters über seine Aufnahmen veröffentlicht hat[1]), besonders complicirte und schwierige Verhältnisse zu gewärtigen waren. Vor allem gilt dies von dem Südabhange des Stou und dem Gebiete des Vigunšca, wo infolge der damals bestehenden Unsicherheit über die stratigraphische Gliederung insbesondere der palaeozoischen Ablagerungen unrichtige Altersbestimmungen ganzer Schichtcomplexe platzgegriffen hatten, die erst ganz allmälig der fortschreitenden Erkenntnis gewichen sind. So hat Lipold einen grossen Theil der hellen Dolomite, welche Peters noch als Aequivalente seines „oberen Kohlenkalkes" betrachtete, mit Recht für die Triasformation reclamirt, das palaeozoische Alter der Spatheisenstein führenden Schichten des Reichenberger Revieres erkannt und auf ein Vorkommen von pflanzenführenden Sandsteinen inmitten des älteren Gebirges hingewiesen, das dem Alttertiär zugerechnet werden muss[2]). Eine Anzahl wichtiger palaeontologischer Funde im Bereiche des Reichenberger Bergbaues, die wir zum grössten Theile Herrn Bergverwalter Heinrich Fessl verdanken, und über welche Stache[3]) und Stur[4]) berichtet haben, führten zur endgiltigen Feststellung des obercarbonischen Alters der erzführenden Schichten dieses Bergbaudistrictes.

Ein besonderes und auffälliges Element in dem Farbenschema der uns vorliegenden älteren Karten, das seit der ersten Uebersichtsaufnahme dieses Gebietes noch keiner Revision unterzogen worden ist, bilden die sogenannten Cassianer Schichten. Ich brauche wohl kaum zu betonen, dass mit diesem Namen keineswegs ein strenges Aequivalent der Cassianer Schichten Südtirols bezeichnet werden sollte; Peters wollte mit dieser Bezeichnung vielmehr nur auf die Existenz schieferig-mergeliger Gesteinszüge innerhalb der einförmigen Kalk- und Dolomitmassen der oberen Trias dieses Gebirgsabschnittes hinweisen. Es wurden an drei Stellen derartige Schichtenzüge zur Ausscheidung gebracht: Eine eigenthümlich gegabelte Zone an der Südabdachung des Stou, zwei Parallelzonen an der Südseite des Vigunšcakammes und ein schmaler Schichtenzug weiter in Nord in der hochgelegenen Einsattlung zwischen Zelenica und Sredni vrh.

---

[1]) Dr. Karl Peters: Bericht über die geologische Aufnahme in Kärnthen, Krain und dem Görzer Gebiete im Jahre 1855. 2. Die Karawankenkette. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, VII, pag. 629—691.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. X, 1859, Verhandl. pag. 58—60.

[3]) G. Stache: Fusulinenkalke aus Oberkrain, Sumatra und Chios. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1876, pag. 369, und: Neue Beobachtungen in der palaeozoischen Schichtenreihe der Karawanken. Ebenda 1878, pag. 309.

[4]) D. Stur: Obercarbonische Pflanzenreste aus dem Bergbau Reichenberg bei Assling, Oberkrain. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 383—385

Die Schichtenzüge an der Südseite des Stou und der Vigunšca sind dadurch von besonderem Interesse, dass sie Lagerstätten von Eisen- und Manganerzen beherbergen, welche zu ausgedehnten bergbaulichen Aufschlüssen Veranlassung gegeben haben. Diese Vorkommnisse waren es wohl hauptsächlich, welche dazu verleitet haben, die erzführenden Schichtenzüge auch als geologisch aequivalente Bildungen zu betrachten und unter demselben stratigraphischen Begriff zusammenzufassen.

Peters stellte diese erzführenden Gesteinszonen in ihrer Gesammtheit in die obere Trias. Den Ausgangspunkt für diese Altersbestimmung bildete der bereits im Jahre 1868 eingestellte Bergbau Lepejne im Hintergrunde des Javornikgrabens. Die Localität ist gegenwärtig in der Specialkarte als Stare jame („alte Gruben") bezeichnet. Hier wurde in einem Zubaue des Ernestinenstollens eine fossilführende Schichtenlage aufgeschlossen, welche eine kleine Fauna von Bivalven und Gastropoden ergab, in welchen Peters Fossilien der Raibler Schichten zu erkennen glaubte. Auch Lipold, welcher später diese Localität besuchte und hier auf ein Vorkommen alttertiärer Sandsteingebilde inmitten des höheren Gebirgslandes hinwies (vgl. das oben gegebene Citat), hielt noch an der Ansicht fest, dass die Bivalvenschichte des Ernestinenstollens der oberen Triasformation angehöre, da in ihrem Hangenden unmittelbar die hellen Kalke mit der Dachsteinbivalve zu beobachten seien, und dass die erzführenden Schichten von Lepejne der oberen Trias zufielen, im Gegensatze zu jenen der benachbarten Reichenberger Baue, für welche er gleichzeitig den Nachweis eines höheren, palaeozoischen Alters erbracht hatte.

Erst Stur hat die Bestimmung dieser Fossilreste richtig gestellt; er erkannte, dass die angeblichen Cypricardien des Ernestinestollens Cyrenen seien, zum Theil identisch mit solchen, welche Rolle aus den oligocänen Schichten Südsteiermarks beschrieben hatte, und dass die begleitenden Gastropodenreste auf Melanien und Paludinen zu beziehen sind. Es geht dies aus den handschriftlichen Bestimmungen hervor, mit welchen Stur die kleine Suite von Fossilresten, welche im Museum der geologischen Reichsanstalt aus dem Ernestinestollen aufbewahrt wurde, versehen hat. Eine besondere Mittheilung über diesen Gegenstand hat Stur meines Wissens nicht veröffentlicht, wahrscheinlich deshalb, weil ihm die localen Verhältnisse des Vorkommens unbekannt geblieben sind. Das letztere geht schon aus dem Umstande hervor, dass Stur im Jahre 1887, auf Grund einer Einsendung für das Museum der Reichsanstalt, über das Vorkommen von „Palmenresten der Sotzkaschichten" an derselben Localität berichtet hat, ohne auf die Cyrenenschichten des Ernestinestollens, die, wie meine diesjährigen Begehungen ergeben haben, auch über Tag anstehen und mit den pflanzenführenden Sandsteinen alterniren, irgendwie Bezug zu nehmen [1]).

---

[1]) D. Stur: Zwei Palmenreste aus Lapeny bei Assling in Oberkrain. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 225. Da der Autor in seiner Mittheilung ausdrücklich die Localität „Staré jamy" als Fundort der Palmenreste anführt, so

Auf Grund dieses rectificirten palaeontologischen Befundes scheint nun zunächst der Schluss nahe zu liegen, dass die Eisenerze von Lepejne in tertiären Schichten lagern; aber auch diese Schlussfolgerung wäre irrig. Der Sachverhalt ist vielmehr folgender. Die Spatheisensteine des alten Bergbaues Lepejne sind ebenso wie jene des benachbarten Reichenberger Erzreviers an die Schnürlkalke des Obercarbons gebunden; die erzführenden Schichten von Lepejne liegen auch in der unmittelbaren Fortsetzung jener obercarbonischen Aufbrüche, in welchen sich die noch heute in geregeltem Betriebe befindlichen Abbaue von Reichenberg bewegen. Aber gerade im Verbreitungsstriche dieser alten Schichtenaufbrüche ist ein Denudationsrest transgredirender Oligocänbildungen erhalten geblieben, welcher jedoch, wie schon die Aufschlüsse über Tag erkennen lassen, keineswegs ungestört über den älteren Sedimenten lagert, sondern in steil stehenden Schichten in die palaeozoischen Sedimente eingefaltet und eingeklemmt erscheint. Es liegen hier, allerdings in geringerem Umfange aufgeschlossen, dieselben Verhältnisse vor, welche ich aus dem Weitensteiner Gebirge und der Umgebung von Gonobitz in Südsteiermark geschildert habe [1]), wo die oligocänen Sedimente tektonisch so innig mit dem Spatheisenstein führenden Obercarbon verknüpft sind, dass in manchen Stollenanlagen ein wiederholter Wechsel von carbonischen und tertiären Schichten durchörtert wurde, und dass man auf den Halden eines und desselben Stollens Fusulinenkalke des Obercarbon und plattige Mergel und Sandsteine mit Pflanzenresten der Sotzkaschichten aufsammeln kann. Auch auf der Halde des alten Baues von Lepejne liegen erzführende Schnürlkalke der carbonischen Schichtfolge und Sphaerosiderite mit Cyrenenschalen und Melanien nebeneinander. Der innigen tektonischen Verknüpfung beider Schichtgruppen verdanken wir geradezu die Erhaltung solcher Denudationsrelicte der einst über ein weiteres Gebiet verbreiteten jüngeren Sedimente [2]).

Die Spatheisenstein führenden Schichten von Lepejne sind also weder triadischen noch tertiären Alters, sondern ein Glied der obercarbonischen Schichtfolge.

---

kann es keinem Zweifel unterliegen, dass der Name Lapeny nur aus einer unrichtigen Transcription von Lepejne entstanden ist.

[1]) Vgl. insbesondere: F. Teller: „Erläuterungen zur geol. Karte etc.", SW-Gruppe Nr. 85, Pragerhof — Wind.-Feistritz, Wien 1899, pag. 41—52 und pag. 87—93.

Auch innerhalb der eingeklemmten Oligocänschichten des Erzbergbaues von Lepejne wurden dünne Flötzlagen erschürft. Es liegt über dieses Kohlenvorkommen unter der Bezeichnung: „Triaskohle von Lepeina bei Jauerburg in Krain" eine Mittheilung von K. v. Hauer vor (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1861—62, pag. 533); die untersuchte Kohlenprobe ergab 13·2 Asche (in 100 Theilen) und 4746 Wärmeeinheiten, also einen ähnlich hohen Calorienwert, wie die von Stur als carbonisch gedeuteten Kohlen von Steinberg bei Gonobitz in Südsteiermark.

[2]) Oestlich von Lepejne konnte ich dem Südabhang des Stou entlang nur noch an zwei Stellen Sedimente einer alttertiären Sandsteinbedeckung nachweisen, und zwar SO von Karnervellach in der Einsattlung nördlich von Gradiše (Kuppe 731 der Specialkarte), sodann an dem neuen Erzweg im Bereiche des waldigen Rückens SSW vom Valvasor-Schutzhaus.

Die „Cassianer Schichten" an der Südseite des Stou.

Wir kommen nun zur Besprechung der Verhältnisse an dem Südabhang des Stou. In ungefähr 1200 *m* Seehöhe zieht hier eine deutliche Gehängabstufung durch, in welcher ein weicherer Schichtgesteinszug zutage tritt, der südwestlich vom Hauptgipfel („pod Beušca" im Volksmunde) reichere Vorkommnisse von Spatheisenstein in Begleitung von Blei- und Zinkerzen umschliesst[1]). Im vorigen Jahrhundert bestand hier bereits ein regelmässiger Abbau von Eisenerzen, die in den Hochöfen von Jauerburg und Sava zur Verhüttung gelangten. Hacquet[2]) gibt in seiner bekannten „Oryctographia carniolica" schon eine eingehende Schilderung dieses Bergwerksdistrictes mit einer landschaftlichen Ansicht des Nordgeländes der Save, in welcher die mit der Verbreitung des erzführenden Schichtenzuges zusammenfallende Terrainabstufung des Gebirgsabhanges deutlich zum Ausdruck gelangt. Es ist weiters von Interesse, dass sich schon Hacquet bemüht, eine Erklärung für das unerwartete Auftreten dieser fremdartigen Schiefergesteine inmitten des höheren Kalkgebirges zu finden; er kommt zur Ansicht, dass die Schiefer nur eine Auflagerung darstellen könnten, denn ein Stollen, der hier in das Innere des Gebirges vorgetrieben wurde, erreichte in kurzer Zeit wieder den Kalk.

In der Region, in welcher sich der Bergbau bewegte, sind die Aufschlussverhältnisse thatsächlich sehr ungünstig. Das Grundgebirge ist hier vollständig verhüllt durch den mächtigen Mantel von Kalk- und Dolomitschutt, der sich von dem höher gelegenen Steilhang über die flachere Gehängstufe herab ergossen hat. Erst im Bereiche des Rückens westlich von dem Berghause treten dort, wo der alte Erzweg an einer durch ein Kreuz markirten Stelle das Terrain anschneidet, die dunklen Thonschiefer des Obercarbon zutage und auch das Material der Bergbauhalden besteht fast ausschliesslich aus obercarbonischen und permischen Gesteinen. Es unterliegt somit keinem Zweifel, dass die genannte flachere Gehängabstufung mit einem Aufbruch in obercarbonischen und permischen Schichten zusammenfällt. Durch die freundliche Vermittlung des Herrn Bergverwalters Heinrich Fessl wurde es mir ermöglicht, in die Grubenkarten dieses alten Bergbaurevieres Einblick zu nehmen, welche diese Anschauung vollkommen bestätigen, zugleich aber deutlich erkennen lassen, dass der palaeozoische Schichtenaufbruch nordwärts an einer scharfen Verwerfungskluft gegen Kalk und Dolomit der Trias abschneidet.

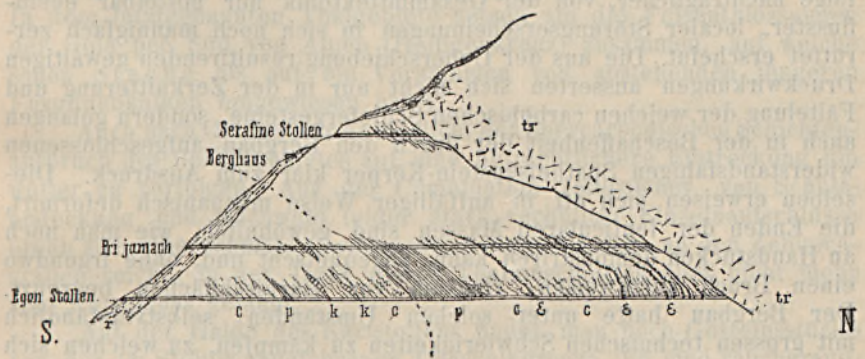
Die nachfolgende Skizze (Fig. 1) ist einem von Herrn Fessl entworfenen Durchschnitt durch den Erzbergbau an dem Gehänge der Belšica (Beušca) entnommen. Es wurden in dieselbe nur die für unsere Darstellung wichtigeren Stollenzüge eingetragen. Der höchstgelegene Stollen des Abbaurevieres, der Seraphine-Stollen, welcher oberhalb

[1]) Ueber die Erzführung des Belšica-Gebietes und die begleitenden Mineralvorkommnisse vergleiche man W. Voss' sorgfältig durchgearbeitete Monographie der Mineralien des Herzogthums Krain. (Mittheil. des Musealvereins für Krain, Laibach 1893 u. 1894, VI. pag. 97—146 und VII. pag. 69—119.)

[2]) Oryctographia carniolica, Leipzig 1784, III. Theil, 3. und 4. Tafel, Text pag. 26—29.

des Berghauses angeschlagen wurde, erreichte schon nach kurzem Verlaufe die Triaskalkgrenze. In diesem höheren Niveau lagen vielleicht die Versuchsbaue, auf welche sich Hacquet bezieht, und welche ihn zur Ansicht führten, dass die Thonschiefer nur eine flache Auflagerung auf den Kalk darstellen. Von den tieferen Aufschlussstrecken, welche einer immer grösseren Stollenlänge bedurften, um die Triaskalkgrenze zu erreichen, wurden nur der Karl-Unterbau- und der Egonstollen eingetragen. Der letztgenannte liegt 84 Klafter unter dem Seraphinestollen (65 Klafter unter dem Berghaus) und ist der tiefste Grubenaufschluss des ganzen Revieres. Der erst in den Sechzigerjahren begonnene in N 30 O vorgetriebene Egonstollen verquerte, nachdem die Schutthalde durchstossen war, zunächst ein

Fig. 1. Geologische Skizze der Aufschlüsse im Belšica-Bergbau.



c = Schiefer, Sandsteine und Quarzconglomerate des Obercarbon.
k = Schnürlkalk-Linsen.
E = Erzführende Zonen innerhalb der obercarbonischen Schichtenfolge.
p = Bunte Schiefer und Sandsteine des Perm.
tr = Rauchgrauer dolomitischer Kalk der Triasformation.
r = Recente Gehängschuttablagerungen.

vollkommen zerrüttetes Gebirge, vorwiegend carbonische Schiefer mit vereinzelten Schnürlkalklagern, doch hie und da auch Schmitzen grellrother, permischer Schiefergesteine. Sodann gelangte man in eine breitere Zone von rothen sandigen Schiefern, die auch im Karl-Unterbaustollen angefahren worden war, und die im oberen Abschnitt der Wegschleife, welche die Anschlagspunkte dieser beiden Stollen verbindet, über Tag ausstreicht. Weiterhin folgten dann ausschliesslich carbonische Schichtgesteine mit Lagermassen von Spatheisenstein, bis man mit einer Stollenlänge von 290 Klafter, also circa 600 *m*, die Triaskalkgrenze erreichte. In diesem zweiten Abschnitt des Stollenvortriebes war der Schichtenbau weniger zerrüttet und auch die erzführenden Gesteinslagen erwiesen sich, je mehr man sich der Triaskalkgrenze näherte, ergiebiger und regelmässiger gelagert; in der Regel zeigte sich ein flaches Einfallen gegen die Kalkgrenze hin, doch stellten sich local auch steile Aufrichtungen ein, in

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

der Weise, wie dies in dem obigen Durchschnitt angedeutet erscheint. Verbindet man die Punkte, an welchen in den verschiedenen Abbauniveaus die Triaskalkgrenze erreicht wurde, miteinander, so erhält man für die in NNO einfallende Grenzfläche zwischen dem obercarbonischen Schichtcomplex und den Kalken der Triasformation einen Neigungswinkel von 35—40°. Die Grenzregion selbst zeigt übrigens nach Herrn Bergverwalter Fessl's mündlichen Mittheilungen im Detail mancherlei Unregelmässigkeiten, deren nähere Untersuchung jedoch nicht durchführbar erschien, da sich mit dem Erreichen der Triaskalkgrenze naturgemäss stets ein grösserer Wasserandrang einstellte.

Das eben erörterte bergmännische Aufschlussbild führt zu der Vorstellung, dass hier der nach Süd überschobene Scheitel einer steil aufgepressten Antiklinale vorliegt, welcher infolge nachträglicher, von der Gesammttektonik nur mittelbar beeinflusster, localer Störungserscheinungen in sich noch mannigfach zerrüttet erscheint. Die aus der Ueberschiebung resultirenden gewaltigen Druckwirkungen äusserten sich nicht nur in der Zerknitterung und Fältelung der weichen carbonischen Schiefergesteine, sondern gelangen auch in der Beschaffenheit der durch den Bergbau aufgeschlossenen widerstandsfähigen Spatheisenstein-Körper klar zum Ausdruck. Dieselben erweisen sich oft in auffälliger Weise mechanisch deformirt, die Enden der lenticularen Massen sind gewöhnlich, wie man noch an Handstücken demonstriren kann, abgequetscht und, ohne irgendwo einen Bruch aufzuweisen, ringsum von Harnischflächen begrenzt. Der Bergbau hatte unter solchen Umständen selbstverständlich mit grossen technischen Schwierigkeiten zu kämpfen, zu welchen sich schliesslich bei der Erweiterung der Aufschlüsse noch Schlagwetter gesellten, deren Quelle wohl in dem bituminösen Charakter einzelner Lagen des obercarbonischen Schichtenverbandes zu suchen ist. Gebirgsdruck, Wasserandrang und schlechte Wetter erhöhten die Gestehungskosten derart, dass es endlich räthlich erschien, den Abbau einzustellen. Das Berghaus bildet derzeit als „Valvasor-Schutzhütte" einen der Ausgangspunkte für die Besteigung des Stou.

Das Obercarbon der Belšica ist aber keineswegs ein localer Aufbruch, sondern ein Aufschluss innerhalb eines langgestreckten, nach West und Ost weithin zu verfolgenden Schichtenzuges. Nach West hin streichen die carbonischen Schichtgesteine zunächst nach Lipov rot hinüber, einer scharfmarkirten grünen Terrasse, die sich oberhalb der wildzerrissenen Dolomitschluchten der Bela Ost von Karnervellach hinzieht; von hier ab sind sie in einer schmalen Zone bis in die Einsattlung Nord von Debelo brdo zu verfolgen, von wo sie mit rasch zunehmender Aufschlussbreite in den oberen Javornikbach absteigen, um durch das Jauerburger Gereuth mit den Spatheisenstein führenden Schichten von Lepejne (Stara jama) und dem Abbaureviere von Reichenberg im Jesenice potok in Verbindung zu treten.

Zu beiden Seiten des Javornikgrabens sitzen dem hier in überraschender Ausdehnung aufgeschlossenen obercarbonischen Schichtcomplex Erosionsreste von lichten Kalken auf, die, wie meine dies-

jährigen Begehungen ergeben haben, nicht der Trias angehören, sondern jenem Complexe jüngerer, theils hellgrau, theils rosaroth gefärbter Fusulinenkalke, für welche Dr. Schellwien insbesondere auf Grund seiner reichen, auch rein palaeontologisch so ausserordentlich interessanten Funde in einem nahe benachbarten Gebiete, der Teufelsschlucht bei Neumarktl, die Zugehörigkeit zum Permocarbon erwiesen hat[1]). Im Osten des Javornikgrabens bilden diese permocarbonischen Kalkmassen eine aus dem Gehänge scharf heraustretende Klippenreihe mit steilwandigen Abstürzen, welche den Anwohnern unter dem Namen „Maucrca" oder „Wancla" bekannt sind[2]); im Westen des Thaleinschnittes sind sie dagegen nur in einem schmalen, aus dem obercarbonischen Schieferterrain nur an einer Stelle deutlicher hervortretenden Schichtenzug entwickelt, welcher gegen den bewaldeten Bergrücken des Černi vrh nach West hin ausstreicht und erst im Jesenica potok wieder in felsigen Aufschlüssen zutage tritt. In dem letztgenannten Thalgebiete setzen sie die Felsentblössungen der Gola peč Süd von Alpen (Heiligenkreuz) zusammen, auf welche schon Stache als auf ein Vorkommen von anstehenden jüngeren Fusulinenkalken hingewiesen hat[3]).

Auch nach Ost hin war es möglich, den obercarbonischen Schichtenaufbruch des Belšicagebietes auf eine beträchtlichere Erstreckung hin weiter zu verfolgen. Aus der Combination zahlreicher, von Schuttbedeckung und Hochwald leider stark verhüllter Einzelnaufschlüsse ergab sich eine schmale Carbonzone, welche bis nahe an den Zelenicagraben reicht, in der Tiefe dieses Thaleinschnittes aber nicht mehr zum Aufschluss gelangt.

Auf der Halde des Karlstollens findet man noch Gesteinsstücke von der im Stollen angefahrenen Triaskalkgrenze. Es sind rauchgraue, stark dolomitische Kalke, wie sie in diesem Gebiete im Niveau des oberen Muschelkalkes anzustehen pflegen. Oberhalb der Scheraunitzer Alpe sind im Hangenden der hier nur durch spärliche Anbrüche repräsentirten palaeozoischen Gesteinszone steil bergwärts verflächende, dünnplattige dunkle Kalke und bituminöse Dolomite entblösst, die gleichfalls dem oberen Muschelkalke entsprechen dürften. Die oberhalb der Mündung des Seraphinestollens aufragenden Felsköpfe, von denen einer die Côte 1408 trägt, und deren wohlgeschichtete, gelblichbraune Entblössungen sicher ins Hangende der supponirten Muschelkalk-Etage fallen, sind dagegen von ganz anderer Beschaffenheit. Es sind rauh-

[1]) Dr. E. Schellwien: Bericht über die Ergebnisse einer Reise in die karnischen Alpen und die Karawanken. Sitzungsber. der kgl. preuss. Academie d. Wiss. zu Berlin. Math.-phys. Cl. 1898, Bd. XLIV, pag. 693–700, und Verhandl. d. k. k. geol, R.-A. 1898, pag. 358—363. — Die Ergebnisse seiner palaeontologischen Untersuchungen wird Dr. Schellwien demnächst im XVI. Bande der Abhandlungen der geologischen Reichsanstalt zur Veröffentlichung bringen.

[2]) An dem Südrand dieser Felsklippe findet sich ein Vorkommen von derbem weissen Baryt mit Bleiglanzspuren, die zu Schurfarbeiten Veranlassung gegeben haben (vergl. W. Voss, Die Mineralien des Herzogthums Krain, Mitth. d. Musealvereins f. Krain, VII. Jahrgang, pag. 92). Bleiglanz und Blende sind auch im Bereiche des Blattes Eisenkappel—Kanker charakteristische Begleiter des permocarbonischen Fusulinenkalkes (vergl. meine Erläuterungen zu diesem Blatte, pag. 40).

[3]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1878, pag. 309.

flächig verwitternde, gelblich und bräunlich sich verfärbende, dünnbankige Kalksteine, die in manchen Lagen reichlich mit Schnüren und Bändern von Hornstein durchsetzt erscheinen. Es ist das derselbe Schichtcomplex, welchen man an der Südseite des Koschuta schon vom St. Annathale aus in mannigfach verbogenen und zerknitterten Bänken unmittelbar unter dem Dachsteinkalk des Hauptkammes lagern sieht, und der sich auch dort durch seine Färbung schon als ein besonderes Glied aus der obertriadischen Schichtfolge heraushebt. Steigt man von der Valvasorhütte zum Stou empor, so verquert man diesen in NNO verflächenden Schichtcomplex seiner ganzen Mächtigkeit nach und beobachtet zugleich, dass sich in die hangendsten Bänke desselben eine schmale Zone von dunklen, schieferig-mergeligen Gebilden einschaltet, die noch dadurch ein besonderes Interesse beansprucht, dass sie ein zweites erzführendes Niveau an dem Südgehänge des Stou darstellt[1]). Die durch das Vorkommen von Manganerzen ausgezeichnete Schieferzone liegt 300 *m* über dem Niveau des Spatheisenstein führenden Carbonaufbruches; sie streicht noch unterhalb der Halterhütte, die einen bekannten Rastpunkt bei der Stoubesteigung bildet, mitten durch eine grosse, schon vom neuen Erzweg aus sichtbare, braune Schutthalde hindurch. Die megalodontenreichen Dachsteinkalke des Belšicakammes bilden unmittelbar das Dach dieses dunkler gefärbten Schichtkopfes, und man wird daher kaum fehlgehen, wenn man in den hangendsten Gliedern desselben eine Vertretung der Raibler Schichten voraussetzt; sicher leitende Fossilfunde liegen bisher aus diesem Schichtcomplex nicht vor.

Auch dieser erzführende Schichtenzug hat eine beträchtliche Längsausdehnung. Nach Ost hin konnte er am Gehänge des kleinen Stou nur in undeutlichen Spuren nachgewiesen werden, nach West aber streicht diese Gesteinszone vollkommen parallel dem tieferen Carbonaufbruch einerseits und der hochgelegenen Kante des Belšicakammes andererseits bis auf die Einsattlung SO von Côte 1373 der Specialkarte (Sterma strana) hinüber, um sodann in den Hintergrund des Javornikgrabens, die Medvedi dolina, abzusteigen; sie streicht hier gerade gegen jenen Punkt des Thaleinschnittes aus, an welchem der Javornik potok als starker Bach aus einer schutterfüllten waldigen Niederung entspringt. Unfern dieser Stelle liegt innerhalb dieses Schichtenzuges an der sogenannten „Bukla“ jener alte schon im Jahre 1846 aufgelassene Bergbau auf Manganerze, auf welchen bereits Peters (loc. cit. pag. 643) hingewiesen hat.

Am besten ist dieser erzführende Schichtenzug der oberen Trias in der Gehängstufe aufgeschlossen, welche sich oberhalb der aus carbonischen Gesteinen bestehenden Terrasse von Lipov

[1]) Auch diese Schiefereinlagerung ist Peters bei der sicherlich sehr umsichtigen Begehung seines ausgedehnten Aufnahmsterrains nicht entgangen. Er sagt hierüber in seinem eingangs citirten Berichte auf pag. 655: „Einige hundert Fuss über den Berghäusern befindet sich im grauen, hornsteinführenden Kalk wieder ein kleines Lager von schwarzem Schiefer, welches uns insoferne interessant ist, als es jeden Zweifel über die wirkliche Einlagerung des beschriebenen Schichtencomplexes in unserem Triaskalk aufhebt, wenn man nach Befahrung der Bergbaue noch überhaupt daran zweifeln und die erzführenden Schichten für abnorm eingestülpt halten könnte.“

rot hinzieht. Ein Weg, welcher dieser Gehängsstufe entlang zu den hochgelegenen Alpenhütten von Sterma strana hinüberführt, schneidet zunächst dunkle bis grünlichschwarze, kurzklüftige und darum leicht in kleine eckige Stücke zerfallende Schieferthone an, in welche sich ab und zu festere, gelblichbraune Mergelplatten einschalten. Nicht selten nehmen die Schiefer auch violette und eisenrothe Färbung an. Mit diesen schieferigen Gesteinen innig verbunden sind eigenthümlich knollig verwitternde Kalkbreccien, dann gelbliche Dolomit- und Rauchwackenbänke. An dem Gehänge allmälig ansteigend gelangt, man über diesen schieferig-mergeligen und kalkigen Bildungen in mürbe, graue Sandsteine mit schön abgerollten Quarzkörnern, welche in einzelnen Lagen durch reichliche Aufnahme von dunkelgrünen Gesteinspartikelchen das Aussehen von Tuffsandsteinen erhalten. Der gesammte, local oft sehr buntgefärbte Schichtcomplex wird hier von einem hellen Kalkstein unterlagert, der lithologisch dem Marmolatakalk gleicht, und der selbst wieder auf einem mächtigen Sockel von Dolomit aufruht. Das Hangende der bunten Schichtenserie bilden dagegen auch hier unmittelbar die grauen dichten Kalksteine des Belšicakammes mit den charakteristischen Durchschnitten der Dachsteinbivalve und grosser Riff-Gastropoden.

Die sich gabelnde Zone von „Cassianer Schichten", welche Peters in seiner Karte an dem Südabhang des Stou ausgeschieden hat, ist also, wie die vorstehenden Ausführungen erkennen lassen, aus der Verschmelzung zweier altersverschiedener Schichtgruppen entstanden und löst sich nun ungezwungen in zwei annähernd parallel verlaufende Schichtenzüge auf, von welchen der tiefere dem nach Süd überschobenen Scheitel eines carbonischen Aufbruches entspricht, während der um circa 300 *m* höher liegende schieferige Gesteinszug ein Glied der obertriadischen Schichtfolge des Stou darstellt. Nur für diesen Theil der von Peters ausgeschiedenen Schiefergesteinszone hatte daher die alte Bezeichnung „Cassianer Schichten" eine gewisse Berechtigung. Die Schichtenbasis, beziehungsweise die tektonische Axe für die Gesammtheit der Ablagerungen an der Südseite des Stou rückt nun wider Erwarten hoch an das Gebirgsgehänge empor, und die Auffassung der Tektonik dieses Gebirgsabschnittes erfährt hierdurch wesentliche Aenderungen. Peters vermuthete die tiefsten Schichten an dem Fusse des Gebirges und verlegte daher die Dolomite, welche den Ausgang des Javornikgrabens bei Jauerburg flankiren, an die Basis der Werfener Schichten und bezeichnete sie als Aequivalente seines oberen Kohlenkalkes. In Wahrheit liegen dieselben aber normal über den fossilreichen oberen Werfener Schichten, die an der Thalspaltung der Bela, Ost von Karnervellach, in prächtigen, fossilreichen Aufschlüssen entblösst sind, und repräsentiren eine Vertretung des Muschelkalkes. Südlich vom Belathale dagegen streichen infolge einer Längsstörung, die an der Nordseite des Hrastnik hrib einsetzt, die obercarbonischen Schichten der Belšicagruben bis an den Gebirgsrand heraus, und treten zwischen Karnervellach und der Soteska in voller Breite zutage, da hier die triadischen Deckschichten der Erosion fast gänzlich zum Opfer gefallen sind. Erst in der als Gradiše

bezeichneten Kuppe, die sich nördlich über die Soteska erhebt, streicht wieder eine Zone triadischer Dolomite gegen die Save hin aus.

Das von der Ajdovna (Eidner Spitze der Original-Aufnahmssection) überragte Gebirgsterrain südlich und östlich vom Hrastnik hrib gehört zu den stratigraphisch am reichsten gegliederten Abschnitten des südlichen Stou-Abhanges. Ein Profil, das man von den Riave peče nördlich von der Valvasorschutzhütte durch die Ajdovna nach Potoke hinablegt (vergl. Fig. 2 auf pag. 407), verquert nahezu die gesammte Serie palaeozoischer und triadischer Schichten, die in diesem Gebiete zur Entwicklung gelangt, und es gewinnt dieser Durchschnitt noch dadurch an Interesse, dass die infolge tektonischer Complicationen meist sehr unklaren Lagerungsbeziehungen der permocarbonischen Riffkalke zu dem Obercarbon einerseits und zu den permischen und triadischen Schichten andererseits gerade in disser Region relativ sehr günstig aufgeschlossen erscheinen.

Die tektonische Axe des Durchschnittes bildet der Aufbruch obercarbonischer Schichten, in welchen wir durch die Grubenaufschlüsse des Belšica-Bergbaues einen Einblick gewonnen haben. Wir befinden uns hier in der westlichen Fortsetzung jener Aufbruchszone und speciell jener zutage ausgehenden Anbrüche obercarbonischer Schiefergesteine, die der alte Erzweg bei dem Kreuze West vom Berghause entblösst. Im Hangenden der steil aufgerichteten, vielfach zerknitterten Schiefer und Sandsteine des Obercarbon folgen nach Süd hin unmittelbar die hellen permocarbonischen Riffkalke, welche die scharf geschnittene Felspyramide der Ajdovna (1049 *m*) aufbauen. Peters hat diese aus der Gesammtabdachung des Stougehänges auffällig hervortretende Gipfelmasse als Dachsteinkalk kartirt[1]), und in der That scheinen Gesteins- und Felscharakter auf den ersten Blick wohl zunächst auf dieses geologische Niveau hinzuweisen. Ich fand jedoch sowohl in der Haupterhebung dieses Gebirgsstockes, wie am Fusse des Gehänges bei Potoke in anstehenden Felsmassen die zierlichen Durchschnitte von Schwagerinen und, mit den lichten Fusuliniden-Gesteinen wechsellagernd, die bekannten röthlichgrauen bis fleischrothen, durch reiche Crinoidenführung ausgezeichneten Gesteinsabänderungen, welche eine so charakteristische Faciesausbildung innerhalb der permocarbonischen Riffkalkbildungen der Südalpen darstellen.

[1]) Vgl. auch Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. 1856, VII, pag. 655, wo Peters über die Ajdovna-Masse sagt: „Eine umfangreiche Masse dieses Kalkes" — des Dachsteinkalkes der Beušca nämlich — „muss sich vor Ende der letzten Hebung des Gebirges von Kamme losgelöst haben und auf das südliche Gehänge herabgestürzt sein, wo sie gegenwärtig zwischen Karnervellach und der Stufe Ronie in einer Ausdehnung von 800—400 Klafter zum Theile auf den erwähnten Kohlenschiefern, zum Theile auf den unteren und mittleren Triasschichten liegt. Der glückliche Fund eines guten Exemplares der Dachsteinbivalve liess auch diesen Kalk gleich richtig erkennen und verhinderte einen Irrthum, der an einer so schwierigen Stelle zu üblen Folgen hätte führen können." Man muss wohl annehmen, dass der hier angeführte Fossilrest einem losen, von der Höhe der Stufe Ronie abgestürzten Gesteinsstücke entnommen wurde, denn diese Stufe, gegenwärtig in der Specialkarte als Rovnik bezeichnet, baut sich, wie oben weiter angeführt werden wird, thatsächlich aus einer abgesunkenen Scholle von Dachsteinkalk auf.

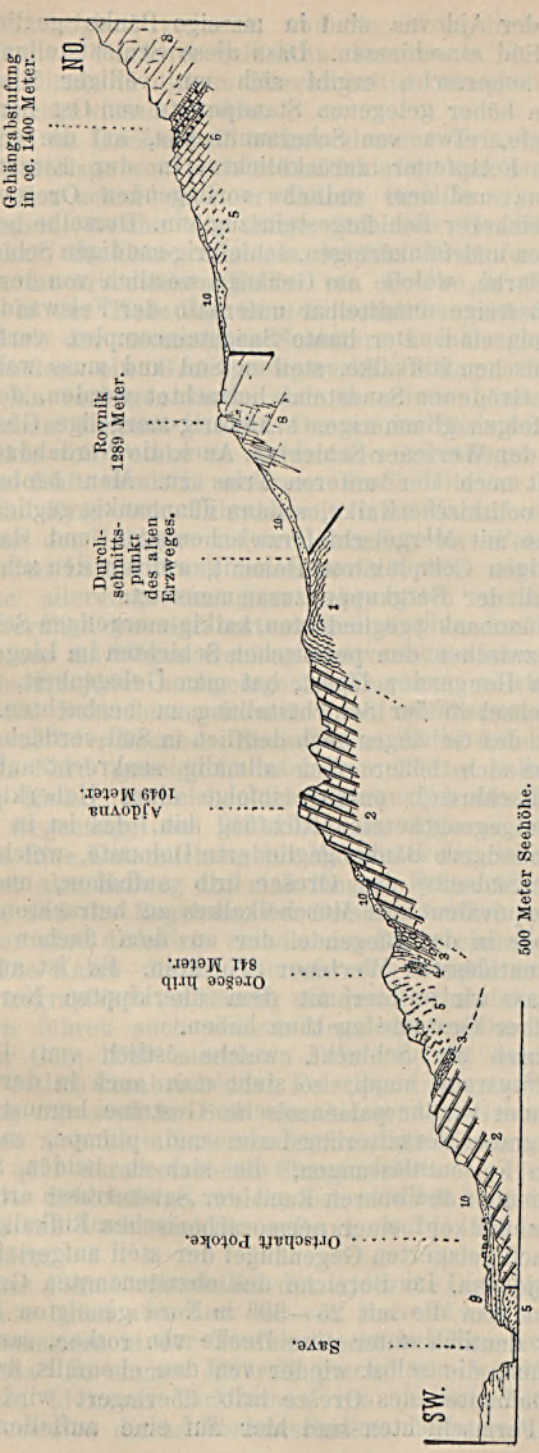


Fig. 2. Durchschnitt durch die Ajdovna-Gruppe an der Südabdachung des Stou.

Die Riffkalke der Ajdovna sind in massige Bänke gegliedert, die mit 60—65° in Süd einschiessen. Dass diese Schichtstellung die ganze Gipfelgruppe beherrscht, ergibt sich mit völliger Klarheit, wenn man von einem höher gelegenen Standpunkte von Ost her oder auch aus der Thaltiefe, etwa von Scheraunitz aus, auf die charakteristisch geformten Felspfeiler zurückblickt. In der Einsattlung zwischen der Ajdovna und dem südlich vorliegenden Orešce hrib schaltet sich ein weicherer Schichtgesteinszug ein. Derselbe besteht aus groben Sandsteinen und feinkörnigen, schieferig-sandigen Schichten von intensiv rother Farbe, welche am Gehänge westlich von der Einsattlung an einem Fussteige unmittelbar unterhalb der Felswände der Ajdovna aufgeschlossen sind. Der bunte Sandsteincomplex verflächt, wie die permocarbonischen Riffkalke, steil in Süd und muss wohl als ein Aequivalent des Grödener Sandsteins betrachtet werden, denn in seinem Hangenden folgen glimmerige, schieferig-mergelige Gesteine mit den Fossilresten der Werfener Schichten. Auch die Nordabdachung des Orešce hrib fällt noch der unteren Trias zu. Man beobachtet hier bräunliche, fein oolithische Kalke, sodann dünnbankig gegliederte, thonreiche Kalksteine mit Mergelschieferzwischenlagen und darüber endlich einen mächtigen Complex von Dolomit, welcher den schroffer conturirten Nordabfall der Bergkuppe zusammensetzt.

Innerhalb des dünnbankig gegliederten, kalkig-mergeligen Schichtcomplexes, welcher zwischen den permischen Schichten im Liegenden und dem Dolomit im Hangenden lagert, hat man Gelegenheit, einen eigenthümlichen Wechsel in der Schichtstellung zu beobachten. Die im tieferen Abschnitt des Gehänges noch deutlich in Süd verflächenden Gesteinsbänke stellen sich höher oben allmälig senkrecht auf, um im Scheitel des Aufschlusses endlich infolge einer Ueberkippung deutlich nach der entgegengesetzten Richtung hin, das ist in Nord, einzufallen. Die in massigere Bänke gegliederte Dolomite, welche den Schichtkopf an der Südseite des Orešce hrib aufbauen, und die zweifellos als ein Aequivalent des Muschelkalkes zu betrachten sind, fallen daher scheinbar in das Liegende der an dem flachen Nordabfall der Kuppe entblössten Werfener Schichten. Es ist auf den ersten Blick klar, dass wir es hier mit dem überkippten Nordrand einer Mulde triadischer Gesteine zu thun haben.

Steigt man durch die Schlucht, welche östlich von Potoke mündet, an den Gebirgsrand hinab, so sieht man auch in der That unter dem Triasdolomit wieder palaeozoische Gesteine heraustreten. Die durch bläulichgraue Verwitterungsfarbe und plumpe, massige Structur auffallenden Felsentblössungen, die sich zu beiden Seiten der Ortschaft Potoke über den oberen Rand der Saveterrasse erheben, repräsentiren den Schichtkopf einer permocarbonischen Riffkalkplatte und zugleich den flach gelagerten Gegenflügel der steil aufgerichteten Riffkalkbänke der Ajdovna. Im Bereiche des ebengenannten Grabens Ost von Potoke sieht man die mit 25—30° in Nord geneigten Bänke dieses Schichtkopfes deutlich unter eine Decke von rothen, sandigen Schiefern hinabtauchen, die selbst wieder von den ebenfalls flach in Nord einfallenden Dolomiten des Orešce hrib überlagert wird. Die rothen schieferigen Permschichten sind hier auf eine auffallend ge-

ringe Mächtigkeit reducirt, und die im nördlichen Muldenflügel gut entwickelten Werfener Schichten konnten in dem südlichen Flügel der Synklinale in diesem Durchschnitte wenigstens überhaupt nicht mehr nachgewiesen werden.

Die im Orešce hrib aufgeschlossene Triasmulde streicht sammt ihrer Unterlage von permischen Schiefern und Sandsteinen nach West hin in dem schon oben erwähnten Gradiše vrh aus. Die Felsentblössungen, welche die Enge Süd von Gradiše, die sogenannte „Soteska", flankiren, sind ein letzter Ausläufer des Schichtkopfes der permocarbonischen Kalke von Potoke in der Richtung gegen West. In der Tiefe des Save-Einschnittes tritt Süd von Potoke an der Basis der terrassirten Schotter- und Conglomeratbildungen des Hauptthales ein Grundgebirgssockel zutage, der sich bis gegen Moste hin verfolgen lässt, aber in seiner ganzen Ausdehnung aus triadischem Dolomit besteht. Der an der Basis des permocarbonischen Riffkalkes von Potoke zu erwartende Gegenflügel des Obercarbon der Belšica fehlt somit in unserem Profil. Die an dessen Stelle auftretende Zone von Triasdolomit lässt darauf schliessen, dass der Steilrand des Gebirges auf der Linie Soteska—Potoke mit einer tiefergreifenden Längsstörung zusammenfällt, die wir in unserem Durchschnitte allerdings nur ganz schematisch anzudeuten vermochten.

Nördlich von der tektonischen Axe unseres Profiles erhebt sich über einer mächtigen Gehängschuttvorlage eine auffallende Felsstufe, der Absturz jener hochgelegenen Terrasse, welche auf der Specialkarte die Bezeichnung Rovnik (wohl missverständliche Schreibweise von Ravne oder Raune = Ebene) führt. Es ist das der Schichtkopf einer flach in Nord geneigten, mächtigen Platte heller bis rauchgrauer dichter Kalke, in welchen ich ursprünglich den flachgelagerten nördlichen Gegenflügel des Riffkalkes der Ajdovna erblicken zu können glaubte. Eine Untersuchung des Materiales der Schutthalde, in welcher sich der alte Erzweg auf eine längere Erstreckung hin Bahn brechen musste, und die Begehung der Felskrone selbst ergaben jedoch, dass hier nur eine dislocirte Scholle des Dachsteinkalkes der Belšica vorliegt. Die Kalke dieser Vorstufe des Hauptkammes stimmen nicht nur petrographisch vollständig mit dem Dachsteinkalk des Stou überein, sondern führen auch sichere Megalodonten-Durchschnitte. Von dem mit der Côte 1289 markirten Felsvorsprung aus sieht man in den weiter östlich herabziehenden Felsrippen eine ausgezeichnete Parallelklüftung mit steil in Süd einschiessenden Gesteinsplatten; hierauf beziehen sich die in unserem Profile eingetragenen, die flachgelagerten Bänke quer durchsetzenden Structurlinien.

Die Schichtfolge, welche sich nördlich über dieser abgesunkenen Scholle von Dachsteinkalk aufbaut, wurde schon oben eingehender geschildert.

Die Permocarbonkalke des Ajdovna-Districtes bilden das vermittelnde Glied zwischen den von Schellwien näher untersuchten Vorkommnissen in der Teufelschlucht bei Neumarktl und jenen der „Mauerca" im oberen Javornik potok, von welchen oben die Rede war. Ein kleineres Vorkommen von permocarbonischen Kalken an der Westseite dieses Thaleinschnittes leitet sodann zur Felsklippe

der Gola peč im Jesenicegraben hinüber, in welcher bereits Stache die Vertretung eines jüngeren Fusulinenkalk-Niveaus erkannt hat.

Die permocarbonischen Kalke lagern also im Bereiche des Blattes Radmannsdorf ebenso wie in jenem des östlich anschliessenden Blattes Eisenkappel—Kanker nach Art von Riffkalkmassen stets in vereinzelten, nur local zu grösserer Mächtigkeit anschwellenden Schollen und Klippen über der allgemeiner verbreiteten obercarbonischen Schichtenbasis[1]). Der Horizont der Uggowitzer Breccie ist in der Durchschnittslinie unseres Profils nicht zu beobachten, gelangt aber sowohl im Osten, an dem Abhange des kleinen Stou, wie im Westen, in dem Gebirgsabschnitte zwischen Javornik- und Jesenice potok zu mächtiger Entwicklung. Die hieher gehörige bunte Kalkbreccie von Assling ist schon Hacquet als ein lithologisch bemerkenswertes Vorkommen erschienen und als *Breccia marmorea* (loc. cit. pag. 39—40) besonders beschrieben worden. Nur die tiefsten Bänke der auf unseren Karten als Uggowitzer Breccie ausgeschiedenen Ablagerungsserie sind wahre Breccien, meist Gebilde von massigem Gefüge mit spärlichem, kalkigem Bindemittel, welche durch Kalke mit grober Trümmerstructur mit dem eigentlichen homogenen Permocarbonkalk genetisch verbunden erscheinen. Wenn diese Kalkmassen selbst hinsichtlich ihrer Entstehung und Verbreitung den Charakter von Riffkalken tragen, so repräsentiren die tiefsten Lagen des Horizontes der Uggowitzer Breccien den Typus einer Riffstrandbreccie. Ueber diesen groben Kalktrümmerbreccien, welche immer nur in räumlich sehr beschränkter Ausdehnung zum Aufschluss gelangen, folgen erst Bänke mit deutlich gerollten Gesteinsfragmenten und mit bunter gemengtem Materialbestande. Diese Ablagerungen, welche jedenfalls die Hauptmasse des in Rede stehenden Schichtcomplexes bilden, sind naturgemäss von local wechselnder Zusammensetzung. In unserem Gebiete herrschen zu unterst grobe Conglomerate mit einem grossen Reichthum an Kalkgeröllen, mit reichlichem, kalkigsandigem Cement von grellrother Färbung und schieferig-sandigen Zwischenstraten von derselben Farbe, durch welche die grobklastische Ablagerungsserie in dicke Bänke gegliedert wird. Diese rothen Zwischenschichten bezeichnen den Beginn der Sandsteinentwicklung, durch welche der Schichtcomplex nach oben allmälig in jenes Niveau übergeht, das man als Aequivalent des Grödener Sandsteines zu betrachten pflegt.

Ueberblickt man ein grösseres Verbreitungsgebiet dieser jüngeren palaeozoischen Gebilde, der Permocarbonkalke und der in ihrem Hangenden auftretenden Uggowitzer Breccien, so wird man bemerken, dass in der Entwicklung der beiden Horizonte eine Art von vicarirendem Verhältnis besteht, das wohl darin seine Erklärung findet, dass die genannten Ablagerungen Reste von Riffkalkzonen und deren geologisch nur wenig jüngeren Zerstörungproducten darstellen.

[1]) Vergl. F. Teller: Erläuterungen zur geologischen Karte der Ostkarawanken und Steiner Alpen. Wien 1896, pag. 68 und 71. Die in Rede stehenden hellen Riffkalkmassen sind in diesen Erläuterungen und auch in jenen zum Blatte Eisenkappel (Wien 1898) als jüngstes fusulinenführendes Kalkniveau besonders besprochen, aber noch an das Obercarbon s. st. angeschlossen worden.

Die tiefsten Lagen der Uggowitzer Breccie, die in den Kalktrümmern sowohl wie in dem kalkigen Bindemittel Fusulinen führen, müssen wohl als zeitliche Aequivalente der Riffkalke selbst betrachtet werden, wie auch daraus hervorgeht, dass sie in manchen Profilen, wie z. B. in dem südlichen Flügel des gestörten Antiklinalaufbruches der Teufelsschlucht bei Neumarktl, genau jene Stellung im Hangenden der schwarzen obercarbonischen Schwagerinenkalke einnehmen, welche dem Riffkalk selbst zukommen würde. Die darüber folgenden bunten Kalkconglomerate mit ihren schieferig-sandigen Interpositionen erscheinen allerdings den permocarbonischen Kalken gegenüber als eine entschieden jüngere Ablagerung, aber es handelt sich hier nicht um solche chronologische Differenzen, dass der eben supponirte Zusammenhang zwischen den Riffkalkmassen und ihren Zerstörungsproducten dadurch unhaltbar würde.

Ich zögere also nicht, anzunehmen, dass von den Strandriffen der Permocarbonzeit ganze Abschnitte noch vor der Ablagerung der unteren Trias vollständig zerstört und zu bunten Kalkconglomeraten aufbereitet worden sind. Nur unter dieser Annahme erscheint mir die Lückenhaftigkeit der permocarbonischen Fusulinenkalkzonen verständlich, sowie das Anschwellen der Zonen von Uggowitzer Breccien in Durchschnitten, in welchen die Riffkalke selbst fehlen. Unter einem ähnlichen Gesichtspunkte habe ich schon früher einmal das Auftreten einer Zone fusulinenführender Kalkbreccien in den Bergen Nord von Neuhaus bei Cilli betrachtet, für welche die Stammklippen auch nicht in Spuren nachzuweisen waren [1]).

Die erzführenden Schichtenzüge der Vigunšca.

Wir gelangen nun zur Besprechung der beiden Züge von „Cassianer Schichten", welche die älteren Karten im Bereiche der Vigunšca zur Ausscheidung bringen. Als Vigunšca oder Begunšica bezeichnet man jenen scharf individualisirten Gebirgskamm, welcher sich gewissermassen als ein Ausläufer der Koschuta, zwischen Zelenica und Doberč von West her einschiebt. Obwohl durch ein tiefes Querthal von der Koschuta geschieden, erscheint dieses Kammstück doch schon seiner orographischen Gestaltung zufolge als deren westliche Fortsetzung. Wie in der Koschuta stürzt das Gebirge auch hier nach Nord hin in schroffen, schwer zugänglichen Felsentblössungen zu einer ostwestlich streichenden Tiefenlinie ab, während an der Südseite über einem dunklen Hochwaldgürtel saftgrüne Bergmähder bis zur Höhe des vielfach ausgescharteten Hauptkammes emporziehen. Die Tiefenlinie im Norden entspricht dem Scheitel eines Aufbruches, in welchem bei der Zelenica-Alpe rothe Schiefer und Sandsteine vom Habitus des Grödener Sandsteines zutage treten. Darüber baut sich ein mächtiger Schichtkopf von kalkigen und dolomitischen Gesteinen der Trias auf, welcher nach oben mit einer Dachsteinkalkplatte abschliesst. Diese setzt denn auch den Hauptkamm des Gebirges zusammen, in welchem man die an Durchschnitten von Megalo-

[1]) Vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 317 und 320.

donten und grossen Gastropoden überaus reichen Kalke in schön gegliederter Bankung nach Süd einfallen sieht.

An der Südseite des Gebirges stellen sich nun ebenso wie an der Südabdachung der Koschuta unerwartete Complicationen ein. Noch im Bereiche der Alpenregion, also in hochgelegenen Abschnitten der Gebirgsabdachung, sind hauptsächlich durch bergmännische Aufschlussarbeiten in zwei durch eine steile Gehängstufe getrennten Niveaus Lagen von schieferigen Gesteinen bekannt geworden, welche Peters unter seinem Begriffe der Cassianer Schichten subsummirt hat. Beide Schichtenzüge liegen jedoch, wie die diesjährigen Untersuchungen ergeben haben, ausserhalb des Rahmens der triadischen Schichtenfolge. Der tiefer gelegene Schichtenzug entspricht einem Aufbruch obercarbonischer Gesteine, — die höher gelegene Zone von Schiefergebilden gehört dagegen der Liasformation an; sie ist nur ein untergeordnetes Schichtglied in einer Scholle von Liasablagerungen, welche anscheinend concordant auf den nach Süd abdachenden Dachsteinkalkbänken des Vigunščakammes aufruht.

Die obercarbonischen Bildungen der Vigunšca liegen ihrem Streichen nach in der Fortsetzung der palaeozoischen Aufbruchszone, die wir soeben an dem Südabhang des Stou kennen gelernt und bis nahe an den Zelenicagraben hin verfolgt haben. Die Aufschlüsse an der Südseite der Vigunšca sind jedoch noch spärlicher und noch geringer an Umfang als jene im östlichen Ausstreichen des Belšica-Bergbaues, und es wird kaum möglich sein, sie in der Karte als zusammenhängende Zone zur Darstellung zu bringen.

Die westlichsten Vorkommnisse von obercarbonischen Schichten liegen im Bereiche des Steilgehänges, über das eine Drahtseilförderung vom Vigunšca-Berghaus in den Zelenicagraben hinabführt. Ein zweiter Aufschluss fällt in die Gehängstufe Nord von der Politscheralpe, in eine Region, welche der im folgenden zu besprechende Durchschnitt auf S. 413 (Fig. 3) verquert. Eine dritte Serie von Aufschlusspunkten in obercarbonischen und permischen Schichten ist endlich westlich von der Prevala-Alpe längs des Fussweges zu beobachten, der sich hier an der oberen Grenze des Hochwaldes gegen die steilen Bergmähder hinzieht. In den beiden letztgenannten Regionen bestanden schon in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts Schurfbaue auf Spatheisenstein, von welchen jener oberhalb der Politscheralpe, der sogenannte Ferdinandsstollen, auf den schon Peters in seinem Berichte Bezug nimmt[1]), im Jahre 1868 nochmals eröffnet worden ist. Aus den Aufschlüssen über Tag und den Mittheilungen, welche ich Herrn Bergverwalter Heinrich Fessl[2]) über die Lagerungsverhältnisse der

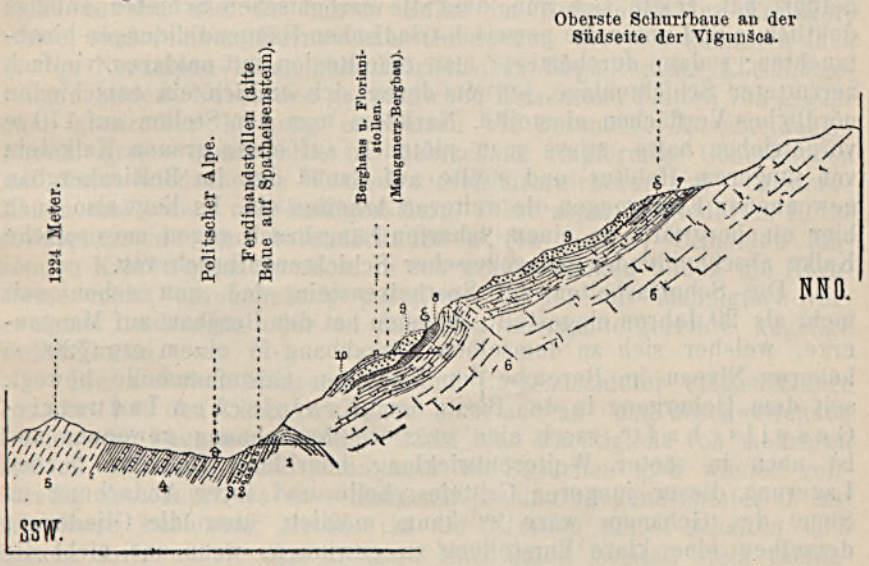
[1]) loc. cit. pag. 662.

[2]) Vergl. auch: Heinrich Fessl, Beschreibung des Manganerzbergbaues zu Vigunšca und dessen schwebender Seilpremsberg. Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereines für Kärnten, Jahrg. 1875, pag. 359—369. Fessl hat bereits die Beziehung des Spatheisenstein führenden Schichtenzuges der Vigunšca zu jenem der Belšica richtig erkannt und dieses erzführende Niveau in die alpine Steinkohlenformation eingereiht. Ueber das Alter der höher gelegenen Manganerz führenden Lagerstätte herrschte damals zwar noch völliges Dunkel, aber die merkwürdigen tektonischen Beziehungen der beiden erzführenden Niveaus gelangen in

im Ferdinandsstollen durchörterten Schichten verdanke, ergibt sich nachfolgendes Bild (vergl. Fig. 3).

Durch die Einsattlung, in welcher die Politscheralpe liegt, streicht eine Zone von Werfener Schichten hindurch, die hier noch deutlich in Süd verflächt, in den östlicher gelegenen Thaleinschnitten aber zu einem vollkommen senkrecht stehenden Complexe sich aufrichtet. In ihrem Liegenden kommen am Fusse des Steilabhanges, an welchem der Ferdinandsstollen angeschlagen wurde, gelblichgraue

Fig. 3. Durchschnitt durch die Südabdachung der Vigunšca.



1. Obercarbonischer Aufbruch. — 2. Uggowitzer Breccie, bunte Conglomerate, Sandsteine und Schiefer der Permformation. — 3. Oberpermische Dolomite und Rauchwacken. — 4. Werfener Schichten. — 5. Muschelkalk in Dolomitfacies. — 6. Dachsteinkalk. — 7—10. Lias.

7 = Grauer Plattenkalk mit Hornstein (Liegendkalk).
8 = Manganschiefer (Liegendschiefer).
E = Manganerzlagerstätte.
9 = Rothe Kalke mit Cephalopoden
10 = Lichte hornsteinführende Kalke } Hangendkalk.

zellige Dolomite und Rauchwacken zum Vorschein, darunter eine Zone von intensivrothen, sandigen und conglomeratischen Schichten und eine Lage von bunten Kalkbreccien, und als tiefstes Glied der Schichtfolge endlich dunkle Schiefer des Obercarbon mit Einlagerungen quarzigen Sandsteines, grober Quarzbreccien und schwarzer, fusulinenführender Kalksteine, der erzführenden Schnürlkalke des Bergmannes.

---

dem Durchschnitte, welchen Fessl dieser inhaltsreichen Schrift beigegeben hat, bereits zu vollkommen klarem Ausdruck.

Wir haben somit hier die für unser Gebiet normale Schichtfolge vor uns: Ueber dem Obercarbon die bunte Serie der permischen Schichten, die hier mit einer der Uggowitzer Breccie analogen Breccienbildung beginnt und nach oben mit einer geringmächtigen Dolomitzone abschliesst, darüber die untere Trias. In der Zone von Dolomiten und Rauchwacken dürfen wir wohl nach ihrer stratigraphischen Position zwischen den Aquivalenten des Grödener Sandsteines und der Werfener Schiefer eine Vertretung des Bellerophonkalkes erblicken.

Bei der Wiederaufnahme der Arbeiten in dem Ferdinandsstollen, über welche Herr Bergverwalter Fessl selbst ein genaues Journal geführt hat, zeigte sich nun, dass die carbonischen Schiefer anfangs deutlich in Süd unter die permisch-triadischen Hangendbildungen hinabtauchten; sodann durchörterte man eine Region mit unklarer, vielfach zerrütteter Schichtenlage, jenseits deren sich endlich ein entschieden nördliches Verflächen einstellte. Nachdem man den Stollen auf 170 *m* vorgetrieben hatte, stiess man plötzlich auf einen grauen Kalkstein von jüngerem Habitus und stellte auf Grund der im Belšicabergbau gewonnenen Erfahrungen die weiteren Arbeiten ein. Es liegt also auch hier ein bergwärts an einem scharfen Längsbruch gegen mesozoische Kalke abschneidender palaeozoischer Schichtenaufbruch vor.

Die Schurfarbeiten auf Spatheisenstein sind nun schon seit mehr als 20 Jahren eingestellt, dagegen hat der Bergbau auf Manganerze, welcher sich an demselben Bergabhang in einem etwa 200 *m* höheren Niveau im Bereiche der liasischen Gesteinsscholle bewegt, seit dem Uebergang in den Besitz der „Krainischen Industrie-Gesellschaft“ rasch eine grössere Ausdehnung gewonnen und ist noch in steter Weiterentwicklung begriffen. Bei der flachen Lagerung dieser jüngeren Gesteinsscholle und ihrer Abdachung im Sinne des Gehänges wäre es kaum möglich, über die Gliederung derselben eine klare Vorstellung zu gewinnen, wenn uns nicht die planmässig geleiteten Aufschlüsse des Bergbaurevieres zuhilfe kommen würden. Die Grubenaufschlüsse geben nun in Combination mit den über Tag sichtbaren Verhältnissen folgendes, durch die Profildarstellungen in Fig. 3 und 4 erläutertes Bild.

Auf dem Megalodonten führenden Dachsteinkalk liegen zunächst ausgezeichnet bankig gegliederte graue, dichte, etwas mergelige Kalke, welche besonders in den dünner geschichteten Lagen häufig die fucusartigen Zeichnungen und Flecken dieser besonderen Facies von Liasgesteinen aufweisen.

Ueber diesem im Bergbau als „Liegendkalk“ bezeichneten tiefsten Horizonte folgt nun eine nicht sehr mächtige Lage von dunklen, ausserordentlich klüftigen Schieferthonen, bald weicheren mergeligen, bald härteren kieseligen Gesteinen, die auch in frischem Zustande leicht in eckige Fragmente zerfallen und hiebei auf den Kluftflächen gewöhnlich die bekannten stahlblauen Manganbeschläge zeigen. Die Gesteine gleichen vollkommen den sogenannten „Manganschiefern“ der Liasablagerungen in Nordtirol und Oberbayern. In den Vigunscagruben werden sie als „Liegendschiefer“ bezeichnet, da sie die Basis der Manganerzlagerstätte bilden. Ueber der erzführenden Zone folgen dann die „Hangendkalke“, ein Complex von licht-fleischrothen bis

dunkel rothbraunen Kalken, die theils als harte, splittrig brechende, crinoidenführende Gesteine, also in der Facies der Hierlatzschichten entwickelt sind, theils die thonreichere Facies der Adnether Schichten repräsentiren. Die rothen Liaskalke werden nochmals von lichten Plattenkalken überlagert, oder wechsellagern auch local direct mit hellen plattigen Kalkabänderungen. Aus solchen lichten Hangendkalken besteht zum Beispiel die Steilabdachung unterhalb des Berghauses, an welcher die Liaskalke bis an den oberen Rand des carbonischen Aufbruches hinabzureichen scheinen.

Die kalkigen Glieder der geschilderten Schichtfolge, die Liegendkalke sowohl, wie die bunten Kalke im Hangenden der Erzlagerstätte, sind reich an Hornsteinausscheidungen, die ja bekanntlich auch in den Nordalpen einen charakteristischen Begleiter der Liasablagerungen bilden. Neben den gewöhnlichen Linsen und Platten von grauer oder grellrother Färbung erscheinen als besondere Ausscheidungsformen grosse sphärische, im Querschnitt ringförmige Concretionen mit einem wiederholten Wechsel kieselsäurereicherer und — ärmerer Zonen und einem rein kalkigen Kern. Diese zonar gegliederten Hornsteinsphaeroide sind besonders den harten rothen, Crinoiden führenden Kalken eigenthümlich. In den grauen Kalken bilden die Hornsteine meist unregelmässig gestaltete Körper mit mannigfach verzweigten Ausläufern oder zu Schnüren aneinandergereihte kugelige Concretionen.

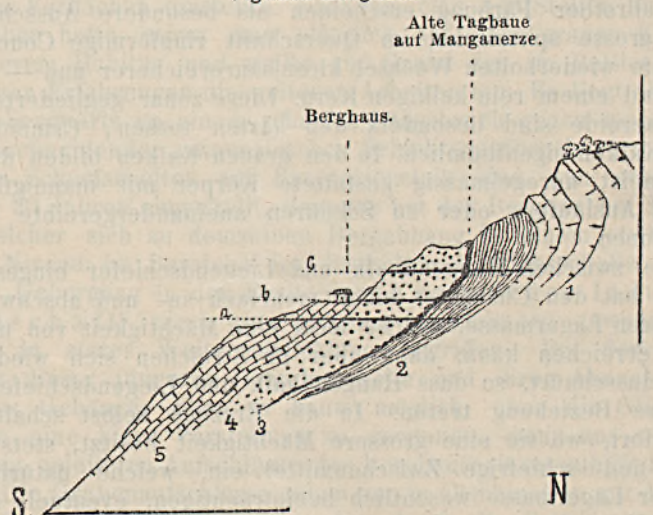
Die zwischen Hangendkalk und Liegendschiefer eingeschaltete Erzzone hat den Charakter einer mehrfach an- und abschwellenden lenticularen Lagermasse, welche local eine Mächtigkeit von mehreren Metern erreichen kann, dann aber im Streichen sich wieder vollständig ausschnürt, so dass Hangendkalk und Liegendschiefer in unmittelbare Beziehung treten. In die Erzzone selbst schalten sich gerade dort, wo sie eine grössere Mächtigkeit besitzt, stets thonigsandige und schiefrige Zwischenmittel ein, welche natürlich den Wert der Lagermasse wesentlich beeinträchtigen, eventuell zu einer völligen Vertaubung der Lagerstätte führen können. Der Gehalt der Erze an Manganoxyd schwankt nach den hierüber vorliegenden zahlreichen Analysen, von welchen einige schon von Peters (loc. cit. pag. 662) veröffentlicht worden sind, in Durchschnittsproben zwischen 30 und 36%; reinere Erze ergaben zwischen 60 und 70% Manganoxyd. Die Erze werden auf einer Seilbahn in den Zelenicagraben hinabgefördert und im Hochofen von Jauerburg zur Erzeugung von Spiegeleisen verwendet [1]).

Die kalkigen Glieder der liasischen Schichtfolge sind allenthalben an dem Berghang entblösst, die Manganschiefer habe ich dagegen nur an einer Stelle über Tag beobachtet, und zwar in einer schmalen, ostwestlich streichenden Zone, nahe oberhalb des Berghauses. Sie kommen hier unter sehr bemerkenswerten Lagerungsverhältnissen zum Vorschein. Man hat schon bei der Befahrung der

[1]) Vgl. Carl v. Hauer. Untersuchungen einiger Spiegeleisensorten von Jauerburg. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 189. — Eingehendere Mittheilungen über die Lagerstätte, sowie über die Abbau- und Productionsverhältnisse hat Fessl in seiner obencitirten Beschreibung des Vigunšca-Bergbaues veröffentlicht.

Gruben Gelegenheit zu beobachten, dass der erzführende Schichtcomplex sich in dem Masse steiler aufrichtet, als man in die höher gelegenen Abbauetagen aufsteigt. Diese Aufrichtung führt allmälig zu saigerer Schichtenstellung, ja wie der nachstehende Durchschnitt (Fig. 4) illustriren soll, local zu einer völligen Schichtenüberkippung. Auf diese Störung der normalen Lagerungsverhältnisse ist es zurückzuführen, dass die Manganschiefer oberhalb des Berghauses in einer schmalen Zone an die Oberfläche treten, und da dies auch bei der begleitenden Erzzone der Fall war, so bot sich hier die erwünschte Gelegenheit, die Manganerze auf eine grössere Erstreckung hin durch Tagbau zu gewinnen.

Fig. 4. Aufrichtung und Ueberkippung der liasischen Schichtfolge in dem Vigunša-Bergbau.



1. Liegendkalk.
2. Liegendschiefer.
3. Erzlagerstätte.
4. Rother Hangendkalk mit Cephalopoden des oberen Lias.
5. Lichter Hangendkalk.

a, *b*, *c* = Abbauhorizonte (schematisch).

Der in Fig 4 gegebene Durchschnitt verquert eine Region, in welcher die eben erwähnte Schichtenüberkippung so weit vorgeschritten ist, dass die über Tag sichtbare Partie von Liegendkalk — es sind helle, hornsteinreiche Plattenkalke — wie ein Dach über das jüngere Glied der Schichtfolge, die Manganschiefer, vorspringt. Ohne Kenntnis der Verhältnisse in der Grube, welche bereits H. Fessl in seinem Profile durch den Südabhang der Vigunšca in trefflicher Weise dargestellt hat, würde es kaum möglich sein, dieses Aufschlussbild sicher zu deuten. Nach der Tiefe hin nehmen Erzzone und Manganschiefer aber nicht nur flachere Lagerung an, sondern sie

nehmen auch zugleich mehr an Mächtigkeit ab; ja es ist sogar wahrscheinlich, dass der Manganschiefer in der Richtung seines Verflächens bald vollständig zwischen Hangend- und Liegendkalk auskeilt. Dieser schieferige Zwischenhorizont ist jedenfalls das unbeständigste Glied der ganzen Schichtfolge. Ich konnte denselben auch im Bereiche der obersten Erzausbisse des Vigunšcagebietes, auf welche in drei nahe übereinanderliegenden Horizonten kurze Schurfstollen vorgetrieben worden sind, weder über Tag noch in dem Haldensturzmaterial mit Sicherheit nachweisen.

Ueber das Alter der hier geschilderten Liasscholle geben einige Cephalopodenreste Aufschluss, welche Herr Bergverwalter H. Fessl in den rothen Hangendkalken des Florianistollens aufgefunden hat. Von diesen beziehen sich zwei wohlerhaltene, mit Sicherheit bestimmbare Stücke auf

Hildoceras bifrons Brug. und
Hildoceras (Lillia) comense v. Buch spec.,

somit auf wichtige Leitformen des oberen Lias. Die Schichte, aus welcher diese Reste stammen, streicht östlich von dem Berghause an dem Wege zu der nächsthöheren Stollenmündung über Tag aus. Eine auffallende, bunte Liaskalkbreccie wechselt hier mit einem blassrothen dichten Kalkstein, in welchen sich dunkler gefärbte, thonreichere, schiefrige Lagen, Schichten von Adnether Facies, einschalten. Die letzteren sind es, welche die Cephalopodenreste beherbergt haben. Ich selbst fand in den hier zutage ausgehenden Schichten einen nicht näher bestimmbaren *Phylloceras*-Steinkern.

Die Crinoidenkalke der Vigunšca, welche insbesondere im Bereiche der hochgelegenen Schürfe an dem oberen Rande der Liasscholle in typischer Ausbildung und mit schönen Auswitterungen von *Pentacrinus*-Stielgliedern zu beobachten sind, haben bisher noch keine bestimmbaren Fossilreste geliefert. Die rothen Hangendkalke des Vigunšca-Bergbaues sind also jedenfalls oberliasischen Alters. Es ist in hohem Grade wahrscheinlich, dass in den Manganschiefern und in den hornsteinführenden Liegendkalken eine Vertretung tieferer Zonen des Lias vorliegt. Faunistische Belege besitzen wir dafür heute noch nicht.

Es wurde schon oben auf die Analogien hingewiesen, welche in Bezug auf die tektonische Gesammtanlage und die Schichtfolge zwischen Vigunšca und Koschuta bestehen. In stratigraphischer Beziehung erfährt diese Analogie noch eine Erweiterung dadurch, dass ich auch im Gebiete der Koschuta einen Denudationsrest liasischer Schichten nachweisen konnte. Derselbe liegt jedoch an der Nordseite dieses Gebirgskammes, und zwar in der Einsattlung Ost von dem in der Specialkarte als Grintouc bezeichneten Kalkgipfel. In geringem Umfang lagern hier rothe Crinoidenkalke vom Habitus jener der Vigunšca über Dachsteinkalk. Vereinzelte Haldenreste lassen darauf schliessen, dass auch hier einstmals Schurfbaue auf Erzvorkommnisse bestanden haben.

Ich habe wiederholt betont, dass die Koschuta bereits ausserhalb des Verbreitungsstriches des „erzführenden Kalkes“ und der „Cardita-

schichten" liege, sich vielmehr in ihren stratigraphischen Verhältnissen enger an die Julischen Alpen anschliesse als an den nördlichen Randwall der Karawanken, der Gruppe des Obir und der Setiče, von welcher sie doch nur durch einen schmalen Schichtenaufbruch getrennt erscheint. Was von der Koschuta gesagt wurde, gilt in noch ausgesprochener Weise für die Vigunšca und das südlich anschliessende Triasterritorium. In dem Gebiete zwischen Doberč und Vigunšca herrscht von der oberen Grenze der Werfener Schichten ab eine Faciesentwicklung, welche mit jener von Raibl und des Nordrandes der Julischen Alpen überhaupt die nächste Verwandtschaft zeigt. Bunte Breccien- und Conglomeratbildungen vertreten den unteren Muschelkalk, hieroglyphenführende glimmerige Sandsteine mit Pflanzenresten, rein petrographisch den Flyschbildungen der Nordalpen vergleichbar, erscheinen als Aequivalente des oberen Muschelkalkes, Pietra verde führende Schichten und fossilreiche, dunkle Plattenkalke und Kalkschiefer bilden die nächstjüngeren Triashorizonte. Wie in dem Gebiete von Kaltwasser erscheinen auch hier im Niveau des oberen Muschelkalkes Lagermassen von porphyrischen Eruptivgebilden, welche in ihrer Gesteinsbeschaffenheit vollständig mit dem Raibler Felsitporphyr und seinen Tuffen übereinstimmen. In den Liasbildungen der Vigunšca und der Koschuta möchte ich nun ein weiteres Glied in dieser Kette stratigraphischer Analogien erblicken, indem ich sie als eine Dependenz jenes Verbreitungsgebietes liasischer Ablagerungen betrachte, das schon die ersten geologischen Uebersichtsaufnahmen im Süden der Save, im Gebiete der Wochein und auf den Plateaus der Pokluka und Jelouca nachgewiesen haben und für das in jüngerer Zeit Diener's Untersuchungen in den Julischen Alpen [1]) mancherlei neues Beobachtungsmaterial beigebracht haben. Insbesondere sind es die von Diener eingehend geschilderten Liasschollen der Umgebung von Koprivnik im südlichen Abschnitt der Pokluka und der Rudnica in der Wochein, welche durch die enge Verknüpfung der Manganknollen und Bohnerz führenden Crinoidenkalke mit dunklen Schiefern und bräunlichen Sandsteinen direct zu einer vergleichenden Betrachtung einladen, zumal auch dort das oberliasische Alter der rothen crinoidenführenden Kalke durch einen Cephalopodenfund Stur's, einen Harpoceraten aus der Gruppe des *H. radians*, festgestellt erscheint.

G. Geyer. Uggowitzer Breccie und Verrucano.

Nachdem G. Stache [2]) und F. Teller [3]) schon seit Langem für den östlichen Abschnitt der Südalpen die Beziehungen der sogenannten Uggowitzer Kalkbreccien zu dem aus bunten Quarzgeröllen bestehenden Verrucano festgestellt hatten, gelang es mir während

[1]) Dr. C. Diener: Ein Beitrag zur Geologie des Centralstockes der julischen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1884, XXXIV, pag. 696—699.

[2]) G. Stache: Neue Beobachtungen in der palaeozoischen Schichtenreihe des Gailthaler Gebirges und der Karawanken. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A 1878, pag. 306 (312).

[3]) F. Teller: Erläut. z. geol. Karte der östl. Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen etc., pag. 78. K. k. geol. R.-A., Wien 1896.

der diesjährigen Aufnahmen ähnliche Beobachtungen in dem viel weiter nach West gelegenen tirolischen Sextenthal anzustellen. Da diese Vorkommen seit der Auffindung entscheidender Fossilien in den lichten Fusulinenkalken von Neumarktl in Oberkrain durch E. Schellwien[1]) und analogen Funden im rothen Kalk des Trogkofels im Gailthale ohne Zweifel eine erhöhte Bedeutung gewonnen haben, indem jene organischen Reste das Alter der lichten Fusulinenkalke und sonach mittelbar auch das der Breccien mit hinreichender Genauigkeit zu fixiren erlauben, dürfte es am Platze sein, diese Beobachtungen mitzutheilen und mit dem instructiven Profile der marinen Permbildungen von Tarvis in Einklang zu bringen.

Vorausgeschickt sei, dass hier als Uggowitzerbreccien jene bunt gefärbten, zum überwiegenden Theile aus meist eckigen, weissen, grauen und rothen Fusulinenkalk-Brocken oder Gerölle bestehenden, durch ein mitunter ebenfalls Fusulinengehäuse einschliessendes röthliches Cement verkitteten Breccien bezeichnet werden, als deren Typus die bunte Breccie des Uggwagrabens oberhalb Uggowitz im Canalthal angesehen werden kann. Unter dem Namen Verrucano dagegen werden hier Kürze halber im Sinne der meisten älteren Alpengeologen die zuunterst grünlichgrauen, höher aber lebhaft braunroth gefärbten Quarzconglomerate an der Basis des das Pusterthal im Süden begleitenden Grödener Sandsteines zusammengefasst.

I. Uggowitzer Breccie im Verrucano von Sexten in Tirol.

Das Vorkommen lichtgrauer oder röthlicher Fusulinenkalkgerölle in den das Pusterthal auf seiner südlichen Seite begleitenden mächtigen Massen bunter Quarzconglomerate vom Typus des Verrucano wurde zuerst in den Aufnahmsberichten von R. Hoernes[2]) namhaft gemacht. Es knüpfte sich an diese Thatsache zunächst ein zweifaches Interresse, indem damit einerseits das Alter jenes Complexes zum Theil begrenzt erschien, während andererseits dadurch weitere Anhaltspunkte für die Vorstellung der einstigen Verbreitung der lichten Fusulinenkalke gewonnen wurden.

Was nun die stratigraphische Stellung der einzelne Gerölle aus Fusulinenkalk umschliessenden Quarzconglomerate betrifft, so war schon damals deren Ueberlagerung durch Grödener Sandstein und weiterhin durch den eine Fauna von entschieden palaeozoischem Habitus bergenden Bellerophonkalk bekannt, ebensogut als man wusste,

[1]) E. Schellwien: Bericht über die Ergebnisse einer Reise in die Karnischen Alpen und die Karawanken. Sitzungsber. der k. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin, XLIV, 1898, pag. 693.

— Die Auffindung einer permocarbonischen Fauna in den Ostalpen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 358.

— Beiträge zur Systematik der Strophomeniden des oberen Palaeozoicum. Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. Jahrgang 1900, I. Bd., Stuttgart, 1899.

[2]) R. Hoernes: Aufnahmen in Sexten Cadore und Comelico. Verhandl. d. k. k. R.-A. 1875, pag. 266.

— Das Erzvorkommen am Monte Avanza bei Forni-Avoltri. — Bemerkungen über die palaeozoischen Gesteine des Pusterthales. Ibid. 1876, pag. 60 (66).

dass die Basallagen dieser Quarzconglomerate einzelne Stromenden der Bozener Quarzporphyrdecke (Danta, Matzenboden) umschliessen. Dies im Vereine mit dem Auftreten der vom Gümbel in höheren Lagen des Grödener Sandsteins entdeckten Pflanzen von Mazon bei Neumarkt im Etschthal, welche den von O. Heer als oberdyadisch gedeuteten Pflanzenresten der Ullmanienschichten von Fünfkirchen entsprechen, führte zu der Annahme, dass der Grödener Sandstein, sowie die mit demselben innig zusammenhängenden, meist als Verrucano bezeichneten Grundconglomerate etwa einer mittleren Abtheilung der Permformation angehören.

Es konnte ferner späterhin damit in Einklang gebracht werden, dass die älteren pflanzenführenden Schichten von Val Trompia, die Sandsteine und Schiefer von Tregiovo in Südtirol, in welchen M. Vacek eine Walchien führende, nach D. Stur auf ein alpines Aequivalent des mitteldeutschen Kupferschiefers hindeutende Flora auffand [1]), und verschiedene andere, vom R. Lepsius [2]) erwähnte Vorkommnisse ebenfalls noch der Dyasformation, wenngleich einer tieferen, zum Theile bis in das Rothliegende hinabreichenden Zone derselben angehören.

Durch die neuesten Fossilfunde bei Neumarktl in Krain und am Trogkofel in den Karnischen Alpen, welche das permocarbonische bezw. unterpermische Alter der lichten Fusulinenkalke mit Sicherheit festzulegen gestatteten, erfährt die untere Altersgrenze der einzelne Fusulinenkalkgerölle umschliessenden Quarzconglomerate der Grödener Schichten eine nähere Präcisirung, da die letzteren jedenfalls jünger sein müssen, als das Permocarbon oder älteste Perm.

Mit Rücksicht auf die zweite Richtung aber, auf welche jene Einschlüsse hindeuten, nämlich die einstige Verbreitung des Muttergesteins der Fusulinenkalkgerölle, vermuthete R. Hoernes die Ursprungsstelle dieser Fremdlinge an der Königswand, einer in den palaeozoischen Schiefern eingefalteten Kalkmasse, die sich unweit der Fundorte jener Conglomerate im Hauptkamme der karnischen Kette zu dem Culminationspunkt der Gegend erhebt. Spätere Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass die grauen Kalke der Königswand und des Kinigat dem älteren Palaeozoicum angehören, so dass nach der heute vollendeten Detailerforschung der Karnischen Alpen als nächstgelegenes, anstehendes Vorkommen die mindestens 120 *klm* östlich situirten lichten Fusulinenkalke des Trogkofels bezeichnet werden müssten. An einen Transport aus dieser Entfernung kann bei der zumeist eckigen Beschaffenheit der einzelnen Elemente in diesen Breccien nicht gedacht werden. Es erübrigt vielmehr nur die Annahme, dass sich die lichten permocarbonischen Fusulinenkalke einstmals bis in die Gegend des Pusterthales verbreitet hatten, später aber vollständig denundirt oder zum Theil unter den grossen Triasmassen begraben wurden, deren Schichtkopf wir heute über dem Sextener Thal in mächtigen Bergformen aufragen sehen.

---

[1]) M. Vacek: Ueber die geologischen Verhältnisse des Nonsberges. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 434.

[2]) R. Lepsius: Das westliche Südtirol. Berlin 1878, pag. 30 ff.

Während bisher nur im Allgemeinen das „Vorkommen" jener Fusulinenkalk-Einschlüsse erwähnt worden war, gelang es nunmehr auch deren Auftreten in ganz bestimmten Bänken zu beobachten, welche an der Basis des Verrucanoconglomerates gelagert sind. Sowohl im Sextenthale, als auch in dem vom Kreuzbergpass nach Süden zum Piavefluss absinkenden Padolathale, sowie endlich in der jenseits des Sattels von San Antonio gegen Auronzo geneigten Diebbaschlucht finden sich unter den bunten Geröllen aus dem Verrucano einzelne Blöcke mit spärlichen oder in grösserer Menge zusammen verkitteten, meist eckigen Einschlüssen rother und weisser Fusulinenkalke.

Die Zunahme der Häufigkeit jener Blöcke in der Richtung gegen das Ursprungsgebiet der Bäche führte mich zu der Auffindung nachstehender Localitäten, woselbst anstehende Bänke dieser Kalkbreccien zutage treten.

I. Matzenboden, N. Kreuzberg-Pass.

Der langgestreckte NO-Abfall des im Saikofel 1909 *m* culminirenden Rückens gegen die vertorfte, sumpfige Hochmulde Matzenboden bildet den nördlichen Schichtkopf der über den Kreuzberg-Pass streichenden, flach nach Südwest unter die Triasplatte der Rothwand und des Elferkofels einfallenden Grödener Schichten. Dieselben ruhen hier mit mächtigen Conglomeratmassen discordant über dem Quarzphyllit des Matzenbodens auf. Hart an deren Basis, unmittelbar entlang der Grenze gegen den liegenden Quarzphyllit, verräth eine zusammenhängende Blockreihe das Durchstreichen einer Lagermasse von Quarzporphyr. Unmittelbar darüber erstreckt sich dem Streichen entlang eine zweite, etwa 4—6 *m* mächtige Zone aus Blöcken der bunten Fusulinenkalkbreccie. Noch höher, entlang dem Abfall des Saikofels, stehen überall röthliche Quarzconglomerate an, innerhalb deren keine Spur von kalkigen Elementen beobachtet werden konnte.

Wie ich mich gelegentlich eines wiederholten, in Gesellschaft meines Freundes Dr. E. Schellwien unternommenen Besuches der Localität überzeugen konnte, bleiben die Kalkfragmente enthaltenden Breccien thatsächlich auf jene schmale Zone im Hangenden des Porphyrs beschränkt.

Hinsichtlich ihrer petrographischen Ausbildung muss bemerkt werden, dass ausser den stellenweise überhandnehmenden weissen, rothen und grauen, hie und da deutliche Auswitterungen von Fusulinen und Schwagerinen zeigenden Kalkfragmenten in der Breccie auch Quarz-, Porphyr- und Phyllitgerölle, sowie Stücke von einem blutrothen, feinkörnigen tuffähnlichen Sandstein vertreten sind.

Wenn die Kalke regional häufiger werden, entsteht ein bunter Breccienmarmor, worin das rothe sandige Cement ganz zurücktritt. Einzelne, untergeordnet eingestreute, kieselige Elemente bilden dann oft vermöge ihrer grösseren Resistenz auswitternde Hervorragungen und es gewinnt den Anschein, dass der Fusulinenkalk hier eine Art Grundmasse bildet; stets sieht man aber auf frischen Bruchflächen noch den brecciösen Charakter deutlich ausgeprägt.

Die geschilderten Eigenthümlichkeiten weisen in petrographischer Beziehung sofort auf die weiter im Osten. in den östlichen Karnischen Alpen und den Karawanken, analog ausgebildeten klastischen Gesteine hin und erinnern ebenso an die von F. Teller[1]) geschilderten, zwischen dem Obercarbon und den Werfener Schichten liegenden bunten Fusulinenkalkbreccien der Weitensteiner Eisenerzformation in Steiermark, welche von Sexten ungefähr 240 *klm* in der Luftlinie entfernt sind und sonach auf eine ganz beträchtliche einstige Verbreitung dieser Gebilde und ihrer Muttergesteine zu schliessen erlauben.

2. Mitterberg, östlich Sexten.

Die südöstlich von St. Veit im Sextenthale vom Abhang des Helm herunterkommenden Gräben bringen bis auf die nach Moos führende Strasse nebst braunen Quarzconglomeratblöcken auch abgerundete Massen bunter Breccien mit Fusulinenkalkfragmenten herab. Nach eingehender Untersuchung des Terrains, namentlich der beiden bei „Villgrater" ausmündenden Schluchten, fand ich eine oberflächlich allerdings auch schon in eine Blockhalde aufgelöste Partie der bunten kalkführenden Breccie auf dem unter dem Gehöft Kininger gegen den Waldrand hinabziehenden Felde. Es sind hier ganz dieselben Gesteine, wie auf dem Matzenboden, die Lage deutet ebenfalls auf grosse Nähe des Quarzphyllituntergrundes, anstehender Porphyr scheint jedoch hier nicht vorzukommen. Einzelne Blöcke dieser Breccie finden sich an der Ausmündung der knapp unterhalb in den Quarzconglomeraten des Verrucano eingeschnittenen wilden Schlucht gegen den Sextener Thalboden (bei V des Wortes Villgrater der Specialkarte). Herr Dr. E. Schellwien constatirte hier, sowie auf dem Matzenboden das Vorkommen von

Fusulina regularis Schellw.
Schwagerina princeps Ehrb.
„ *fusulinoides Schellw.*

in den eingeschlossenen Stücken weisser und rother Kalke, welche völlig übereinstimmen mit den hellen Kalken der Trogkofelschichten bei Neumarktl etc.

Hart am Strassenrande fand sich ein grosser Block eines grauen, schwach röthlich gefleckten Trümmerkalkes mit sehr grossen, scharfkantigen, Fusulinen und Gastropoden führenden Bestandtheilen, welche unmöglich weither transportirt worden sein können. Etwas höher, etwa gegenüber dem Gehöfte am Ausgang der Mitterbergschlucht, beobachtete ich einen Findling mit Schwagerinen in dem rothen, sandigen Cement, das die hellen Kalkbrocken verbindet.

---

[1]) F. Teller: Fusulinenkalk und Uggowitzer Breccie innerhalb der Weitensteiner Eisenerzformation und die Lagerungsbeziehungen dieser palaeozoischen Gebilde zu den triadischen und tertiären Sedimenten des Weitensteiner Gebirges. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1889, pag. 314.

3. Am Bühel, Sattel zwischen Sexten und Ober-Vierschach.

Auf der Westseite der bewaldeten, niederen Sattelhöhe, über welche der Fusssteig von Sexten nach Ober-Vierschach im Drauthal hinüberleitet, stehen die Fusulinenkalk führenden Breccien und Conglomerate bankweise in einer Mächtigkeit von einigen Metern an. Von Sexten kommend, trifft man die Stelle auf der Drauthal Seite unmittelbar nach Ueberschreitung der Sattelhöhe, und zwar links vom Wege, bevor der letztere den hier horizontal verlaufenden Innichener „Helmsteig" kreuzt.

Lagenweise ist auch hier der Fusulinenkalk unter den Elementen der Breccie derart vorherrschend, dass man das Gestein als Breccienkalk bezeichnen muss, welcher einzelne Quarzgerölle umschliesst. Wo die hier meist weiss gefärbten Fusulinenkalke spärlicher eingestreut sind, bilden Gerölle von Phyllit und Grünschiefer das herrschende Material, wodurch die Farbe des Gesteines beeinflusst wird. Man findet hier die bunten, rothen Blöcke seltener als drüben im Sextenthale.

Da die Localität ziemlich stark bewaldet und verwachsen ist, lassen sich die Lagerungsverhältnisse dieser in einer Mächtigkeit von etwa 5—6 *m* anstehenden Breccien- oder Conglomeratbänke nur schwer genauer feststellen.

Sicherlich ist es von Interesse, dass unmittelbar im Liegenden der klastischen Bildungen ein dunkelgrauer, unreiner, von bräunlichen Flasern durchwobener Kalkstein anstehend zutage tritt, welcher petrographisch an die dunklen Schwagerinenkalke erinnert, leider aber bisher keine Fossilien geliefert hat.

Einige Dutzend Schritte tiefer findet sich auf dem Vierschacher Wege noch ein Aufschluss von rothem Sandstein und Conglomerat, dessen Verhältnis zu jenem dunklen Kalk unsicher bleibt. Wahrscheinlich ist dies nur eine abgesessene Partie, welche hier rings von Schutt umgeben ist. Dagegen steht die Ueberlagerung der Fusulinenkalkbreccien durch einen grauen Sandstein und sodann durch die Hauptmasse der rothen Quarzconglomerate fest, welche die Kammhöhe zwischen dem Drauthale und dem Sextenthale bilden und gegen das letztere in SSW-Richtung einfallen.

Es kann somit gesagt werden, dass die in Rede stehenden Breccien dieselbe Stellung an der Basis des Verrucano einnehmen, wie auf dem Mitterberg und am Matzenboden, obgleich hier wegen der Schotterbedeckung weder Quarzporphyr [1]), noch der Phyllit-Untergrund aufgeschlossen sind. Das Vorkommen auf dem „Bühel" erscheint jedoch den beiden ersterwähnten gegenüber durch das Zutagetreten einer liegenden Kalkmasse ausgezeichnet, welche vielleicht

[1]) Nachträglich gelangte ich zur Kenntnis, dass H. Loretz in seiner Studie: Das Tirol-venetianische Grenzgebiet der Gegend von Ampezzo. Zeitschr. d. Deutsch.geol. Gesellsch., XXVI. Bd., auf pag. 382 ein auch auf seiner Karte markirtes Vorkommen von Quarzporphyr an einer nahen, von mir damals nicht begangenen Stelle namhaft macht.

einen Rest der zum grossen Theil bereits abgetragenen ursprünglichen Fusulinenkalkschichten darstellt.

Der Uebergang dieser Fusulinenkalkbreccien in festen Trümmermarmor wurde bereits früher (l. c. pag. 418) von G. Stache und F. Teller in weit mehr nach Osten gelegenen Regionen der Südalpen beobachtet. Aehnliches sieht man auch auf dem Gipfelplateau des Trogkofels, wo eine in überaus mächtigen Bänken abgelagerte Fusulinenkalkbreccie über der Hauptmasse des weissen und rothen Trogkofelkalkes ruht, dabei anscheinend gegen Norden in die obersten Lagen der hier brecciös struirten Kalke übergehend [1]).

Bilden diese Breccien auf dem Trogkofelplateau das jüngste Glied, so zeigt sich auf der nahe unterhalb befindlichen Troghöhe eine unmittelbare Ueberlagerung des lichten Fusulinenkalkes durch rothe Schieferthone und Sandsteine der Grödener Schichten (vergl.: Ueber die geol. Verhältnisse im Pontafeler Abschnitt der karnischen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 46. Bd., Wien 1896; das Profil auf Seite 164, untere Figur). Hier fehlen also die Kalkbreccien. Die Auflagerung der Grödener Schichten über der Schwagerinenkalkstufe (Kordinalpe) oder direct über den schiefrigen, obercarbonischen Schichten (Maldatschenalpe) zeigt deutlich den transgressiven Charakter ihres Auftretens schon innerhalb eines wenige Quadratkilometer betragenden Umkreises.

Unter jenen Profilen, welche in stratigraphischer Hinsicht insoferne das grösste Interesse erwecken, als sie die kleinste Ablagerungslücke zwischen den Grödener Schichten und deren Grundgebirge aufweisen, nimmt der Durchschnitt zwischen Tarvis und Thörl im südlichen Kärnten eine hervorragende Stelle ein. Derselbe gestattet eine sichere Horizontirung der ihrem Alter nach von den Trogkofelkalken wenig abweichenden Uggowitzer Breccien und damit theilweise auch einen Schluss auf das Niveau des Pusterthaler Verrucano. Aus diesem Grunde mag eine nähere Beschreibung desselben gerechtfertigt erscheinen.

II. Das Perm-Profil von Tarvis—Goggau.

Obschon dieses entlang der neuen Chaussee zwischen Tarvis und Thörl aufgeschlossene und somit äusserordentlich bequem zugängliche Profil, welches die Uggowitzer Breccie als Zwischenbildung zwischen den hier von G. Stache [2]) entdeckten, lichten permocarbonischen Fusulinenkalken im Liegenden und typischen rothen Grödener Schichten im Hangenden aufschliesst, entlang jener Strasse vielfach durch

[1]) Letztere Auffassung, welche auf einer späteren Beobachtung fusst, dürfte den natürlichen Verhältnissen besser entsprechen, als die Zeichnung des Profiles auf Seite 154 im Jahrb. der k. k. geol. R.-A., 46. Bd., Wien 1896, woselbst die Breccie als Einlagerung in dem oberen Theile der Kalkmasse erscheint.

[2]) G. Stache, Neue Fundstellen von Fusulinenkalk zwischen Gailthal und Canalthal in Kärnten. Verh. d. k. k geol. R.-A. 1872, pag. 286.

glaciale Schotter verhüllt wird, gestatten doch die stets nahe oberhalb oder unterhalb blosliegenden Felspartien eine ununterbrochene Verfolgung der ruhig gelagerten Schichtreihe [1]).

Im Grossen betrachtet, bildet die letztere eine NW — SO streichende, domförmige Aufwölbung des lichten Permocarbonkalkes von Goggau, welche sowohl im SW gegen den Bahnhof von Tarvis, als auch im NO gegen Thörl zu der Reihe nach von Uggowitzer Breccie, Grödener Sandstein, Bellerophondolomit und Werfener Schiefer überlagert wird.

Der Tarvis benachbarte südliche Tunnel durchbricht die weissgrauen Permocarbonkalke, die das Plateau von Ober-Goggau zusammensetzen. In den beiden, jenes Plateau im SW, bezw. im NO begrenzenden Gräben (siehe das Profil) streichen Uggowitzer Breccie und Grödener Sandstein durch, und zwar als das Liegende einer Serie heller, gelblich anwitternder Plattendolomite der Bellerophonkalkstufe, welche ihrerseits wieder am Tarviser Bahnhof und entlang dem Nordwest-Fusse des Leilerberges am rechten Ufer der Gailitz von Werfener Schichten bedeckt werden.

An der Hand des beigegebenen Profiles sollen nun die längs der Chaussee oder in deren Nähe blossliegenden Aufschlüsse fortlaufend beschrieben werden.

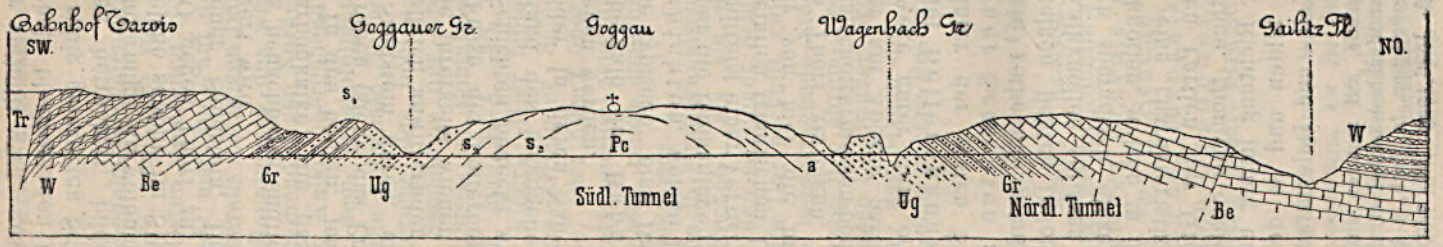
Gerade oberhalb des Bahnhofes Tarvis beobachtet man über der Strasse typische, eine Bank grauen Kalkes einschliessende Werfener Schichten, welche hier unter 40—60° nach SSW einfallend, quer über die Bahnanlage gegen die Schlitzaschlucht streichen und im Süden mittelst einer Verwerfung an dem hier aufgeschlossenen, höchst wahrscheinlich triadischen Dolomit abschneiden.

Indem wir von hier die breite Strasse nordöstlich in der Richtung gegen Thörl verfolgen, bewegen wir uns auf einer von mächtigen Glacialschottermassen bedeckten Terrasse. Dagegen schliesst die etwas höher am Abhang nach Goggau führende „alte Strasse“ in einem Hohlwege unter dem ersten Hause nach SW einfallende Dolomitbänke der Bellerophonkalkstufe ein.

Gleich hinter der ersten Strassenwendung stehen links die rothen Grödener Schichten an. Es sind unter 25—30° nach Süden einfallende rothe und grünlichgraue Schieferthone und Gypsletten mit einzelnen lichten Dolomitbänken, welch letztere sich in Lagen gelber Kalkknollen auflösen und damit auskeilen; ausserdem sieht man noch sporadisch einzelne kurz anhaltende Lagen jener gelblichen Kalkknollen, welche in dem ganzen Gebiet bis nach Sexten im Pusterthal eine charakteristische Einlagerung in den oberen thonig-schiefrigen Partien der Grödener Schichten darstellen. Die lose in dem rothen, thonigen Schiefer liegenden Knollen schliessen sich nach einer Richtung immer enger zusammen, bis sie eine förmliche Kalkbank bilden und so den Uebergang der rothen Schieferfacies in die Kalk- und Dolomitfacies des Perm einleiten.

[1]) Nachfolgende, auf neueren eingehenden Beobachtungen fussende Darstellung weicht nur in nebensächlichen, die Hauptfrage nicht berührenden Details von meinen diesbezüglichen, in Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1895 (pag. 404) u. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1896 (pag. 193) veröffentlichten Mittheilungen ab.

Das Perm-Profil von Tarvis—Goggau.



Zeichen-Erklärung:

Tr = Triasdolomit.
W = Werfener Schichten.
Be = Bellerophonkalk und Dolomit.
Gr = Grödener Sandstein.
Ug = Uggowitzer Breccie.
Pc = Permocarbonischer (dyadischer) Fusulinenkalk.

Die das Profil durchschneidende horizontale Linie entspricht dem Niveau der Strasse von Tarvis gegen Unter-Thörl.

Im Liegenden schalten sich zwischen den rothen Schieferthonen allmälig plattige, glimmerige, rothe Sandsteine ein, die schon dem Typus des Grödener Sandsteins entsprechen und bis an den nahe der Strassenkehre im Goggauer Graben gelegenen alten Steinbruch (S_1 des Profiles) reichen. Oberhalb des beschriebenen Aufschlusses sind die Dolomite der Bellerophonkalkstufe zwischen der alten und neuen Strasse in einem kleinen Bruche blossgelegt.

In dem erwähnten alten Steinbruche S_1 lagert unter dem Grödener Sandstein abermals rother Schiefer mit einer Zwischenlage von schiefrigem, dolomitischem, gelbgrauem Kalk. Darunter liegen eine bunte Fusulinenkalkbreccie und ein roth und blaugrau gefleckter Trümmerkalk, alles deutlich nach Süden unter den Grödener Sandstein einfallend. Der Grödener Sandstein streicht über das Südwestgehänge des Goggaugrabens zum Gailitzfluss hinunter. Hat man die Brücke über den Goggaugraben überschritten, so steht an der Strasse noch die graue oder röthliche Fusulinenkalkbreccie an. Die petrographische Uebereinstimmung mit der Uggowitzer Breccie ist in die Augen springend, während der Mangel an rothen Schieferbrocken und gelben Kalkstücken der Werfener Schichten einen unverkennbaren Unterschied gegenüber der bunten Kalkbreccie des unteren Muschelkalkes begründet. Die hier bei dem Kilometerstein 67·2 anstehenden röthlich-grauen Fusulinenkalkbreccien sind undeutlich geschichtet und von einzelnen Verwerfungsklüften durchzogen.

Die Strasse wendet sich nun nach SO am linken Gehänge des Goggaugrabens entlang und wird weiterhin oberhalb des ersten Tunnelportales von Glacialschotter begrenzt. Erst an der nächsten Ecke, genau südlich der Goggauer Kirche, tritt in einem alten Steinbruch (S_2 des Profiles) wieder anstehendes Gestein zutage. Es ist noch immer die graue Uggowitzer Breccie, welche, hier fast schon völlig abgebaut, den linken Eckpfeiler des alten Bruches bildet. Die unmittelbar darunter lagernden grauen und weissen Kalke führen stellenweise massenhaft Fusulinen und Schwagerinen; nach freundlicher Bestimmung durch Herrn Dr. E. Schellwien insbesondere

Fusulina regularis Schellw. Hauptform der Uggowitzer Breccie und der hellen Kalke von Neumarktl und des Trogkofels. In tieferen Schichten, wie die obersten Lagen des Auernig nur ganz vereinzelt.

Fusulina sp. indet.

Schwagerina princeps Ehrb. Form der Schwagerinenkalke und der lichten Kalke von Neumarktl und des Trogkofels.

Nachdem man den Eingang in diesen ersten Steinbruch passirt hat, stehen links an der in Fels ausgesprengten Strassenböschung jene weissen Kalke an, in denen G. Stache zuerst das Vorkommen der Fusulinen constatirt hat (l. c. 1872). Es stammt wohl auch der von ihm erwähnte *Productus*[1]) aus der Gruppe des *Productus Flemmingi* (Nebraskafauna Cc_5) von dieser Localität her.

[1]) G. Stache, Nachweis des südtirolischen Bellerophonkalk-Horizontes in Kärnten. Verh. d. k. k. geol. R.-A., 1888, pag. 321.

Es folgt ein dritter Steinbruch S_8, ebenfalls weisse Kalke mit Schwagerinen und Fusulinen, dann noch zwei weitere Brüche, hinter welchen die nächste Umgebung der Strassenbahn durch Glacialschotter gebildet wird. Erst im Wagenbachgraben, in welchem die Strasse eine zweite grosse Schleife bildet, erreicht man nahe der den Bach überwölbenden Strassenbrücke neuerlich anstehendes Gestein, das in einer nasenartig vorspringenden Felswand nächst der Brücke hart an die Chaussee herantritt.

Schon knapp vorher bei Kilometerstein 65·8 (*a* des Profiles) lagert über dem Nordportal des ersten Tunnels auf röthlich-weissem Fusulinenkalk eine graue Fusulinenkalkbreccie. Das Einfallen hat sich nach Nordost gewendet und wir befinden uns somit bereits in dem Nordost-Flügel der Goggauer Antiklinale.

Die erwänte, im Profil deutlich ersichtliche Felsmasse vor dem Wagenbach besteht aus undeutlich geschichtetem grauem und rothem Fusulinenkalk, welcher, von grauen und röthlichen schiefrigen Partien durchzogen, durchwegs eine brecciöse Structur aufweist und als zur Uggowitzer Breccie gehörig angesehen werden muss[1]).

Gleich jenseits der kleinen Brücke steht am linken Ufer des Wagenbaches schon graue und dann rothe Uggowitzer Breccie an; sie fällt deutlich nach Ost und erinnert in ihren grauen Partien lebhaft an die Breccie auf dem Gipfelplateau des Trogkofels.

Hier ist das südwestliche Portal des II. Tunnels eingeschnitten. Unterhalb desselben ziehen die rothen Grödener Schichten, gegen die Mündung des Wagenbaches in die Gailitz aufgeschlossen, hinab; an der Strasse selbst ist alles durch Schotter verdeckt bis zum Nordostportal des II. Tunnels, wo schon die Dolomite der Bellerophonkalke anstehen. In zusammenhängenden Aufschlüssen treten diese gelblich anwitternden, plattigen, lichten Dolomite unterhalb der Mündung des Wagenbaches (wo sie den Grödener Sandstein überlagern) in der engen Gailitzschlucht zutage; sie fallen hier in deutlich geschichteten Bänken immer flacher nach Osten ein, wie in dem Profile angedeutet wurde.

Um die Fortsetzung unseres Durchschnittes zu treffen, müssen wir die Strasse jenseits des Viaductes über den von links herabkommenden Canalgraben verlassen und nach Süden auf steilen Pfaden zum Gailitzfluss absteigen, welcher bei Punkt 639 der Specialkarte von einem Stege überbrückt wird. Die Stelle liegt etwas unterhalb der Einmündung des Canalgrabens.

Hier stehen im Flussbette die flach nach Osten einfallenden, lichten, plattigen Bellerophondolomite an, nach oben übergehend in

---

[1]) Eine von hier aus unternommene Seitenexcursion in den stark verschütteten, neben jüngeren auch zweifellos obercarbonische (Quarzconglomerate) und silurische (Netzkalk) Gerölle führenden Wagenbachgraben lehrt uns die nordwestliche Fortsetzung des an der Chaussee beobachteten Profiles kennen. Die beiden Züge von Uggowitzer Breccie und Grödener Sandstein nähern sich in dem Maaße, als die sie trennende Aufwölbung des weissen Fusulinenkalkes sich gegen Punkt 1318 der Karte verschmälert. Bemerkenswert ist das Vorkommen von rothem, thonigem, knolligem Fusulinenkalk im Liegenden der Uggowitzer Breccie bei Ober-Goggau an der Stelle, wo der Fahrweg aus dem Wagenbachgraben südlich von Punkt 782 das freie Wiesenplateau von Goggau erreicht.

dünnplattige dunkle Kalke, den eigentlichen Bellerophonkalk. In noch höherer Position, am linken Gailitzufer gut aufgeschlossen, wechsellagern auf den Schichtflächen von ausgewitterten Steinkernen bedeckte graue Kalkbänke mit grauen, sandig-glimmerigen Schiefern. Die erwähnten Steinkerne lassen sich nach freundlicher Mittheilung des Herrn Dr. A. Bittner sicher als *Myacites fassaensis* bestimmen; daneben tritt auch eine feinrippige *Pseudomonotis* mit concentrischen Wülsten auf. Wir befinden uns somit bereits im Niveau der Werfener Schichten.

Am jenseitigen, südöstlichen Ufer entwickeln sich dann nach oben über diesen tiefsten Bänken zuerst rothe, dünnschichtige Kalke mit rothen oolithischen Lagen, dann aber die gewöhnlichen rothen und grünlichen glimmerigen Werfener Schiefer, welche hier in dem bewaldeten, zum Gailitzfluss abfallenden Gehänge des Leilerberges eine auch jenseits von der Bahn aus sichtbare röthliche Felspartie bilden.

Mit dieser triadischen Auflagerung erscheint der die Dyasformation umfassende Theil unseres Profiles nach oben abgeschlossen. Verfolgt man jedoch die Strasse von Goggau aus weiter gegen Thörl, so zeigt sich nach einer gewissen Strecke eine neuerliche Aufbiegung der älteren oder Liegendschichten. Das Einfallen dreht sich aus Ost allmälig in Süd, so dass man gegen Thörl vorschreitend zum Schluss an das Grundgebirge der permischen Schichten gelangt. Dem Nordportal des II. Tunnels zunächst verhüllen wieder glaciale Schotter die Umgebung der Strasse; allein schon der links von den Abhängen des Kapinberges herabkommende Canalgraben schliesst die flach lagernden Bänke des Bellerophondolomites auf, über welchen an der „alten Strasse" oberhalb der Grabenmühle Werfener Schichten mit rothen oolithischen Kalken eine Abrutschung bilden. Das Liegende der plattig-bankig abgesonderten Bellerophondolomite ist in dem nächstfolgenden, bei Kilometerstein 64 vom Kapinberge gerade südlich herabziehenden Graben schon nahe oberhalb der Strasse in Form von rothen Sandsteinen und Schieferthonen der Grödener Schichten entblösst. Dieselbe bilden hier eine sattelförmige Aufwölbung, da sie im Süden alsbald wieder vom Bellerophondolomit bedeckt werden, und zwar von jener plattigen Dolomitserie, auf welche nächst *km* 63·6 links an der Strasse ein Steinbruch betrieben wurde. Bei *km* 63·2 erreicht die Strasse nochmals das Liegende des Bellerophondolomites, eine ganz gering mächtige Partie rother Grödener Schiefer, welche anscheinend unmittelbar auf dem hier in fast saigerer, etwas in Süd neigenden Stellung von Ost nach West streichenden Obercarbon lagern.

In diesem zuerst wieder durch G. Stache (l. c. auf pag. 424) bekannt gemachten Aufschlusse südlich von Thörl folgen unter dem erwähnten rothen Schiefer eine Quarzconglomeratbank, sodann zwei je 6—8 *m* mächtige, durch dunkle Thonschiefer und Sandstein getrennte Lagen von blaugrauem Fusulinenkalk. Darunter wieder schwarze Schiefer und Sandsteine, in denen sich noch mehrmals dünnere Kalklagen wiederholen. Den nördlichen Abschluss bilden dunkle, stark gefaltete Thonschiefer[1]).

[1]) Es ist möglich, dass dieses in der Strassenböschung aufgeschlossene Profil mit der Zeit von der Vegetation verdeckt und so der Beobachtung entzogen werden wird.

G. Stache erwähnt an dieser Stelle das Vorkommen einer langgestreckten Fusulinenart in einem korallenführenden, in Thonschiefer eingebetteten Knollenkalk. Ich selbst fand in den blaugrauen mächtigen Kalkbänken Auswitterungen von Schwagerinen. Die Facies erinnert an die Kalkbänke der Ringmauer auf der Rattendorfer Alpe bei Kirchbach im Gailthale.

Hier fehlen also die weissen Fusulinenkalke von Goggau zwischen den rothen Schiefern und dem Obercarbon. Ob die ersteren in dieser Region überhaupt nicht mehr zum Absatz gelangten, ob sie schon vor Ablagerung des rothen Schiefers der Denudation zum Opfer fielen oder ob an dieser sattelförmig gebauten Stelle eine Ueberschiebung des Obercarbon durch jene rothen Schiefer erfolgt ist, lässt sich bei so beschränkten Aufschlüssen kaum entscheiden. Es ist dagegen im hohem Maasse wahrscheinlich, dass im Liegenden der weissen Permocarbonkalke von Goggau die dort nirgends an die Oberfläche tretenden, schiefrig-kalkigen Obercarbonbildungen ruhen.

Von dieser Stelle bei *km* 63·2 gegen Thörl weiterschreitend, gelangt man endlich nach *km* 63 hinter der Strassenwendung an eine mächtige Bank von lichtgrauem Kalk, welche wahrscheinlich schon der Devonformation angehört, und gleich darauf in die bei Unter-Thörl durchstreichenden schwarzen silurischen Thonschiefer, das älteste Gebilde dieser Gegend.

Die Bedeutung des eben geschilderten Profiles liegt in dem Aufschluss nachstehender Schichtfolge:

I. Werfener Schichten. Nach unten durch Wechsellagerung verbunden mit

II. Bellerophonkalk und Dolomit. Oben dunkle, bituminöse, dünnplattige Foraminiferenkalke, unten in weitaus grösserer Mächtigkeit lichtgraue, gelblichweiss anwitternde Plattendolomite, welche petrographisch an ähnliche Triasdolomite erinnern [1]).

Die Gründe, welche als für die Einreihung dieser charakteristischen Stufe in das Permsystem maassgebend angesehen werden, und die historische Entwicklung dieser Grenzfrage wurden kürzlich von Prof. Dr. C. Diener [2]) in einer Arbeit über neue Ammonitenfunde im Bellerophonkalk des Sextenthales ausführlich behandelt, wobei das

---

[1]) Wo das glimmerig-sandige Schiefermaterial der Werfener Schichten zu Gunsten weisser und rother, oft oolithischer Plattenkalklagen zurücktritt (Brizzia, Reppwand bei Pontafel), erscheinen die Triasdolomite von den ähnlich ausgebildeten permischen Dolomiten oft nur durch eine geringmächtige Zone röthlicher plattiger Kalke, welche das Niveau der Werfener Schichten repräsentiren, voneinander getrennt (Garnitzengraben östlich unter dem Gartnerkofel).

Dieser Umstand war es, welcher die Abgrenzung und richtige Einstellung der hellen Dolomitmassen des Canalthales erschwerte.

Vergl. G. Geyer: Ueber neue Funde von Triasfossilien im Bereiche des Diploporenkalk und Dolomitzuges nördlich von Pontafel. Verh. d. k. k geol. R.-A. 1898, pag. 242.

[2]) C. Diener: Ueber ein Vorkommen von Ammoniten und Orthoceren im südtirolischen Bellerophonkalk. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Cl., Band CVI, Abth. 1, Februar 1897, pag. 61.

Vorkommen eines *Orthoceras* aus der Gruppe der *O. annulata* namhaft gemacht und damit den von G. Stache[1]) hervorgehobenen Typen mit entschieden palaeozoischem Habitus ein neues Glied angefügt wurde.

Ob man mit G. Stache in dem Bellerophonkalkhorizont eine „der Zechsteinfacies petrographisch nahestehende Vertretung des Oberperm in den Alpen", oder ein Aequivalent der tiefsten Abtheilung des deutschen Buntsandsteines zu suchen habe, muss mangels an sicher entscheidenden Fossilien heute noch dahingestellt bleiben Sicher ist nur die übereinstimmend von allen Beobachtern erhobene Thatsache, dass dieses Niveau sowohl mit den hangenden Werfener Schichten, als auch mit dem liegenden Grödener Sandstein durch völlige Concordanz verknüpft wird.

III. Grödener Schichten. In den Hangendpartien stellen sich in den rothen Schieferthonen Lagen von gelben Kalkknollen ein, die sich zu Bänken zusammenschaaren und so lichte Kalkzwischenlagen bilden. Mit den rothen Schieferthonen zunächst abwechselnd entwickeln sich nach unten die vorherrschenden rothen, glimmerigen Sandsteinbänke; zu tiefst beobachtet man hier abermals rothe Schiefer mit einer gelblichen Bank dolomitischen Kalkes.

IV. Uggowitzer Breccie. Bunte Kalkbreccien aus Fusulinenkalktrümmern, die durch ein rothes sandiges, hie und da ebenfalls Fusulinen führendes Cement verbunden werden. Stellenweise scheint das Gestein den Charakter einer deutlichen Breccie zu verlieren und in einen bunten Trümmerkalk überzugehen, welcher dann nur schwer von dem festen Fusulinenkalk abzutrennen ist. Sowohl die petrographische Beschaffenheit, als die Art der allerdings meist auf secundärem Lager eingeschlossenen Fusulinen rechtfertigen die Gleichstellung dieser Breccien mit der nahe benachbarten Breccie des Uggwagrabens, welche sich von den grauen oder lebhaft gefärbten Kalkbreccien des unteren Muschelkalks insbesondere durch die Abwesenheit der rothen, braunen und gelben Fragmente aus den Werfener Schichten unterscheidet. An einzelnen Stellen des Profiles herrscht ein den Kalkbreccien des Trogkofelplateaus entsprechender Gesteinstypus.

V. Weisse, graue und röthliche Fusulinenkalke. Dieselben erweisen sich auch palaeontologisch als identisch mit den lichten Kalken der Teufelsschlucht bei Neumarktl und des Trogkofels, die sich auf Grund ihrer Fossilführung (siehe die auf Seite 419 citirten Arbeiten von E. Schellwien) als permocarbonisch, beziehungsweise unterdyadisch erwiesen haben.

Die Beziehungen der beiden hier besprochenen Ablagerungsgebiete permischer Sedimente in den Südalpen lassen sich etwa in nachstehender Tabelle veranschaulichen:

---

[1]) G. Stache: Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Bellerophonkalke Südtirols. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1877, XXVII, pag. 271, und 1878, XXVIII, pag. 93.

	Tarvis	Sexten	
Untere Trias	Werfener Schichten.	Werfener Schichten.	
Permische Formation	Bellerophonkalk.	Bellerophonkalk mit Fauna von Sexten und Kreuzbergpass.	
	Lichte, plattige Dolomite.	Graue, dünnschichtige Dolomite und Rauchwacken.	
	Gypsletten in dünnen Lagen.	Mächtige Lager von Gypsmergel, Gyps und Letten.	
	Rother Schieferthon mit Kalkknollen, rother Grödener Sandstein 60—70 *m*.	Weisse Sandsteine mit Pflanzenspuren. Rothe Schieferthone mit Kalkknollen, rother Grödener Sandstein 2—300 *m*.	
	Uggowitzer Breccie 30—40 *m*.	Verrucano 150—200 *m* an der Basis 4—6 *m* mächtige Bank von Uggowitzer Breccie.	
	Discordanz.		
	Weisser und röthlicher Fusulinenkalk. Ueber 200 *m*? Permocarbon.	Kalk vom Bühel-Sattel.	Quarzporhyr vom Matzenboden.
Grundgebirge	Obercarbon?	Quarzphyllit.	

Es ergibt sich aus dieser Zusammenstellung, dass die Uggowitzer Breccie ungefähr den Basallagen des Pusterhaler Verrucano entsprechen dürfte.

Wenn aber in Betracht gezogen wird, dass die scharfkantige Beschaffenheit der Fusulinenkalkfragmente, sowie die nahezu vollkommene Abwesenheit fremder, nicht aus Fusulinenkalk bestehender Elemente in der Breccie von Goggau kaum die Annahme einer langen Unterbrechung zwischen dem Absatz der permocarbonischen Fusulinenkalke selbst und der über den letzteren erfolgten Ablagerung jener Breccien gestatten, so könnte unter obiger Voraussetzung ein weiterer Anhaltspunkt hinsichtlich der Altersfrage des Pusterthaler Verrucano abgeleitet werden.

Da an dieser Stelle die Discordanzlücke anscheinend auf ein geringes Ausmaass beschränkt ist, liegt nämlich die Möglichkeit vor, dass der Verrucano bis an das tiefere Perm hinabreicht und einen Theil des Rothliegenden vertritt.

Literatur-Notizen.

Dr. R. Zuber. Geologie der Erdölablagerungen in den galizischen Karpathen. I. Allgem. Theil. 1. Heft. Stratigraphie der karpathischen Formationen. Lemberg 1899.

Um die Bedeutung des hier zu besprechenden Werkes klarzustellen, erscheint es erforderlich, rückgreifend einige allgemeinere Bemerkungen über die Entwicklung der Karpathensandstein-Geologie während der letzten Decennien vorauszuschicken.

Wie bekannt, hatten sich die Arbeiten unserer geolog. Reichsanstalt in der karpathischen Sandsteinzone vonseite eines Theiles unserer galizischen Fachgenossen keines besonderen Beifalles, noch weniger aber jener wohlwollenden Anerkennung zu erfreuen, welche man anderwärts jeder ehrlich geleisteten Arbeit, namentlich aber so mühevollen und schwierigen Pionierarbeiten, wie es die ersten Sichtungsversuche der Karpathensandsteine zweifellos waren, nicht zu versagen pflegt, auch wenn nachträglich Meinungsverschiedenheiten auftauchen, ja selbst wenn die vorbereitenden und grundlegenden älteren Arbeiten durch spätere Specialstudien in einzelnen Punkten vervollständigt oder überholt erscheinen sollten.

So hat — um nur einige wenige besonders markannte Beispiele zur Erhärtung obigen Satzes herauszugreifen — Heinrich Walter im Jahre 1883 in einem Berichte an den galizischen Landesausschuss behauptet, dass „die von der geolog. Reichsanstalt hergestellten Karten vollkommen unrichtig seien". Die geolog. Commission des Bergrathes im galizischen Landesausschusse betraute hierauf Prof. Dr. Alth mit der Aufgabe, noch in demselben Jahre die Gegenden der östlichen Karpathen zu untersuchen, und zu entscheiden, welche Anschauung die richtige sei [1]). Diese commissionelle Begehung fand auch wirklich statt, und nahmen an derselben ausser Prof. Alth noch die Herren H. Walter, J. Bochenski und Dr. R. Zuber theil. Von unserer Seite war niemand zugezogen worden. Es ergab sich aber dabei ein im Sinne jenes Angriffs recht missliches Resultat; gerade dort, wo nach den ausgesprochenen Zweifeln Alttertiär sein sollte, fanden sich Inoceramen und andere bezeichnende Kreidefossilien (Herr Prof. Alth hatte die Güte, uns einige derselben in Wien zu zeigen), die Numuliten aber, die die „vollkommene Unrichtigkeit" unserer Karten, sowie derjenigen Dr. Zuber's (die auf unseren Grundprincipien fussten) beweisen sollten, erwiesen sich als gar nicht von den angegebenen Fundorten stammend, ja Herr Walter gab endlich selbst zu, dass er nicht genau wisse, ob die von ihm gesammelten und an Herrn v. Dunikowski damals nach München gesendeten Stücke aus anstehendem Gestein oder aus Pruthgeröllen stammen [2]). Mit Recht konnte demnach Herr Hofrath v. Hauer (im Jahresber. 1885, pag. 15) mit Bezug auf die Resultate der in Rede stehenden Untersuchung den uns so hochbefriedigenden Ausspruch thun, es haben sich „die Darlegungen und angeblichen Funde von H. Walter und E. v. Dunikowski als unrichtig und haltlos erwiesen, dagegen wurden neue Fossilfunde gemacht, welche die von C. M. Paul und Tietze begründete, von R. Zuber und F. Kreutz bestätigte Gliederung zu unterstützen geeignet sind".

Durch diesen Misserfolg nicht abgeschreckt, nahm derselbe Herr H. Walter später abermals Gelegenheit, sich an uns (und zwar speciell an Herrn E. Tietze und dem Refer.) in womöglich noch animoserer Weise zu reiben [3]). Herr Dr. Tietze hat sich bereits der Mühe unterzogen, diesen Angriff in eingehendster Weise zu beleuchten [4]), daher hier auf denselben nicht näher eingegangen zu werden braucht.

---

[1]) Mitgetheilt in einem von H. Walter selbst herrührenden Artikel in dem Tageblatte „Gazeta lwowska" vom 29. Juli 1884, Nr. 174.

[2]) Vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1884, Nr. 13, pag. 281 u. 282.

[3]) Geolog. Studien der Umgeb. v. Brzostek, Strzyzow, Ropczyce und Dembica. Organ d. Verh. d. Bohrtechniker, Beilage d. allgem. österr. Chemiker- u. Techniker-Zeitung, Jahrg. 1896. Auch als Separatabdruck erschienen.

[4]) Beitr. z. Geologie v. Galizien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1896, 3. Hft. Die lange Reihe denkwürdiger Aussprüche, in die sich Hr. Walter bei dieser Gelegenheit verwickelte, sind hier ausführlichst behandelt, und es kann das Durchlesen dieser Mittheilung Tietze's allen jenen bestens empfohlen werden, die vielleicht

Es wäre vielleicht auch kaum der Mühe werth gewesen, hier überhaupt auf denselben zurückzukommen, wenn nicht Herr H. Walter (dz. k. k. Oberbergrath i. P.) eine in seinem engeren Vaterlande sehr angesehene Persönlichkeit wäre, dessen Aussprüche wohl geeignet sind, dem betreffenden Angriffsobjecte bei vielen seiner Landsleute sehr wesentlich zu schaden. Er gilt als Autorität in Naphtha-Angelegenheiten, und wurde sogar zur Mitarbeiterschaft an dem vom galizischen Landesausschuss herausgegebenen Kartenwerke „Atlas geologiczny" herangezogen. Von seinen Landsleuten hatte unseres Wissens nur Herr Dr. R. Zuber den Muth, diesem merkwürdigen Erdöl-Fachmanne offen und entschieden entgegenzutreten, als demselben [1]) der ergötzliche Lapsus passirt war, aus einem angeblich „aus lauter Foraminiferen zusammengesetzten" Schlamme von Kindako im Kaukasus als „Foraminiferen" eine Liste aufzuzählen, in der keine einzige Foraminifere, sondern nur Gastropoden und Dentalien enthalten waren. Herr Zuber spricht nach diesen und anderen ähnlichen Auseinandersetzuugen den gewiss berechtigten Wunsch aus, Hr. Walter möge „das Geologisiren" wirklichen Geologen überlassen. und die der Geologie unkundigen Industriellen durch unbegründete Phantastereien nicht irreführen [2]).

Mit den von Herrn Walter ausgehenden Angriffen glauben wir uns nun wohl nicht weiter beschäftigen zu sollen.

Ernsthafter erscheinen diejenigen, welche von den Krakauer Mikroskopikern ausgiengen.

Wir hatten bekanntlich in unseren älteren Arbeiten einen Theil der karpathischen Flyschbildungen der Kreideformation zugezählt. Grzybowski [3]) (ein Schüler von Prof. Szajnocha in Krakau) suchte nun auf Grund microfaunistischer Studien nachzuweisen, dass diese Grundanschauung irrig sei; unsere „Ropiankaschichten" wurden als alttertiär bezeichnet, die zahlreichen, in Westgalizien (in geringerer Anzahl auch in Ostgalizien) gefundenen Inoceramen sollten durchaus auf secundärer Lagerstätte, somit für die Altersbestimmung der bezüglichen Schichten nicht beweiskräftig sein etc.

Das Bestreben, den Flysch in seiner Gesammtheit als alttertiär zu erklären, ist nun durchaus nicht neu; dasselbe tritt gleich einer Kinderkrankheit von Zeit zu Zeit immer wieder auf, und auch bezüglich unserer alpinen Wienersandsteine sind zahlreiche Geologen dieser Krankheit verfallen, jedoch meistens wieder von derselben genesen, seit es nicht mehr geleugnet werden konnte, dass der Erhaltungszustand der Wienersandstein-Inoceramen jeden Gedanken an eine Einschwemmung derselben ausschliesst, und ausserdem das Mitvorkommen von *Acanth. Mantelli* am Kahlenberg bei Wien das cretacische Alter der betreffenden Schichten (Inoceramenschichten oder Muntigler Flysch) erhärtete.

Bezüglich der Karpathen wies Tietze [4]) nach, dass die Einschwemmung der Inoceramen in den Karpathensandsteinen ebensowenig plausibel erscheinen könne, wie die im Muntigler Flysch (der ja, wie nebstbei bemerkt werden soll, mit den Inoceramenschichten Westgaliziens vollkommen identisch ist), er erinnerte daran, dass auch in Westgalizien bei Gorlice (wie am Kahlenberge) ein Ammonit (Phylloceras) mit den Inoceramen vergesellschaftet gefunden wurde, dass Nummuliten trotz deren Hauptverbreitung im Eocän längst auch aus älteren Bildungen bekannt seien, dass die angeführten Foraminiferen an Zahl sehr gering und (namentlich die Nummuliten) in zugestandenermassen sehr mangelhaftem Erhaltungszustande auftreten, dass die einzige Localität, von der etwas mehr Formen angegeben wurden, auch von den Aufnahmsgeologen der k. k. geolog. Reichsanstalt (Dr. v. Tausch) bereits als alttertiär eingezeichnet, somit gar nicht zu den Ropiankaschichten gezählt worden war, und daher für die letztere doch sicher nichts beweisen könne etc etc.

Ob Herr Grzybowski sich jedoch veranlasst sah, in Berücksichtigung dieser gewiss gewichtigen Ausführungen seine Ansichten zurückzuziehen oder zu modificiren ist mir nicht bekannt geworden.

---

der Ansicht sein sollten, dass wir in übertriebener Empfindlichkeit oder unberechtigtem Hochmuthe überhaupt keine gegen uns gerichtete Polemik dulden wollen.

[1]) Chem. u. Techn. Ztg. Nr. 6, 15. Octob. 1895.

[2]) Chem. u. Techn. Ztg. vom 1. November 1895.

[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1896, 2. Hft. — Kosmos, 1896, Hft. 1—3.

[4]) Beitr. z. Geologie v. Galizien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1896, 3. Hft.

Ein Ausfluss derselben, gegen die Grundprinzipien unserer Karpathensandstein-Deutungen gerichteten Strömung war es wohl auch, dass unsere Karten nicht für würdig erachtet wurden, auf den Titeln der Karten des „Atlas geologiczny" als benützte Vorarbeiten zu figuriren. So könnte nun wohl vielleicht unschwer der Nachweis geführt werden, dass eine Benützung unserer Karten doch mehrfach stattfand, — eine solche Erörterung würde aber hier doch zu weit führen, und kann umsomehr unterlassen werden, als sich dieser merkwürdige Beschluss auch ohne dieselbe selbst richtet. Hat eine Benützung unserer Karten wirklich nicht stattgefunden, dann würden die Herren Mitarbeiter am „Atlas geologiczny" gegen die primitivsten Normen der wissenschaftlichen Methode, welche ja bekanntlich eine Benützung selbst der unbedeutendsten Vorarbeiten stricte fordert, verstossen haben; hat sie aber stattgefunden, dann würde das Bestreben, diesen Umstand zu verdunkeln, wohl auch kaum von irgend einem unbefangenen Fachgenossen gebilligt werden können. Dass im Texte der dem „Atlas geologiczny" beigegebenen Erläuterungen oft genug von uns die Rede ist (selbstverständlich namentlich bei solchen Gelegenheiten, wo Angriffe gegen uns versucht werden können), das macht die Sache nicht besser.

Es verdient hier hervorgehoben zu werden, dass bei der Discussion dieser Angelegenheit abermals Herr Prof. Zuber es war, dessen bezügliche Ausführungen durch Objectivität und Mässigung sich vortheilhaft von denen einiger der übrigen betheiligten Herren unterschieden.

Wir gelangen nun an eine Controverse, die — schon wegen der Persönlichkeit, von der sie initiirt wurde, wichtiger erscheint, als die zuweitgehenden Schlüsse der Krakauer Mikroskopiker-Schule und die berührte, nur symptomatisch interessante Titelfrage, nämlich zu dem Kampfe, den Herr Prof. Uhlig gegen die Existenz des Neocomflysch führt. Uhlig's diesbezügliche Angriffe[1]) sind zwar speciell gegen die Persönlichkeit des Ref. stylisirt, sie treffen aber der Sache nach alle Geologen, die jemals von Neocomflysch gesprochen oder an denselben geglaubt haben (Hauer, Kreutz, Niedzwiedzki, Tausch, Tietze, Vacek, Zuber etc.) und überhaupt unsere gesammte Aufnahmsthätigkeit in Ostgalizien, theilweise auch diejenige in Westgalizien und den übrigen Karpathenländern.

Die citirten Mittheilungen Uhlig's, sowie die Entgegnungen des Refer.[2]) sind z. Th. noch ziemlich neuen Datums, und dürften bei der Wichtigkeit des Gegenstandes wohl allen denjenigen Fachgenossen, die sich überhaupt für die Karpathengeologie interessiren, bekannt und erinnerlich sein. Ref. glaubt sich daher darauf beschränken zu können, für etwas Fernerstehende nur in kurzen Worten die beiden sich hier entgegenstehenden Hauptstandpunkte zu fixiren.

Uhlig hält Alles, was wir sonst „Ropiankaschichten" genannt und als neocom bezeichnet hatten, für obercretacisch. Neocomflysch giebt es keinen; wo zweifellose Neocomfossilien in der Karpathensandsteinzone gefunden wurden, wird die betreffende Ablagerung durch eine andere Namengebung vom Flyschbegriffe ausgeschlossen. Da die Ropiankaschichten durchgehends obercretacisch sind, so kann die von uns ausgeschiedene sogenannte „Mittlere Gruppe", welche nach uns noch vorwiegend cretacische, zwischen Ropiankaschichten und Alttertiär liegende Sandsteinmassen (den sog. Jamnasandstein und seine Aequivalente) umfassen sollte, ebenfalls nicht existiren. Diese Sandsteine müssen daher durchaus als alttertiär gedeutet werden. Das ist ungefähr Uhlig's Standpunkt. Ein nahezu identischer war schon früher einmal von H. Walter und E. v. Dunikowski vertreten[3]), damals aber von Uhlig selbst sehr entschieden bekämpft worden.

Dementgegen hielt der Ref. in seinen citirten Entgegnungen an dem neocomen Alter der wirklichen Ropiankaschichten, d. i. derjenigen Gebilde, die man in der Bukovina und Ostgalizien so genannt hatte, insoweit sie vom Jamnasandsteine oder dessen Aequivalenten bedeckt werden, fest, und ebenso am cretacischen Alter des grössten Theiles dieser Jamnasandsteine, betreffs deren jedoch betont werden musste, dass das Hineinreichen eines kleineren Theiles der „mittlern Gruppe" ins Alttertiär von dem Ref. selbst in früheren Arbeiten wiederholt als nicht ausge-

[1]) Ergebnisse etc. II. Th., Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1890 und Bem. z. Glied. Karp. Bild. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894.

[2]) Südwestende d. Karpathensandsteinzone, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893 und Bemerk. z. Karpathenlit. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894.

[3]) Das Petroleumgebiet d. galiz. Westkarpathen, Wien 1882—1883.

schlossen bezeichnet wurde. Bezüglich der inoceramenreichen Schichten Westgaliziens ist Ref. der Ansicht, dass dieselben nur irrthümlicherweise mit diesen echten Ropiankaschichten (die auch in Westgalizien im Livocs etc. ihre Vertretung haben) zusammengezogen wurden. Für diese westgalizischen Inoceramenschichten giebt Ref. die Möglichkeit ja sogar Wahrscheinlichkeit obercretacischen Alters zu, wozu sich derselbe jedoch weniger durch die aus den Karpathen beigebrachten Argumente, als vielmehr durch die Verhältnisse in der alpinen Wienersandsteinzone veranlasst sah, die er im Laufe der letzten Jahre eingehender zu studieren Gelegenheit hatte.

Eine geradezu glänzende Bestätigung dieses Standpunktes, und damit wohl auch den Beginn eines etwas allgemeineren Umschwungs der Ansichten in unserem Sinne brachten die Mittheilungen Wiśniowski's aus der Gegend von Dobromil, woselbst derselbe schwarze Sphärosideritschiefer mit *Acanth. Albrechti Austriae Hoh.* (also einer echten Neocomienform) und darüber die inoceramenführenden Schichten beobachtet hatte[1]).

Auch Szajnocha[2]) verliess den Standpunkt der von ihm gegründeten Schule, und erklärt nun alle Inoceramenschichten als cenoman. Auch Szajnocha scheint zu dieser — im allgemeinen jedenfalls erfreulichen, wenn auch vielleicht etwas zuweitgehenden — Schwenkung namentlich durch seine Beobachtungen in der alpinen Sandsteinzone, die er mittlerweile anzustellen Gelegenheit gehabt hatte, gedrängt worden zu sein. Hätten die zahlreichen Beobachtungsdaten, die wir und Andere (namentlich Fugger, Toula etc.) über dieses letztere Gebiet schon seit einiger Zeit mittheilten, schon früher etwas mehr Beachtung gefunden, so hätte der oben berührte, durch die Arbeit Grzybowski's vertretene Irrthum wohl nicht soviel Raum gewinnen können, und eine, dem ruhigen Fortschritte der Wissenschaft gewiss nicht sehr förderliche Spaltung wäre vermieden worden.

So standen die Ansichten zu Beginn dieses Jahres (1899) und wir gelangen nun an das neueste Werk von Zuber (Geologie der Erdölablagerungen in den galizischen Karpathen, Lemberg 1899), von welchem uns das 1. Heft des allgemeinen Theils, enthaltend die „Stratigraphie der karpathischen Formationen", vorliegt.

In der Einleitung betont der Verf. unter anderem, dass die Gliederung der Karpathensandsteine, das relative Verhältnis der einzelnen Glieder zu einander für die Praxis (d. i. hier in erster Linie für die Hauptindustrie Galiziens, den Erdölbergbau) eine bedeutendere Errungenschaft bedeute, als die genauesten wissenschaftlichen Erörterungen über die engere Parallelisirung dieser Glieder mit anderen, ausserkarpathischen Stufen. Diesen Satz können namentlich wir Mitglieder der geologischen Reichsanstalt mit Befriedigung unterschreiben — denn dass wir die ersten waren, die die von Hohenegger gegebenen Daten aus Schlesien und der Krakauer Gegend auf die galizischen Karpathen anwendeten und unter Zuziehung der vorliegenden Erfahrungen aus Siebenbürgen, der Bukowina, Ungarn etc. die erste relative Karpathensandstein-Gliederung feststellten, das dürfte doch trotz aller später aufgetauchten Meinungsverschiedenheiten über die nähere Horizontirung einzelner Schichtglieder, die topische Geologie einzelner Gebiete etc. selbst von unseren couragirtesten Gegnern nicht geleugnet werden können.

Dass dies namentlich in dem hier in Rede stehenden Werke Zuber's nicht zu leugnen versucht wird, ist selbstverständlich, denn wir haben es hier mit einem streng objectiv gehaltenen, wissenschaftlichen Werke, nicht mit einer Tendenzschrift zu thun.

Am Schlusse der Einleitung bringt Zuber ein sehr reichhaltiges Literatur-Verzeichnis von 1861 bis 1899 (die ältere Literatur ist schon von Hohenegger gegeben). Eine derartige nahezu vollständige Zusammenstellung der Karpathensandstein-Literatur hat bisher gefehlt, und hilft einem wirklichen Bedürfnisse ab, daher hier speciell auf dieselbe aufmerksam gemacht werden muss.

Im II. Abschnitte giebt der Verf. eine Uebersicht des Kreidesystems in den schlesischen Karpathen nach Hohenegger, selbstverständlich mit Berücksichtigung der durch spätere Forscher hinzugebrachten neueren Beobachtungen und Modificationen. Der Verfasser bringt zwar in diesem Abschnitte nichts Neues, die klare und übersichtliche Zusammenfassung der älteren und neueren bezüglichen Beobachtungsresultate ist jedoch jedenfalls eine sehr nützliche Arbeit, die

[1]) Bericht des k. k. Gymn. in Kolomea f. d. J. 1896/7. — Kosmos XXIII. 74—110.
[2]) Kosmos XXIII. 1898. 493—494.

namentlich jüngeren Karpathenforschern manche Schwierigkeiten erleichtern wird Bezüglich der von Hohenegger dem Cenoman, von den meisten späteren Forschern mindestens der Oberkreide im allgemeinen zugetheilten „Istebna-Sandsteine" erwähnt der Verf., dass dieselben von Szajnocha, trotz der beweiskräftigen, von Uhlig und mehreren Anderen hierüber gegebenen Daten, noch in neuerer Zeit mit dem alttertiären Cieskowitzer Sandsteine parallelisirt werden[1]), eine Anschauungsweise, die Zuber wohl mit Recht als „einen principiellen Irrthum" erklärt.

Der III. Abschnitt (Das Kreidesystem in den galizischen Karpathen) ist für uns der interessanteste, denn auf diesem Gebiete bewegten sich bisher hauptsächlich die wichtigsten Controversen. Der Verf. widmet namentlich der vielumstrittenen Altersbestimmung der „Ropiankaschichten" eingehende und ausführliche Erörterungen, und gelangt hiebei zu dem folgenden (mit gesperrter Schrift gedruckten) Schlusse:

„Auf Grund obiger Auseinandersetzungen verbleibe ich auf dem ursprünglich von Tietze und Paul geschaffenen Standpunkte, behalte die Benennung der Ropiankaschichten, und betrachte deren Hauptmasse als untere Kreide und als Aequivalente der Teschner und Wernsdorfer Schichten Schlesiens"[2]). Hiemit setzt sich Zuber vor Allem in Gegensatz mit Uhlig, für den es (s. oben) keine neocomen Ropiankaschichten giebt. Ref. hat (s. d. oben cit. Mittheilungen) bereits das Seinige zur Vertheidigung des neocomen Alters des grösseren Theiles der Ropiankaschichten (oder des sog. „Neocomflysch") beizutragen gesucht; nun kommen hiezu noch die gewichtigen Argumentationen Zuber's, und es lässt sich nun wohl hoffen, dass auch in dieser Frage die Wahrheit bald allgemeiner erkannt und damit auch die Thätigkeit des Ref. und der anderen auf seinen Grundprincipien fussenden Geologen in den galizischen Karpathen mit günstigeren Augen betrachtet werden wird, als dies bisher zu geschehen pflegte. In wissenschaftlichen Fragen gelangte ja die Wahrheit, das Resultat ehrlich geleisteter Arbeit, schliesslich doch immer wieder zu Ehren.

Besondere Aufmerksamkeit wendet Prof. Zuber den oft besprochenen Petrefactenfunden von Pralkowce bei Przemysl zu. Es waren hier bekanntlich schon vor längerer Zeit durch Niedzwiedzki einige Cephalopodenreste gefunden worden, die von dem Genannten und später von Vacek als neocom bestimmt wurden. Da nun die bezüglichen Schichten eine ganz typische unanfechtbare Flysch-Ablagerung (mit Inoceramen, Fucoidenmergeln, Hieroglyphenbänken etc.) darstellen, bei der von irgend einer fremdartigen Ausbildungsweise, klippenförmigem Auftreten etc. nicht die Rede sein konnte, so galt damit die wirkliche Existenz von Neocomflysch (oder von neocomen Ropiankaschichten) insolange als erwiesen, bis Prof. Uhlig[3]) die Richtigkeit dieser Bestimmungen negirte, die betreffenden Cephalopoden als obercretacisch erklärte.

Zuber sucht nun dementgegen in eingehender Erörterung nachzuweisen, dass die von Uhlig beigebrachten Argumente nicht ausreichen, um die fraglichen Fossilreste als obercretacisch bezeichnen zu können, und hält demnach am neocomen Alter derselben fest.

Die betreffenden Fossilien liegen uns nicht vor, wir müssen daher die Austragung dieser rein palaeontologischen Frage den Herren Zuber und Uhlig selbst überlassen; vollständige Sicherheit dürfte indessen hierüber schwer erlangt werden können, insolange nicht durch irgend einen glücklichen Fund mehr und besser erhaltene Stücke von dieser Localität vorhanden sein werden.

Der Ref. persönlich kann übrigens der endgiltigen Entscheidung dieser palaeontologischen Specialfrage, wie immer dieselbe auch ausfallen mag, von seinem (oben markirten) Standpunkte aus mit Beruhigung entgegensehen.

---

[1]) Atl. Gal., Lief. V. 1895, 73.

[2]) Zuber greift hier sogar noch etwas weiter zurück, als der Ref., von dem die erste Ausscheidung der Ropiankaschichten, deren Namensbezeichnung und Bestimmung als neocom ursprünglich herrührte. Ref. giebt nämlich heute (s. oben) zu, dass ein Theil der inoceramenführenden Gesteine Westgaliziens möglicherweise obercretacisch sein könnte.

[3]) Bem. z. Glied. karp. Bild. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894.

Sind die Fossilreste wirklich neocom, dann ist freilich die Existenz von echtem Neocomflysch zweifellos erwiesen, die Anschauungsweise Uhlig's, der keinen solchen zugeben will, ist endgiltig aus dem Felde geschlagen. — Erweisen sich diese Reste aber als obercretacisch, so ist damit nichts anderes erwiesen, als dass die Localität Pralkowce mit Unrecht den neocomen Ropiankaschichten zugezählt wurde, dass dieselbe vielmehr jenen Inoceramenschichten Westgaliziens zuzutheilen ist, deren wahrscheinlich obercretacisches Alter der Ref. wegen ihrer grossen Aehnlichkeit mit den Inoceramenschichten der alpinen Sandsteinzone (Muntiglerflysch) ohnedies nicht leugnet.

Mit dem weitergehenden Standpunkte Zuber's, der auch diese Inoceramenschichten (Uhlig's Ropiankaschichten z. Th.) zum Neocom zu ziehen geneigt ist, wäre ein solches palaeontologisches Resultat allerdings nicht zu vereinigen. In gar keinem Falle wäre aber die gänzliche Nichtexistenz neocomer Ropiankaschichten innerhalb des Karpathenflysch damit erwiesen, oder auch nur wahrscheinlicher gemacht.

Von Wichtigkeit für diese Frage ist jedenfalls auch ein neuerer, von Zuber hier in Erinnerung gebrachter Fund Niedzwiedzki's bei Pogwizdów, woselbst der Genannte in Schichten, „welche blos dem mittleren Neocom gleichzustellen sind", grosse, flache, dem *Inoc. salisburgensis* ähnliche Inoceramen, zusammen mit *Belemnites bipartitus* auffand. Solche Inoceramen werden also in Hinkunft auch wohl nicht mehr als sichere Beweise für Oberkreide gelten können, wenn sie auch in letzterer ihre Hauptverbreitung haben.

Die neocomen Ropiankaschichten bilden also nach Zuber die 1., tiefste Abtheilung des Kreideflysch in den Karpathen und zugleich den tiefsten Erdöl-Horizont derselben.

Darüber folgen nach dem Verfasser als 2. Glied Plattige Schichten, die derselbe als wahrscheinliche Aequivalente des schlesischen Godulasandsteines (Mittelkreide, Albien oder Gault auffasst) und als 3., höchste cretacische Abtheilung der Jamnasandstein (der schon 1877 von uns unter diesem Namen, oder auch als sogenannte „mittlere Gruppe der Karpathensandsteine" ausgeschieden und ebenfalls noch der Kreideformation zugezählt worden war[1]). Zuber bezeichnet es als am zweckmässigsten, „denselben mit dem Istebna-Sandstein und mit allen höheren Kreidestufen zu parallelisiren".

Zuber erinnert bei dieser Gelegenheit daran, dass er schon vor längerer Zeit zahlreiche grosse, flache Inoceramen im Jamnasandsteine bei Dora am Prut[2]) und später in demselben Horizonte Inoceramen-Bruchstücke nächst Wygoda bei Dolina gefunden habe[3]).

Dass diese Daten mit dem Standpunkte Uhlig's (nach welchem es eine cretacische mittlere Gruppe zwischen Ropiankaschichten und Alttertiärflysch überhaupt nicht geben soll) sich nicht vereinigen lassen, dürfte wohl jeder unbefangene Fachgenosse ohne weitere Erörterung einsehen, es wäre denn, dass man auch hier wieder zu dem letzten Rettungsanker aller unhaltbar gewordenen stratigraphischen Deutungen, zu der Annahme von Einschwemmungen, secundärer Lagerstätte u. dgl. greifen will.

Bezüglich der Verbreitung der Jamnasandsteine nimmt Zuber an, dass dieselben ungefähr mit dem Strwiążthale verschwinden und in Westgalizien räumlich von Sandsteinbildungen ersetzt werden, die bereits zweifellos dem Alttertiär angehören. In diesem Umstande sieht Zuber die Erklärung, und gewissermaassen eine Entschuldigung des Vorgehens von Walter und Dunikowski, welche bekanntlich, da sie in Westgalizien die Inoceramenschichten unmittelbar von Alttertiär bedeckt sehen, den (nach Zuber) „ganz natürlichen Schluss" gezogen haben, dass diese Inoceramenschichten nicht unter — sondern obercretacisch seien[4]). Ganz Aehnliches muss nun wohl auch für den, mit dem erwähnten nahezu identischen Standpunkt Uhlig's gelten. Diese Autoren haben eben ihre Anschauungsweise nicht auf gewisse westgalizische Localitäten beschränkt, für welche vielleicht ein derartiger Rechtfertigungsgrund gelten könnte, sondern dieselbe auch auf dasjenige, was wir in Ostgalizien Ropiankaschichten nannten, übertragen, damit das cretacische Alter

---

[1]) Paul u. Tietze Studien etc. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1877.
[2]) Kosmos X 1885. 354. und geol. Atl. Gal. Text zu Lief. II 1888. 80.
[3]) Kosmos XII 1887. 25.
[4]) Das Petroleumgebiet etc. Wien 1882—1883.

des Jamnasandsteins negirt etc. Für eine derartige Generalisirung boten die Beobachtungen in Westgalizien niemals eine Rechtfertigung.

Was nun das gänzliche Verschwinden des Jamnasandsteins im Strwiążthale betrifft, so glaubt Ref. dasselbe doch noch nicht als ganz feststehende Thatsache ansehen zu dürfen. Die Möglichkeit kann wohl nicht ausgeschlossen werden, dass der Jamnasandstein in lithologisch und orographisch abweichender Ausbildungsweise seine westliche Fortsetzung oder sein Aequivalent in einem — vielleicht nur kleinen — Theile der westgalizischen Inoceramenschichten finde. Die durch Zuber selbst mitgetheilten Funde von Inoceramen im Jamnasandsteine, die denen der westgalizischen Inoceramenschichten mindestens sehr nahe stehen, sind wohl geeignet, eine solche Vermuthung als discutabel erscheinen zu lassen. Sollte sich eine solche Annahme vielleicht mit der Zeit als richtig, oder doch wahrscheinlich herausstellen, dann würde an unsere Nachfolger die ebenso wichtige als schwierige Aufgabe herantreten, den Versuch einer Scheidung der neocomen von den obercretacischen Inoceramenschichten in Westgalizien durchzuführen.

Es darf hier nicht verschwiegen werden, dass Uhlig diesen Weg bereits einmal eingeschlagen, seine „Ropaschichten" als wahrscheinlich obercretacisch vom „Neocom in der Facies der Fleckenmergel und der sogenannten „Ropiankaschichten" abgetrennt hat[1]). Diese Trennung wurde jedoch von dem Genannten später zu Gunsten seines neueren extremeren Standpunktes wieder fallen gelassen.

Der IV. Abschnitt des Zuber'schen Werkes behandelt das Tertiärsystem in den galizischen Karpathen.

Der Verf. gliedert die hiehergehörigen Ablagerungen folgendermaassen:

1. Eocän. Dahin werden gestellt: Rothe und grüne Thone, die Nummulitenschichten von Pasieczna in Ostgalizien und Ropa in Westgalizien, Strżalka-ähnliche Gesteine (ein Theil der „oberen Hieroglyphenschichten von Paul und Tietze), Holowiecko-Sandstein, salzhältige Thone, exotische Blöcke etc. Die wichtigsten und reichsten Erdölhorizonte der Karpathen gehören diesen Eocänschichten an.

2. Oligocän. *a*) Tieferer Theil: Menilitschiefer, Ciężkowitzer Sandstein, grobkörniger, kalkiger Sandstein mit zahlreichen kleinen organischen Resten, welche im allgemeinen der Grenze zwischen Eocän und Oligocän entsprechen, die fossilführenden Schichten von Also-Verecke, Strżolka-ähnliche Schichten (obere Hieroglyphschichten Uhlig's), die Krosnoschichten Tietze's, ein grünes Conglomerat mit Lithotamnien, die Beloweszaschichten Paul's und die Kaninaschichten

[1]) Ergebnisse im I. Th., Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1888. — Ref. leugnet nicht, dass er selbst damals gegen diese Abtrennung einige Bedenken aussprach, dieselbe „vorläufig" nicht acceptiren zu können erklärte, und es könnte nun vielleicht jemand eine Inconsequenz darin finden, wenn heute dasselbe als ein gesunder Gedanke, als eine eventuelle Aufgabe der Zukunft hingestellt wird, was damals abgelehnt wurde. So arg ist diese Inconsequenz jedoch nicht. Erstlich hat Ref. schon durch das Wort „vorläufig" deutlich genug angezeigt, dass er die Sache nicht für spruchreif halte, dieselbe vielmehr in suspenso belassen wollte; dann sind die Argumente, die Uhlig damals für die erwähnte Trennung verbringen konnte, auch nach der heutigen Ansicht des Ref. nicht ausreichend, um die Deutung der Ropaschichten hinreichend zu motiviren. Endlich fallen zwischen damals und jetzt die Erfahrungen, die Ref. im Wienerwalde zu gewinnen Gelegenheit hatte. Hier sind wirklich die inoceramenreichen Schichten der alpinen Wienersandsteine obercretacisch, und es ist wohl berechtigt, dass man heute diesen Umstand bei der Beurtheilung westgalizischer Verhältnisse nicht ganz unberücksichtigt lässt. Ebensowenig hat sich der Ref. durch diese Bedenken an der später erfolgten Zurückziehung der in Rede stehenden Ausscheidung mitschuldig gemacht. Diesen Bedenken wurde von Uhlig gar keine Folge gegeben, und erst später als der genannte Autor sein früher sogenanntes „Neocom in der Facies der Ropiankaschichten" nicht mehr für neocom, sondern wie alle Inoceramenschichten der Karpathensandsteine durchgehends für obercretacisch erklärte, fiel für denselben der Grund zur Abtrennung der „Ropaschichten" weg, und seit dieser Zeit erst verschwindet dieser Name aus den Werken Uhlig's. Der Genannte war demnach beim Fallenlassen der in Rede stehenden Ausscheidung von einem Gedankengange geleitet, der der Anschauungsweise des Ref. diametral entgegengesetzt ist.

Uhlig's. — Die Bonarówkaschichten Uhlig's, sowie die Schipoter Schichten der Bukowina betrachtet der Verf. nicht als einheitliche, zusammengehörige Ablagerungen, sondern nur als „ein ziemlich complicirtes tektonisches Gemisch von karpathischem Neocom, Eocän und Oligocän." Alle Sandsteine der bisher besprochenen Abänderungen des unteren Oligocäns enthalten sehr oft Petroleum. Hauptsächlich ist der Cziężkowicer Sandstein bei den entsprechenden tektonischen Verhältnissen ein wichtiger und reicher Erdölhorizont. *b*) Oberer Theil. Dahin gehört vor allem der sogenannte Magurasandstein, jenes Schichtglied, welches der Ref. schon vor mehr als 30 Jahren zuerst ausschied und benannte, und das seither bezüglich der Stellung, die ihm damals schon in der karpathischen Schichtreihe zugewiesen wurde, so ziemlich von allen Karpathengeologen acceptirt wurde und unangefochten blieb. Eine kalkige Einschaltung darin stellen die Schichten von Riszkania bei Użok dar, aus denen Vacek eine oberoligocäne Fauna mittheilte. „Die tieferen Bänke des Magurasandsteins (bereits in der Nähe der gewöhnlichen Menilitschiefer) enthalten manchmal ziemlich bedeutende Erdölmengen." Demselben (oberoligocänen) Horizonte zählt Zuber auch die Dobrotower Schichten zu, welche von uns seinerzeit bereits zum Neogen (der subkarpathischen Salzformation) gezählt worden waren; ebenso das Conglomerat von Sloboda Rungurska, welches nach Zuber in einem Theile des östlichen Karpathenrandes in den tieferen Lagen der Dobrotower Schichten auftritt. In diesen Schichten findet man ausserdem oft mächtige Bänke eines mürberen, zerklüfteten Sandsteins, welcher stellenweise ebenfalls Erdöl enthält.

3. Neogen. Hieher gehört als tieferes Glied die subkarpathische Salzformation (vorwiegend nur am Karpathenrande), welche die grössten und fast einzigen Ablagerungen, Adern und Nester von Erdwachs (Ozokerit) und in ihren Sandsteinen oft sehr vielfach Erdöl enthält. Zuber rechnet diese Formation nach den Untersuchungen Niedzwiedzki's zum tieferen Miocän (I. Mediterranstufe des Wiener Beckens), während die darüberfolgende Braunkohlenformation ihren Fossilresten nach dem oberen Miocän (II. Mediterranstufe) zugerechnet wird. Es muss hiezu bemerkt werden, dass, wie ziemlich allgemein bekannt sein dürfte, die beiden Mediterranstufen nicht von allen österreichischen Geologen als zweifellos sichergestellte, selbständige stratigraphische Etagen anerkannt, vielmehr von einigen Autoren nur als nahezu gleichalterige Facies betrachtet werden. Die endliche Austragung dieser Controverse wird natürlich auch auf die Deutung und Parallelisirung der karpathischen Neogen-Ablagerungen nicht ohne Einfluss bleiben können.

Wir konnten bei Besprechung des die cretacischen Formationen behandelnden III. Abschnittes mit Befriedigung constatiren, dass die Zuber'sche Deutung und Gliederung dieser Gebilde mit der seinerzeit von uns (Paul und Tietze) in die Karpathengeologie eingeführten nahezu vollständig übereinstimmt, und dass dieser Umstand auch von Zuber selbst in loyalster Weise anerkannt wird.

Bezüglich der tertiären Karpathensandsteine scheinen sich bei einem Vergleiche der neuen Zuber'schen Gliederung mit unserer älteren Eintheilung auf den ersten Blick wohl allerdings ziemlich bedeutende Unterschiede zu ergeben, bei näherer Betrachtung ist jedoch unschwer zu erkennen, dass diese Unterschiede vorwiegend theils formelle sind [1]), theils auf den zahlreichen, während der letzten Decennien gewonnenen, neueren Details beruhen, dass aber eine essentielle Unvereinbarkeit der beiden Gliederungen — wenigstens in den wesentlichen Hauptprincipien — nicht besteht. Das Verhältnis unserer alten zu den meisten neueren Gliederungen könnte etwa durch das folgende Beispiel klargestellt werden.

Nehmen wir an, irgend ein Forstmann hätte in einem bis dahin ganz unbekannten Gebiete eine forstwirtschaftliche Karte zu entwerfen. Wenn derselbe nun Laubwald, Nadelwald, unproductives Land, Wiesen und Ackerfeld unterscheidet und, soweit es seine Beobachtungszeit gestattet, diese Ausscheidungen annähernd richtig einträgt, so hat er wohl für seine Zeit eine nützliche, grundlegende Arbeit geschaffen. Wenn nun spätere Forstleute, mit mehr Beobachtungszeit in kleineren Untersuchungsgebieten ausgestattet, den Laubwald weiter in Eichen-, Buchen- und Ahornwald, den Nadelwald in Fichten-, Tannen- und Föhrenwald, das unproductive Land in Felsboden und Sumpfboden etc. trennen können, so wird diese neuere Arbeit der älteren gegenüber jedenfalls einen wertvollen Fortschritt be-

[1]) So haben wir uns z. B. früher gewöhnlich der Bezeichnung „eocän" in der allgemeineren älteren Bedeutung, d. i. inclusive des Oligocäns, bedient.

zeichnen, die ältere aber deshalb als unrichtig oder mit der neueren unvereinbar zu bezeichnen, wird niemand berechtigt sein.

Um nicht missverstanden zu werden, muss hier gleich beigefügt werden, dass Zuber in seinem hier in Rede stehenden Werke einen derartigen Verkleinerungsversuch unserer älteren Arbeiten auch durchaus nicht unternimmt — derselbe ist aber im Laufe der letzten Jahrzehnte von anderer Seite so oft unternommen worden, dass es wohl nicht überflüssig erschien, die sich bietende Gelegenheit hier zu einer kurzen Berührung dieser Sache zu benützen.

Versuchen wir nun den Vergleich wirklich durchzuführen. Wir hatten im allgemeinen unterschieden: eine untere Abtheilung (die oberen Hieroglyphenschichten und ihre Aequivalente im alten, weiten Sinne) und eine obere Abtheilung (den Magurasandstein). Dazwischen erscheint auf unseren älteren galizischen Karten auch das Menilitschieferniveau (gewissermaassen als mittlere Abtheilung) ausgeschieden.

Da haben wir nun ziemlich genau die drei Zuber'schen Alttertiärglieder: sein „Eocän", sein „tieferes" und sein „höheres Oligocän". Ob bei der doch immer noch ziemlich schwankenden Grenze zwischen Eocän und Oligocän diese neuere Namengebung zweckmässig ist, oder ob die neutralere Bezeichnung beider als alttertiär empfehlenswerter wäre, ist hier nebensächlich; thatsächlich stimmen aber im allgemeinen die drei Glieder überein, wenn auch im Detail von Zuber zahlreiche neue und wichtige Thatsachen hinzugebracht werden konnten, durch welche der Umfang der einzelnen Glieder, die Abgrenzung derselben gegeneinander und die Zuweisung einzelner Gesteine zu dieser oder jener Abtheilung modificirt werden musste. Die oberste Abtheilung (der Magurasandstein) hat bei Zuber wie bei uns gleichen Umfang und Inhalt. Die mittlere Abtheilung (das Niveau der Menilitschiefer) hat bei Zuber einen grösseren Umfang als auf unseren älteren Karten; es hat dies seinen Grund darin, dass thatsächlich bei den fortschreitenden Studien gegen Westen erkannt wurde, dass sich dem Typus der eigentlichen Menilit- oder Fischschiefer eine Reihe heteropischer Bildungen zugesellen, die stratigraphisch als zu dieser gehörig bezeichnet werden müssen. Es ist auch nicht zu leugnen, dass die verticale Dispersion der eigentlichen Menilitschieferbänke gegen Westen eine weitergehende wird, so dass einige Sandstein- oder Schiefergebilde noch als zwischen solchen Menilitschieferbänken liegend erkannt werden konnten, von denen eine derartige stratigraphische Stellung früher nicht angenommen werden konnte. Dass wir nun einige solche Sandstein- oder Schiefergebilde nicht zu den Menilitschiefern, sondern zu der weiteren unteren Abtheilung zogen, um damit wenigstens ihre Nichtzugehörigkeit zur oberen Abtheilung (dem Magurasandstein-Niveau) zu fixiren, und dass daher unsere untere Abtheilung einen weiteren, und vielleicht unnatürlicheren Umfang erlangte als das Zuber'sche „Eocän", soll nicht geleugnet werden.

Es kann eben bei einem ersten Sichtungsversuche, bei dem wir in jedem Sommer riesige Terrains zu bewältigen hatten, und wo wir ausserdem noch einen Theil unserer Zeit zu vergleichenden Studien in Schlesien, Ungarn und Siebenbürgen verwenden mussten, nicht alles gleich endgiltig entschieden werden, und es freut uns aufrichtig, dass die von unseren galizischen Fachgenossen später durchgeführten Specialstudien für manches Gebiet und für manche Frage Details gewinnen konnten, die unsere älteren Ansichten zu vervollkommnen und zu ergänzen geeignet waren.

Einen eingehenden Vergleich mit der Gliederung des Palaeogens im westlichen Siebenbürgen, wie sie durch K. Hoffmann[1]) aufgestellt und ausführlich begründet wurde, hat Zuber selbst durchgeführt.

Sehr gute Uebereinstimmung (natürlich nicht in formeller und nomenclatorischer Beziehung, sondern bezüglich der relativen Stellung der wesentlichen Hauptglieder) zeigt die Zuber'sche Gliederung des karpathischen Alttertiärs mit derjenigen, die der Ref. am Südwestende der Karpathensandsteinzone in Mähren durchführte[2]). Das relativ tiefste Alttertiärglied dieses Gebietes ist den Lagerungsverhältnissen nach die Orbitoiden-Breccie von Gurdau bei Auspitz, in welcher wir sicher ein sehr nahes Aequivalent der Zuber'schen untersten Abtheilung (Eocän) vor uns haben. Darüber folgt als mittleres Glied die mächtige Ablagerung der sogenanten Steinitzer Sandsteine, welche von oben bis unten

[1]) Földtani közlöny. IX, Nr. 5—6, 1879.
[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, Hft. 2.

heteropische Einschaltungen von Menilit- oder Fischschiefern enthalten, mit den letzteren stratigraphisch engstens verbunden sind, und daher, wie Ref. damals bemerkte, ebensowohl mit der Bezeichnung „Sandsteine der Menilitschiefergruppe" belegt werden könnten. Diese Abtheilung ist wohl zweifellos mit der von Zuber „tieferes Oligocän" genannten vollständig identisch, ebenso wie die vom Ref. „höhere Abtheilung" genannte, den gewöhnlichen Magurasandstein enthaltende Abtheilung mit Zuber's „höherem Oligocän" in Inhalt, Umfang und Deutung vollkommen zusammenfällt.

Die von Prof. Rzehak in Brünn aufgestellten sogenannten „Niemtschitzer Schichten" haben allerdings in dieser Eintheilung keinen Platz. Ein Theil derselben steht wohl den Menilitschiefern sehr nahe und gehört als etwas abweichendes Faciesgebilde mit diesen und den Steinitzer Sandsteinen stratigraphisch zusammen. Ein anderer Theil derselben aber ist bezüglich seiner Deutung noch ganz controvers, die Fossilreste von Pausram z B., einer Localität, die heute als ganz typisch zu diesen Niemtschitzer Schichten gestellt wird, wurden von R. Hoernes mit Bestimmtheit als neogen erklärt, während Andere sie als alttertiär deuteten. Es muss wohl gestattet sein, in einem solchen Falle einer Specialautorität, wie R. Hörnes, mit welcher die anderen herangezogenen Autoren wohl nicht entfernt in eine Linie gestellt werden können, unbedingt Glauben zu schenken. Wenn wir dies aber thun, dann können wir von den „Niemtschitzer Schichten" nur dasselbe sagen, was Zuber (s. oben) von den „Bonarowkaschichten" sagt, nämlich, dass sie ein Gemisch verschiedenartiger, nicht zusammengehöriger Schichten darstellen, und daher aus der karpathischen Terminologie gänzlich verschwinden sollten.

Wenn wir noch weiter gegen Westen blicken, so finden wir, dass auch die Gliederung, die der Ref. für die alttertiären Wienersandsteine des Wienerwaldes gab[1]), mit der Zuber'schen Eintheilung der palaeogenen Karpathensandsteine sehr gut in Einklang zu bringen ist. Der „Orbitoidensandstein", der im Wienerwalde als tiefstes Glied des Alttertiär ausgeschieden wurde, entspricht der Orbitoiden-Breccie von Gurdau in Mähren, und mit dieser dem Zuberschen „Eocän". Darüber folgen im Wienerwalde die Greifensteiner Nummulitensandsteine". Diese gleichen schon petrographisch in vielen Partien dem galizischen Cziężkowitzer Sandsteine sehr, enthalten aber auch Lagen, die ihrerseits von dem sehr charakteristischen Steinitzersandsteine Mährens nicht zu unterscheiden sind. Da haben wir also ziemlich genaue Aequivalente der von Zuber als „tieferes Oligocän" bezeichneten Gruppe, wenn auch die in Galizien und Mähren in dieser Gruppe überall auftretende Facies der echten Menilitschiefer im eigentlichen Wienerwalde westlich von der Donau bisher noch nicht nachgewiesen werden konnte. Prof. Uhlig, der die Bestimmung der aus dem Greifensteiner Sandsteine vorliegenden Nummuliten durchführte, sagt von denselben, dass sie „zu den zoologisch hochstehenden, granulirten, theilweise auch zu den reticulirten Formen gehören, also zu jenen Typen, welche das echte Eocän auszeichnen". Dies scheint nun einer Parallelisirung dieser Sandsteine mit dem Zuber'schen „tieferen Oligocän" entgegenzustehen; allein die Grenze zwischen Eocän und Oligocän ist doch im allgemeinen (und namentlich in der Flyschzone) keine scharfe und feststehende, die Möglichkeit, dass auch das Zuber'sche „tiefere Oligocän" noch wirkliche Eocän-Etagen mitumschliesse, kann wohl nicht direct ausgeschlossen werden, und ebenso kann es nicht als unmöglich gelten, dass auch solche Nummuliten, die sonst im echten Eocän ihre Hauptentwicklung finden, stellenweise auch ins Oligocän aufsteigen. Dazu kommt, dass ein Nummulitenmaterial, das, wie Uhlig selbst sagt, „nicht sehr reichlich und ziemlich schlecht erhalten ist", wohl für ganz haarscharfe Parallelisirungen nicht hinreicht. Sind doch mangelhaft erhaltene Nummuliten, wie Tietze seinerzeit nachwies[2]) nicht einmal immer zur absolut sicheren Auseinanderhaltung von Kreide und Alttertiär ausreichend, um wieviel weniger also erst in einem Falle, wo es sich um die subtile Unterscheidung zwischen Ober-Eocän und Unter-Oligocän handelt. Diese Nummuliten können also wohl kein genügender Grund sein, die Zusammengehörigkeit unserer Greifensteiner Sandsteine mit den Sandsteinen der Menilitschiefergruppe als unannehmbar erscheinen zu lassen. Wohl aber dürften diese Nummuliten genügen, eine Identificirung der Greifensteiner Sandsteine mit dem oberoligocänen Magurasandstein auszuschliessen. Dieser

[1]) Paul, Der Wienerwald. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1898, Bd. 48, Hft. 1.
[2]) Beitr. z. Geol Gal. Jahrb. d. geol. R.-A. 1896, Hft. 3.

kommt überhaupt im Wienerwalde nicht vor; der grosse Magurasandsteinzug Mährens verschmälert sich gegen Südwesten stetig und spitzt sich in der Nähe der Thaya-Niederung bei Nikolsburg aus. Was weiter gegen Südwesten in Rudimenten fortsetzt und die Verbindung mit den Wienersandsteinen des Donauthales herstellt, sind durchaus relativ ältere Glieder der Flyschreihe.

Es wäre nun gewiss verlockend, diese Vergleiche noch weiter auszuführen, wir müssen jedoch darauf verzichten, da das vorliegende Referat in Anbetracht der Wichtigkeit des in Rede stehenden Werkes ohnedies schon einen ungewöhnlichen Umfang erreichen musste.

Was mich veranlasst, dem Zuber'schen Buche eine solche Bedeutung zuzuerkennen, dass ist nicht etwa der Umstand, dass uns in demselben in vielen strittigen Punkten recht gegeben wird, dass viele unserer alten Ansichten und Beobachtungsresultate hier wieder zu Ehren gebracht werden. Dies ist zwar gewiss erfreulich, konnte aber bei Beurtheilung eines wissenschaftlichen Werkes nicht massgebend sein. Es ist auch nicht die reiche Literatur- und Sachkenntnis, die uns hier auf jeder Seite entgegentritt — denn solche Kenntnisse besitzen andere Karpathengeologen auch, ohne dass sie deshalb ein so gutes Buch geschrieben hätten. Die Hauptbedeutung des Zuber'schen Werkes scheint mir vielmehr in der allein richtigen, die wissenschaftliche Continuität wahrenden Methode zu liegen, die wir hier, nach längerer Pause, zum erstenmale wieder in einer karpathische Verhältnisse behandelnden Arbeit befolgt sehen.

Diese Methode liegt im wesentlichen darin, dass man die vorliegenden Arbeitsresultate der Vorgänger nicht kritiklos, aber vorurtheilslos betrachtet, das Gute, das sie enthalten, würdigt, dieselben gewissenhaft berücksichtigt und sie ohne Streben nach sensationellen Neuerungen als Basis zum Weiterbaue unserer Wissenschaft benützt. Nur so wird wirklicher Fortschritt erzielt.

Wir dürfen daher das Erscheinen des in Rede stehenden Zuber'schen Werkes wohl als den Beginn einer Periode der Renaissance in der Karpathenliteratur begrüssen und den folgenden Theilen desselben, die die Resultate der langjährigen Detailstudien des Verfassers, sowie die Anwendung derselben auf die hochwichtige galizische Erdöl-Industrie bringen sollen, mit Interesse entgegensehen.

(C. M. Paul.)

E. Kittl. Kantengeschiebe aus Oesterreich-Ungarn. Annalen des k. k. natur-historischen Hofmuseums, IX. Bd., 1896, N. pag. 56.

Bei Au am Leithagebirge finden sich an den Wegen und in den Aeckern frei herumliegende Kantengerölle, über deren Bildung keine Klarheit geschaffen werden konnte. Deutlicher kann man die Entstehung der Kantengerölle bei Neudorf an der March beobachten, woselbst die Dreikanter in solchen Stellungen auf einem gelblichen Sande liegen, dass eine recente Bildung dieser Sandschlifffacetten angenommen werden muss. An einer zweiten benachbarten Stelle findet man Gerölle frei liegen, die ringsum mit Facetten und Kanten versehen sind, woraus auf eine wiederholte Umwälzung dieser Stücke geschlossen werden muss. Die Gerölle bestehen aus Gangquarz, Quarzit nnd Quarzitschiefer. Th. Fuchs hat ferner bei Trzebinia im Flugsandterrain Kantengeschiebe entdeckt, die aus permischen Conglomeraten stammen, aber erst nachträglich mit Schlifffacetten versehen worden sind.

(O. Abel.)

E. Kittl. Fossile Tapirreste von Biedermannsdorf. Annalen des k. k. natur-historischen Hofmuseums, XI. Bd., 1896, N. pag. 57.

Im Congerientegel von Biedermannsdorf fanden sich Schwefelkiesgeoden, welche Knochenfragmente einschlossen, die einem und demselben Individium, und zwar einem Tapir von ziemlicher Grösse, angehören. E. Kittl bestimmte diese Reste als *Tapirus priscus Kaup.*, von welchem bisher fast nur Schädelreste bekannt waren. Der Fund ist als Bereicherung unserer Kenntnis von der Säugethierfauna der Congerienschichten des Wiener Beckens von Wichtigkeit.

(O. Abel.)

Dr. Franz Toula. Ueber den marinen Tegel von Neudorf an der March in Ungarn (mit 14 Zinkotypien im Text). Verhandlungen des Vereines für Natur- und Heilkunde zu Pressburg. Jahrgang 1899. Pressburg 1900.

Diese Arbeit bildet eine Ergänzung des von Franz Schaffer in unserem Jahrbuche 1897 (Seite 533—548) erschienenen Aufsatzes: „Der marine Tegel von Theben—Neudorf in Ungarn".

In einem Verzeichnis werden alle bisher gefundenen Fossilien des Tegels von Theben—Neudorf angeführt. Hier seien nur die neuen Formen erwähnt, und zwar:

Foraminiferen: *Triloculina neudorfensis*
Uvigerina neudorfensis
Textularia carinata d'Orb. var. elongata.

Echinodermen: *Brissomorpha*-Stacheln.

Wurmröhren: *Serpula (?) sp.*

Conchiferen: *Pecten (Semipecten) Bittneri.*

Gastropoden: *Turritella neudorfensis.*
Turbonilla aff. obscura Reuss. (n. sp. ?).
Buccinum sp.
Pleurotoma portahungariensis.

Pteropoden: *Spiralis sp.*

Crustaceen: *Cancer* (2 Arten).

Fische: *Otolithus: Macrurus Kokeni*
Clupea sp.
Meletta sp.

Pflanzenreste: *Spiralia neudorfensis nov. gen. et nov. sp.*

Unter den im Ganzen angeführten 114 Arten sind:

Schlierformen	50			mediterrane Formen	66
nur aus dem Schlier . . .	16	} 33		nur mediterrane	24
neue Formen	17				

Der Autor kommt zu der Schlussfolgerung, dass der Tegel von Neudorf, ebenso wie der von Walbersdorf, bei Mattersdorf, als „Schlier" aufzufassen sei, der am besten als ein nahezu oder theilweise gleichzeitig mit dem Badener Tegel entstandenes Gebilde anzusehen wäre.

„Schlier" käme demnach nicht nur im ausseralpinen Theile und an mehreren von Suess in seiner Arbeit (Untersuchungen über den Charakter der österr. Tertiärablagerungen. I. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch., 1. Abth., Juni 1866) auf Seite 41 u. 49 genau bezeichneten Stellen im alpinen Theil des Wiener Beckens nahe der Grenze beider Theile vor, sondern auch weit drinnen im alpinen Becken.

(Dreger.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. October bis Ende December 1899.

Abel, O. Einige Worte über die Entstehung der Hochmure des Ferschbachthales im Ober-Pinzgau. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1899, Nr. 11—12.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 2 S. (296—297). Gesch. d. Autors. (*12816. 8°.*)

Abel, O. Studien im Klippengebiete zwischen Donau und Thaya. I. Pollau—Schweinbarth. Aufnahmsbericht. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1899, Nr. 10.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 3 S. (284—286). Gesch d. Autors. (*12817. 8°.*)

Abel, O. Vorlage der Abhandlung: „Untersuchungen über die fossilen Platanistiden des Wiener-Beckens". (Separat. aus: Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Classe, 1899, Nr. XII.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1899. 8°. 2. S. Geschenk d. Autors. (*12818. 8°.*)

Adressbuch der Bibliotheken der österreichisch-ungarischen Monarchie. Wien, 1900, 8°. Vide: Bohatta, J. & M. Holzmann. (*194. 8°.* Bibl.)

Barrande, J. Système silurien du centre de Bohême. Continuation editée par le Musée Bohême. Vol. VII. Classe des Echinodermes. Tom. II. Crinoides; par W. Waagen & J. Jahn. Prag. 1899. 4°. V—215 S. mit 33 Textfig. und 40 Tafeln (40—79). Gesch. d. Böhm.-Museum. (*78. 4°.*)

Bodensee-Forschungen. Abschnitt X: Die Verbreitung der Thierwelt im Bodensee, nebst vergleichenden Untersuchungen in einigen anderen Süsswasserbecken; von B. Hofer. Lindau i. B., J. Th. Stettner, 1896 [1899]. 8°. 64 S. mit 2 Tafeln Gesch. d. Unterichts-Ministeriums. (*9085. 8°.*)

Bohatta, J. & M. Holzmann. Adressbuch der Bibliotheken der österreichisch-ungarischen Monarchie. Wien, C. Fromme, 1900, 8°. VI—573. u. 5 S. Kauf. (*194. 8°.* Bibl.)

Catalog der Bibliothek der kais. Leopoldino-Carolinischen Deutschen Academie der Naturforscher; bearbeitet von O. Grulich. Lfg. IX. (Bd. II, 6.) Halle, 1899. 8°. L; 1027—1435 S. Gesch. d. Akademie. (*43. 8°.* Bibl.)

Cohen, E. Sammlung von Mikrophotographien zur Veranschaulichung der mikroskopischen Structur von Mineralien und Gesteinen. 3. Auflage. Lfg. IV. mit Tafel 61—80. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1900. 4°. Kauf. (*3204. 4°.* Lab.)

(Crosse, H.) Vie et travaux du J. G. Hippolyte Crosse, directeur du Journal de conchyliologie. Paris, typ. Delalain Frères, 1899. 8°. 59 S. mit 1 Portrait. Gesch. (*12819. 8°.*)

Dall, W. H. A table of the north american tertiary horizons, correlated with one another and with those of western Europe, with annotations. (Separat. aus: Annual Report of the U. S. Geological Survey. XVIII. 1896—1897. Part II.) Washington, Government Printing Office, 1898. 4°. 56 S. (323—348) mit 1 Tabelle. Gesch. d. Survey. (*12820. 8°.*)

Dalla Torre, K. W. v. Prof. Dr. Adolf von Pichler als Naturforscher. (Separat. aus: Bote für Tirol und Vorarlberg. Jahrg. 1899.) Innsbruck, Wagner, 1899. 8°. 28 S. Gesch. d. Autors. (*12832. 8°.*)

Dreger, J. Erläuterungen zur geologischen Karte . . SW-Gruppe Nr. 86, Pettau und Vinica (Zone 20, Col. XIV der Specialkarte der österr.-ungar.

Monarchie im Maasstabe 1:75000.) Wien, R. Lechner, 1898. 8°. 15 S. (*12821. 8°.*)

Festschrift zur Feier ihres 50jährigen Bestehens, herausgegeben von der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Würzburg, A. Stuber, 1899. 4°. VI—228 S. mit 24 Textfig. und 12 Taf. Gesch. (*2450. 4°.*)

Fritsch, A. Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. Bd. IV. Heft 2. Arachnoidea. Prag, F. Řivnáč, 1899. 4°. 32 S. (33—64) mit 31 Textfig. (339—369) und 10 Taf. (CXLV—CLIV.) Gesch. d. Autors. (*608. 4°.*)

Hinde, G. J. Description of fossil Radiolaria from the rocks of Central Borneo, obtained by G. A. F. Nolengraaff in the Dutch Exploring Expedition of 1893—1894. Leyden, E. J. Brill, 1899. 8°. 56 S. mit 4 Taf. Gesch. d. Autors. (*12822. 8°.*)

Hofer, B. Die Verbreitung der Thierwelt im Bodensee, nebst vergleichenden Untersuchungen in einigen anderen Süsswasserbecken. [Bodensee-Forschungen. Abschnitt X.] Lindau i. B., 1896 [1899]. 8°. Vide: Bodensee-Forschungen. (*9085. 8°.*)

Hofmann, A. & F. Ryba. Leitpflanzen der palaeozoischen Steinkohlen-Ablagerungen in Mittel-Europa. Text Prag, J. G. Calve, 1898. 8°. VI—108 S. Gesch. d. Verlegers. (*12823. 8°.*)

Hofmann, A. & F. Ryba. Leitpflanzen der palaeozoischen Steinkohlen-Ablagerungen in Mittel-Europa. Atlas. Prag, J. G. Calve, 1899. 2°. 20 Taf. Gesch. d. Verlegers. (*147. 2°.*)

Holzmann, M. Adressbuch der Bibliotheken der österreichisch-ungarischen Monarchie. Wien, 1900. 8°. Vide: Bohatta, J. & M. Holzmann. (*194. 8°.* Bibl.)

Jahn, J. & W. Waagen. Système silurien du centre de la Bohême, par J. Barrande. Continuation editée par le Musée Bohême. Vol. VII. Tom. II. Crinoïdes. Prag, 1899. 4°. Vide: Barrande, J. (*78. 4°.*)

Kirk, Th. The students flora of New Zealand and the outlying islands. Wellington, typ. J. Mackay, 1899. 8°. VI—408 S. Gesch. d. Public Service Office. (*12815. 8°.*)

Kittl, E. Kantengeschiebe in Oesterreich-Ungarn — Fossile Tapirreste von Biedermannsdorf. — Säugethierreste aus jungtertiärem Süsswasserkalk des Neutraer Comitates. — (Separat. aus: Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Bd. XI. 1896. Notizen.) Wien, A. Hölder, 1896. 8°. 4 S. (56—59). Gesch. des Autors. (*12824. 8°.*)

Kittl, E. Bergstürze und Rutschungen. (Separat. aus: Mittheilungen der Section für Naturkunde des Oesterreichischen Touristen-Club. Jahrg. XI. 1899. Nr. 1.) Wien, typ. Steyrermühl, 1899. 4°. 4 S. Gesch. d. Autors. (*2451. 4°.*)

Kittl, E. Die Gastropoden der Esinokalke, nebst einer Revision der Gastropoden der Marmolatakalke. (Separat. aus: Annalen des k. k. naturhistor. Hofmuseums. Bd. XIV. Heft 1—2.) Wien, A. Hölder, 1899. 8°. 237 S. mit 112 Textfig. und 18 Taf. Gesch. d. Autors. (*12812. 8°.*)

Klossovsky, A. Vie physique de notre planète devant les lumières de la science contemporaine. (Discours prononcé le 30 août 1898 dans la séance réunie du X congrès des naturalistes et médecins russes tenu à Kiew.) Odessa, typ. Société des éditions typogr. de la Russie méridionale, 1899. 8°. 41 S. Gesch. d. Autors. (*12825. 8°.*)

Kühn, B. Die geologischen Verhältnisse des Elbestrom-Gebietes. (Sonder-Abdruck aus dem Elbe-Werk.) Berlin, D. Reimer, 1899. 8°. 110 S. (103—212). Gesch. d. Autors. (*12826. 8°.*)

Makowsky, A. Der Mensch der Diluvialzeit Mährens mit besonderer Berücksichtigung der in den mineralogisch-geologischen Sammlungen der k. k. technischen Hochschule in Brünn verwahrten Fundobjecte. (Separat. aus: Festschrift der k. k. technischen Hochschule in Brünn zur Feier ihres 50 jährigen Bestehens.) Brünn, typ. R. Rohrer, 1899. 4°. 52 S. mit 9 Taf. Gesch. d. Autors. (*2452. 4°.*)

Manson, M. The evolution of climates. (Separat. aus: American Geologist. Vol. XXIV. 1899.) Minneapolis, 1899. 8° 57 S. (93—120; 157—180; 205—209) mit 1 Taf. Gesch. des Autors. (*12827. 8°.*)

(Molengraaff, G. A. F.) Description of fossil Radiolaria from the rocks of Central Borneo, obtained by G. A. F. Molengraaff in the Dutch Exploring Expedition of 1893—1894; by G. J. Hinde. Leyden, 1899. 8°. Vide: Hinde, G. J. (*12822. 8°.*)

Nicolis, E. Circolazione interna e scaturigini delle acque nel relievo sedimentare-vulcanico della regione Veronese e della finitima. (Separat. aus: Memorie dell' Academia di Verona. Ser. III. Vol. LXXIV. Fasc. 1.) Verona, typ. G. Franchini, 1898. 8°. 209 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*12813. 8°.*)

Nicolis, E. Sull' alterazione delle roccie nella regione Veronese e nella finitima. (Separat. aus: Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Ser. VII. Tom. IX. 1897—98.) Venezia, typ. Ferrari, 1898. 8°. 27 S. (638—664) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*12828. 8°.*)

Nicolis, E. Sugli antichi corsi del fiume Adige; contribuzione alla conoscenza della costituzione della pianura Veneta. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XVII. 1898. Fasc. 1.) Roma, typ. R. Accademia dei Lincei, 1898. 8°. 75 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*12829. 8°.*)

Nicolis, E. Geologia ed idrologia della regione Veronese. (Separat. aus: Provincia di Verona, raccolta dal Cte. L. Sormani-Moretti, 1892—1899.) Verona, typ. G. Franchini, 1899. 2°. 59 S. mit 2 Taf. und 1 geolog. Karte. Gesch. d. Autors. (*148. 2°.*)

Nicolis, E. Triplice estensione glaciale ad oriente del Lago di Garda. (Separat. aus: Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti. Tom. LVIII. Part 2. 1898—1899.) Venezia, typ. Ferrari, 1899. 8°. 5. S. (315—319) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*12830 8°.*)

(Obrutschew, W.) Ueberreste von *Rhinoceros spec.* aus der östlichen Mongolei; von E. Suess, mit Anmerkungen von W. Obrutschew. St. Petersburg, 1899. 8°. Vide: Suess, E. (*12841. 8°.*)

Oesterreichisch-ungarische Monarchie, Die, in Wort und Bild. Bd. XX. Bukowina. Wien, A. Hölder, 1899. 4°. VIII—532 S. mit zahlreichen Illustrationen im Text. Kauf. (*1658. 4°.*)

Paul, C. M. Erläuterungen zur geologischen Karte . . NW-Gruppe Nr. 84, Znaim. (Zone 10, Col. XIV der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie im Maßstabe 1:75000.) Wien, R. Lechner, 1898. 8°. 31 S. (*12831. 8°.*)

(Pichler, A. v.) Prof. Dr. Adolf v. Pichler als Naturforscher; von K. W. v. Dalla Torre. Innsbruck, 1899. 8°. Vide: Dalla Torre, K. W. v. (*12832. 8°.*)

Potonié, H. Ueber Kryokonit. (In: „Naturwissenschaftliche Wochenschrift". Bd. XIII. 1898. Nr. 15.) Berlin, F. Dümmler, 1898. 4°. 1 S. (173). Gesch. d. Autors. (*2454. 4°.*)

Procházka, V. J. Miocénové ostrovy v krasu moravském. (Separat. aus: Rozpravy České Akademie. Cís Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění; tříd. II, roč. VIII, čísl. 41.) [Miocän-Inseln im mährischen Karst]. Prag, typ. A. Wiesner, 1899. 8°. 37 S. Gesch. d. Autors. (*12833. 8°.*)

Procházka, V. J. Sloup, Macocha, Punkva. Průvodce po severním dílu moravského krasu. [Sloup, Macocha, Punkva. Wegweiser durch den nördlichen Theil des mährischen Karst.] Prag, typ. Dr. E. Grégr, 1899. 8°. 61 S. mit 9 Textfig. und 2 Taf. Geschenk d. Autors. (*12834. 8°.*)

Procházka, V. J. Miocén moravský. (Separat. aus: Věstník král. České společnosti nauk; tříd. math.-přírod, 1899, čís. XXIX.) [Mährisches Miocän.] Prag, F. Řivnáč, 1899. 8°. 45 S. Gesch. d. Autors. (*12835. 8°.*)

Redlich, K. The cambrian Fauna of the eastern Saltrange. (Separat. aus: Palaeontologia indica. New Series. Vol. I.) London, K. Paul, Trench, Trübner & Co., 1899. 4°. 13 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*2455. 4°.*)

Redlich, K. A. Die sogenannten Granulite des nördlichen Böhmerwaldes. (Separat. aus: Tschermak's mineralogische und petrographische Mittheilungen. Bd. XIX. Heft 3.) Wien, A. Hölder, 1899. 8°. 10 S. (207—216) mit 1 Textfig. und 1 Taf. (II). Gesch. d. Autors. (*12836. 8°.*)

Rogers, A. W. & E. H. L. Schwarz. Notes on the recent limestones on parts of the south and west coasts of Cape Colony. (Separat. aus: Transactions of the South.-african philosophical Society.) Cap-Town, 1898. 8°. 9 S. (427—435) mit 2 Textfig. und 1 Taf. Gesch. d. Autoren. (*12837. 8°.*)

Ryba, F. Leitpflanzen der palaeozoischen Steinkohlenablagerungen in Mittel-Europa. Prag, 1899. 8°. (Text) u. 2°. (Atlas). Vide: Hofmann, A. & F. Ryba. (*12823. 8°. u. 147. 2°.*)

Rzehak, A. Fünfzig Jahre geologischer Forschungen in Mähren. (Separat. aus: Festschrift der k. k. technischen Hochschule in Brünn zur Feier ihres 50jährigen Bestehens.) Brünn, typ. R. Rohrer, 1899. 4°. 21 S. Gesch. d. Autors. (*2453. 4°.*)

Sars, G. O. An account of the Crustacea of Norway. Vol. II. Isopoda. Part 13—14. Bergen, A. Cammermeyer 1899. 8°. Gesch. d. Bergens Museum. (*12047. 8°.*)

Schubert, R. J. Die miocäne Foraminiferenfauna von Karwin, Oesterr.-Schlesien. (Separat. aus: Sitzungsberichte des Deutschen naturw.-medicin. Vereins für Böhmen „Lotos" 1899. Nr. 6.) Prag, typ. H. Mercy, 1899. 8°. 37 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*12838. 8°.*)

Schwarz, E. H. L. Notes on the recent limestones on parts of the south and west coast of Cape Colony. Cape-Town, 1898. 8°. Vide: Rogers, A. W. & E. H. L. Schwarz. (*12837. 8°.*)

Simionescu, J. Fauna cretacica superióra de la Ürmös, Transilvania. (Academia Română. Publicaţiun ile fondului Vasilie Adamachi Nr. IV.) Bucarest, typ. C. Göbl, 1899. 8°. 38 S. (237—274) mit 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*12839. 8°.*)

Simionescu, J. Studii geologice şi paleontologice din Carpaţii sudici. III. Fauna calloviana din valea Lupului, Rucăr. [Academia româna. Publicatiunile fondului Vasilie Adamachi Nr. III.] Bucarest, typ. C. Göbl, 1899. 8°. 42 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Autors. (*12665. 8°.*)

Simionescu, J. Ueber die ober-cretacische Fauna von Ürmös, Siebenbürgen. (Separat aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1899. Nr. 8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 8 S. (227—234.) Gesch. d. Autors. (*12840. 8°.*)

Suess, E. Ueberreste von *Rhinoceros spec.* aus der östlichen Mongolei. Mit Anmerkungen von W. Obrutschew. (Separat. aus: Verhandlungen der kais. russischen mineralog. Gesellschaft zu St. Petersburg. Ser. II. Bd. XXXVI, Nr. 2.) St. Petersburg, typ. C. Birkenfeld, 1899. 8°. 10 S. (171—180) mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12841. 8°.*)

Tausch, L. v. Erläuterungen zur geolog. Karte . . NW-Gruppe Nr. 66 Boskowitz und Blansko. (Zone 8, Col. XV der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie im Maßstabe 1:75000.) Wien, R. Lechner, 1898. 8 . 146 S. (*12842. 8°.*)

Tausch, L. v. Erläuterungen zur geologischen Karte . . NW-Gruppe Nr. 67, Prossnitz und Wischau. (Zone 18, Col. XVI der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie im Maßstabe 1:75000.) Wien, R. Lechner, 1898. 8°. 15 S. (*12843. 8°.*)

Teller, F. Erläuterungen zur geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen, Ostkarawanken und Steiner-Alpen. (Zone 19, 20, Col. XI, XII der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie im Maßstabe von 1:75000.) Wien, R. Lechner, 1896. 8°. 262 S. (*12814. 8°.*)

Teller, F. Erläuterungen zur geologischen Karte . . SW-Gruppe Nr. 88, Eisenkappel und Kanker. (Zone 20, Col. XI der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie im Maßstabe 1:75000.) Wien, R. Lechner, 1898. 8°. 142 S. (*12844. 8°.*)

Teller, F. Erläuterungen zur geologischen Karte . . SW-Gruppe Nr. 84, Prassberg a. d. Sann. (Zone 20, Col. XII der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie im Maßstabe 1:75000.) Wien, R. Lechner, 1898. 8°. 170 S. (*12845. 8°.*)

Teller, F. Erläuterungen zur geologischen Specialkarte . . . SW-Gruppe Nr. 85 Pragerhof—Wind.-Feistritz (Z. 20, Col. XIII der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie im Maßstabe 1:75000.) Wien, R. Lechner, 1899. 8°. 144 S. (*12846. 8°.*)

Tietze, E. Erläuterungen zur geologi- Karte . . NW-Gruppe Nr. 41, Freudenthal. (Zone 6, Col. XVII der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie im Maßstabe 1:75000.) Wien, R. Lechner, 1898. 8°. 86 S. (*12847. 8°.*)

Tietze, E. Erläuterungen zur geologischen Karte . . NW-Gruppe Nr. 54, Olmütz. (Zone 5, Col. XVI der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie im Masstabe 1:75000.) Wien, R. Lechner, 1898. 8°. 22. S. (*12848. 8°.*)

Toula, F. Die Semmeringkalke. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie 1899. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1899. 8°. 11 S. (153—163). Gesch. d. Autors. (*12849. 8°.*)

Toula, F. Ueber den neuesten Stand der Goldfrage (Separat. aus: Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Jahrg. XXXIX. 1899. Heft 16.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1899. 8°. 60 S. mit 11 Textfig. u. 5 Taf. Gesch. d. Autors. (*12850. 8°.*)

Toula, F. Verschiedene Ansichten über das Innere der Erde. Wien, Huber & Lahme, 1899. 8°. 48 S. Gesch. d. Autors. (*12851. 8°.*)

Toula, F. Ueber den marinen Tegel von Neudorf an der March (Dévény-Ujfalu) in Ungarn. (Separat. aus: Verhandlungen des Vereines für Natur- und Heilkunde zu Presburg. N. F. XI. Jahrg. 1899.) Presburg, typ. C. F. Wigand, 1900. 8°. 30 S. mit 14 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12852. 8°.*)

Waagen, W. & J. Jahn. Système silurien du centre de la Bohême, par J. Barrande. Continuation editée par le Musée Bohême. Vol. VII. Tom. II. Crinoïdes. Prag, 1899. 4°. Vide: Barrande, J. (*78. 4°.*)

Wiśniowski, T. O miocenie podkarpackim w Dżurowie i Myszynie koło Kołomyi z Jedną Ryciną w Tekscie. (Separat. aus: „Kosmos;" rok 1899, zesz. 9.) [Ueber das subkarpathische Miocän in Dżurów und Myszyn bei Kolomea.] Lwów, typ. J. Związkow, 1899. 8°. 33 S. (411—443) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*12853. 8°.*)

Woldřich, J. N. Některé geologické zjevy aerodynamické v okolí Pražském. Mit deutschem Resumé: Ueber einige geologisch-aërodynamische Erscheinungen in der Umgebung Prags. (Separat aus: Věstník král. České společnosti náuk; tříd. math.-přírod. 1895.) Prag, F. Řivnáč, 1895. 8°. 20 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*12854. 8°.*)

Wolterstorff, W. Das Untercarbon von Magdeburg-Neustadt und seine Fauna. Dissertation. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt; für 1898.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1899. 8°. 64 S. mit 3 Textfig. u. 2 Taf. (II—III). Gesch. d. Autors. (*12855. 8°.*)

(Würzburg.) Physikalisch-medicinische Gesellschaft. Festschrift zur Feier ihres 50jährigen Bestehens. Würzburg, 1899. 4°. Vide: Festschrift. (*2450. 4°.*)

Zahálka, Č. Pásmo V; VIII; IX křídového útvaru v Poohří. (Separat. aus: Věstník král. české společnosti náuk; tříd. math.-příd. 1898.) [Zone V; VIII; IX der Kreidebildungen im Egergebiet.] Prag, F. Řivnáč, 1898—1899. 8°. 3 Theile: Gesch. des Autors.

Enthält:

[Theil V.] Pásmo V. Roudnické. [Raudnitzer Zone.] Ibid. 1898. 78 S. mit 2 Taf.

[Theil VI.] Pásmo VIII. Ibid. 1898. 20 S. mit 1 Taf.

[Theil VII.] Pásmo IX. Březenské. [Priesener Zone.] Ibid. 1899. 103 S. mit 6 Taf. (*12256. 8°.*)

Zuber, R. Geologie der Erdöl-Ablagerungen in den galizischen Karpathen. (Autorisirte Uebersetzung aus dem polnischen Original.) I. Allgemeiner Theil. Heft 1. Stratigraphie der karpathischen Formationen. Lemberg, typ. Słowo Polskie, 1899. 8°. 88 S. Gesch. d. Autors. (*12856. 8°.*)

Periodische Schriften.

Eingelangt im Laufe des Jahres 1899

Abbeville. Société d'émulation. Bulletin. Année 1896 et 1897. (*182. 8°.*)

Abbeville. Société d'émulation. Mémoires. (Octav-Format.) Tom. XIX. (Sér. IV. Tom. III.) Part. 2 1897. (*182a. 8°.*)

Abbeville. Société d'émulation. Mémoires. (Quart-Format.) Tom. II. 1897. (*223. 4°.*)

Adelaide. Royal Society of South Australia. Transactions. Vol. XXII. Part. 2. 1898 (*183. 8°.*)

Albany. New-York State Museum. Annual-Report of the regents. XLIX. Vol. II. 1895; L. Vol. I. 1896. Bulletin. Vol. IV. Nr. 16—18. 1897. (*184. 8°.*)

Albany. University of the State of New-York. State Library. Annual Report. LXXVIII—LXXX. 1 95—1897. (Bibl. *25. 8°.*)

Albany. University of the State of New-York. State Library. Bulletin. Bibliographies Nr. 2—14. 1897—1898: Library school. Nr. 2. (*26. 8°.* Bibl.)

Altenburg i. S.-A. Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes. Mittheilungen. N. F. Bd. VIII. 1898. (*185. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van Wetenschappen. Jaarboek voor 1898. (*195. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van Wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen; 1. Sectie. Deel VI. Nr. 6—7. 1899. (*187. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van Wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen; 2. Sectie. Deel VI. Nr. 3—8. 1898—1899. (*188. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van Wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verslagen van de gewone vergaderingen. Deel VII. 1899. (*189. 8°.*)

Amsterdam. Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Jaarg. XXVIII. 1899. (*581. 8°.*)

Angers. Société d'études scientifiques. Buletin. N. S. Année XXVII. 1897. (*196. 8°.*)

Annaberg-Buchholz. Verein für Naturkunde. Bericht. X. 1894—1898. (*197. 8°.*)

Athènes. L'Observatoire national. Annales; publiées par D. Eginitis. Tom. I. 1898. (*246. 4°.*)

Augsburg. Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg. Bericht. XXXIII. 1898. (*199. 8°.*)

Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de L'Yonne. Bulletin. Vol. LI. Année 1897. (Sér. IV. Vol. I.) (*201. 8°.*)

Baltimore. Maryland Geological Survey. [State-Geologist W. B. Clark.] Vol. I—II. 1897—1898. (*713. 8°.*)

Baltimore. American chemical Journal. Vol. XX. Nr. 1—10. 1898. Vol. XXI. Nr. 1—5. 1899. (*151. 8°. Lab.*)

Basel und **Genf (Zürich).** Schweizerische palaeontologische Gesellschaft. Abhandlungen. (Mémoires de la Société paléontologique suisse.) Vol. XXV. 1898. (*1. 4°.*)

Batavia. Koninkl. natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië. Natuurkundig Tijdschrift. Deel LVII—LVIII. 1898. (*205. 8°.*)

Belfast. Natural history and philosophical Society. Report and Proceedings. Session 1897—1898. (*209. 8°.*)

Bergen. Museum. Aarbog for 1898 u. 1899. (*697. 8°.*)

Bergen. Museum. [Skrifter. VI.] Hjort, J., Nordgaard, O. & H. H. Gran; Report on Norwegian marine investigations. 1895—1897. (*243. 4°.*)

Berlin. Königl. preussische Akademie d. Wissenschaften. Physikalische Abhandlungen. Aus dem Jahre 1898. (*4 b. 4°.*)

Berlin. Königl. preussische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1898. Nr. 40—54; Jahrg. 1899. Nr. 1—38. (*211. 8°.*)

Berlin. Königl. preussische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. N. F. Hft. 25 u. 29. (*7. 8°.*)

Berlin. Königl. preussische geologische Landesanstalt. Atlas zu den Abhandlungen. Neue Folge. Hft. 25. 1898. (*7. 4°.*)

Berlin. Königl. preussische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Lfg. LXIII. Grad 80. Nr. 16—18; 23. Lfg. LXXVII. Grad 68. Nr. 46—47; 52. (*6. 8°.*)

Berlin. Königl. preussische geologische Landesanstalt. Lithograph Bericht über die Thätigkeit; im Jahre 1898. (*8. 8°.*)

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. Bd. L Hft. 3—4. 1898; Bd. LI. Hft. 1—2. 1899. (*5. 8°.*)

Berlin. Zeitschrift für praktische Geologie; hrsg. v. M. Krahmann. Jahrg. 1899. (*9. 8°.*)

Berlin. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, redigirt v. H. Potonié. Jahrg. I. (1887—1888.) — XIV. 1899. (*248. 4°.*)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Berichte. Jahrg. XXXII. 1899. (*152. 8°. Lab.*)

Berlin. Gesellschaft für Erdkunde. Verhandlungen. Bd. XXVI. 1899. (*503. 8°.*)

Berlin. Gesellschaft für Erdkunde. Zeitschrift. Bd. XXXIII. Nr. 5-6. 1898; Bd. XXXIV. Nr. 1—4. 1899. (*504. 8°.*)

Berlin. Deutsche physikalische Gesellschaft. Verhandlungen. Jahrg. I. 1899. (*175. 8°. Lab.*)

Berlin. Production der Bergwerke, Salinen und Hütten des preussischen Staates; im Jahre 1898. (*6. 4°.*)

Berlin. Thonindustrie-Zeitung. Jahrg. XXXIII. 1899. (*8. 4°.*)

Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate. Bd. XLVI. Hft. 4 und statist. Lieferung 2—3. 1898; Bd. XLVII. Hft. 1—4 und statist. Lieferung 1—3. 1899. (*5. 4°.*)

Berlin. Atlas zur Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preuss. Staate. Bd. XLVI. Hft. 4. 1898; Bd. XLVII. Hft. 1—4 1899. (*52. 2°.*)

Berlin. Naturae Novitates. Bibliographie; hrsg. v. R. Friedländer & Sohn. Jahrg. 1899. (*1. 8°. Bibl.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft; geologische Commission. Matériaux pour la carte géologique de la Suisse. Livr. XXVIII et N. S.

Livr. VIII. 1898. Beiträge zur Geologie der Schweiz. Geotechnische Serie. Lfg. 1. 1899. (*11. 4°.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. 80. Jahresversammlung zu Engelberg 1897; 81. Jahresversammlung zu Bern 1898. (*442. 8°.*)

Bern. Société helvétique des sciences naturelles. Compte-rendu des travaux. Session 80, Engelberg 1897; Session 81, Bern 1898. (*443. 8°.*)

Bern. Naturforschende Gesellschaft Mittheilungen. Aus dem Jahre 1897. (*213. 8°.*)

Besançon. Société d'émulation du Doubs. Mémoires. Sér. VII. Vol. I et II. 1896—1897. (*214. 8°.*)

Bonn. Naturhistorischer Verein der preuss. Rheinlande und Westphalens. Verhandlungen. Jahrg. LV, Hft. 1—2. 1898. (*218. 8°.*)

Bordeaux. Société Linnéenne. Actes. Vol. LI. (Sér VI. Tom. I); Vol. LII. (Sér. VI. Tom. II) 1897. (*219. 8°.*)

Boston. American Academy of arts and sciences. Proceedings. Vol. XXXIII. Nr. 5—27. 1897—1898; Vd. XXXIV. Nr. 1—23. 1898—1899. (*225. 8°.*)

Boston. Society of natural history. Memoirs. Vol. V. Nr. 3—5. 1898—1899. (*101. 4°.*)

Boston. Society of natural history. Proceedings. Vol. XXVIII. Nr. 6—16. 1898—1899. (*221. 8°.*)

Boston. Public Library. Annual Report of the Trustees. XLVII. 1898. (*30. 8°.* Bibl.)

Braunschweig. Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie. Für 1892. Hft. 4—5. (*154. 8°.* Lab.)

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft. Jahresbericht. XI. 1897—1899. (*226. 8°.*)

Bregenz. Vorarlberger Museums-Verein. Jahresbericht. XXXVII. 1898. (*227. 8°.*)

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd. XVI. Hft. 1—2. 1898—1899. (*228. 8°.*)

Brescia. Commentari dell'Ateneo. Per l'anno 1898 (a. N. *225. 8°.*)

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. Jahresbericht. LXXVI. 1898. (*230. 8°.*)

Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen. Bd. XXXVI—XXXVII 1897—1898, und Bericht der meteorolog. Commission. XVI—XVII. 1896—1897. (*232. 8°.*)

Brünn. Club für Naturkunde. (Section des Brünner Lehrervereines.) Bericht. I. für die Jahre 1895—1898. (*715. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Annuaire. LXV. 1899. (*236. 8°.*)

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Bulletins. Sér. III. Tom. XXXIV—XXXVI. 1897—1898; Tables générales. Tom. I—XXX. (*234. 8°.*)

Bruxelles. Société Belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. Bulletin (Procés-Verbaux et Mémoires.) Tom. X. Année 1896. Fasc. 4; Tom. XII. Année 1898. Fasc. 1. (*15. 8°.*)

Bruxelles. Société royale Belge de géographie Bulletin. Année XXII. 1898. Nr. 5—6; Année XXIII. 1899. Nr. 1—5. (*509. 8°.*)

Bruxelles. Société royale malacologique de Belgique. Annales. Tom. XXXII. Année 1897; Tom. XXXIV. Année 1899. (*12. 8°.*)

Bruxelles. Société Belge de microscopie. Annales. Tom. XXIII—XXIV. 1899. (*177. 8°.* Lab.)

Bruxelles. Société Belge de microscopie. Bulletin. Année XXV. 1898—1899. (*177 a. 8°.* Lab.)

Bucarest. Museulu de geologiă şi de paleontologiă. [Musée de géologie et de paléontologie.] Anuarulŭ [Annuaire]; sub directuinea G. Stefănescu. Anulu 1896. (*693. 8°.*)

Bucarest. Societatea geografica romana. Buletin. Anul XIX Trim. 2. 1898; Anul XX Trim. 1—3. 1899. (*510. 8°.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Értesitő Köt. XVII. 1889. (Königl. ungarische Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte.) (*239. 8°.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és természettudományi Közlemények. Köt. XXVII. Szám. 3—4. 1899. (Königl. ungar. Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Publicationen.) (*238. 8°.*)

Budapest. Kgl. ungarische geologische Anstalt. Erläuterungen zur geolog. Specialkarte der Länder der ungar. Krone. Blatt „Nagybánya", (*19. 8°.*)

Budapest. Magyar kir. Földtani Intézet. Évkönyve. Köt. XII. Füz. 4—5. 1898 (Kgl. ungar. geolog. Anstalt. Mittheilungen aus dem Jahrbuche.) (*21. 8°.*)

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Budapest. Königl. ungar. geologische Anstalt. Jahresbericht; für 1897. (*18. 8°.*)

Budapest. Magyarhoni Földtani Társulat. Földtani Közlöny. Köt. XXIX. 1899. (Ungarische geologische Gesellschaft. Geologische Mittheilungen. Zeitschrift der ungar. geologischen Gesellschaft, zugleich amtliches Organ der kgl. ungar. geologischen Anstalt.) (*20. 8°.*)

Budapest. Magyar Nemzeti Múzeum. Természetrajzi Füzetek. Köt. XXII. Füz. 1—4. 1899. (Ungarisches National-Museum. Naturgeschichtliche Hefte. Zeitschrift für Zoologie, Botanik, Mineralogie und Geologie nebst einer Revue für das Ausland.) (*242. 8°.*)

Budapest. Meteorologiai magyar kir. központi Intézet. Légtüneti és földdelejességi Észleletek. Ev. 1899. (Königl. ungar. meteorolog. Central-Anstalt. Meteorologische und erdmagnetische Beobachtungen.) (*302. 4°.*)

Buenos-Aires. Academia nacional de ciencias de la Republica Argentina en Cordoba. Boletin. Tom. XVI. Entr. I. 1899. (*248. 8°.*)

Buenos-Aires. Museo nacional. Anales. Tom. VI. (Ser. II. Tom. III.) 1899. (*217. 4°.*)

Caen. Société Linnéenne de Normandie. Bulletin. Sér. V. Vol. I. Année 1897. Fasc. 2—4. (*250. 8°.*)

Caen. Société Linnéenne de Normandie. Mémoires. Vol. XIX. (Sér. II. Vol. III.) Fasc. 1—2. 1897—1898. (*205. 4°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. General-Report on the work 1898—1899. (*25. 8°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Palaeontologia indica Ser. XV. Vol. I. Part 3. 1897. (*117. 4°.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department Mounthly Weather Review. Nr. 9—12. 1898 und Annual Summary 1898; Nr. 1—7 1899. (*305. 4°.*)

Calcutta. Government of India. Indian Meteorological Memoirs. Vol. VI. Part 4—5; Vol. X. Part. 2—4; Vol. XI. Part. 1. 1899. (*306. 4°.*)

Calcutta. Meteorological Department of the Government of India. Report on the administration; in 1898—1899. (*308. 4°.*)

Calcutta. Asiatic Society of Bengal. Journal. Part II. Natural science. Vol. LXVII. Nr. 2. 1898; Vol. LXVIII. Nr. 1. 1899. (*252. 8°.*)

Calcutta. Asiatic Society of Bengal. Proceedings. Nr. 9—10. 1898; Nr. 1—7. 1899. (*253. 8°.*)

Cambridge. American Academy of arts and sciences. Memoirs. Vol. XII. Nr. 4. 1898. (*119. 4°.*)

Cambridge. Harvard College Annual Reports of the President and Treasurer. 1897—1899. (a. N. *42. 8°.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Bulletin. Vol. XXXII. Nr. 9—10; Vol. XXXIII, Vol. XXXV. Nr. 1—2, 7; 1899. (*28. 8°.*)

Cambridge. Philosophical Society. Proceedings. Vol. X. Part. 1 3. 1899. (a. N. *313. 8°.*)

Cambridge. Philosophical Society. Transactions. Vol. XVII. Part. 2—3. 1899. (*100. 4°.*)

Cape Town. Geological Commission of the Colony of the Cape of Good Hope. Annual Report. II. 1897 (*706. 8°.*)

Cassel. Geognostische Jahreshefte. Vide: München (Cassel). (*84. 8°.*)

Cassel. Verein für Erdkunde. Abhandlungen und Bericht. XLIV. 1898—1899. (*257. 8°.*)

Chicago. Journal of Geology. Vol. VII. Nr. 1—7. 1899. (*696. 8°.*)

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht. N. F. Bd. XLII. 1898—1899. (*266. 8°.*)

Cincinnati. Society of natural history. Journal. Vol. XIX. Nr. 3—4. 1897—1898. (*267. 8°.*)

Colmar. Naturhistorische Gesellschaft. Mittheilungen. (Société d'histoire naturelle Bulletin.) N. F. Bd. IV. 1897—1898. (*270. 8°.*)

Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften. N. F. Bd IX. Hft. 3—4. (*271. 8°.*)

Darmstadt. Grossherzogl. Hessische Geologische Landesanstalt. Abhandlungen. Bd. III. Hft. 4. 1899. (*34. 8°.*)

Darmstadt. Verein für Erdkunde und mittelrheinischer geologischer Verein. Notizblatt. Folge IV. Hft. 19. 1898. (*32. 8°.*)

Des Moines. Jowa Geological Survey. Annual Report with accompanying papers. Vol. VII for 1896; Vol. VIII for 1897. (*27. 8°.*)

Dijon. Académie des sciences, arts et belles lettres. Mémoires. Sér. IV. Tom. VI. Années 1897—1898. (*275. 8°.*)

Dorpat (Jurjew). Naturforscher-Gesellschaft. Sitzungsberichte. Bd. XII. Hft. 1. 1898. (*278. 8°.*)

Dresden. Königliche Sammlungen für Kunst und Wissenschaft. Bericht über die Verwaltung und Vermehrung. Während der Jahre 1896—1897. (*20. 4°.*)

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jahrg. 1898. (*280. 8°.*)

Dublin. Royal Society. Scientific Proceedings. N. S. Vol. VIII. Part 6. 1898. (*283. 8°.*)

Dublin. Royal Society. Scientific Transactions. Sér. II. Vol. VI. Part 14—16; Vol. VII. Part 1. 1898. (*109. 4°.*)

Dublin. Royal Irish Academy. Proceedings. Sér. III. Vol. V. Nr. 2—3. 1899. (*282. 8°.*)

Dublin. Royal Irish Academy. Transactions. Vol. XXXI. Part. 7 1899. (*130. 4°.*)

Dürkheim a. d. Hart. Naturwissenschaftlicher Verein „Pollichia". Mittheilungen. Jahrg. LVI. Nr. 12. 1898. (*285. 8°.*)

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresberichte. Hft. IX. 1899. (*290. 8°.*)

Erlangen. Pkysikalisch-medicinische Societät. Sitzungsberichte. Hft. XXX. 1898. (*293. 8°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Bulletin. Sér. III. Tom. XII. Livr. 3—4. 1898; Tom. XIII Livr. 1—2. 1899. (*583. 8°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Atlas. Sér. III. Tom. XII Livr. 3—4. 1898; Tom. XIII. Livr. 1. 1899. (*38. 2°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Comptes-rendus mensuels de reunions. Année 1899. (*584. 8°.*)

Évreux. Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles lettres de l'Eure. Recueil des travaux. Sér. V. Tom. V. Année 1897. (*617. 8°.*)

Firenze. Biblioteca nazionale centrale. Bollettino delle publicazioni italiane. Anno 1899. (*13. 8°.* Bibl.)

Francisco, San. California Academy of sciences. Proceedings. Sér. III. Zoology. Vol. I. Nr. 1—10; Botany. Vol. I. Nr. 1—5; Geology. Vol. I. Nr. 4; Math. Phys. Vol. I. Nr. 1—3. 1897—1898. (*436. 8°.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XXI. Hft. 2—4; Bd. XXIV. Hft. 3—4. 1898—1899. (*24. 4°.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Bericht. 1898. (*296. 8°.*)

Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht. Für 1897—1898. (*295. 8°.*)

Frankfurt a. O. Naturwissenschaftlicher Verein. Helios. Bd. XVI. 1899. (*500 a. 8°.*)

Frankfurt a. O. Societatum Litterae. XII. Nr. 5—12. 1898. (*14. 8°.* Bibl.)

Frauenfeld. Thurgauische naturforschende Gesellschaft. Mittheilungen. Hft. 13. 1898. (*297. 8°.*)

Freiberg. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. Jahrg. 1898. (*585. 8°.*)

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Bd. XI. Hft. 1. 1899. (*300. 8°.*)

Genève. Société de physique et d'histoire naturelle. Memoires. Tom. XXXIII. Part 1. 1898 (*196. 4°.*)

Giessen. Oberrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bericht XXXII. 1897. (*305. 8°.*)

Görlitz. Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften. Neues Lausitzisches Magazin. Bd. LXXV. Hft. 1. 1899. (*308. 8°.*)

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und Georg-Augusts-Universität. Nachrichten. Aus dem Jahre 1898. Hft. 4; aus 1899. Hft. 1 und Geschäftliche Mittheilungen. 1898 Hft. 2; 1899. Hft. 1—2. (*309. 8°.*)

Gotha. Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. Bd. XLV. 1899. (*27. 4°.*)

Graz. Steiermärkisch-landschaftliches Joanneum. Jahresbericht LXXXVII, über das Jahr 1898. (*29. 4°.*)

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mittheilungen. Jahrg. 1898. (*310. 8°.*)

Graz. Montan-Zeitung für Oesterreich-Ungarn und die Balkanländer. Jahrg. VI. 1899. (*234. 4°.*)

Graz. K. k. Landwirthschafts-Gesellschaft. Landwirthschaftliche Mittheilungen für Steiermark. Jahrg. 1899. (*621. 8°.*)

Grenoble. Laboratoire de géologie de la Faculté des sciences. Travaux. Tom. IV. Fasc. 2. 1898. (*43. 8°.*)

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. Jahrg. LII Abthlg. 2. 1898; Jahrg. LIII. Abthlg. 1. 1899. (*312. 8°.*)

Haarlem. Musée Teyler. Archives. Sér. II. Vol. V. Part. 3. 1899. (*44. 8°.*)

Haarlem. [La Haye.] Société Hollandaise des sciences. Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Sér. II. Tom. II. Livr. 2—5; Tom. III. Livr. 1—2. 1899. (*317. 8°.*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Leopoldina. Hft. XXXV. 1899. (*47. 4°.*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Nova Acta. Bd. LXX—LXXI. 1898; LXXII; LXXIV. 1899 und Repertorium zu Bd. IX—LXIII. Hft. 2. (*48. 4°.*)

Halle a. S. Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XXI. Hft. 4. 1899. (*313. 8°.*)

Halle a. S. Verein für Erdkunde. Mittheilungen. Jahrg. 1899. (*518. 8°.*)

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. Vierte Folge. VI. 1899. (*315. 8°.*)

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. Bericht. Für 1895—1899. (*316. 8°.*)

Hannover. Architekten- und Ingenieur-Verein. Zeitschrift. Bd. XLV. Hft. 1. 1899. (*34. 4°.*)

Heidelberg. Grossherzoglich Badische geologische Landesanstalt. Mittheilungen. Bd. 1. Ergänzung 2. 1898; Bd. III. Hft. 4. 1899. (*47a. 8°.*)

Heidelberg. Grossherzoglich Badische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geologischen Specialkarte. Blatt Nr. 21—22 (Mannheim-Ladenburg); Nr. 32 (Neckargmünd); Nr. 33 (Epfenbach). 1898. (*47b. 8°.*)

Heidelberg. Naturhistorisch-medicinischer Verein. Verhandlungen. N. F. Bd. VI. Hft. 1—2. 1898—1899. (*318. 8°.*)

Helsingfors. Finland's geologiska Undersökning. Beskrifning till kartbladet. Nr. 34. 1899. (*48. 8°.*)

Helsingfors. Commission géologique de Finlande. Bulletin. No. 6; 8. 1899. (*695. 8°.*)

Helsingfors. Société de géographie de Finlande. Fennia. Bulletin XIV; XV; XVII. 1899 und Atlas de Finlande. (146. 2°.) (*519. 8°.*)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Karpathen-Verein. Jahrbuch. Jahrg. XIX. 1899. (*520. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für Siebenbürgische Landeskunde. Archiv. N. F. Bd. XXVIII. Hft. 3. 1898; Bd. XXIX. Hft. 1. 1899. (*521. 8°.*)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrg. XLVIII. 1899. (*322. 8°.*)

Igló. Magyarországi Kárpátegyesület. Ungarischer Karpathen-Verein. Jahrbuch. XXVI. 1899. (Deutsche Ausgabe.) (*522. 8°.*)

Indianopolis. State of Indiana. Department of geology and natural sciences. Annual Report. XXII. 1897. (*50. 8°.*)

Indianopolis. Indiana Academy of science. Proceedings. 1896. (*704. 8°.*)

Innsbruck. Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg. Zeitschrift. Folge III. Hft. 43. 1899. (*325. 8°.*)

Innsbruck. Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein. Berichte. XXIV. 1897—1899. (*326. 8°.*)

Jekaterinaburg. Uralskoj Obštestvo ljubitelj estestvoznanija. Zapiski. Tom. XX. Livr. 1. 1898; Tom. XXI. und Annexe. 1899. (*228. 4°.*)

Jena. Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft. Denkschriften. Bd. IV. Lfg. 2; Bd. VI. Lfg. 2; Bd. VII. Lfg. 2 (Text und Atlas). 1898—1899. (*57. 4°.*)

Jena. Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XXXII. (N. F. XXV.) Hft. 3—4; Bd. XXXIII. (N. F. XXVI.) Hft. 1—2. 1898—1899 und Namen- und Sachregister zu Bd. I—XXX. (*27. 8°.*)

Kattowitz. Oberschlesischer berg- und hüttenmännischer Verein. Zeitschrift. Jahrg. XXXVIII 1899. (*44. 4°.*)

Kiel. Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein. Schriften. Bd. XI. Hft. 2. 1898. (*329. 8°.*)

Kiew. Univjersitetskija Izwiestija. (Universitäts - Mittheilungen.) God. XXXIX. Nr. 1—18. 1899. (*330. 8°.*)

[Kopenhagen] Kjöbenhavn. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Oversigt. 1898. Nr. 6; 1899. Nr. 1—5. (*331. 8°.*)

[Kopenhagen] Kjöbenhavn. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Skrifter. 6. Raekke; naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. Bd. IX. Nr. 1—3; Bd. X. Nr. 1. 1898—1899. (*139. 4°.*)

[Kopenhagen] Kjöbenhavn. Danmarks geologiske Undersögelse. Raekke I. Nr. 1, 3, 6. Raekke II. Nr. 8—10. 1898—1899. (*701. 8°.*)

[Kopenhagen] Kjöbenhavn. Commission for ledelsen af de geologiske og geographiske undersögelser in Grönland. Meddelelsen om Grönland. Hft. 20, 21, 23. 1899. (*150. 8°.*)

Klagenfurt. Geschichtsverein und naturhistorisches Landesmuseum. Carinthia II (Mittheilungen des naturhistorischen Landesmuseums). Jahrg. LXXXIX. 1899. (*333. 8°.*)

Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten Jahrbuch. Heft. XXV (Jahrg. XLV—XLVII). (*332. 8°.*)

Klagenfurt. Kärntnerischer Industrie- und Gewerbe - Verein. Kärntner Gewerbeblatt. Bd. XXXIII. 1899. (*661. 8°.*)

Klagenfurt. K. k. Landwirthschafts-Gesellschaft für Kärnten. Mittheilungen über Gegenstände der Land-, Forst- und Hauswirthschaft. Jahrg. LVI. 1899. (*41. 4°.*)

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellschaft. Schriften. Jahrg. XXXIX. 1898. (*42. 4°.*)

Krakau. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger. (Bulletin international.) Jahrg. 1899. (*337. 8°.*)

Kraków. Akademija umiejętności. Rozprawy; wydział matematyczno-przyrodniczy. (Krakau. Akademie der Wissenschaften. Verhandlungen; math.-naturw. Abthlg.) Ser. II. Tom. XIV; XVI. 1899. (*339. 8°.*)

Kraków. Komisya fizgograficzna Akademii umiejętności. Atlas geologiczny Galicyi; Tekst. Tom X. Zesz. 1—2. 1897—98. [Krakau. Physiographische Commission der Akademie der Wissenschaften. Der geologische Atlas Galiziens. Text.] (*52. 8°.*)

Laibach. Mineralverein für Krain. Mittheilungen. Jahrg. XI. Hft. 1—4. Beilageheft. 1898. (*342. 8°.*)

[Laibach] Ljubljana. Muzejsko Društvo za Kranjsko. Izvestja. Letnik. VIII Seš. 1—6. 1898. (Musealverein für Krain. Anzeiger.) (*343. 8°.*)

La Plata. Museo. Revista. Tom. IX. 1899 (*690. 8°.*)

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin Sér. IV. Vol. Vol. XXXIV. Nr. 130. 1898; Vol. XXXV. Nr. 131, 133. 1899. (*344. 8°.*)

Lawrence. Kansas University. Quarterly. Vol. VI. Nr. 4. 1897; Vol. VII. Nr. 1—4. 1898; Vol. VIII Nr. 1—3. 1899. (*700. 8°.*)

Lawrence. University Geological Survey of Kansas. Annual Bulletin on mineral resources; for 1897. (*709. 8°.*)

Leiden. Geologisches Reichsmuseum. Sammlungen. Neue Serie (4°.) Bd. I. Hft. 6—8. 1899. (*45. 4°.*)

Leiden. Geologisches Reichsmuseum. Sammlungen. (8°.) Nr. 24 b (Bd. V. Hft. 6. Bd. VI. Hft. 1. 1899.) (*54. 8°.*)

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften. Abhandlungen der math.-phys. Classe. Bd. XXIV. Nr. 6. 1898; Bd. XXV. Nr. 1—5. 1899. (*345. 8°.*)

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften; math.-phys. Classe. Berichte über die Verhandlungen. Bd. L. Nr. 6. 1898; Bd. LI. Nr. 1—5. 1899. (*346. 8°.*)

Leipzig. Berg- und hüttenmännische Zeitung. Jahrg. LVIII. 1899. (*25. 4°.*)

Leipzig. Gaea; hrsg. v. H. J. Klein. Jahrg. XXXV. 1899. (*335. 8°.*)

Leipzig. Jahrbuch der Astronomie und Geophysik; hrsg. von H. J. Klein. Jahrg. IX. 1898. (*526. 8°.*)

Leipzig. Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie. N. F. Jahrg. XXIX, für 1898. (*158. 8°.* Lab.)

Leipzig. Journal für praktische Chemie. N. F. Bd. LIX.—LX. 1899. (*155. 8°.* Lab.)

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. XXIV und XXV. 1897—1898 (*347. 8°.*)

Leipzig. Verein für Erdkunde. Mittheilungen Jahrg 1898. (*524. 8°.*)

Leipzig. Verein für Erdkunde. Wissenschaftliche Veröffentlichungen. Bd. III. Hft. 3; Bd. IV. 1899. (*525. 8°.*)

Leipzig. Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie; hrsg. von P. Groth. Bd. XXX. Hft. 5—6. 1898; Bd. XXXI. Hft. 1—6; Bd. XXXII. Hft. 1—2. 1899. (*156. 8°.* Lab.)

Liége. Société royale des sciences. Mémoires. Sér. III. Tom. I 1899. (*350. 8°.*)

Liége. Société géologique de Belgique. Annales. Tom. XXIV. Livr. 3; Tom. XXV. Livr. 2; Tom. XXVI. Livr. 1—3. (*56. 8°.*)

Lille. Société géologique du Nord. Annales. Tom. XXVII. Livr. 4 1898; Tom. XXVIII. Livr. 1—3. 1899. (*57. 8°.*)

Lille. Société des sciences, de l'agriculture et des arts. Mémoires. Sér. V. Fasc. 1—6. 1895—1896. (*626. 8°.*)

Linz. Museum Francisco - Carolinum. Bericht. LVII. 1899. (*351. 8°.*)

Linz. Verein für Naturkunde in Oesterreich ob der Enns. Jahresbericht. XXVIII. 1899. (*352. 8°.*)

Lisboa. Commissão dos trabalhos geologicos de Portugal. Communicações. Tom. III. Fasc. 2. 1896—1898. (*58. 8°.*)

Lisboa. Sociedade de geographia. Boletim. Ser. XVI. Nr. 10—12. 1897. (*528. 8°.*)

London. Royal Institution of Great Britain. Proceedings. Vol. XV. Part. 3. Nr. 92. 1899. (*357. 8°.*)

London. Royal Society. Philosophical Transactions. Vol. 190 (B): Vol. 191 (A). 1898. (*128. 4°.*)

London. Royal Society. Proceedings. Vol LXIV—LXV. Nr. 406—421. 1899. (*355. 8°.*)

London. Geological Society. Abstracts of the Proceedings Session 1898—1899. (*66. 8°.*)

London. Geological Society. Quarterly Journal. Vol. LV. Part. 1—4. 1899 and Geological Literature 1898. (*69. 8°.*)

London. Geological Society. List. 1899. (*65. 8°.*)

London. Geologists Association. Proceedings. Vol. XVI. Part. 1—5. 1899. (*59. 8°.*)

London. Geological Magazine; edited by H. Woodward. N. S. Dec. IV. Vol. VI. 1899. (*63. 8°.*)

London. Palaeontographical Society. Vol. LII 1898. (*116. 4°.*)

London. Mineralogical Society. Mineralogical Magazine and Journal. Vol. XII. Nr 55—56. 1899. (*160. 8°.* Lab.)

London. Royal Geographical Society. Geographical Journal, including the Proceedings. Vol. XIII—XIV. 1899. (*531. 8°.*)

London. Linnean Society. Journal. Zoology. Vol. XXVII. Nr. 173—176. 1899. (*70. 8°.*)

London. Linnean Society. Journal Botany. Vol. XXXIV. Nr. 235—239. 1899. (*71. 8°.*)

London. Linnean Society Transactions. Zoology. Vol. VII. Part. 4—8. 1898—1899. (*156 a. 4°.*)

London. Linnean Society. Transactions. Botany. Vol. V. Part. 9—10. 1897—1899. (*156 b. 4°.*)

London. Linnean Society Proceedings. 1897—1898. (*70. 8°.*)

London. Linnean Society. List. Session 1898—1899. (*72. 8°.*)

London. Iron and Steel Institute. Journal. Vol. LIV. 1898; Vol. LV. Nr. 1. 1899; Vol. LVI. Nr. 2. 1899 u. List of members 1899. (*590. 8°.*)

London. Nature; a weekly illustrated journal of science. Vol. LIX—LXI. Nr. 1523—1575. 1899. (*358. 8°.*)

Louis, St. Academy of science. Transactions. Vol. VII. Nr. 17—20; Vol. VIII. Nr. 1—12; Vol. IX. Nr. 1—7. 1897—1899. (*359. 8°.*)

Lübeck. Geographische Gesellschaft und naturhistorisches Museum. Mittheilungen. Reihe II. Hft. 12—13. 1899. (*535. 8°.*)

Lund. Universitets-Ars-Skrift. (Acta Universitatis Lundensis) II. Mathematik och Naturwetenskap. Tom. XXXIV. 1898. (*137. 4°.*)

Lwów. Polskie Towarzystwo Przyrodników imienia Kopernika. Kosmos. Czasopismo. Rok. XXIV. 1899 und Register zu Tom. I—XX. (Lemberg. Polnische Naturforscher-Gesellschaft. Kosmos. Zeitschrift.) (*349. 8°.*)

Lwów. Nafta. Organ Towarzystwa Techników naftowych; redaktor Dr. R. Zuber. (Lemberg. Nafta. Organ der Gesellschaft der Petroleum-Techniker.) Rok VII. 1899. (Polnische und deutsche Ausgabe.) (*232. 4°.*)

Madison. Wisconsin Academy of sciences, arts and letters. Transactions. Vol. XI. 1896—1897. (*363. 8°.*)

Madrid. Sociedad Geográfica. Boletin. Tom. XL. Nr. 7—12. 1898; Tom. XLI. Nr. 1—3. 1899 u. Revista colonial. Nr. 16—24. 1898—1899. (536. 8°.)

Manchester. Literary and philosophical Society. Memoirs and Proceedings. Vol. XLIII. Part. 1—4. 1898—1899. (*366. 8°.*)

Mans, Le. Société d'agriculture, sciences et arts de la Sarthe. Bulletin. Tom. XXXVII. Années 1899—1900. Fasc. 1—2. (*623. 8°.*)

Mary and. Geological Survey. Vide: Baltimore. (*713. 8°.*)

Melbourne. Royal Society of Victoria. Proceedings. N. S. Vol. XI. Part. 1—2; Vol. XII. Part 1. 1899. (*372. 8°.*)

Melbourne. Government of Victoria. Annual Report of the Secretary for mines, during the year 1898; Progress Report of the Geological Survey of Victoria. X; New Series Mounthly Report Nr. 1—3. 1899. (*113. 4°.*)

Metz. Société d'histoire naturelle. Bulletin. Cah. 19 (Sér. II. Tom. VII.) 1895; Cah. 20 (Sér. II. Tom. VIII.) 1898. (*373. 8°.*)

Metz. Verein für Erdkunde. Jahresbericht. XXI, für 1898—1899. (*537. 8°.*)

México. Instituto geológico. Boletín. Nr. 10—11. 1898. (*247. 4°.*)

Milano. Società Italiana di scienze naturale e Museo civico di storia naturale. Atti. Vol. XXXVIII. Fasc. 3. 1899. (*379. 8°.*)

Mitau. Kurländische Gesellschaft für Literatur und Kunst. Sitzungsberichte. Jahrg. 1898. (a. N. *135. 8°.*)

Modena. Società dei Naturalisti. Atti. Memorie. Ser. III. Vol. XVI. Anno XXXI. Fasc. 3. 1899. (*381. 8°.*)

Mons. Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut. Mémoires et Publications. Sér. V. Tom. X. Année 1898. (*382 8°.*)

Montreal (Ottawa). Royal Society of Canada. Proceedings and Transactions. Ser. II. Vol. IV. 1898. (*699. 8°.*)

Montreal (Ottawa). Commission de géologie de Canada. Rapport annuel N. S. Vol. IX. 1896. (*83. 8°.*)

Moscou. Société Impériale des Naturalistes. Bulletin. Année 1898. Nr. 2—4. (*383. 8°.*)

München. Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen der math.-physik. Classe. Bd. XIX. Abthlg. 1 u. 3. 1899. (*54. 4°.*)

München. Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-physik. Classe. Jahrg. 1899. Hft. 1—2. (*387. 8°.*)

München (Cassel). Kgl. bayerisches Oberbergamt in München. Geognostische Jahreshefte. Jahrg. X. 1897. (*84. 8°.*)

Nancy. Académie de Stanislas. Mémoires. Sér. V. Tom. XV. 1898. (a. N. *143. 8°.*)

Napoli. R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Atti. Ser. II. Vol. IX. 1899. (*188. 4°.*)

Napoli. R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Rendiconto. Ser. III. Vol. V. (Anno XXXVIII.) 1899. (*187. 4°.*)

Napoli. Società africana d'Italia. Bollettino. Anno XIV. 1895 (Fasc. 1—12); XV. 1896 (Fasc. 1—6); XVI. 1897 (Fasc. 1—6); XVII. 1898 (Fasc. 1—6); XVIII. 1899 (Fasc. 1—4). (*540. 8°.*)

Neuchatel. Société des sciences naturelles. Bulletin. Tom. XXI. 1893; XXII. 1894; XXIII. 1895; XXIV. 1896; XXV. 1897. (*391. 8°.*)

Newcastle. North of England Institute of mining and mechanical Engineers. Transactions. Vol. XLVIII Nr. 2—4. 1898—1899. (*594. 8°.*)

New Haven. Connecticut Academy of arts and sciences. Transactions. Vol. X. Part. 1. 1899. (*393. 8°.*)

New Haven. American Journal of science; established by B. Silliman. Ser. IV. Vol. VII. Nr. 1. 1899. (*392. 8°.*)

New-York. Academy of sciences. Vol. X. Nr. 1—12; Vol. XI. Part. 1—3. 1898; Vol. XII. Part. 1. 1899. (*394. 8°.*)

New-York. American Museum of natural history. Annual Report, for the year 1897 u. 1898. (*397. 8°.*)

New-York. American Museum of natural history. Bulletin. Vol. IX. 1897; Vol. X. u. XI. Part. 1. 1898. (*398. 8°.*)

New-York. American Geographical Society. Bulletin. Vol. XXX. Nr. 5. 1898; Vol. XXXI. Nr. 1—4. 1899. (*541. 8°.*)

New-York. Engineering and Mining Journal. Vol. LXVII—LXVIII. 1899. (*181. 4°.*)

New-York. [Rochester.] Geological Society of America. Bulletin. Vol. IX. 1898. (*85. 8°.*)

Novo-Alexandria. Annuaire géologique et minéralogique de la Russie. Vide: Warschau (Novo-Alexandria). (*241. 4°.*)

Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XII. 1899 und Jahresbericht für 1898. (*400. 8°.*)

Odessa. Novorosiyskoy Obstchestvo yestyestvoispytateley. Zapiski. (Neurussische naturf. Gesellschaft. Schriften.) Tom. XXII. Vip. 2. 1898. (*401. 8°.*)

Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresbericht XIII, für das Jahr 1898. (*403. 8°.*)

Padova. Società Veneto-Trentina di scienze naturali. Atti. Ser. II. Vol. III. Fasc. 2. 1899. (*405. 8°.*)

Padova. Società Veneto-Trentina di scienze naturali. Bullettino. Tom. VI. Nr. 4. 1899. (*406 8°.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Bulletin des Services de la carte géologique de la France et des topographies souterrains. Tom. X. Nr. 64—66. 1898—1899. (*94. 8°.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Annales des mines. Sér. IX. Tom. XV—XVI. 1899. (*599. 8°.*)

Paris. Ministère des travaux publics. Statistique de l'industrie minérale en France et en Algérie. Pour l'année 1897. (*200 a. 4°.*)

Paris. Société géologique de France. Bulletin. Sér. III. Tom. XXV. Nr. 8—9. 1897; Tom. XXVI. Nr. 1—5. 1898. (*89. 8°.*)

Paris. Société géologique de France. Mémoires. Paléontologie. Tom. VII. Fasc. 4. Part. 2. 1898 (*208. 4°.*)

Paris. Museum d'histoire naturelle. Bulletin. Année 1898. (*689. 8°.*)

Paris. Museum d'historie naturelle. Nouvelles Archives. Sér. III. Tom. IX. Fasc. 2. 1897. (*206. 4°.*)

Paris. Journal de conchyliologie, publié sous la direction de H. Crosse et P. Fischer. Sér. III. Tom. XXXVII. Nr. 1—4. 1897; Tom. XXXVIII. Nr. 1—4. 1898; Tom. XXXIX. Nr. 1—3. 1899. (*95. 8°.*)

Paris. Société française de minéralogie (Ancienne Société minéralogique de France). Bulletin. Tom. XXI. Nr. 7—8. 1898; Tom. XXII. Nr. 1—2. 1899. (*164. 8°.* Lab.)

Paris. Société de géographie. Bulletin. Sér. VII. Tom XVIII. Trim. 4. 1897; Tom. XIX. Trim. 3—4. 1898; Tom. XX. Trim. 1—4. 1899. (*543. 8°.*)

Paris. Société de géographie. Compte-rendu. Année 1899. (*544. 8°.*)

Paris. Société de spéléologie. Mémoires. Tom. II. (Nr. 12); Tom. III. Nr. (13—17). 1898. (*698. 8°.*)

Paris. Société de spéléologie. Spelunca. Bulletin. Tom. IV. (Nr. 13—15) 1898. (*692. 8°.*)

Paris. Société anonyme des publications scientifiques et industrielles. L'Echo des mines et de la métallurgie. Année 1899. (*242. 4°.* Lab.)

Paris et Liége. Revue universelle des mines, de la métallurgie, des travaux publics, des sciences et des arts appliqués à l'industrie. Annuaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liége. Sér. III. Tom. XLV—XLVIII. 1899. (*600. 8°.*)

Paulo, S. Commissão geographica e geologica. Dados climatologicos do anno 1893—1897. (*96. 8°.*)

Paulo, S. Museu Paulista. Revista, publicada por H. von Ihering. Vol. III. 898. (*705. 8°.*)

Penzance. Royal Geological Society of Cornwall. Transactions. Vol. XII. Part. 4. 1899. (*97. 8°.*)

Petersburg, St. Académie impériale des sciences. Bulletin. Sér. V. Tom. VIII—IX. 1898; Tom. X. Nr. 1—4. 1899. (*162. 4°.*)

Petersburg, St. Académie impériale des sciences. Mémoires. Sér. VIII. Tom. VI. Nr. 11; Tom. VII. Nr. 2; Tom. VIII. Nr. 1. 1897—1898. (*163. 4°.*)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Isvesstija. (Comité géologique. Bulletins.) Tom. XVII. Nr. 6—10. 1898; Tom. XVIII. Nr. 1—2. 1899. (*98. 8°.*)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Trudy. (Comité géologique. Mémoires.) Vol. VIII. Nr. 4. 1898; Vol. XII. Nr. 3. 1899. (*164. 4°.*)

Petersburg, St. Imp. Mineralogitcheckoy Obstchestvo Materiali dla geologie Rossie. Tom. XIX. 1899. (Kais. mineralogische Gesellschaft. Materialien zur Geologie Russlands.) (*100 8°.*)

Petersburg, St. Imp Mineralogitcheckoy Obstchestvo. Zapiski. (Kais. mineralogische Gesellschaft Verhandlungen.) Ser. II. Bd. XXXVI. Lfg 1—2. 1898; Bd. XXXVII. Lfg. 1. 1899. (*165. 8°.* Lab.)

Petersburg, St. Imp. Ruskoy Geografitcheskoy Obstchestvo. Isvesstija. (Kais. russische geographische Gesellschaft. Berichte.) Tom. XXXIV. Nr. 5—6. 1898; Tom. XXXV. Nr. 1—4. 1899. (*533. 8°.*)

Petersburg, St. Imp. Ruskoy Geografitcheskoy Obstchestvo. Otchet. (Kais. russische geographische Gesellschaft. Rechenschaftsbericht.) God. 1898. (*554. 8°.*)

Petersburg, St. Annales de l'Observatoire physique central. Année 1897. Part. I—II. (*315. 4°.*)

Philadelphia. Academy of natural sciences Journal. Ser. II. Vol. XI. Part. 2. 1899. (*125. 4°.*)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Proceedings. 1897. Part. 2—3; 1898. Part. 1—3; 1899. Part. 1. (*410. 8°.*)

Philadelphia. American philosophical Society. Proceedings. Vol. XXXVI. Nr. 156; Vol. XXXVII. Nr. 157—158; Vol. XXXVIII. Nr. 159. 1898—1899. (*411. 8°.*)

Philadelphia. Franklin Institute of the State of Pennsylvania. Journal devoted to science and the mechanic arts. Ser. III. Vol. CXLVII—CXLVIII. 1899. (*604. 8°.*)

Pisa. Palaeontographia italica. — Memorie di palaeontologia, pubblicate per cura del M. Canavari. Vol. IV. 1898. (*240. 4°.*)

Pisa. Società malacologica italiana. Bullettino. Vol. XX. Fogli 5—13. 1899. (*102. 8°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Memorie. Vol. XVI. 1898. (*412. 8°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Processi verbali. Vol. XI. 1898. (*413. 8°.*)

Pola. K. u. k. Hydrographisches Amt. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Vol. XXVII. 1899. (*555. 8°.*)

Pola. Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegsmarine. Veröffentlichungen. Nr. 6—8. 1898—1899. (*244a. 4°.*)

Pola. Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegsmarine. Meteorologische Termin-Beobachtungen in Pola und Sebenico. 1899. (*244b. 4°.*)

Prag. Česká Akademie Cís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Třída II. Palaeontographica Bohemiae. Nr. III. 1897. [Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Abtheilung II.] (*158. 4°.*)

Prag. Česká Akademie Cís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Věstník. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Anzeiger.) Roč. VIII. Čísl. 1—5. 1899. (*417. 8°.*)

Prag. Česká Akademie Cís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Třída II. Rozpravy. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Abtheilung II. Sitzungsberichte.) Roč. VII. 1898. (*416. 8°.*)

Prag. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe. Jahrg. 1898. (*414. 8°.*)

Prag. Königl. böhmische Gesellschaft d. Wissenschaften. Jahresbericht. Für 1898. (*415. 8°.*)

Prag. K. k. Sternwarte. Magnetische und meteorologische Beobachtungen; im Jahre 1898. (*316. 4°.*)

Prag. Deutscher polytechnischer Verein in Böhmen. Technische Blätter. Jahrg. XXX. Hft. 1—4. 1898. (*605. 8°.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Sitzungsberichte. Jahrg. 1899. (*674a. 8°.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Verhandlungen; im Jahre 1898. (*674b. 8°.*)

Presburg. Verein für Natur- und Heilkunde. Verhandlungen. N. F. Hft. X. 1897—1898. (*421. 8°.*)

Regensburg. Kgl. botanische Gesellschaft. Denkschriften. Bd. VII. (N. F. I.) 1898. (*63. 4°.*)

Reichenberg. Verein der Naturfreunde. Mittheilungen. Jahrg. XXX. 1899. (*424. 8°.*)

Rochester. Geological Society of America. Bulletin. Vide: New-York (Rochester). (*85. 8°.*)

Roma. Accademia Pontificia de' Nouvi Lincei. Atti. Anno LII. Sess. 1—5. 1899. (*185. 4°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Rendiconti. Ser. V. Vol. VIII. Semest. 1—2. 1899; Adunanza solenne 1899. (*428. 8°.*)

Roma. R. Comitato geologico d'Italia. Bollettino. Vol. XXIX Nr. 3—4. 1898; Vol. XXX. Nr. 1—3. 1899. (*104. 8°.*)

Roma. Società geologica italiana. Bollettino. Vol. XVII. Fasc. 4. 1898; Vol. XVIII. Fasc. 1—2. 1899. (*105. 8°.*)

Roma. Società geografica italiana. Bollettino. Ser. III. Vol. XII. 1899. (*558. 8°.*)

Roma. Socità geografica italiana. Memorie. Vol. VIII. Part. 2. 1898. (*559. 8°.*)

Rouen. Académie des sciences, belles lettres et arts. Précis analytique des travaux. Année 1896—1897. (*429. 8°.*)

Rovereto. (Trento.) Società degli Alpinisti Tridentini. Annuario. XX. 1896—1898. (*561. 8°.*)

Salem. Essex Institute. Bulletin. Vol. XXVI—XXX. 1894—1898. (*434. 8°.*)

Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mittheilungen Bd. XXXIX. 1899. (*563. 8°.*)

Sarajevo. Zemaljskoj Muzej u Bosni i Hercegovini. Glasnik. (Landesmuseum für Bosnien und Hercegowina. Mittheilungen.) God. X. Knij. 4. 1898; God. XI. Nr. 1. 1899. (*441. 8°.*)

Shanghai. Royal Asiatic Society. Journal of the North China Branch. N. S. Vol. XXX. 1895—1896. (*444. 8°.*)

Sarajevo. Bosnisch-hercegovinisches Landesmuseum. Wissenschaftliche Mittheilungen. Vide: Wien (Sarajevo). (*233. 4°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Handlingar. Bd. XXXI. 1898—1899. (*140. 4°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Bihang till Handlingar. Bd. XXIV. Hft. 1—4. 1899. (*447. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Öfversigt af Förhandlingar. Ar LV. 1898. (*446. 8°.*)

Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning. Ser. Aa. Nr. 114; Ser. Ac. Nr. 34; Ser. Ba. Nr. 5; Ser. C. Afhandlingar och uppsatser. (8°.) Nr. 162, 176, 178, 179, 181, 182. (*109. 8°.*)

Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning. Ser. C. Afhandlingar och uppsatser. (4°.) Nr. 177. (*141. 4°.*)

Stockholm. Geologiska Föreningen. Förhandlingar. Bd. XXI. Hft. 1 bis 7. 1899. (*110. 8°.*)

Strassburg. Commission für die geologische Landes-Untersuchung von Elsass-Lothringen. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsass-Lothringen. Neue Folge Hft. 1 bis 3. 1898—1899. (*111. 8°.*)

Stuttgart. Kgl. Statistisches Landesamt. Begleitworte zur geognostischen Specialkarte von Württemberg; Blatt Nr. 15, 16, 24, 25, 30. 1894—1898. (*64. 4°.*)

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie; hrsg. v. M. Bauer, W. Dames, Th. Liebisch. Jahrg. 1899. Bd. I und II und Beilage-Bd. XII. Hft. 2—3 und XIII Hft. 1. 1899. (*113. 8°.*)

Stuttgart. Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit; hrsg. von K. A. v. Zittel. Bd. XLV. Lfg. 6; Bd. XLVI. Hft. 1—4. (*50. 4°.*)

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte. Jahrg. LV. 1899. (*450. 8°.*)

Sydney. Royal Society of New South Wales. Journal and Proceedings. Vol. XXXII. 1898. (*451. 8°.*)

Sydney. Department of mines and agriculture, New South Wales. Annual Report, for the year 1898. (*229. 4°.*)

Sydney. Department of mines and agriculture. Geological Survey of New South Wales. Records. Vol. VI. Part. 1—3. 1899. (*97. 4°.*)

Teplitz. Der Kohleninteressent. Bd. XVII. Jahrg. XIX. 1899. (*81. 4°.*)

Thorn. Kopernikus-Verein für Wissenschaft und Kunst. Mittheilungen. Hft. XII. 1899. (*452. 8°.*)

Tokio. College of science, Imperial University. Journal. Vol. IX. Part. 3; Vol. X. Part. 3; Vol. XI. Part. 1—3; Vol. XII. Part 1—3. 1898 - 1899. (*94. 8°.*)

(Tokio.) Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Mittheilungen. Vide: Yokohama. (*92. 4°.*)

Topeka. University Geological Survey of Kansas; by E. Haworth, geologist [S. W. Williston, paleontologist.] [Reports]. Vol. I. 1896; II. 1897; III. 1898; IV. (Paleontology. Part. I.) 1898. (*708. 8°.*)

Torino. Reale Accademia delle scienze. Atti. Vol. XXXIV. 1898—1899 & Osservazioni meteorologiche 1898. (*453. 8°.*)

Torino. R. Accademia delle scienze. Memorie. Ser. II. Tom. XLVIII. 1899. (*192. 4°.*)

Torino. Club alpino italiano. Bollettino. Vol. XXXII. Nr. 65. 1899. (*565. 8°.*)

Torino. Club Alpino Italiano. Rivista mensile. Vol. XVIII. 1899. (*566. 8°.*)

Torino. Osservatorio centrale del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Bollettino mensuale. Ser. II. Vol. XIX. 1399. (*320. 4°.*)

Torino. [Roma]. Cosmos. Comuhicazioni sui progressi piu recenti e notevoli della geografia e delle scienze affini del Prof. G. Cora. Ser. II. Vol. XII. Nr. 11—12 1894—1896. (*567. 8°.*)

Toronto. Canadian Institute. Proceedings. New Series Vol. II. Part. 1 (Nr. 7) 1899. (*455. 8°.*)

Triest. Osservatorio astronomico-meteorologico dell I. R. Accademia di commercio e nautica. Rapporto annuale. Vol. XIII, per l'anno 1896. (*221. 4°.*)

Trento. Società degli Alpinisti Tridentini; Annuario. Vide: Rovereto [Trento]. (*561. 8°.*)

Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres. Bulletin. Tom. I. Nr. 1—3. 1897—1898. (*710. 8°.*)

Toulouse. Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres. Mémoires. Sér. IX. Tom. IX. 1897. (*458. 8°.*)

Udine. R. Istituto tecnico Antonio Zanon. Annali. Ser. II. Anno XVI — XVII. 1898—1899. (*691. 8°.*)

Upsala. Geological Institution of the University. Bulletin, edited by H. Sjögren. Vol. IV. Part. 1. Nr. 7. 1898. (*119. 8°.*)

Upsala. Regia Societas scientiarum. Nova Acta. Ser. III. Vol. XVIII. Fasc. 1. 1899. (*143. 4°.*)

Verona. Accademia d'agricoltura, arti e commercio. Memorie. Ser. III. Vol. LXXIV. Fasc. 1—2. 1898. (*643. 8°.*)

Warschau (Novo-Alexandria). Annuaire géologique et minéralogique de la Russie, rédigé par N. Krichtafovitch. — Exegodnik geologij i mineralogij rossij. — Vol. III. Liv. 4 bis 9. 1898—1899. (*241. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Annual Report. XVII. Part. I—II. 1895—96; XVIII. Part. I—V continued. 1896—97; XIX. Part. I—IV; VI and VI. continued. 1897—98. (*148. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Bulletin. Nr. 87, 88, 89, 127, 130, 135, 148, 149. 1896—1898. (*120. 8°.*)

Washington. United States Geological Survey. Monographs. Vol. XXV, XXVI, XXVII, XXVIII. 1895—1897; Vol. XXIX, XXX, XXXI, XXXV. 1898. (*149. 4°.*)

Washington. United States Geological Survey. Atlas to Monographs. Vol. XXVIII. 1896; Vol. XXXI. 1898. (*11. 2°.*)

Washington. National Academy of sciences. Memoirs. Vol. III; Vol. VIII. 1898—1899. (*99. 4°.*)

Washington. Smithsonian Institution. Annual Report of the Board of Regents. To juni 1895; to july 1896; to july 1897. (*473. 8°.*)

Washington. Smithsonian Institution. Smithsonian Miscellaneous Collections. Nr. 1084, 1087, 1090, 1093, 1170, 1171. (*22. 8°.* Bibl.)

Washington. United States. Department of agriculture. Yearbook for 1898; Bulletin Nr. 9—11. 1898; North-american Fauna Nr. 14—15. 1899. (*646. 8°.*)

Wien. K. k. Ackerbau-Ministerium. Bericht über die Thätigkeit. 1894 bis 1997. (*618. 8°.*)

Wien. K. k. Ackerbau-Ministerium. Statistisches Jahrbuch. Für 1897. Hft. 2. Lfg. 1; für 1898. Hft. 1 und 2. Lfg. 1. (*609. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Almanach. XLVIII. 1898. (*341. 8°.* Bibl.)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger; math.-naturw. Classe. Jahrg. XXXVI. 1899. (*479. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; math.-naturw. Classe. Bd. LXV—LXVII. 1898—1899. (*68. 4°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte: math.-naturw. Classe. Abtheilung I. Jahrg. 1898. Bd. CVII. Hft. 5—10. (*476. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Classe. Abtheilung II *a*. Jahrg. 1898. Bd. CVII. Hft. 8—10; Jahrg. 1899. Bd. CVII. Hft. 1—2. Abtheiluug II *b*. Jahrg. 1898. Bd. CVII. Hft. 4—10. (*477. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Classe. Abtheilung III. Jahrg. 1898. Bd. CVII. Hft. 1—10. (*478. 8°.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; phil.-histor. Classe. Bd. CXXXVIII—CXL. 1897—1899. (a. N. *310. 8°.*)

Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mittheilungen. Bd. XXVIII. (N. F. XVIII.) Hft. 5—6. 1898; Bd. XXIX. (N. F. XIX.) Hft. 1—5. 1899. (*230. 4°.*)

Wien. Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients; begründet von E. v. Mojsisovics und M. Neumayr. (Mittheilungen des palaeontologischen Institutes der Universität; herausgegeben mit Unterstützung des hohen k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht von Prof. W. Waagen.) Bd. XII. Hft. 2. 1899. (*73. 4°.*)

Wien. K. k. Bergakademien zu Leoben und Přibram und königl. ungarische Bergakademie zu Schemnitz. Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch. Bd. XLVII. Hft. 1—4. 1899. (*611. 8°.*)

Wien. K. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrbücher. N. F. Bd. XXXIII, XXXV. 1895—1898. (*324. 4°.*)

Wien. Allgemeine österreichische Chemiker- und Techniker-Zeitung. Jahrg. XVII. 1899. (*235. 4°.* Lab.)

Wien. Club österreichischer Eisenbahnbeamten. Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung. Jahrg. XXI. 1899. (*78. 4°.*)

Wien. K. k. Gartenbau-Gesellschaft. Wiener illustrirte Garten-Zeitung. Jahrg. XXIV. 1899. (a. N. *298. 8°.*)

Wien. Gemeinde-Verwaltung der Haupt- und Residenzstadt. Bericht des Bürgermeisters in den Jahren 1894 bis 1896. (*684. 8°.*)

Wien. K. k. Geographische Gesellschaft. Abhandlungen. Tom. I. Hft. 1—5. 1899. (*714. 8°.*)

Wien. K. k. Geographische Gesellschaft. Mittheilungen. Bd. XLII. 1899. (*568. 8°.*)

Wien. K. k. Gradmessungs-Bureau. Astronomische Arbeiten. Bd. X. 1898. (*90. 4°.*)

Wien. K k. Handels-Ministerium. Statistisches Departement. Statistik des auswärtigen Handels des österreichisch-ungarischen Zollgebietes. Im Jahre 1897. Bd. I. Abthlg. 1; Bd. III; im Jahre 1898. Bd. I. Abthlg. 1—2; Bd. II. u. Bd. III. (*683. 8°.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer. Bericht über die Industrie, den Handel und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich. Für das Jahr 1898. (*679. 8°.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer für das Erzherzogthum Oesterreich unter d. Enns. Sitzungsberichte. Jahrg. 1899. (*337. 4°.*)

Wien. K. k. hydrographisches Central-Bureau. Jahrbuch. Jahrg. V. 1897; Beiträge zur Hydrographie Oesterreichs. Hft. III. Text und Tafeln (*145. 2°*); Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im Winter 1898 auf 1899. (*236. 4°.*)

Wien. K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. Jahrbuch. Jahrg. 1898. (*649. 8°.*)

Wien. Medicinisches Doctoren-Collegium. Mittheilungen Bd. XXV. 1899. (a. N. *154. 4°.*)

Wien. K. u. k. militär-geographisches Institut. Die astronomisch-geodätischen Arbeiten. Bd. XIII bis XVI. 1899. (*76. 4°.*)

Wien. K. u. k. militär-geographisches Institut. Mittheilungen Bd XVIII. 1898. (*569. 8°.*)

Wien. Mineralogische und petrographische Mittheilungen; herausgegeben von G. Tschermak. (F. Becke). Bd. XVIII. Hft. 4—6; Bd. XIX. Hft. 1—2. 1899. (*169. 8°.* Lab.)

Wien. K. k. Ministerium für Cultus und Unterricht. Verordnungsblatt. Jahrg. 1899. (*343. 8°.* Bibl.)

Wien. K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen. Bd. XIII. Nr. 2—4. 1898; Bd. XIV. Nr. 1—2. 1899. (*481. 8°.*)

Wien. Niederösterreichischer Gewerbeverein. Wochenschrift. Jahrg. LX. 1899. (*91. 4°.*)

Wien. Oesterreichisches Handels-Journal. Jahrg. XXXIV. 1899. (*338. 4°.*)

Wien. Oesterreichische Montan- und Metallindustrie-Zeitung. Jahrg. 1899. (*83. 4°.*)

Wien. Oesterreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zeitschrift. Jahrg. LI. 1899. (*70 4°.*)

Wien. Oesterreichisch-Ungarische Revue; herausgegeben und redigirt von A. Meyer-Wyde. Bd. XXIV. Hft. 4—6; Bd. XXV Hft. 1—6. 1899. (*500 c. 8°.*)

Wien. K. k. statistische Central-Commission. Oesterreichische Statistik. Bd. L. Hft. 1—2, 4—5; Bd. LI. Hft. 3—4; Bd. LII. Hft. 1—3; Bd. LIII. Hft. 5. (*339. 4°.*)

Wien. Oesterreichischer Touristen-Club. Oesterreichische Touristen-Zeitung. Bd. XIX. 1899. (*84. 4°.*)

Wien. Oesterreichischer Touristen-Club. Mittheilungen der Section für Naturkunde. Jahrg. XI. 1899. (*85. 4°.*)

Wien. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Jahrg. XLVII. 1899. (*86. 4°.*)

Wien. Reichsgesetzblatt für die im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder. Jahrg. 1899. (*340. 4°.* Bibl.)

Wien. K. u. k. technisches und administratives Militär-Comité. Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrgang 1899. (a. N. *301. 8°*)

Wien. K. u. k. technisches und administratives Militär-Comité Section III. Monatliche Uebersichten der Ergebnisse von hydrometrischen Beobachtungen. Jahrg. 1899. (*77. 4°.*)

Wien. Verein für Landeskunde von Niederösterreich. Blätter. N. F. Jahrg. XXXII. 1898. (*578. 8°.*)

Wien. Verein für Landeskunde von Niederösterreich. Topographie von Niederösterreich. Bd. IV. Heft 4—6. 1898. (*88. 4°.*)

Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse. Schriften. Bd. XXXIX. 1899. (*483. 8°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Club. Jahresbericht. XXIII. 1898—1899. (*484. 8°.*)

Wien. Wissenschaftlicher Club. Monatsblätter Jahrg. XX. Nr. 4—12. 1898; Jahrg. XXI. Nr. 1—3. 1899. (*485. 8°.*)

Wien. K. k. zoolog.-botanische Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. XLIX. 1899. (*140* 8°.)

Wien und **München.** Deutscher und österreichischer Alpenverein. Mittheilungen. Jahrg. 1899. (*231.* 4°.)

Wien (Sarajevo). Wissenschaftliche Mittheilungen aus Bosnien und der Hercegovina; herausgegeben vom bosnisch-hercegovinischen Landesmuseum in Sarajevo; redigirt von M. Hoernes. Bd. VI. 1899. (*233.* 4°.)

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher Jahrg. LII. 1899. (*487.* 8°.)

Würzburg. Physikalisch-medicinische Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. 1898. Nr. 4—8; Jahrg. 1899. Nr. 1—5. (*491.* 8°.)

Würzburg. Physikalisch-medicinische Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. XXXII. Nr. 4—6; Bd. XXXIII. Nr. 1. 1898—1899. (*489.* 8°.)

Yokohama (Tokio). Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Mittheilungen. Bd. VII. Thl. 1—2. 1898—1899 und Supplement. (*92.* 4°.)

Zagreb. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti. Rad. (Agram. Südslavische Akademie der Wissenschaften und Künste. Publicationen.) Knjiga CXXXVI. u. CXXXVII. 1898; Knjiga CXXXVIII u. CXXXIX. 1899. (*492.* 8°.)

Zagreb. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti. Ljetopis. (Agram. Südslavische Akademie der Wissenschaften und Künste Geschichte derselben.) God. 1898. (*493.* 8°.)

Zagreb. Hrvatsko arheologiško Društvo. Vjesnik. Nov. Ser. God. 1898—1899. [Agram. Kroatische archaeologische Gesellschaft. Nachrichten.] (*496.* 8°.)

Zagreb. Hrvatsko naravoslovno Društvo. Glasnik. God. VI—X. Broj. 1—6. 1892—1899. [Agram. Societas historico-naturalis croatica.] (*497.* 8°.)

Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift. Bd. XLIII. Hft. 4. 1898; Bd. XLIV. Hft. 1. 1899. (*499.* 8°.)

Zwickau. Verein für Naturkunde. Jahresbericht. 1898. (*500.* 8°.)

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
III 15010

Verzeichnis

der im Jahre 1899 erschienenen Arbeiten geologischen, palaeontologischen, mineralogischen und montan-geologischen Inhaltes, welche auf das Gebiet der österreichisch-ungarischen Monarchie Bezug nehmen, nebst Nachträgen zur Literatur des Jahres 1898.

Abel, Dr. Oth. Die Beziehungen des Klippengebietes zwischen Donau und Thaya zum alpin-karpathischen Gebirgssysteme. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 374.

Abel, Dr. Oth. Einige Worte über die Entstehung der Hochmure des Ferschbachthales im Ober-Pinzgau. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 296.

Abel, Dr. Oth. Studien im Klippengebiete zwischen Donau und Thaya. I. Pollau—Schweinbarth. (Aufnahmsbericht.) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 284.

Abel, Dr. Oth. Untersuchungen über die fossilen Platanistiden des Wiener Beckens. Anzeiger d. k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl. XXXVI. Wien 1899, S. 172.

Absolon, K. Výzkum spodního patra jeskyň sloupských. (Erforschung des unteren Stockwerkes der Slouperhöhlen.) Čas. vlasten. mus. spolku. Olmütz, 1899.

A. E. Das Steinkohlenvorkommen in der Gosauformation zwischen Abtenau und Gosau. Montanzeitung VI Graz, 1899, Nr. 11.

Adda, K. v. Der artesische Brunnen von Ujvidék. Supl. zu Földtani Közlöny. XXIX. Bd. Budapest, 1899, S. 107.

Aigner, A. Ueber die Umgestaltung des alpinen Salzbergbaues. Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Wien, 1899, S. 463.

Angelis d'Ossat, G. de. Il genere Heliolites nel Devoniano delle Alpi Carniche Italiane. Bol. Soc. geologica Italiana, XVIII. Roma, 1899, S. 33.

Angelis d'Ossat, G. de. Seconda Contribuzione allo studio della fauna fossile palaeozoica delle Alpi carniche. Memorie d. R. Accad. d. Lincei. Vol. III. Roma, 1899, S. 4.

Angermann, Cl. Die neue Oellinie in Stróżna. Naphta, Lemberg, 1899.

Athanasiu, S. Geologische Studien in den nordmoldauischen Karpathen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 429.

Athanasiu, S. Geologische Beobachtungen in den nordmoldauischen Ostkarpathen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, S. 127.

Athanasiu, S. Ueber eine Eocänfauna aus der nordmoldauischen Flyschzone. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 256.

Bartoszewicz, S. Ein Beitrag zur Erdölbildungsfrage. Naphta, Lemberg, 1899.

Bayer, Dr. Edwin. Einige neue Pflanzen der Perucer Kreideschichten in Böhmen. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag, 1899.

Becke, F. Bericht über den Fortgang der Arbeiten zur petrographischen Durchforschung der Centralkette der Ostalpen. Anzeiger d. k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., XXXVI. Wien, 1899, S. 5.

Becke, F. Whewellit von Brüx. Tschermak's mineral. und petrogr. Mitth. XIX. Bd. Wien, 1899, S. 165.

Becke, F. Ueber die optische Orientirung des Anorthits. Anzeiger d. k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., XXXVI. Wien, 1899, S. 183.

Becke, F. „Zur optischen Orientirung des Anorthits". Anzeiger d. k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., XXXVI. Wien, 1899, S. 299.

Berwerth, F. Neue Nephritfunde in Steiermark. Annalen d. k. k. naturhist. Hofmus. XIII. Wien, 1898, S. 115.

Berwerth, F. Scheelitvorkommnisse in den östlichen Centralalpen. Tschermak's mineral. u. petrogr. Mitth., XVIII. Bd. Wien, 1899, S. 556.

Bittner, Dr. A. Neue Daten über die Verbreitung cretacischer Ablagerungen mit *Orbitolina concava Lam.* in den niederösterreichischen Kalkalpen bei Alland und Sittendorf nächst Wien. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 253.

Böhm, A. v. Zur Erinnerung an F. v. Hauer. Abhandl. d. k. k. geograph. Gesellsch., I. Wien, 1899, S. 91.

Bukowski, G. Neue Ergebnisse der geologischen Durchforschung von Süddalmatien. Verhandl. d. k. k. [geol. R.-A. 1899, S. 68.

Canaval, R. Die Blende und Bleiglanz führenden Gänge bei Metnitz und Zweinitz in Kärnten. Zeitschrift „Carinthia". Klagenfurt, 1899, S. 154.

Canaval, R. Mineralogische Mitth. aus Kärnten. Eisenglanz in St. Martin am Silberberg; Cadmium in Zinkerzen aus Kärnten; Eisenerze von Olsa und Weitschach; Rother Thon von Potschnitzen bei Föderlach. Zeitschrift „Carinthia". Klagenfurt, 1899, S. 255.

Canaval, R. Zur Kentnis der Erzvorkommen in der Umgebung von Irschen und Zwickenberg bei Oberdrauburg in Kärnten. Jahrbuch. Naturhist. Landesmuseum f. Kärnten. 25. Hft. Klagenfurt, 1899.

Cathrein, A. Ueber Monazit (Turnerit) aus Tirol. Neues Jahrbuch f. Min. etc. Stuttgart 1899, S. 137.

Crammer, C. Eishöhlen u. Windröhren. Studien. Abhandl. d. k. k. geograph. Gesellsch., I. Bd. Wien, 1899, S. 15.

Damian, J. Seestudien (Lago di Serraia, Lago delle Piazze, Pragser Wildsee und Antholzer See). Abhandl. d. k. k. geograph. Gesellsch. I. Wien, 1899, S. 77.

Dehm, F. Ueber die Fundirungsverhältnisse in Wien. Zeitschrift der Oesterr. Ing.- u. Archit.-Vereines. LI. Wien, 1899, S. 393.

Diener, C Die Durchbruchsthäler der nordöstlichen Kalkalpen. Mitth. d. k. k. geogr. Gesellsch. XLII. Wien, 1899, S. 140.

Diener, C. Die Grundlinien der Structur der Ostalpen. Dr. A. Petermann's Mittheilungen aus J. Perthes geogr. Anstalt. XLV. Bd. Gotha, 1899, S. 204.

Diener, C. Mittheilungen über einige Cephalopodensuiten aus der Trias des südlichen Bakony. Aus dem palaeontologischen Anhang zu dem 1. Theil des I. Bandes der Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balaton-Sees. Budapest, 1899.

Döll, Ed. Pyrit nach Epidot von St. Lorenzen; Lasur nach Lasur, Limonit nach Lasur und Malachit von Chessy, vier neue Pseudomorphosen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 87.

Dörler, A F. Eklogite und Amphibolite der Koralpe. (Neue Beitr. zur Petrographie Steiermarks.) Mitth. d. naturw. Ver. f. Steiermark. Jahrg. 1898. Graz, 1899, S. 3.

Dreger, J. Erläuterungen zur geolog. Karte der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ungar. Monarchie. NW-Gruppe Nr. 77, Austerlitz. Wien, 1899.

Dreger, J. Vorlage des Kartenblattes Rohitsch und Drachenburg in Südsteiermark (Zone 21, Col. XIII). Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 151.

Eichleiter, C. F. Ueber das Vorkommen und die chemische Zusammensetzung von Anthraciden aus der Silurformation Mittelböhmens. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 348.

Fillunger, A. Die Anlagen der Witkowitzer Steinkohlengruben in Dombrau. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien, 1899, S. 473.

Frech, F. Lethaea geognostica. I. Theil Lethaea palaeozoica. II. Bd., 2. Lfg. Die Steinkohlenformation. Stuttgart. Verlag E. Nägele, 1899.

Frech, F. Ueber die Entwicklung der silurischen Sedimente in Böhmen und im Südwesten Europas. Neues Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart, 1899, S. 164.

Frech, F. Ueber tektonische Veränderungen in der Form untercarbonischer Calamarien. Neues Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart, 1899, S. 259.

Friedberg, W. Studya geologiczne w okolicy Rzeszówa i Łańcuta. (Geologische Studien in der Gegend von Rzeszów und Łańcut.) Kosmos, Lemberg, Bd. 24, 1899.

Früh, J. Der postglaciale Löss im St. Galler Rheinthal mit Berücksichtigung der Lössfrage im allgemeinen. Vierteljahrschrift d. Naturforsch.-Ges. in Zürich, XLIV. Jahrg. Zürich, 1899. S. 157.

Fuchs, Th. Der Giesshübler Sandstein und die Flyschgrenze bei Wien. Anzeiger der k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., XXXVI. Wien, 1899, S. 299.

Fugger, E. Das Salzburger Vorland. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 287.

Gäbert, K. Die geologische Umgebung von Graslitz im böhmischen Erzgebirge. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 581.

Gemböck, H. Zum alpinen Cordierit-Pinit. Zeitschr. f. Kryst. u. Min. von P. Groth, XXXI. Leipzig, 1899, S. 248.

Geyer, G. Ueber die geologischen Aufnahmen im Westabschnitt der Karnischen Alpen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 89.

Geyer, G. Uggowitzer Breccie und Verrucano. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 418.

Gorjanović-Kramberger, K. Die Fauna der unterpontischen Bildungen um Londjica in Slavonien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 125.

Gorjanović-Kramberger, K. Die Fauna der oberpontischen Bildungen von Podgradje und Vižanovec in Kroatien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 235.

Gregor, Julius. Trigonometrische Höhenbestimmung des Punktes Uranschitz (Rašica) im Erdbebengebiete von Laibach. Mittheilungen des militärgeographischen Institutes, XVIII. Bd., 1899.

Halaváts, J. Der Mammuthbefund von Jobbágyi (Nógráder Com.). Supl. z. Földtani Közlöny, XXIX. Bd. Budapest, 1899, S. 128.

Hanisch, V. Ueber den Steinkohlenbergbau in Grünbach am Schneeberg. Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Archit.-Vereines, LI. Wien, 1899, S. 193.

Hess, H. Beobachtungen an den Gletschern der Stubaier Gruppe. Mitth. d. D. u. Oesterr. Alpenvereines. Wien, 1899, S. 123.

Hibsch, J. E. Erläut. z. geolog. Karte d. böhm. Mittelgebirges. Blatt II (Rongstock-Bodenbach). Tschermak's miner. u. petrograph. Mitth., XIX. Bd. Wien, 1899, S. 1.

Hibsch, J. E. Versuch einer Gliederung der Diluvialgebilde im nordböhmischen Elbthale. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 641.

Hödlmoser, K. Chem. Analyse des Meteoriten von Zavid. Tschermak's mineral. u. petrogr. Mitth., XVIII. Bd. Wien, 1899, S. 513.

Hoefer, H. Das geologische Alter des Salzstockes bei Hall in Tirol. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien, 1899, S. 355.

Höfer, H. Zur Bestimmung des Alters der Gänge. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien, 1899, S. 159.

Hoernes, R. Erdbeben in Steiermark während d. Jahres 1897. Mitth. d. Naturw. Ver. f. Steiermark, Jahrg. 1898. Graz 1899, S. 18.

Hoernes, R. Mitth. d. Erdbeben-Commission d. kais. Akad. d. Wissensch., XIII. Bericht über d. obersteier. Beben vom 27. November 1898. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., CVIII. Bd. Wien, 1899, S. 443.

Hofmann, R. Geschichtliches u. Bergmännisches aus der königl. freien Bergstadt Kremnitz. Mitth. d. Sect. f. Naturkunde d. Oesterr. Touristenclub, XI. Wien, 1899, S. 9.

Hofmann, A. und **Dr. F. Ryba.** Leitpflanzen der palaeozoischen Steinkohlenablagerungen in Mitteleuropa. Atlas mit 20 Tafeln, Prag, 1899.

Horusitzky, H. Ueber die Anfertigung agrogeologischer Karten. Supl. z. Földtani Közlöny, XXIX. Bd. Budapest, 1899, S. 310.

Huber, O. v. Beitrag zur Kenntnis der Eruptivgesteine von Predazzo u. des Monzoni. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges., LI. Bd. Berlin, 1899, S. 89.

Irmler, A. Ueber das Goldvorkommen von Bražná im mittleren Böhmen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 85.

Jahn, J. J. Ueber das Vorkommen der Moldavite in den nordböhmischen Pyropensanden. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 81.

Jahn, Jaroslav, J. O vltavínu (Ueber Moldavit). Časopis pro prům. chemický. Prag, 1899.

J. H. Das Tertiärbecken von Aflenz—Turnau an der Landesbahn Kapfenberg—Seebach—Au in Steiermark. Montanzeitung VI. Graz, 1899, Nr. 5.

John, C. v. Ueber die chemische Zusammensetzung d. Moldavite. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 179.

John, C. v. Ueber Eruptivgesteine aus dem Salzkammergut. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 247.

John, C. v. Ueber Gesteine von Požoritta und Holbak. Jahrb. d. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 559.

Kafka, J. Dinotherium v Čechách (Dinotherium in Böhmen). Vesmír. Prag, 1899.

Kalman, W. und **Gläser M.** Das Mineralwasser von Árva-Polhora (Ungarn). Tschermak's mineral. u. petrogr. Mitth., XVIII. Bd. Wien, 1899, S. 413.

Karrer, F. Geologische Studien in den tertiären und jüngeren Bildungen des Wiener Beckens. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 493.

Kerner, Dr. F. v. Der geologische Bau des Küstengebietes von Trau. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., 1899, S. 329.

Kerner, Dr. F. v. Geologische Beschreibung der Insel Bua. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 298.

Kerner, Dr. F. v. Reisebericht aus der Gegend v. Traù (Dalmatien). Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 236.

Kittl, E. Bergstürze und Rutschungen. Mitth. d. Sect. f. Naturkunde d. Oesterr. Touristenclub, XI. Wien, 1899, S. 1.

Kittl, E. Die Gastropoden der Esinokalke, nebst einer Revision der Gastropoden der Marmolatakalke. Annalen d. k. k. naturhist. Hofmuseums, Bd. XIV, Nr. 1—2. Wien, 1899.

Kittl, E. Franz von Hauer (Nekrolog). Mitth. d. Sect. f. Naturkunde d. Oe. T.-C., XI. Wien, 1899, S. 25.

Kittl, E. Vorläufiger Bericht über die im Spätsommer 1898 mit Unterstützung der kais. Akad. d. Wisensch. unternommene Bereisung des westl. Bosniens und des nördl. Theiles der Hercegovina. Anzeiger d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., XXXVI., Wien, 1899, S. 14.

Knett, J. Schwefel und Pyrit als Absatz von Karlsbader Thermalwasser. Neues Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart, 1899, S. 81.

Koch, A. Schwanzwirbelreste eines ausgestorbenen Cetaceen von Kolozsvár. Supl. z. Földtani Közlöny, XXIX. Bd. Budapest, 1899, S. 204.

Kossmat, F. Ueber die geologischen Verhältnisse des Bergbaugebietes von Idria. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 259.

Kramer, E. Ueber die Bildungsweise der „terra rossa" des Karstes. Mittheil. d. Muscalvereines f. Krain, XII. Laibach, 1899, S. 150.

Krejčí, Dr. Aug. Příspěvek k morfologii titanitu (Beitrag zur Morphologie des Titanits). Věstník der kgl. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag, 1898.

Kretschmer, F. Die Eisenerzlagerstätten des mährischen Devon. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 29.

Kreutz, F. Sól kamienna i fluoryt, ich barwa, fluorescencya i fosforescencya. (Das Steinsalz und der Fluorit, ihre Farbe, Fluorescenz u. Phosphorescenz.) Krakau, Abhandl. der Krakauer Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Cl., Serie II, Bd. 14, 1899.

Kříž, Dr. M. O jeskyních Sloupských (Ueber die Slouperhöhlen). Čas. vlasten. mus. spolku. Olmütz, 1899.

Kříž, Dr. M. L'Époque Quarternaire en Moravie. L'Anthropologie. Paris, 1898.

Künzli, E. Die Contactzone um die Ulten-Iffingermasse bei Meran. Tschermak's mineral. u. petrograph. Mitth., XVIII. Bd. Wien, 1899, S. 412.

(Lavarone). I laghetti e le argille di Lavarone. XX. Ann. Soc. Alpinisti Tridentini, 1896—98. Trento, 1899, S. 197.

Laus, H. Geognostische Bilder aus Mähren. Sonderabdruck aus dem „Deutsch-mähr. Schulblatt". Erster Bericht d. Clubs für Naturkunde f. d. Jahre 1896—98. Brünn, 1899.

Lörenthey, E. Sepia im ungarischen Tertiär. Mathem. und naturw. Berichte aus Ungarn. Bd. XV, 1898.

Łomnicki, A. M. Przyczynek do geologii miasta Lwowa (Beitrag zur Geologie der Stadt Lemberg). Kosmos. Lemberg, Bd. 24, 1899.

Łomnicki, A. M. Dwie nowe skamieliny z słodkowodnego utworu mioceńskiego na Podolu galicyjskiem (Zwei neue Versteinerungen der miocänen Süsswasserbildungen galizisch Podoliens). Kosmos. Lemberg. Bd. 24, 1899.

Łomnicki, A. M. Atlas geologiczny Galicyi (Geologischer Atlas Galiziens). Heft 10, 2. Theil, Kartenblatt: Żółkiew, Bełz-Sokal, Waręż, Jaworów-Gródek, Rawa ruska, Bełżec-Uhnów. Text dazu von Łomnicki, A. M., polnisch. Krakau, 1898.

Łomnicki, J. L. M. Przyczynek do znajomości fauny stwornic miocenu Wieliczki. (Beitrag zur Kenntnis der Foraminiferenfauna des Miocäns von Wieliczka). Kosmos. Lemberg, Bd. 24, 1899.

Lorenz, J. R. v. Aelteste und neuere Lothungen im Hallstätter See. Abhandl. d. k. k. Geograph. Gesellsch., I., Wien, S. 137.

Lowag, Jos. Die Goldvorkommen bei Neuvogelseifen in Oesterr.-Schlesien. Montanzeitung VI. Graz, 1899, Nr. 15.

Dr. M. Der Graphitbergbau in Mähren. Montanzeitung VI. Graz, 1899, Nr. 8.

Makowsky, A. Bearbeitete Mammutknochen aus dem Löss von Mähren. Mitth. der Antropologischen Gesellsch. XXIX. Bd. Wien, 1899, II. H., S. 53.

Matiegka J. und **Čermák, B.** Doklad o pobytu diluvialního člověka v okolí Mělnickém. (Beweis für den Aufenthalt der diluvialen Menschen in der Umgebung von Melnik.) Věstník d. kgl. böhm. Ges. d. Wissensch. in Prag, 1899.

Melczer, G. Calcit mit Fortwachsungen aus dem Ofner Gebirge. Supl. z. Földtani Közlöny, XXIX. Bd. Budapest, 1899, S. 217.

Melion, Dr. Ueber Nickelin (Rothnickelkies) in Mähren und Schlesien. Montanzeitung VI. Graz, 1899, Nr. 18.

Milch, L. Beiträge zur Kenntnis der granitischen Gesteine des Riesengebirges. Neues Jahrb. f. Miner. etc. Stuttgart, 1899, S. 115.

Mitteregger, J. Die Schwefelquelle bei Susalitsch oberhalb Fürnitz. Zeitschrift Carinthia, Klagenfurt, 1899. S. 182.

Mojsisovics, E. v. Mittheilungen der Erdbeben-Commission der k. Akad. d. Wissensch in Wien. X. Allg. Bericht u. Chronik der im Jahre 1898 innerhalb des Beobachtungsgebietes erfolgten Erdbeben. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., CVIII. Bd. Wien, 1899, S. 53.

Mrba, J. Beiträge zur Kenntnis des Kelyphit. Tschermak's mineral. u. petrograph. Mitth., XIX. Bd. Wien, 1899. S. 111.

Müller, F. Die „neue Grotte" in Adelsberg. Mitth. d. D. u. Oesterr. Alpenvereines. Wien, 1899, S. 241.

Noe v. Archenegg, A. Beiträge zur Tertiärflora Steiermarks. Mitth. d. Naturw. Ver. f. Steiermark, Jahrg. 1898. Graz, 1899, S. 56.

Nopcsa, Fr., Baron. Dinosaurier-Reste aus Siebenbürgen. Anzeiger d. k Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., XXXVI. Wien, 1899, S. 218.

Nopcsa, Fr., Baron. Jurakalk am Stenuletye. Supl. z. Földtani Közlöny, XXIX. Bd. Budapest, 1899, S. 126.

Oestreich, K., Ein alpines Längsthal zur Tertiärzeit. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 165.

Ogilvie, M. (Mrs. Gordon). The Torsion Structure of the Dolomites. Quarterly Journal of the Geological Society. LV. London, 1899, S. 560.

Oppenheim, P. Ueber mitteleocäne Faunen in der Hercegovina u. ihre Beziehungen zu den Schichten von Haskowo in Bulgarien, etc. Neues Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart, 1899, S. 105.

Palacký, J. Zur geologischen Geschichte der Affen. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch., m.-n. Cl., Jahrg. 1898 Prag, 1899, Nr. XVI.

Pálfy, Dr. M. Beiträge zu den geologischen und hydrologischen Verhältnissen von Székely-Udvarhely. Supl. z. Földtani Közlöny, XXIX. Bd. Budapest, 1899.

Papp, Karl. Dreikanter auf den einstigen Steppen Ungarns. Supl. z. Földtani Közlöny, XXIX. Bd. Budapest, 1899, S. 193.

Paul, C. M. Die Wienersandsteine des Ybbsthales in Niederösterreich. (Aufnahmsbericht ddo. 24. Juli 1899.) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 282.

Pelikan, A. Der Augit aus dem krystallinischen Kalkstein von Mährisch-Altstadt — Goldenstein. Tschermak's mineral. u. petrogr. Mitth., XIX. Bd. Wien, 1899, S. 106.

Pelikan, A. Die Schalsteine des Fichtelgebirges, aus dem Harz, von Nassau und aus den Vogesen. Anzeiger d. k. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., XXXVI. Wien, 1899, S. 344.

Penck, A. Die vierte Eiszeit im Bereiche der Alpen. Schriften d. Ver. zur Verbreit. naturwiss. Kenntnisse in Wien, XXXIX. Wien, 1899, S. 67.

Perner, Dr. J. Zpráva o VII. mezinárodním sjezdu geologickém konaném r. 1897 v Petrohradě, a o exkursi na Ural. (Bericht über den VII. internationalen geologischen Congress, abgehalten im Jahre 1897 in Petersburg und über die Excursion nach dem Ural.) Věstník d. böhm. Akademie in Prag, 1898.

Perner, Dr. J. Graptoliti z českého svrchního siluru. (Ueber Graptolithen aus dem böhmischen Obersilur.] Vesmír. Prag, 1899.

Philippi, E. Ueber einen Dolomitisirungsvorgang an südalpinem Conchodon-Dolomit. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. Stuttgart 1899, S. 32.

Počta, Dr. Ph. O tvorstvu předvěkém. Nauka o zkamenělinách. (Palaeontologie.) Die Urwelt oder die Lehre von den Versteinerungen. (Palaeontologie.) Hft. 1—13. Prag, Typ. Bursík & Kohout.

Počta, Dr. Ph. O poměru švédského siluru ku palaeozoické pánvi české. (Ueber das Verhältnis des schwedischen Silur zum böhmischen palaeozoischen Becken.) Vortrag in der Jahressitzung d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wiss. in Prag, 1899.

Poech, F. Mittheilungen über den Kohlenbergbau in Bosnien. Oesterr. Zeitschr. für Berg- u. Hüttenwesen. Wien, 1899, S. 369.

Poech, F. Mittheilungen über den Kohlenbergbau in Bosnien. Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Archit.-Vereines, LI. Wien, 1899, S. 123.

Pompeckj, J. F. Ueber Jura auf Franz Josefs-Land. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., LI. Bd. Berlin, 1899, Verhandl. S. 2.

Poppe, J. Ueber die neuesten Aufschlüsse im Grubenfelde der Ostrauer Bergbau-Actiengesellschaft, vormals Fürst Salm in Poln.-Ostrau. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien, 1899, S. 217.

Prinzinger, H. Geologische Streifzüge im Lande Salzburg. Mitth. d. Gesellsch. f. Salzburger Landeskunde, XXXIX. Salzburg, 1899, S. 233.

Proc ázka, Vlad. Jos. Miocénove ostrovy v krasu moravském. (Miocäne Inseln im mährischen Karst.) Rozpravy d. böhm. Akad. in Prag 1899, Cl. II.

Procházka, Vlad. Jos. Sloup, Macocha, Puňkva. (Průvodce po severním dílu moravského Krasu.) (Sloup, Macocha, Puňkva. Wegweiser durch den nördlichen Theil des mährischen Karsts.) Mit 1 Karte und 10 Abbild. Prag, 1899. Selbstverlag.

Procházka, Vlad. Jos. Miocén moravský. (Mährisches Miocän.) Věstník d. kgl. böhm. Gesellsch. d. Wiss. in Prag, 1899.

Rainer, L. St. Der Bergbau in den Ostalpen. Oesterr. Touristenzeitung, Bd. XIX. Wien, 1899, S. 146.

Redlich, Dr. K. A. Ueber Wirbelthierreste aus dem Tertiär von Neufeld (Ujfalu) bei Ebenfurth an der österreichisch-ungarischen Grenze. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 147.

Redlich, D . K. A. Vorläufige Mittheilung über die Kreide von Pinguente in Istrien. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 150.

Redlich, Dr. K. A. Die Kreide des Görtschitz- u. Gurkthales. Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 663.

Remeš, Dr. Maur'c. Zur Frage der Gliederung des Stramberger Tithon. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 174.

Remeš, Dr. Mauric. Beiträge zur Kenntnis der Brachiopoden des Stramberger Tithon. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 213.

Renault, B. Die Mikroorganismen der Mineralkohlen (Referat). Oesterr. Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenwesen. Wien, 1899, S. 209.

Richter, E. Ueber das Kommen und Gehen der eiszeitlichen Gletscher in den Alpen. Mittheilungen d. Schweizer geol. Gesellsch., Bd. V, Nr. 7, 1898.

Richter, E. Neue Ergebnisse und Probleme der Gletscherforschung. Abhandl. d. k. k. geogr. Gesellsch., I. Wien, 1899, S. 1.

Richthofen, F. v. Die neue geologische Karte von Oesterreich. Zeitschrift d. Gesellsch. f. Erdkunde. Bd. XXXIII. Berlin 1898, Nr. 5. Abgedruckt in der Zeitschr. f. prakt. Geologie. Berlin, 1899, S. 167.

Römer, J. Ueber die neuerschlossenen Bucsecs-Höhlen. Jahrb. d. Siebenbürg. Karpathenvereines., XIX. Hermannstadt, 1899, S. 49.

Rohon, J. V. Bau der obersilurischen Dipnoer-Zähne. Sitzungsber. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch., math.-naturw. Cl., Jahrg. 1898. Prag, 1899, Nr. XI.

Rosiwal, A. Ueber einige neue Ergebnisse der technischen Untersuchung von Steinbaumaterialien. Eine neue Methode zur Erlangung zahlenmässiger Werte für die „Frische" und den „Verwitterungsgrad" der Gesteine. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 204.

Roth, L. von Telegd. Der Illyés-Teich bei Szováta und seine Umgebung vom geologischen Gesichtspunkte. Supl. z. Földtany Közlöny, XXIX. Bd. Budapest, 1899, S. 130.

Salomon, W. Neue Beobachtungen aus den Gebieten des Adamello und des St. Gotthard. Sitzungsberichte d. k. preuss. Akad. d. Wissensch. Berlin, 1899, S. 27.

Schaffer, F. Ueber Bohrungen auf Kohle bei Mariathal und Bisternitz (Pressburger Comitat). Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 169.

Schaffer, F. Eine subfossile Mikrotestenfauna aus dem Hafen von Messina. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 365.

Schaffer, F. Zur Abgrenzung der ersten Mediterranstufe und zur Stellung des „Langhiano" im piemontesischen Tertiärbecken. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 393.

Schaffer, F. Die Fauna des glauconitischen Mergels vom Monte Brione bei Riva am Gardasee. Jahrb. d. k. k.

geolog. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 659.

Schaffer, F. Die Fauna des Dachschiefers von Mariathal bei Pressburg (Ungarn). Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 649.

Schaffer, F. Beiträge zur Parallelisirung der Miocänbildungen des piemontesischen Tertiärs mit denen des Wiener Beckens, II. (Vergl. Jahrb. geol. R.-A., XLVIII., 1898.) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 135.

Schedl, C. Ueber den Ischler Erbstollen. Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Archit.-Vereines, LI. Wien, 1899, S. 291.

Schellwien, E. Beiträge zur Systematik der Strophomeniden des oberen Palaeozoicum. Als Sep. aus Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Jahrg. 1900, I. Bd., 1. H., erschienen 1899. Stuttgart, 1900, S. 1.

Schlosser, M. Ueber die Bären und bärenähnlichen Formen des europäischen Tertiärs. Palaeontographica, XLVI., 4 Lief. Stuttgart, 1899.

Schubert, R. J. Zur Altersfrage des ostböhmischen Wiesenkalkes. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 61.

Schubert, R. Whewellit vom Venus-Tiefbau bei Brüx. Tschermak's min. u. petrogr. Mitth., XVIII. Wien, 1898. S. 251.

Seeland, F. Das kärntnerische Erdbeben am 5. August 1899. Zeitschrift „Carinthia". Klagenfurt 1899, S. 184.

Seeland, F. Studien an dem Pasterzengletscher, XXI. Mittheil. d. D. u. Oest. Alpenvereines. Wien, 1899, S. 291.

Sigmund, A. Die Basalte der Steiermark (Schluss). Tschermak's mineral. u. petrogr. Mitth., XVIII. Bd. Wien, 1899, S. 377.

Simionescu, Dr. Jon. Ueber die obercretacische Fauna von Ürmös (Siebenbürgen). Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 227.

Simionescu, Dr. Jon. Ueber das Auftreten des „Toltry"-Kalkes in Rumänien. Verhandl. d. k. geol. R.-A. 1899, S. 325.

Slavík, Fr. O vápencích neogenových u Čejkovic a Čejče severozápadně Hodonína. (Ueber neogene Kalksteine von Čejkovic und Čejč, nordwestlich von Göding.) Věstník d. kgl. böhm. Ges. d. Wissensch. in Prag, 1898.

Stache, D. G. Jahresbericht des Directors d. k. k. geol. R.-A. für 1898. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 1.

Staub, M. Ueber die „Chondrites" benannten Fossilen Algen". Supl. z. Földtani Közlöny, XXIX. Bd. Budapest, 1899, S. 110.

Suess, F. E. Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme im krystallinischen Gebiete bei Mährisch-Kromau. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 54.

Suess, F. E. Bericht über eine geologische Reise in den Westen des französischen Centralplateaus. (Umgebung von Tulle. Département de la Corrèze.) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 154.

Szádeczky, J. Vom Vorkommen des Korunds in Ungarn. Supl. z. Földtani Közlöny, XXIX. Bd. Budapest, 1899, S. 296.

Szajnocha, W. Ueber die Entstehung des karpathischen Erdöls (deutsch u. polnisch). Naphta. Lemberg, 1899.

Szajnocha, W. Ślady ophiuridów w iłach mioceńskich wieliczki (Ophiuridenspuren in den miocänen Thonen von Wieliczka). Kosmos. Lemberg, Bd. 24, 1899.

Szajnocha, W. Warstwy z Węgierki pod Przemyślem (Schichten von Węgierka bei Przemyśl). Kosmos. Lemberg, Bd. 24, 1899.

Szombathy, J. Bemerkungen zu den diluvialen Säugethierknochen aus der Umgebung von Brünn. Mitth d. Anthropolog. Gesellsch., XXIX. Wien, 1899, S. 78.

Teisseyre, Dr. W. Eine Bemerkung über das Vorkommen von Helixschichten in der mäotischen Stufe in Rumänien. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 234.

Teller, F. Erläuterungen zur geologischen Karte der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder der österr.-ungar. Monarchie. SW-Gruppe Nr. 85, Pragerhof — Wind.-Feistritz. Wien, 1899.

Teller, F. Das Alter der Eisen- und Manganerz führenden Schichten im Stou und Vigunšca-Gebiete an der Südseite der Karawanken. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 396.

Tellini, A. Le acque sotterranee del Friuli e la loro utilizzazione. Ann. d. R. Ist. Tecnico A. Zanon. Ser. II, anno XVI—XVII. Udine, 1899, S. 175.

Tietze, Dr. E. Besprechung des Kartenblattes Freudenthal. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 65.

Tietze, E. Fr. von Hauer. Nachruf. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, 4. Heft.

Toula, F. Die Semmeringkalke. Neues Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart, 1899, S. 153.

Toula, F. Eine geologische Reise nach Kleinasien. Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Stuttgart, 1899, S. 63.

Toula, F. Ueber die marinen Tegel von Neudorf a. d. March (Ungarn). Verhandl. d. Ver. f. Natur u. Heilkunde. Pressburg, 1899.

Toula, F. Ueber den neuesten Stand der Goldfrage Vorträge d. Vereines zur Verbreitung naturw. Kenntnisse, XXXIX. Jahrg. Wien, 1899.

Toula, F. Zwei neue Säugethierreste aus dem kryst. Sandstein von Wallsee in Nieder- u. Perg in Oberösterreich. Neues Jahrb. f. Min. etc. Stuttgart, 1899, S. 447.

Trampler, R. Das Holsteiner Thal. (Eine Karststudie aus Mähren.) Mitth. d. k. k. geogr. Gesellsch., XLII. Wien, 1899, S. 193.

Traxler, L. Daten zur Schwämme-Fauna des Borier Diatomeen-Pelits und Dubroviczaer Klebeschiefers. Supl. z. Földtani Közlöny, XXIX. Bd. Budapest, 1899, S. 292.

Ullmann, H. Bericht über die Erzlager bei Petrocz im Biharer Comitat in Ungarn. Montanzeitung VI. Graz 1899, pag. 6.

Vacek, M. Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Roveredo. Verhandl. d. k. k. geolog. R.-A. 1899, S. 184.

Venturi, G. Una sorgente intermittente in Val di Garniga. XX., Ann. d. Società degli Alpinisti Tridentini. 1896 bis 98. Trento, 1899, S. 1.

Waagen, L. Der neue Fundort in den Hallstätter Kalken d. Berchtesgadener Versuchsstollens. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 545.

Wagner, P. Die Seen des Böhmerwaldes. Wissenschaftl. Veröffentl. d. Ver. f. Erdkunde zu Leipzig. IV. Bd. (Beiträge zur Geographie des mittleren Deutschland. Herausg. von F. Ratzel.) Leipzig, 1899, S. 1.

Walter, B. Der Kupfer-, Zink- und Bleibergbau Neufinkenstein nächst Villach in Kärnten. Montanzeitung VI. Graz, 1899, Nr. 22.

Weithofer, Dr. K. Zur Kenntnis der oberen Horizonte der oligocänen Brackwassermolasse Oberbayerns und deren Beziehungen zur miocänen (oberen) Meeresmolasse im Gebiete zwischen Inn und Lech. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, S. 269.

Wiśniowski, T. O miocenie podkarpackim w Dżurowie i Myszynie koło Kołomyi (Ueber das subkarpatische Miocän in Dżurów und Myszyn bei Kołomea). Kosmos, Lemberg. Bd. 24, 1899.

Woldřich, J. N. Geologische Studien aus Südböhmen. I. Aus dem böhmisch-mährischen Hochlande. Das Gebiet der oberen Nežárka. Archiv d. naturwissenschaftl. Landesdurchforschung von Böhmen, Bd. XI, Nr. 4. Prag, 1898.

Woldřich, J. N. Sesutí u Klapého z roku 1898. (Erdrutschung bei Klappai im Jahre 1828). Věstník d. kgl. böhm. Ges. d. Wissensch. in Prag, 1899.

Wolfskron, M. R. v. Beitrag zur Geschichte des Tiroler Erzbergbaues in den Jahren 1595—1617. Zeitschrift Ferdinandeum. Innsbruck, 1899, S. 125.

Worobieff, V. v. Ueber Antimonit von Brixlegg. Zeitschr. f. Krystallogr. u. Mineralogie. Herausg. v. P. Groth. XXXI., Leipzig, 1899, S. 52.

Zahálka, Č. Bericht über die Resultate der stratigraphischen Arbeiten in der westböhm. Kreideformation. Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A., XLIX. Bd. Wien, 1899, S. 569.

Zahálka, Č. Pásmo IX. (březenské) křídového útvaru v Pohoří. (Zone IX. [Priesener] der Kreideformation im Egergebiete.) Věstník d. kgl. böhm. Ges. d. Wissensch. in Prag, 1899.

Zahálka, Č. Pásmo VIII. křídového útvaru v Pohoří. (Die VIII. Etage der Kreideformation im Egergebiete.) Věstník d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag, 1898.

Želízko, J. V. O křídovém útvaru okolí Pardubic a Přelouče. (Ueber die Kreideformation von Pardubitz und Přelouč.) Věstník d. kgl. böhm. Ges. der Wiss. in Prag, 1899.

Zimányi, K. Ueber den rosenrothen Aragonit von Dognaćska etc. Zeitschr. f. Kryst. u. Miner. v. P. Groth., XXXI. Leipzig, 1899, S. 353.

Zittel, K. v. Ueber Wengener, St. Cassianer- u. Raibler-Schichten auf der Seiser-Alpe in Tirol. Sitzungsber. d. math.-phys. Classe der k. bayr. Akad. d. Wissensch., Bd. XXIX. München, 1899, S. 341.

Zuber, R. Geologie der Erdölablagerungen in den galizischen Karpathen. I. Allgemeiner Theil. I. Heft. Stratigraphie der karpathischen Formationen (deutsch und polnisch erschienen). Lemberg, 1899.

Register.

Erklärung der Abkürzungen: G. R. A. = Vorgänge an der k. k. geologischen Reichsanstalt. — † = Todesanzeige. — A. B. = Aufnahmsbericht. — R. B. = Reisebericht. — Mt. = Eingesendete Mittheilung. — V. = Vortrag. — N. = Notizen. — L. = Literatur-Notiz.

A.

Seite

Abel, Dr. Oth. Die Beziehungen des Klippengebietes zwischen Donau und Thaya zum alpin-karpathischen Gebirgssysteme. V. Nr. 15 und 16 374

„ Einige Worte über die Entstehung der Hochmure des Ferschbachthales im Ober-Pinzgau. Mt. Nr. 11 und 12 296

„ Studien im Klippengebiete zwischen Donau und Thaya. I. Pollau—Schweinbarth. R. B. Nr. 10 281

Angelis d'Ossat, G. de. Il genere „*Heliolites*“ nel devoniano delle Alpi carniche italiane. L. Nr. 6 und 7 226

„ Seconda Contribuzione allo studio della fauna fossile palaeozoica delle Alpi carniche. L. Nr. 6 und 7 225

Arthaber, G. v. Ueber *Trionyx rostratus nov spec.* von Au am Leithagebirge. L. Nr. 15 und 16 386

Athanasiu, Sava. Geologische Beobachtungen in den nordmoldauischen Ostkarpathen. Mt. Nr. 5 127

„ Ueber eine Eocänfauna aus der nordmoldauischen Flyschzone. Mt. Nr. 9 256

B.

Beckenkamp, Dr. J. Prof. F. v. Sandberger. L. Nr. 8 242

Bittner, Dr. A. Ernennung zum Mitgliede der Prüfungscommission an der Hochschule für Bodencultur. G. R. A. Nr. 10 . . 269

„ Neue Daten über die Verbreitung cretacischer Ablagerungen mit *Orbitolina concava Lam.* in den niederösterreichischen Kalkalpen, bei Alland und Sittendorf nächst Wien. Mt. Nr. 9 253

Bukowski G. Neue Ergebnisse der geologischen Durchforschung von Süddalmatien. V. Nr. 2 68

C.

Canaval, R. Die Blei- und Zinkerzlagerstätte des Bergbaues Radnig bei Hermagor in Kärnten. L. Nr. 2 78

Carapezza, E. e L. F. Schopen. Sopra alcune nuove *Rhynchonellinae* della Sicilia. L. Nr. 3 118

Commenda, H. Einige Notizen über artesische Brunnen in Oberösterreich. Mt. Nr. 6 und 7 182

D.

Seite

Diener, Dr. C. Mittheilungen über einige Cephalopodensuiten aus der Trias des südlichen Bakony. L. Nr. 11 und 12 328

„ Zur Altersstellung der Korallenkalke des Jainzen bei Ischl. Mt. Nr. 11 und 12 317

Döll, Ed. Pyrit nach Epidot von St. Lorenzen; Lasur nach Lasur, Limonit nach Lasur und Malachit von Chessy, vier neue Pseudomorphosen. V. Nr. 3 86

Dreger, Dr. J. Ernennung zum Adjunkten der k. k. geol. R.-A. G. R. A. Nr. 3 81

„ Vorlage des Kartenblattes Rohitsch und Drachenburg in Südsteiermark (Zone 21, Col. XIII). V. Nr. 5 151

E.

Eichleiter, C. F. Ueber das Vorkommen und die chemische Zusammensetzung von Anthraciden aus der Silurformation Mittelböhmens. Mt. Nr. 13 und 14 348

G.

Geyer, G. Ueber die geologischen Aufnahmen im Westabschnitt der Karnischen Alpen. V. Nr. 3 89

„ Uggowitzer Breccie und Verrucano. V. Nr. 17 und 18 . . . 418

Greco, B. Fauna della zona con *Lioceras opalinum Rein.* die Rossano in Calabria. L. Nr. 8 240

Gregor, Jul. Trigonometrische Höhenbestimmung des Punktes Uranschitz (Rašica) im Erdbebengebiete von Laibach. L. Nr. 8 . . . 241

H.

Hauer, Fr. Ritt. v. † Nachruf. Nr. 4 119

Harpf, Dr. A. und A. Schierl. Wandtafeln und Erläuterungen zu den Wandtafeln für den Unterricht in der allgemeinen Chemie und chemischen Technologie. Begonnen von Dr. Georg v. Schröder und Dr. Julius v. Schröder. L. Nr. 13 und 14 363

Hofmann, Rafael. † Nr. 11 und 12 295

I.

Irmler, A. Ueber das Goldvorkommen von Bražná im mittleren Böhmen. Mt. Nr. 3 85

J.

Jahn, Dr. J. J. Ernennung zum a. corr. Mitglied der königl. böhm. Ges. der Wiss. G. R. A. Nr. 2 53

„ Ernennung zum a. o. Professor an der böhmischen technischen Hochschule in Brünn. G. R. A. Nr. 13 und 14 329

„ Ueber das Vorkommen der Moldavite in den nordböhmischen Pyropensanden. Mt. Nr. 3 81

John, C. v. Ueber die chemische Zusammensetzung der Moldavite. Mt. Nr. 6 und 7 179

K.

Seite

Kerner, Dr. F. v. Der geologische Bau des Küstengebietes von Traù. Mt. Nr. 13 und 14 329
„ Geologische Beschreibung der Insel Bua. Mt. Nr. 11 und 12 298
„ Reisebericht aus der Gegend von Traù. R. B. Nr. 8 236
Kittl, E. Kantengeschiebe aus Oesterreich-Ungarn. L. Nr. 17 und 18 . . 443
„ Fossile Tapirreste aus Biedermannsdorf. L. Nr. 17 und 18 . . 443
Koch, Dr. A. Schwanzwirbelreste eines ausgestorbenen Cetaceen von Kolozsvár. L. Nr. 13 und 14 364
Kossmat, Dr. Fr. Ernennung zu Assistenten d. k. k. geol. R.-A. G. R. A. Nr. 15 und 16 365

L.

Lörenthey, E. Sepia im ungarischen Tertiär. L. Nr. 13 und 14 364
Löwl, Ferd. Rund um den Grossglockner. L. Nr. 5 168

M.

Marinelli, Olinto. Studi orografici nelle Alpi orientali. L. Nr. 9 268
Matosch, Dr. A. Einsendungen für die Bibliothek. Einzelwerke und Separat-Abdrücke, eingelaufen vom 1. Jänner bis Ende März 1899. Nr. 8 243
„ Einsendungen für die Bibliothek. Einzelwerke und Separat-Abdrücke, eingelaufen vom 1. April bis Ende Juni 1899. Nr. 10 288
„ Einsendungen für die Bibliothek. Einzelwerke und Separat-Abdrücke, eingelaufen vom 1. Juli bis Ende September 1899. Nr. 15 u. 16 387
„ Einsendungen für die Bibliothek. Einzelwerke und Separat-Abdrücke, eingelaufen vom 1. October bis Ende December 1899. Nr. 17 und 18 445
„ Periodische Schriften, eingelangt im Laufe des Jahres 1898. Nr. 17 und 18 449

P.

Paul. C. M. Die Wienersandsteine des Ybbsthales in Niederösterreich. R. B. Nr. 10 282
Piaz, Dr. G. Dal. Il lias nella provinzia di Belluno. L. Nr. 11 und 12 . . 327

R.

Redlich, Dr. K. A. Ueber Wirbelthierreste aus dem Tertiär von Neufeld (Ujfalu) bei Ebenfurth an der österreichisch-ungarischen Grenze. Mt. Nr. 5 147
„ Vorläufige Mittheilung über die Kreide von Pinguente in Istrien. Mt. Nr. 5 150
Remeš, Dr. Mauric. Zur Frage der Gliederung des Stramberger Tithon. Mt. Nr. 6 und 7 174
Rochelt, Fr. Oberbergrath †. Nr. 2 53
Rosiwal, A. Ueber einige neue Ergebnisse der technischen Untersuchung von Steinbaumaterialien. Eine neue Methode zur Erlangung zahlenmässiger Werte für die „Frische“ und den „Verwitterungsgrad“ der Gesteine. V. Nr. 6 und 7 204

S.

Seite

Schaffer, F. Eine subfossile Mikrotestenfauna aus dem Hafen von Messina. Mt. Nr. 15 und 16 365

„ Zur Abgrenzung der ersten Mediterranstufe und zur Stellung des „Langhiano" im piemontesischen Tertiärbecken. Mt. Nr. 17 und 18 393

„ Ueber Bohrungen auf Kohle bei Mariathal und Bisternitz (Pressburger Comitat). Mt. Nr. 6 und 7 169

Schubert R. J. Zur Altersfrage des ostböhmischen Wiesenkalkes. Mt. Nr. 2 61

Simionescu, Dr. Jon. Ueber das Auftreten des „Toltry"-Kalkes in Rumänien. Mt. Nr. 11 und 12 325

„ Ueber die obercretacische Fauna von Uermös. Mt. Nr. 8 227

Smith, James Perrin. Geographic relations of the Trias of California. L. Nr. 2 77

Söhle, Dr. U. Vorläufiger Bericht über die stratigraphisch-geologischen Verhältnisse der Insel Lesina. Mt. Nr. 11 und 12 . . . 319

Stache, Dr. G. Jahresbericht des Directors der k. k. geol. R.-A. für 1898. G. R. A. Nr. 1 1

„ Ernennung zum Ehrenmitgliede des allg. Bergmannstages in Teplitz. G. R. A. Nr. 8 227

„ Wahl zum Adjuncten der kais. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie in Dresden. G. R. A. Nr. 8 227

„ Ansprache bei Eröffnung des Sitzungssemesters 1899—1900. V. Nr. 15 und 16 370

Steinmann, G. Ueber *Bouëina*, eine fossile Alge aus der Familie der Codiaceen. L. Nr. 13 und 14 364

Suess, Dr. Franz E. Bericht über eine geologische Reise in den Westen des französischen Centralplateaus. (Umgebung von Tulle. Département de la Corrèze.) V. Nr. 5 . . . 154

„ Ernennung zum Assistenten extra statum. G. R. A. Nr. 3 81

„ Ernennung zum Assistenten im status. G. R. A. Nr. 15 und 16 365

„ Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme im krystallinischen Gebiete bei Mährisch-Kromau. Mt. Nr. 2 54

T.

Teisseyre, Dr. W. Eine Bemerkung über das Vorkommen von Helixschichten in der maeotischen Stufe in Rumänien. Mt. Nr. 8 234

Teller, F. Das Alter der Eisen- und Manganerz führenden Schichten im Stou- und Vigunšca-Gebiete an der Südseite der Karawanken. V. Nr. 17 und 18 396

Tietze, Dr. E. Besprechung des Kartenblattes Freudenthal. V. Nr. 2 . . 65

„ Verleihung des kais. russischen Stanislaus-Ordens II. Cl. G. R. A. Nr. 5 127

Toula, Franz. Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan und abschliessender Bericht über diese geologischen Arbeiten im Balkan. L. Nr. 15 und 16 381

„ Ueber den marinen Tegel von Neudorf an der March in Ungarn. L. Nr. 17 und 18 444

„ Zwei neue Säugethierreste aus dem „krystallisirten Sandstein" von Wallsee in Nieder- und Perg in Oberösterreich. L. Nr. 3 117

V.

Vacek, M. Ueber die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Roveredo. V. Nr. 6 und 7 184

W.

Weithofer, Dr. K. A. Zur Kenntnis der oberen Horizonte der oligocänen Brackwassermolasse Oberbayerns und deren Beziehungen zur miocänen (oberen) Meeresmolasse im Gebiete zwischen Inn und Lech. Mt. Nr. 10 . 269

Z.

Zuber, Dr. R. Geologie der Erdölablagerungen in den galizischen Karpathen. L. Nr. 17 und 18 433

POLITECHNIKA GDAŃSKA ZAKŁAD GEOLOGII

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien, III. Rasumoffskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek. Wien, III., Erdbergstrasse 3.