

Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt
Neue Folge, Heft 126

Die geologischen Verhältnisse in der südöstlichen Umgebung Bayreuths

Von
Heinz Julius Freytag

Mit 4 Tafeln
und 8 Abbildungen

Herausgegeben
von der

Preußischen Geologischen Landesanstalt

BERLIN

Im Vertrieb bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt
Berlin N 4, Invalidenstraße 44

1930



Do
1582

Do 15 82, N,

Die im

VERLAG DER PREUSSISCHEN GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT

erschienenen Karten und Schriften werden am zweckmäßigsten unmittelbar durch deren Vertriebsstelle in Berlin N 4, Invalidenstraße 44 bezogen. Diese ist für den Verkauf geöffnet von 8-3 Uhr (Sonabends nur bis 2 Uhr). Durch die Post werden die Veröffentlichungen nur an den Besteller selbst gegen Nachnahme versandt, sofern nicht der Betrag einschließlich Porto vorher eingeschickt wird. Ansichtssendungen werden nicht ausgeführt, verkaufte Veröffentlichungen nicht zurückgenommen. Die Karten werden nur auf ausdrücklichen Wunsch aufgezogen geliefert, und zwar ist dann anzugeben, ob sie plano oder in Taschenformat gefaltet aufgezogen gewünscht werden. Buchhändler erhalten einen Rabatt von 20 %; sonst können Preisermäßigungen nicht mehr gewährt werden. Porto und Verpackung werden zum Selbstkostenpreis in Rechnung gestellt.

Unter den von der Preußischen Geologischen Landesanstalt herausgegebenen Veröffentlichungsreihen seien besonders hervorgehoben:

Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern i. M. 1:25000.

Geologische Übersichtskarte von Deutschland i. M. 1:200000.

Geologische Übersichtskarte i. M. 1:500000.

Karte der Nutzbaren Lagerstätten Deutschlands i. M. 1:200000.

Tiefbohrkarte des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlenbeckens.

Gangkarte des Siegerlandes i. M. 1:10000.

Geologisch-agronomische Karten der Umgebungen von landwirtschaftlichen Lehranstalten i. M. 1:25000.

Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Sitzungsberichte der Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Beiträge zur geologischen Erforschung der deutschen Schutzgebiete.

Archiv für Lagerstättenforschung.

Mitteilungen aus den Laboratorien der Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Ergebnisse von Bohrungen.

Mitteilungen der Abteilung für Gesteins-, Erz-, Kohle- und Salz-Untersuchungen.

Arbeiten aus dem Institut für Paläobotanik und Petrographie der Brennsteine.

Beiträge zur physikalischen Erforschung der Erdrinde.

Führer durch die Museen der Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Es sei auch noch darauf hingewiesen, daß der Herr Minister für Handel und Gewerbe die Preußische Geologische Landesanstalt mit dem Vertrieb der neuen **Preußischen Markscheider-Ordnung** betraut hat. Der Preis derselben ist auf 25,—RM. einschließlich Rißmuster-Atlas festgesetzt worden; ein Rabatt für Wiederverkäufer kann in diesem Falle nicht gewährt werden. Vollständige Verzeichnisse stehen auf Wunsch gern zur Verfügung, sind aber entweder nach Einsichtnahme zurückzusenden, oder mit 0,50 RM zu bezahlen.

Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt

Neue Folge
Heft 126



BERLIN

Im Vertrieb bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt
Berlin N 4, Invalidenstraße 44

Wpisano do inwentarza 1930
ZAKŁADU GEOLOGII

Dział B Nr. 81
Dnia 5. XI. 1946.





Województwo Pomorskie
Gdańsk
1932. 411

1932. 411

Die geologischen Verhältnisse in der südöstlichen Umgebung Bayreuths

mit 4 Tafeln und 8 Abbildungen

Von

Heinz Julius Freytag



Herausgegeben

von der

Preußischen Geologischen Landesanstalt

BERLIN

Im Vertrieb bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt
Berlin N 4, Invalidenstraße 44

1930

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Allgemeiner Überblick	5
B. Formations-Beschreibung	8
I. Trias: a) Buntsandstein	8
b) Muschelkalk (unterer, mittlerer und oberer)	10
c) Keuper	13
1. Lettenkohlenkeuper	15
2. Benker Sandstein	21
3. Estherienschichten (einschl. Corbula- u. Acrodusbank)	23
4. Schilfsandstein	30
5. Lehrbergsschichten	32
6. Blasensandstein (Coburger Bausandstein)	34
7. Burgsandstein	36
8. Zancledonletten	39
9. Rätsandstein	39
II. Jura: a) Unterer Lias	41
1. Angulatensandstein	41
2. Arietensandstein	42
b) Mittlerer Lias	43
Numismalismergel	43
III. Quartär: 1. Talbildung	44
2. Diluviale Ablagerungen	44
3. Alluviale Bildungen	45
C. Allgemeine Bodenverhältnisse	47
Formationsböden und ihre landwirtschaftliche Bedeutung	52
a) Trias-Böden	52
b) Jura-Böden	58
c) Böden diluvialer Ablagerungen	58
d) Alluvialer Boden	59
D. Tektonische Übersicht	60

Vor bemer kung.

Die verschiedene Ausbildung der Formationsstufen des Keupers in Süd- und Norddeutschland führte seit jeher zu von einander abweichenden Gliederungen, namentlich auch hinsichtlich der Zusammenfassung der Formationsglieder zu Abteilungen. Die Einteilung der in vorliegender Arbeit beschriebenen Keuperbildungen fußt auf der von THÜRACH in umfassender Weise gegebenen Gliederung des Keupers im nördlichen Franken. Danach umfaßt die untere Abteilung in Bezug auf die geologischen Verhältnisse des Südostens von Bayreuth den Letten-Kohlenkeuper, Benker Sandstein und die Estherienschichten (einschl. Corbula- und Acrodusbank), die mittlere Abteilung den Schilfsandstein und die Lehrbergstufe (Berggipsschichten) und die obere Abteilung den Blasensandstein (Coburger Bausandstein), den Burgsandstein, die Zancledonletten und den Rätsandstein,

Die Kartierung erfolgte auf 5000teiligen Katasterblättern in den Jahren 1923 bis 1927. Aus diesen wurden die geologischen Einzelheiten in die topographische Karte Bayreuth-Südost im M. 1:25 000 übertragen. Eine genauere Bezeichnung der Örtlichkeiten von Fundstellen und Gesteinsgrenzen machte die Verwendung von Flurnamen aus den Katasterblättern in nachfolgender Abhandlung notwendig.

Kartenunterlagen:

1. Katasterblätter: 1:5000, NO. LXXXVI, 1 mit 4, NO LXXXV, 1 mit 4, NO. LXXXIV, 1 mit 4.
2. Umgebungskarte von Bayreuth, Blatt Südost, M. = 1:25 000.



Allgemeiner Überblick

Das Blatt Bayreuth-Südost ist einer der vier Teile der von Frhr. v. GODIN geschaffenen topographischen Umgebungskarte der Stadt Bayreuth im Maßstab 1:25 000 mit je einer Fläche von 65 qkm. Das unter gleichzeitiger Vornahme einer Einzelkartierung geologisch untersuchte Gebiet, das bisher nur in großen Zügen im Rahmen der geognostischen Beschreibung Bayerns namentlich durch C.W. v. GÜMBEL, L. v. AMMON und H. THÜRACH erforscht und beschrieben war, stellt einen Abschnitt der großen Triasscholle Bayreuth-Weiden dar. Diese Scholle nimmt im Bruchliniengebiet im Vorlande des Oberpfälzer Waldes die Mitte ein; das kristallinische Gebirge: der Oberpfälzer Wald und das Fichtelgebirge im Nordosten, und das Juragebiet: die Fränkische Alb im Südwesten, als seitliche Schollen, werden durch die Fichtelgebirgsrandspalte einerseits und die Jurarandspalte andererseits abgegrenzt.

Diese Bruchlinien sowie die zwischen ihnen auftretenden Nebenspalten (Längs- und Querbrüche) fallen in den Bereich des großen Herzynischen Spaltensystems innerhalb des alten Variskischen Grundgebirges und des Jurastufenlandes. Die Kulmbacher- und die Kreussener (oder Bodenmühl-) Spalte beherrschen das Gesamtbild der Triasablagerungen im Südosten Bayreuths¹⁾. Ursache und Wirkung bei der großen und letzten Bewegung der Hauptgebirgsmasse des Fichtelgebirges und des Herzynischen Gebirgssystems dürfte in gleicher Art und Weise für alle jene Zerreißungsspalten gelten, die wie die beiden, die durch das Untersuchungsgebiet streichen, annähernd parallel zum Granitgebirgsrand verlaufen.

Am Aufbau des Bayreuther Schollenabschnittes sind mit Ausnahme der tieferen Schichten des Buntsandsteins sämtliche Stufen und Glieder der Triasformation beteiligt; nur ein kleiner Raum in der Südwestecke des Blattes wird von den untersten Juraschichten (unterem Lias) eingenommen. Mit dem ihn begleitenden Buntsandstein dringt der Ausläufer der von Würzburg über Meiningen und Coburg sich hinziehenden fränkischen Muschelkalkplatte, nachdem er am Fuß des Thüringer Waldes in einzelne hoch aufgerichtete Gebirgswälle zerspalten ist, in südöstlicher Richtung und in vielfach gestörter Lagerung in die östliche bzw. südöstliche Umgebung Bayreuths vor. Eine vornehmlich vertikale Bewegung der Massen des

1) Vgl. Tafel 1, Fig. 1.

Buntsandsteins und Muschelkalkes rief eine Steilaufrichtung der älteren Triasmassive hervor, so daß diese den mitten in das Blatt hineinragenden Hühlberg (531 m) am westlichen Flügel der Kreussener Spalte aufbauen und bekrönen und sich über die östlich und westlich anschließende Keuperebene weit hinaus erheben. Dadurch kommt oberer Buntsandstein neben Burgsandstein zu liegen. Der gehobene, überschobene westliche Teil mit seinem westlichen Einfallen enthüllt nun von der Verwerfungslinie aus bis hinab in die Burgsandsteinebene, in der sich die Stadt Bayreuth ausbreitet, infolge der Schrägstellung sämtlicher Stufen sehr günstig die lückenlose Aufeinanderfolge der Keuperschichten, so über dem Muschelkalk den Lettenkohlenkeuper, den Benker-Sandstein, die Corbula- und Acrodusbank, die Estheriensichten, den Schilfsandstein, die Lehrbergsschichten, den Blasen-, Burgsandstein, die Zancledonletten und den Rätsandstein.

In der nämlichen Reihenfolge tritt östlich des Hühlberges in der Ölschnitzsenke, einer zwischen der Kreussener und Kulmbacher Spalte sich flacher ausbreitenden Landschaft, die Schichtenreihe an die Oberfläche, beginnend mit der Burgsandsteinzone und abschließend mit dem Lettenkohlenkeuper, der bereits auf die Höhen des Pensenberges hinaufreicht und die Hügellücken westlich von Lessau aufbaut. Diese Keuperstreifen stoßen an der Kulmbacher Spalte ab, an deren Rand sich oberer Muschelkalk als Sockel des Pensenberges heraushebt. Die hier emporgehobenen Kalkmassen schließen den anmutig gewellten Talboden des Roten Maines zwischen Neunkirchen und Eremitage und seines Zuflusses, der Ölschnitz, gegen den meist von üppigem Nadelwald bedeckten, in der Bruchlinienrichtung hingestreckten Pensenberg (555 m) und gegen die dahinter aufragende, eine große Ödung darstellende, unfruchtbare Bocksleite (572 m), eine von den obersten Bänken des Hauptmuschelkalkes aufgebaute Erhebung, ab.

Den Roten Main begleiten zwischen Bodenmühle und Eremitage mehrere Diluvialterrassen, in verschiedener Höhenlage befindliche alte Talböden des Mäanderflusses.

In der Gegend von Unterschreez geht der obere Keuper in den unteren Jura, den Lias, über. Auf der Hochfläche der dortigen Steilterrasse, die vom Feuerletten und Rätsandstein aufgebaut wird, entfalten sich der Arieten- und Angulaten-Sandstein und die bedeutend mächtigeren Schichten des Numismalis- und Amaltheenmergels. Die Liasstufe des Bayreuther Juravorlandes, der Aufstieg in die liebliche Fränkische Alb, trägt überall ertragsreiche Fluren und Wiesengründe. —

Die Buntsandsteinzone tritt im Untersuchungsgebiet in der gewohnten charakteristischen Form von hochwaldtragenden Erhebungen nur an einzelnen Stellen auf. Ihr dürrtiger, hängiger¹⁾ Verwitterungsboden ist größtenteils der Landwirtschaft schon dienstbar gemacht. Auch die typischen waldfreien Höhen des Muschelkalkes, die Bocks-

¹⁾ Die den Feldbau erschwerende Geländeneigung ist eine Verebnung der durch Bankung entstandenen Stufen.

leite ausgenommen, werden vergeblich gesucht. Die hoch aufgerichteten Bänke und Felsen dieser älteren Triasglieder bestimmen ein angenehm abwechselndes Bild, gegenüber den an landschaftlichen Reizen ärmeren, eintöniger wirkenden Gebietsteilen, die vom Keuper eingenommen werden. Wo aber dort die Sandsteine in festeren Verbänden auftreten, entstehen zahlreiche kleinere, von anspruchslosen Föhrenwäldern und von wenig fruchtbaren Äckern bedeckte Erhebungen. —

Die Nähe des bayerischen Urgebirgsmassives, der Quelle des Sandmaterials, das die Flüsse dem Meere zutragen, begründet die vorherrschend sandige Ausbildung der meisten Horizonte der Bayreuther Trias. Die Eigenarten ihrer Stufen sind hier noch völlig erhalten, während manche Zonen im Keuper und selbst im Muschelkalk mit zunehmender südöstlicher Entfernung außerhalb des Bereiches unseres Blattes allmählich ineinander verschmelzen. —

Die Sandsteinbänke des obersten und untersten Keupers liefern ein vorzügliches Baumaterial, das je nach Härte und Bearbeitbarkeit dem Tief- und Hochbau, der Architektur und Bildhauerei dient. Daß auch reichlich Material für Beschotterungs- und andere wirtschaftstechnische Zwecke gewonnen wird, kann in einem Triasgebiet nicht wundernehmen.

Formations-Beschreibung

Triasformation

a) Buntsandstein

An dem Massiv des untersten Triasgliedes, das am Osthang des Hühlberges und seiner südlichen Fortsetzung in einem schmalen Bande sich als ein bis Altkreussen (Kühberg) verfolgbarer, hochaufgepreßter Wall und zugleich als Sockel des ebenso schmalen, steil aufgerichteten Muschelkalkzuges darstellt, treten im Blattbereich nur der obere Buntsandstein und die Grenzschichten zutage. Die Stufe ist das Verbindungsglied zwischen den im Norden bei Rodersberg im Steinachtal und im Südosten zwischen Eschenbach und Grafenwöhr auftauchenden Komplexen, die gegen jüngere Formationsstufen durch eine schroffe und meist steile Abgrenzung getrennt sind.

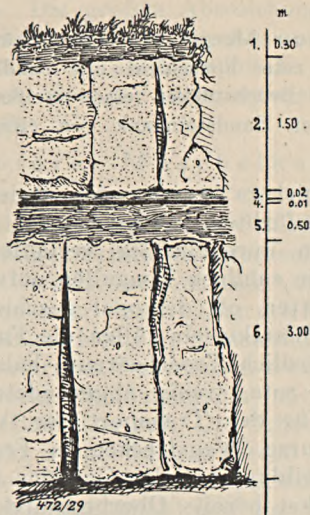
Der obere Buntsandstein tritt südlich von Sorg (bei Neunkirchen) zwischen dem Häselanger und den Egertenäckern in Höhenlage 420 m an der Spalte heraus und begleitet den unteren Wellenkalkanstieg über Feld- und Waldparzellen hin am unteren Rande des Hühlbergosthanges bis zum Einödshof Haselhöhe, wo er nach raschem Emporsteigen bereits die Höhe von 480 m erreicht. Von hier zieht die Zone in ziemlich gleicher Breite genau südwärts, vom Walde frei, den anmutig sanft gewellten Ackerfluren sich überlassend. Noch weiter südlich hingegen wandeln sich die oberen Lagen des Chirotheriumsandes (s. 1), in dessen wenigen und kleinen Anbrüchen die charakteristischen Fußfährten nicht auffindbar waren, in gräuliche, sandige und dolomitische Bankverbände mit tonigen Einschaltungen von grauer und grünlicher, seltener roter Färbung um, und leiten in den dort fast durchwegs sandig beschaffenen unteren Muschelkalk über. Die tiefsten Schichten am Spaltenrand bilden besonders von Troschenreuth ab südwärts bis Oberölschnitz einen Boden, der sich durch Wasserundurchlässigkeit auszeichnet. Bei horizontaler Lage neigt er zu Sumpf- und Teichbildung.

Der obere Buntsandstein ist z.T. auch als Bausandstein entwickelt. An den Steilwänden zu beiden Seiten eines Hohlweges, der am Nordausgang von Oberölschnitz westlich abzweigt, stehen 5–6 m hoch aufgeschlossen die blockigen Felsmassen an, von rötlichem Farbton und mittlerem Korn, umklammert von kräftigsten Baumwurzeln. Darüber lagern 1–5 cm dicke, graue, weiche Sandsteinbänkchen als Unterschicht eines ziemlich flachgründigen, sehr ersatzbedürftigen Verwitterungsbodens. Die Bänke fallen hier mit 9° nach Nordwesten ein.

Ein östlich Haselhöhe hart unter dem oberen Steilrand des nadelwaldbestandenen Osthanges befindlicher kleiner Steinbruch an der „Leite“ zeigt den oberen Abschluß dieser Schichtenstufe. Auch hier tritt sie wieder in felsigen Blöcken auf. Bemerkenswert sind die den

1) Chirotheriumsandesstein ist hier oberer Buntsandstein; er zeigt im Bayreuther Gebiet vorwiegend weißliche Farbe und tritt besonders charakteristisch unweit nördlich des Blattgebietes bei Friedrichstal und Allersdorf zutage, stellenweise als ausgezeichnete Bausandstein.

Quadern zwischengeschalteten Tonbänke und Schiefertone von vorwiegend weißer und dunkelbrauner Färbung. Es ergibt sich folgendes Profil:



Prof. 1. Oberer Buntsandstein östlich Haselhöhe

	Mächtigkeit in m
1. Vegetationsschicht vorherrschend sandig-tonig	0,30
2. Bausandstein, feinsandig, glimmerreich, rötlich bis rötlich-weiß, stellenweise gesprenkelt, sehr gefestigt und quaderförmig	1,50
Schiefertone, zum Teil auch sandig-glimmerig, in weichem Zustande blätterig:	
3. gelbe Tonschicht	0,02
4. blaugraue Tonschicht	0,01
5. tiefviolette Tone	0,50
6. Sandsteinquader, feinkörnig, weiß-braunrötlich	3,00
	(und mehr)

Die Bänke sind wenig nach W geneigt.

Eine eigentliche Quarzitbank (sog. Grenzquarzit) ist nicht aufgeschlossen. Darüber setzt das Röt in toniger Ausbildung ein. Seine dunkelroten, grünlichen und grauen Schiefertone verraten sich durch einen tonig-sandigen Verwitterungsboden; seine Verbreitung ist sehr beschränkt, da die Tonschichten zum größten Teil abgetragen sind. Den Übergang des Buntsandsteins in den unteren Muschelkalk enthüllt ein kleiner Anbruch, 400 m vom Nordwestausgang des Dorfes Troschenreuth entfernt, an einem nördlich der Frohwiese zur Haselhöhe emporführenden Weg:

- | | |
|---|-------------|
| 1. Körnige, graue, ebenflächige Dolomitbank, ohne Fossilspuren | 0,15—0,20 m |
| 2. Gelb, grau und braunrot gefärbte Schiefertone, bandartig wechsellagernd | 0,20 m |
| 3. Dünnplattige Lagen mit deutlicher Wellenskulptur, je 1 bis 10 cm mächtig | 0,50 m |
| 4. Grauer und gelbgrauer Mergel mit Dolomittrümmern | 0,30 m |
| 5. Dunkelbraune und rote Tonschicht mit rundlichen und plattigen, kleineren Bruchstücken einer weißen bis rötlichen, mittelkörnigen Sandsteinbank von einigen Zentimetern Dicke | 0,40 m |

Die obersten Schichten werden von meist schwach gebankten, lockeren, weißlich gefärbten, arkosigen Sandsteinen gebildet, deren Oberfläche von unregelmäßig verlaufenden, flachen Rinnen durchfurcht ist und die zahllose Tongallen aufweisen. Rotbraune und graue, feinsandige Letten, oft diagonal geschichtet, und grobkörnige Sande mit größeren Quarzkieseln füllen die Furchen und Löcher aus. An der Rosenleite nördlich Troschenreuth haben sich in den Äckern zahlreiche weiße bis rote, wenig abgerundete Quarzkiesel bis zur Eigröße angehäuft. Für den Transport der Aufbaustoffe der Sandsteine können nur kurze Wegstrecken in Frage kommen. Auf die Beziehungen der Ausbildungsart der Gesteine zum Granitgebirge des Oberpfälzer Waldes hat bereits Oberbergdirektor Dr. Reis aufmerksam gemacht (s. Literaturverzeichnis S. 62).

b) Muschelkalk

Er reicht in drei schmalen Teilen, die geographisch durch das Tal der Steinach und des Roten Maines mit ihren Keupersedimenten von der aus der Kronacher Gegend über Bindlach längs der großen Kulmbacher Spalte verlaufenden Zunge der Fränkischen Muschelkalkplatte getrennt werden, in das südöstliche Bayreuther Gebiet hinein. Die das Nordosteck des Untersuchungsgebietes beherrschenden beiden Flügel, die durch den Lettenkohlenkeuper und die Benkerschichten des Pensenberges von einander getrennt sind, stellen eine flach gemuldete Platte dar, die auf der Stockauer Seite durch die Kulmbacher Bruchlinie abgebrochen erscheint, so daß hier nur oberer Muschelkalk zutage tritt, die aber auf der Lankendorfer Seite mit ihrem steilen Ostabfall gegen Weidenberg den Aufbau in den drei Stockwerken erkennen läßt.

Ein dritter Muschelkalkzug baut, in schmalen Bändern den obersten Buntsandsteinschichten aufgelagert, den steil östlich abfallenden Hühlerberg und die südlich anschließenden Erhebungen auf. Er folgt genau der Richtung der Kreussener Spalte; unweit von Sorg wird er an der Störungslinie emporgehoben und erreicht in der Waldflur Steinloh am Schlehenberg seine größte Mächtigkeit. Bei Haselhöhe wendet er sich genau nach Süden; südlich Emtmannsberg sinkt er an einem Querbruch ab, bei Oberölschnitz (der Ort liegt südlich des Kartengebietes) dringt er jedoch schon wieder empor. Seine Schichten

fallen nach SW ein; nördlich Emtmannsberg bildet er Steilabstürze nach Osten.

Bereits GÜMBEL hat auf die Faziesveränderungen des Muschelkalkes, besonders auf die sandige Ausbildung des unteren, eingehend hingewiesen. Die großen Abweichungen von der normalen Ausbildung und der schon auf kurze Strecken unverhältnismäßig rasche Fazieswechsel erschweren die stratigraphische Gliederung. Leithorizonte sind nur schwach oder gar nicht entwickelt. Aufschlüsse sind spärlich und mangelhaft.

Unterer Muschelkalk

Die untersten Lagen bestehen aus 20–30 cm mächtigen, hellgrauen, feinkörnigen Sandsteinbänken, mit denen Schiefertone und tonig feinsandige Lagen in blätteriger Schichtung wechseln. Die Terebratellbänke sind nicht entwickelt; leistenartige Vorsprünge sind nirgends sichtbar. Die Grenzregion unter den Schaumkalkbänken wird bei Oberölschnitz durch feingeschichtete, glimmerhaltige Schiefertone und tonige Sandsteinlagen vertreten. Dazwischen tritt eine bis 3 m mächtige, gelblichgraue dolomitische Sandsteinbank mit mehreren dünneren, schwach dolomitischen Bänken auf. Die Schaumkalkbänke sind südlich Bayreuth nicht mehr ausgebildet, während sie noch am Kulm bei Weidenberg (östlich des Blattgebiets) durch eine zuckerkörnige Dolomitbank (= untere Schaumkalkbank) und durch sandige, dolomitische Mergel und Lettenschiefer mit schwachen Sandsteinbänken (= mittlere Schaumkalkbank) vertreten sind. Die Orbicularisschichten sind nicht aufgeschlossen. Weiter südlich am Schloß bei Prebiz finden sich in diesem Horizont mehrere Meter mächtige Schichten von harten, dünnen, glimmerführenden Dolomitplatten. *Myophoria orbicularis* wurde nirgends gefunden.¹⁾

Mittlerer Muschelkalk

Der Übergang der unteren zur mittleren Abteilung drückt sich in der Ablösung der überwiegend sandig ausgebildeten Schichten durch hellgraue, weiche, dolomitische Mergel und Dolomite aus. Harte, sandige Dolomitbänken, auf tonigen, schieferigen Sandsteinbänken lagernd, liegen im Verbande mit gelben bis bräunlichen, tonig sandigen Dolomiten. An der Kreussener Spalte bestehen bis Oberölschnitz sandige Einschaltungen noch nicht. Gipseinlagerungen, die noch bei Döhlau abgebaut werden, konnten in dem im Blattbereich ungenügend aufgeschlossenen, mittleren Muschelkalk nicht festgestellt werden. Klotzige Zellenkalke begleiten die Dolomitbänke.

Oberer Muschelkalk

Auffallend ist die große Fossilarmut der Kalkbänke und ihre Einheitlichkeit, hervorgerufen durch das Fehlen der Unterschiede sonst typischer, auffällig hervortretender Bänke. Bei Oberölschnitz zeigt sich noch als unterster Abschluß eine bis 0,5 m mächtige, weißlich-

¹⁾ Sehr feinsandige, dünne, fossilhaltige Myophorienplatten als oberer Abschluß bröckelig zerfallender Dolomite finden sich dagegen noch unweit nördlich von Seulbitz am Rodersberg auf dem Weg nach Höflas.

graue, zuckerkörnige Dolomitschicht, etwas sanddurchsetzt und *Myophoria vulgaris*, *Encrinus liliiformis*, *Lima striata* und *Ostrea decemcostata* führend. Darüber bauen sich hellgraue bis gelbe, zuckerförmige fossilere Dolomitbänke (etwa 10,0 m) auf. Ihnen folgen die unteren *Ceratiten*-Schichten (6,0 m), dichte graublaue Kalkplatten mit zwischenlagerten Tonen und mit *Ceratites spinosus* in oberer Lage. Mit hellgrauen, sandigtonigen, zuckerkörnigen Dolomiten (2,0 m) schließt das Profil ab.

Die klotzig gebankten *Trochitenschichten* lassen sich durch die kalkige Fazies, durch petrographische Kennzeichen (grobkristalline Beschaffenheit, Auftreten von gefleckten Hornsteinen und von Glaukonit) und durch das Bilden von Steilstufen, gegen die Anhydritstufe mit ihren dolomitischen Mergeln und Zellenkalken leichter abgrenzen. Die Lesestücke in den Feldern erleichtern das Auffinden der Verbreitungsgrenze. Die unteren *Trochitenschichten* sind im nördlichen Blattbereich und in nächster Umgebung nirgends aufgeschlossen. In den Steinbrüchen am Bindlacher Berg und am Rodersberg bei Laineck sind nur die oberen *Trochitenschichten* angeschnitten. Die dortigen Profile hat bereits eingehend Oberbergdirektor Dr. REIS beschrieben. Charakteristisch für die Rodersberger *Trochitenschichten* ist das fast völlige Fehlen der *Trochiten* und das häufige Auftreten der ältesten *Ceratiten*arten. Von FROSCHE (Bayreuth) wurde auch ein vorzüglich erhaltener Unterkiefer von *Cyamodus rostratus* aufgefunden. Am Hühlberg, besonders zwischen Haselhöhe und Emtmannsberg, sind die *Trochitenschichten* von einer Faziesänderung noch nicht betroffen. Dagegen beginnt bei Oberölschnitz der Übergang; an die Stelle rein kalkiger Ausbildung tritt zuckerkörnige Beschaffenheit.

Die *Cycloides*-Bank trennt die *Ceratitenschichten* in untere und obere. Die *Spiriferina*-Bank über den *Trochitenschichten* ist in der Bayreuther Gegend anscheinend ausgekeilt. Der untere *Ceratitenhorizont* ist durch zahlreiche Bruchstücke des *Ceratites spinosus* hart unter der *Cycloides*bank bestimmbar. Die Bergäcker nördlich von Uitzdorf und die zwischen Lankendorf und Einödshof Berg liegenden Berghänge befinden sich in der *Evolutus*- und *Spinosus*-Zone mit ihren bläulichgrauen, dichten Kalkplatten. FROSCHE hat den Schichten zwischen *Trochitenkalk* und *Cycloides*platte durch die *Ceratiten*arten mit ihren Übergangsstadien eine stratigraphische Gliederung gegeben. Die Arten lassen sich in 6 Zonen aufteilen: *Atavus*-, *Pulcher*-, *Robustus*-, *Compressus*-, *Evolutus*- und *Spinosus*-Zone. Die spinosen Formen finden sich oft in Gemeinschaft mit Bruchstücken der *Cycloides*bank.

Über der *Cycloides*bank (Höhe von Uitzdorf) liegen, wie der erwähnte Aufschluß bei Oberölschnitz zeigt, nur noch 2,0 m mächtige, sandigtonige Dolomite. Die Höhe von Uitzdorf schließt mit der *Cycloides*bank ab. Wie schon früher FROSCHE festgestellt hat, fehlen in der Bayreuther Umgebung sowohl die *Semipartitus*schichten als auch die oberen *Ceratitenschichten*. Nach GEYERS reicht der obere Muschelkalk bei Unterrodach bei Kronach noch bis

in den Gervillienkalk. Mit der Verflachung des Meeres nahm die Ablagerungsmächtigkeit ab. Der Fazieswechsel setzte hier viel früher als beispielsweise im westlichen Franken ein, so daß die gesamten Muschelkalkschichten nur eine Mächtigkeit von rund 35 m erreichen konnten.

c) Keuper¹⁾

Übersicht und Beitrag zur Entstehungsgeschichte

Die fränkischen Gebietsteile, an deren Aufbau die Keuperschichten teilnehmen, fallen in die randliche Zone²⁾ des Keupermeeres, also in den inneren Teil der Keuperbucht. Das Untersuchungsgebiet gehört der nordöstlichen fränkischen Keuperprovinz, deren Sedimente zum Teil von Jura überdeckt sind, an, und die sich außer über Oberfranken noch über die Oberpfalz ausdehnt und an die südöstliche, Mittelfranken umfassende Provinz angrenzt. Die Küste der großen fränkisch-schwäbischen Keupersee verlief am (Süd-) Westhang des Thüringer- und Frankenwaldes, des Fichtelgebirges und des bayerisch-böhmischen Grenzgebirges in einer schwachen, von NW nach SO verlaufenden Kurve. Einer ihrer Wendepunkte lag bei Regensburg, wo eine tiefer einschneidende Bucht entstand; längs dem Donautal bis in die Nördlinger Gegend vordringend bog sie dann südwestlich gegen die Schweiz ab. Aus dem granitischen Festlande bzw. den dahinter liegenden Kontinentteilen verfrachteten bedeutende Wasserläufe große Mengen von Schlamm und besonders von Sand in das Becken. Der Reichtum an Feldspat und Kaolin in den Ablagerungen sprechen für deren Herkunft aus Urgebirgsgebieten. Mit zunehmender Entfernung von der Küste verringern sich die Sandmassen; sie werden mehr und mehr durch Lettenschiefer und Mergel, feine, glimmerige und tonige Bestandteile, die durch das Wasser und den Wind leichter in entlegenere Niederungen befördert werden konnten, ersetzt. Aus der nördlichen Oberpfalz streicht der Keuper in breitem Bande in die Bayreuther Bucht herein und bildet die Ufer des Roten Mains bis Kulmbach. Er entfaltet schon in diesem Bereich alle seine wechselvollen Glieder: Die bunten, meist roten und graugrünen Letten, Tone und Mergel, sowie die weißen, gelben, braunen und rötlichen Sandsteine mit Zwischenschichten von quarzitischer und dolomitischer Ausbildung. Die Eigenart ihres Aufbaues, ihrer Ausbildung und Lagerung erhebt Anspruch auf weitestgehende Schilderung aller Einzelheiten in den stratigraphischen Verhältnissen.

1) Den Namen „Keuper“ schuf ehemals L. v. BUCH für einzelne bunte Lettenlagen der Koburger Gegend. Die Bezeichnung ist der Sprache der fränkisch-thüringischen Steinbrecher entnommen. Keuper = Körper, ein bunter Baumwollstoff, dessen Vielfarbigkeit den mit den Sandsteinschichten wechsellagernden, bunten Lettenschiefen entspricht.

2) Die randliche Zone wird durch eine von Kulmbach über Fürth, Ansbach und Dinkelsbühl führende Grenze von der mittleren Zone getrennt, die einerseits die Keuperablagerungen vom Thüringer- und Frankenwald bis zum Maintal zwischen Bamberg und Schweinfurt und andererseits das westliche Franken mit dem Steigerwald und der Frankenhöhe sowie die anschließenden württembergischen Gebietsteile einschließt. Die äußere Zone dehnt sich über Elsaß-Lothringen, Luxemburg, über Landteile an der Eifel, an der Weser, in Braunschweig, Thüringen und Schlesien aus.

Nach der Grenzdolomitbildung im obersten Lettenkeuper, die mit ihrer Fossilwelt noch an die Sedimente des oberen Muschelkalkes erinnert, scheint sich das Keupermeer allmählich gegen den Ozean abgeschlossen zu haben. Die Steinmergelbänke mit *Myophoria goldfussi* weisen zwar noch auf ozeanischen Einfluß hin; vielleicht trat eine geringe Senkung im Keupermeere ein. Mit dem völligen Abschluß dieses Meeres setzte die Entwicklung der eigentlichen Keuperschichten ein. Allmählich trocknete das Binnenmeer aus. Steinsalz, Kali- und Magnesiasalze, in schlammigen Ablagerungen eingebettet und vor Auslaugung bewahrt, schieden sich ab. Wo das noch salzige Wasser größere Tiefen aufwies, konnten sich kalkige und dolomitische Absätze niederschlagen, wie die Corbula- und Acrodusbank und die übrigen Steinmergelbänke. Für die Bildung der Mergel- und Sandschichten des unteren (Gips-) Keupers ist ein ziemlich seichtes, sumpfiges Meer anzunehmen. Auf eingetrockneten Flächen konnte sich Steinsalz bilden, wie die zahlreichen auf der Unterseite vieler dolomitischen Bänke erscheinenden Steinsalzpseudomorphosen zeigen (Estherienschichten). Die dünnstieferigen Mergelzwischenlagen und vielfach auftretenden Übergußschichtungen sind das Gebilde ziemlich bewegter Gewässer. In der Litoralzone müssen irgendwelche Umstände vorgelegen haben, die während des Absatzes von schlammigen, flockigen Bestandteilen — seichte Wasserlage und Ruhe in der Bucht vorausgesetzt — die Anschwemmung von Sandmassen verhindert haben; etwa dammartig aufgebaute Sandwälle, die später von plötzlich anstürmenden, gewaltigen Fluten wieder durchbrochen wurden. — Mit der Bildung des Schilfsandsteins trat Aussüßung des Meeres ein und damit eine günstigere Entwicklungsmöglichkeit der Lebewelt. — In der Lehrbergsschichtenperiode jedoch muß das Wasser wieder salziger geworden sein, denn an den Sandsteinbänken zeigen sich wieder die Steinsalzpseudomorphosen. — Die sandigen Ablagerungen des höheren Keupers lassen den Einfluß sowohl bewegten und fließenden Wassers als auch zum Teil des Windes erkennen. Die Gleichmäßigkeit der Ausbildung und Verbreitung spricht besonders für fluviatile Bildung, eine Annahme, die durch Funde von tierischen Resten (Blasensandstein), durch Verrieselungen der durch Flüsse angeschwemmten Treibholzstücke (Burgsandstein), durch Einschlüsse von Kryptogamen (Seeuferflora) und Gymnospermen und durch schwache Kohlenflöze (Rätsandstein) durchaus gestärkt wird.

Eine bemerkenswerte Erscheinung bei allen Sandsteinen und Letten, besonders den mittleren und oberen Sedimenten, ist die Ausbleichung. Das bunte Aussehen der Schichtungen (daher: „bunter“ Keuper) bewirken die Eisen- und Manganverbindungen. Die leuchtend roten bis dunkelrotbraunen Farbtöne sind auf mit Kieselsäure vermenigte Eisen- und Manganoxydhydrate zurückzuführen. Die entweder saumartig oder in runden Flecken im Gestein sich zeigenden grünen, seltener weißlichen Entfärbungen haben sich anscheinend unter dem Einfluß reduzierender Stoffe¹⁾ in jüngerer Vergangenheit gebildet;

1) Entweder durch Einwirkung von ausschließlich SO₂ oder auch organischer Säuren.

doch kann die verschiedene Färbung stellenweise auch schon bei der Entstehung der Ablagerung vorhanden gewesen sein¹⁾).

Die Keuperlandschaft entbehrt der landschaftlichen Reize, wie sie die Buntsandstein- und Muschelkalkregion aufweisen kann. Die Schichtenkomplexe fester gebankter Sandsteine bedingten jedoch mitunter einen angenehm wirkenden Wechsel der Geländeform durch Bildung von Bodenwellen und Stufen, die mit anspruchslosen Föhrenbeständen geschmückt sind, während die Region der Letten- und Mergellagen eine Verebnung der Fluren aufweist, über deren undurchlässigen Bänken sich das Grundwasser sammelt und die Weiterbildung begünstigt wird.

Lettenkohlenkeuper

Die unterste Schicht der Lettenkohlenstufe, das Grenzbonebed, das im Blattbereich nirgends hervortritt, ist gekennzeichnet durch gelblich verwitternde, graubläuliche Schiefertone und Mergel mit eingelagerten Bänken von feinsandigem Kalk, dolomitischen Kalken und Ockerdolomit in buntem Wechsel. Unweit nördlich des Untersuchungsgebietes unterhalb Höflas am linken Ufer der unteren Steinach sind von Oberbergdir. Dr. REIS in den dünnspaltenden Schieferzwischenschichten Anhäufungen von Ganoidschuppen, Haifischzähnen, Nothosauruszähnen und verschiedenen kleineren Knochen aufgefunden worden. Die Trümmerschicht birgt oft auch größere Mengen von Glaukonitkörnchen; Glaukonit ist übrigens auch auf den Schichtflächen des Bairdien- oder Glaukonitkalkes, meist in großen, grünen Flecken, im obersten Muschelkalk vertreten. Die Ablagerungen der Grenzregion des untersten Keupers sind durch starke Bewegungen der Flutung in der Küstenzone gebildet worden, eine Entstehungsform, die schon für die obersten Muschelkalkschichten zutrifft.

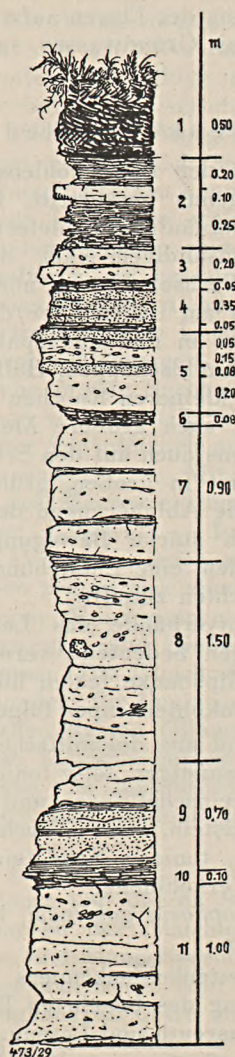
Die untersten Schichtverbände des Lettenkohlenkeupers bilden eine an Kalkniederschlägen bedeutend verminderte Fortsetzung der Muschelkalksedimente. Gipsbänke fehlen hier völlig. Im allgemeinen ergibt sich für den Lettenkohlenkeuper folgende Dreiteilung:

1. Unterschicht, bestehend aus dolomitischen und Steinmergel-Lagen in teils härterer, feinsandiger, teils toniger Ausbildung mit grüngrauen Lettenschiefereinschaltungen und drusigen Dolomiten;
2. Hauptlettenkohlen sandstein, eine Wechsellagerung von Lettenschiefen und festen, tonigen Sandsteinbänken, mit zahlreichen Pflanzenresten und Verkohlungen;
3. Grenzdolomit mit *Myophoria goldfussi*, Lingulaplatte und dunkelgelben Lettenschiefen.

Die Aufschlüsse des Lettenkohlenkeupers im Untersuchungsgebiet, Steinbrüche zur Gewinnung des begehrten Bausandsteines, durch den die Gegend von Hartmannsreuth und Lessau eine gewisse Berühmtheit erlangt hat, sind nicht so günstig verteilt, daß eine zusammenhängende Profildarstellung möglich wäre. Abgesehen davon verbieten mächtige

1) Vgl. auch die Ausführungen von REIS in Mittlgn. d. Oberrh. G. Ver. Bd. 12, Stuttgart 1923.

Schutthänge und Abraumlager zu vielen Aufschlüssen den Zutritt. Im Lessauer Gebiet erreicht der Lettenkohlenkeuper eine Mächtigkeit von 15—20 m, ansteigend von der Sohle des Würgersbaches in östlicher Ausdehnung bis hinauf zur Einöde Berg am Ostrand des Blattes. In der Flur Möh liegt ein vom Landwirt Mader, Lessau, betriebener Steinbruch, wo sich folgendes Profil ergibt (Tafel 1, Fig. 2 und Tafel 2, Fig. 4):



Prof. 2. Stufe des Drusendolomites östlich von Lessau

Stufe des Drusendolomites

	Mächtigkeit in m
1. Rasen und Verwitterungszone: dunkelgrau bis schwärzlich verwitternde Mergel	
2. Leicht zerfallende, dünne, gelbe, schiefrige Mergel (0,05 bis 0,10 m Bänken)	0,20
darunter schwach mergelige, rötlich braune, fossilere Steinplatte	0,08—0,10
darunter graue, zerstückte Plättchen (dünnblättrige Mergel), unterste Lage schuppt und würfelt sich leicht	0,25
3. Ockergelbe bis graubraune, mergelreiche, stark glimmerglitzernde Dolomitbank in zwei Plattenlagen mit vielfach zerquetschter <i>Myophoria goldfussi</i>	0,15—0,20
4. Schwach geschichtete, tonig durchsetzte, gelbgraue bis braunrote, feinstkörnige Sande	0,35
darunter wie darüber weiße bis graue Tonschicht (im Austrocknungszustand würfelig zerfallend)	0,05
5. Gelbliche, tonige Sande in dünnster Schichtung, mehlig zerstäubend	0,05
darunter myophorienreiche, mergelige, ockergelbe Dolomitbank	0,15
Zwischenlage gelbbraunlichen, ungeschichteten, tonigen Sandes	0,08
spröde, ockergelbe Dolomitbank mit <i>Myophoria goldfussi</i>	0,15—0,20
6. Rostbraune bis fahlrote Schicht, ausschließlich von zerquetschten Myophorien gebildet	0,08
7. Graue Steinmergel, myophorienführend, festgefügte Quader, an deren horizontalen Abschnitten (Fugen) sich Zwischenlagen von schwach und dünn geschichteten, meist hellgrauen Mergeln befinden	0,90
8. Unter grauen, auskeilenden Mergellagen grauer, dolomitischer Steinmergel, reich an <i>Myoph. goldf.</i> , drusig (mit z.T. schön ausgebildeten Quarzkristallen), mitunter Verkohlungen von Pflanzenresten; oberer Teil noch schwach mergelig, unterer spröde	0,15
9. Wechsellagerung von dolomitischen Steinmergelbänken, die teilweise gutes Bausteinmaterial ergeben, und feingeschichteten, grauen, teils zart bläulich getönten Mergelschiefern, die stark zersplittern; dazwischen liegen 0,01—0,03 m dicke, hellbraune Sandsteinbänken	1,20—1,50
(mit zunehmender Tiefe steigert sich die Färbung des Mergelschiefers ins Schiefer- und Stahlblaue)	0,70
10. Unter der untersten Mergelplatte (0,01 m) eine graue bis weißliche, würfelig leicht zerspringende Mergelschicht	0,08—0,10
11. Schwach mergelige Dolomitquader mit zahlreichen <i>Myoph. goldfussi</i>	1,0
	(soweit aufgeschlossen.)

Mittleres Einfallen nach W unter 5°.

250 m westlich stoßen wir auf eine etwa 2 m tief aufgeschlossene Hochackerböschung, einen Anbruch dünner, hellgelber Sandsteinbänken in Kreuzschichtung. Mürbe, dünnste Bänken darunter zeigen eine leichte Fältelung. Über und unter ihnen lagern graubräunliche, 0,10 m mächtige Dolomitbänke mit *Myophoria goldfussi*.

Einige 100 m davon nördlich führt, vom Dorfe Lessau ausgehend, der Weg in Richtung nach dem Einzelhof Berg empor zu den sog. Kirchwegäckern. Hier ist bis zu einer Mächtigkeit von 0,70 m ein ziemlich spröder, fossilereicher, hellgrauer Dolomit mit schwachem westlichen Einfallen (rund 5°) aufgeschlossen, dessen teils helllockergelbe, teils schmutziggrau verwitterte Oberfläche deutliche Wellenfurchung aufweist.

150 m südlich der Einöde Berg liegt der räumlich zwar ausgedehnteste, in den Einzelheiten aber unbedeutendere Aufschluß des Lessauer Lettenkohlsandsteins. Infolge zuweit fortgeschrittener Ausbeuteabtragung (Bausteingewinnung) ist er dem Geologen schwer zugänglich. Er liegt rund 50 m (Höhenabstand) über jenem Aufschluß, dessen Profil oben zergliedert wurde. Die dolomitische Ausbildung tritt hier zurück. Das Material besitzt den Charakter der mittelkörnigen Sandsteine, die auch bei Hartmannsreuth und bei Seulbitz (Lohe)¹⁾ gebrochen wurden. Unter den myophorienreichen, 15–30 cm mächtigen, dunkellockergelben, durch die Fossile vielfach schwarzbraun gefleckten, weichen Sandstein- bzw. festeren Mergellagen, zwischen denen sich mehrmals helle, dünn geschichtete Mergel (jeweils 5 bis 40 cm) einfügen, stehen 3–4 m mächtige, durchwegs grauweißgefärbte Sandsteinquader an. Der mitunter vorkommende weißliche Sandstein ist besonders begehrt.

Im nämlichen Horizont befindet man sich nördlich P. 474 westlich von Hartmannsreuth, wo am oberen Rand der Geyersleite in einem langgestreckten Horizontalaufschluß (Eigentümer: Schirmer, Glotzdorf) 3 m mächtige, schwach dolomitische, weißgelbliche und feinkörnige, felsige Schichten von etwas spröderer Bearbeitbarkeit entblößt stehen. Die darüber sich aufbauenden, feinsandigen, gut spaltbaren Bänke sind bereits ausgebeutet. Diese Sandsteine wurden auch bei der Birkertshöhe an der Kuppelweide und am Adelberg (Nordrand des Blattes) in heute zugeschütteten und verebneten Steinbrüchen gebrochen. Sie finden sich teils noch im sog. Roten Steinbruch an der Hutweide südöstlich von Hartmannsreuth; hier folgen dunkelgelben, weichen Schichten graubraune bis braunrötliche Blöcke von 2,5 m Mächtigkeit (vgl. Tafel 2, Fig. 3). Gesamthöhe des Aufschlusses 6 m. Die Sandsteinschichten künden sich bereits südlich Hartmannsreuth in einer schmalen, der Muschelkalkgrenze sich anschmiegenden Zone an, innerhalb deren ein gelber bis dunkelbrauner,

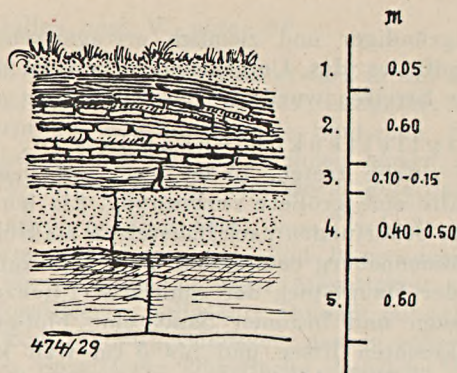
1) Mit dem aus einem östlich Lohe gelegenen Steinbruch gewonnenen Material wurde die 250 m lange Eisenbahnbrücke gebaut, die südlich Grunauer Mühle über den Roten Main führt.

leichter, mittelgründiger und ziemlich ertragsreicher Verwitterungsboden die Sandfazies des Untergrundes beweist (Flurname: Sand-äcker!). Dieser Streifen wurde in der Kartierung ausgeschieden.

Der Hauptlettenkohlsandstein, dessen unterste Schichten hier zutage treten, findet auch auf dem Westflügel der Kreussener Spalte eine größere Verbreitung. Ein lehrreicher Aufschluß ist durch neuere Schürfungen nach Bausteinen am Hühlberg südlich des Pfarrdorfes Emtmannsberg entstanden. Beim sog. Galgenberg wurde auf etliche Meter der Hauptstock der zahlreiche Pflanzenreste führenden, gelblichen, grauen und braunen Sandsteine bloßgelegt. Rote Tone füllen die senkrechten Risse und bis 5 cm weit klaffenden Spalten der Bänke von 1,00 m Mächtigkeit aus. Die Schichten streichen N 65–70° S bei einem Einfallwinkel von 13° gegen W aus. Dieser Aufschluß ist z. Zt. die einzige Fundstelle für fossile Pflanzen im Lettenkohlenkeuper des Untersuchungsgebietes.

Steinkerne von *Myophoria goldfussi*, einem Fossil, dessen typische Merkmale wie Schloß, Haupt- und Seitenzähne fast nie und dessen einfache Schalenverzierung (vom Wirbel bis zum Hinterrand verlaufende Rippen) nur schlecht erkennbar sind, treten in großer Menge auf. Daneben finden sich häufig auch *Gervillia subcostata* aus der Familie der Perniden und *Anoplophora lettica*, die für das brackische Wasser typische, längliche, glatte Muschel; ferner zahllose einfach gebaute Gastropoden und einzelne kleinere Fischschuppen. Verkieselungen sind seltener; dagegen finden sich Verkohlungen von Pflanzenteilen, besonders Stammstücke der Schachtelhalme (*Equisetum arenaceum*), die die Struktur der Fasern und Leitbündel noch erkennen lassen, massenhaft in regelloser Lagerung. Ihre Art entspricht dem Aussehen und der Entwicklung nach im allgemeinen den Equiseten der Gegenwart aus tropischen Gegenden. Der Durchmesser der gefundenen Stammstücke beträgt 4–6 cm, die, nach der Kürze der Glieder zu schließen, dem unteren Teil der Pflanze angehören. Mit Rinde versehene Stammstücke mit unvollständig erhaltenen Scheiben sind häufiger; Holzkörper der Knospen bekanntlich selten erhalten, fehlen. Von *Voltzia coburgensis* hat sich ein kurzes Stammbruchstück gefunden; andere Pflanzengattungen hat der verhältnismäßig kleine Aufschluß nicht zutage gefördert. Über den Sandbänken, die eine Mächtigkeit von mindestens 6 m besitzen, folgen graue Lettenschiefer, gelbliche schiefrige Sandsteine und dolomitische Mergel. Flöze der an einigen Plätzen Frankens im Hangenden dieser Schichten gefundenen unreinen Lettenkohle sind hier und in nächster Umgebung nicht bekannt geworden.

Einen kleinen Ausschnitt der Fortsetzung der südlich Emtmannsberg aufgedeckten Lagen zeigt ein nördlich dieser Ortschaft in der Flur „auf der Höhe“ durch Grabungen angeschnittener Horizont.



Prof. 3. Lettenkohlenkeuper bei Emtmannsberg

Mächtigkeit
in m

- | | |
|--|-----------|
| 1. Verwitterungsschicht | 0,05 |
| 2. Hellgraue bis hellgrünliche, sehr weiche Sandsteinbänke von 2—10 mm Dicke und mittelfeinem Korn (in tieferer Lage an Mächtigkeit zunehmend) | 0,60 |
| 3. Gelbliche Sandsteinbank, geschiefert | 0,10—0,15 |
| 4. Ockergelbe, leicht zerfallende Sandsteinbank, feinkörnig | 0,40—0,50 |
| 5. Grauer bis hellbrauner Dolomit, fossilifer | 0,60 |

(und mächtiger)

In nächster Nähe sind graue, leicht zerfallende, feinkörnige, glimmerführende, im oberen Teil schiefrige Sandsteine 1,50 m hoch aufgeschlossen; darunter steht ein dunkelockergelber, weicher, toniger Sandstein an. Unweit östlich davon zieht sich die Kreussener Spalte hin. Muschelkalk tritt an die Stelle der abgerissenen Schollen des Lettenkohlsandsteins. Schwarz verwitternde Mergel bilden auf der westlichen Seite des kleinen Aufschlusses in der Keuper-Zone den sanft nach W ansteigenden Ackerboden. Die Grenze der vorwiegend sandig bzw. dolomitisch ausgebildeten Schichten gegen die Mergelagen tritt im Verwitterungsboden auffällig hervor. Südlich und nördlich von Emtmannsberg wurden diese gegensätzlichen Zonen bei der Kartierung ausgeschieden. Diese Schichten bilden den oberen Abschluß am Hühlberggrücken. Der obere Lettenkeuperdolomit oder Grenzdolomit fehlt hier bereits infolge Abtragung. Er zeigt sich am Nordrand des Blattes bei Seulbitz.

Wo der Feldweg von der Staatsstraße nördlich dieser Ortschaft sich westwärts in den Hang einschneidet, findet sich ein intensiv gelber, plattiger Ockerdolomit mit zahlreichen *Myophoria goldf.*, im Verbande mit grauen bis gelben, weichen Schieferletten. In geringerer Menge tauchen auch *Gervillia subcostata* und *Myophoria transversa* auf. Die Dolomitlagen sind teils dicht, teils durch ausgewitterte, oolithische Körner porös. Sie enthalten sehr häufig faustgroße, mit kleinsten Quarz-Kristallen und Rhomboëdern von Dolomit ausgekleidete Hohlräume. Die geodenartigen Dolomitknollen wittern nicht selten aus und zerbrechen leicht.

In der Nähe des Schafsteges, 2 km nordöstlich Bodenmühle baut dieser kristallinisch feinkörnige bis dichte Dolomit den Steilhang des linken Rotmainufers auf eine schmale Strecke hin auf. Hier steht die durch Erosion freigelegte, ockergelbe Grenzdolomitbank mit einer dünnen, dunkelgelb bis rötlichbraun gefärbten, lehmigen Myophorienschicht und drusigem Dolomit an, unter N 4° W ausstreichend und mit 25° nach W einfallend. In dieser vereinzelter Fossilschicht, die nicht meßbar, offensichtlich aber geringmächtig ist, treten die ziemlich schlecht erhaltenen, leicht zerbröselnden Myophorien massenhaft auf.

Die Lettenkohlengruppe hat eine Gesamtmächtigkeit von nur 20 m. Schon die erhebliche Abnahme der Mächtigkeit der oberen Muschelkalkschichten und die von der Fazies im übrigen Franken abweichende Ausbildungsart der unteren Keuperabteilung lassen erkennen, daß in der Zeit, in der im Beckeninnern des nordwestlichen Frankens noch Kalke und Tone abgelagert wurden, in der Gegend von Bayreuth bereits die sandigen Dolomite und Mergel des Lettenkohlenkeupers gebildet wurden.

Mittlerer Keuper

Benker-Sandstein (Capitosaurus-Sandstein)

Der Benker Sandstein entspricht nach THÜRACH der Stufe der *Myophoria raibliana*, als deren wesentlichster Bestandteil die von bunten Mergeln und Gipsbänken unter- und überlagerte Bleiglanzbank (= Bank der *Myophoria raibliana*) gilt. In der Bayreuther Gegend fehlt bereits das Vorkommen des Gipses. Einzelne fossilere Steinmergel- und Dolomitbänke, wie sie beispielsweise im Mostholz südlich von Aichig bei Neunkirchen an die Oberfläche treten, können nicht mit Sicherheit als eine der Bleiglanzbank entsprechende Schicht angesehen werden. Nach den Angaben THÜRACHS ist diese Schichtenreihe, die im nördlichen Franken bis zu 120 m mächtig wird, durch Sandsteinbänke mit bunten Letten ersetzt. Die mit gipsführenden, bunten Mergeln wechsellagernden Kieselsandsteinbänke der oberen Abteilung dieser Stufe in der mittleren Keuperzone werden von Koburg ab in südöstlichem Verlauf immer mächtiger. In der Nähe Kulmbachs bleiben bereits die Grundgipsschichten aus. Im Blatte Bayreuth-Südost lassen sich als Ersatz für die unmittelbar unter und über der Bleiglanzbank des westlichen Franken vorkommenden Schichten nahe der Grenze gegen den Lettenkohlenkeuper (Grenzdolomit) graue, rotbraune und schmutzig violette Lettenschiefer mit etwa bis zu 1 m mächtigen Kieselsandsteinbänken östlich von Schamelsberg nachweisen. Auch im Bodenmühlental sind sie durch die erodierende Arbeit des Roten Maines stellenweise bloßgelegt. Ferner südöstlich Stockau beim Einzelgehöft Neuwiesen treten sie, hart an der Kulmbacher Spalte, im Verbande mit einer graugrünen, dolomitischen Sandsteinbank, und daran östlich anschließend in der „Breiten Flur“ sowie am großen Knie des Würgerbaches unweit von Lessau auf. Die Färbung der Letten wechselt und

bietet keine durchaus zuverlässigen Anhaltspunkte für den Horizont. Als eine der oberen Lettenlagen treten an der Weggabel nördlich der Sommerleite bei Schlehenberg graublaue Lettenschiefer heraus. Bräunliche und rötliche Lettenschiefer gehören stets dem oberen Benker Sandstein an. An der eben genannten Stelle, einem zur Bau- und Schottermaterialausbeute erschlossenen Steinbruch, werden die bis 1 m mächtigen grellbraunen und weißgelblichen Bankverbände, die ovale Gallen von fahlgrünem, verfestigten Tonstaub einschließen, durch Zwischenlagen von dünnen, hellblau-grünen Tönen getrennt. In der Regel folgen nach oben meist grünlichgraue Lettenschiefer mit bis zu 0,50 m dicken grauen Bänkchen, an deren Grenzflächen Steinsalz-pseudomorphosen¹⁾ zu erkennen sind.

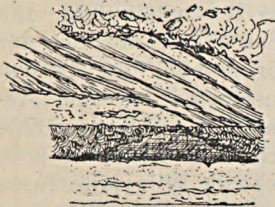
An der Berghalde südlich von dem 8 km nördlich von Bayreuth gelegenen Kirchdorf Benk gewinnen die Sandsteinbänke, von Koburg ausgehend, eine Mächtigkeit von 20 m und ermöglichen dort einen ergiebigen Abbau²⁾. Am Westhang des Hühlberges (Mitte des Blattes) ist der Benker Sandstein bereits zu einer Mächtigkeit von 40 m angewachsen. Gegen Süden verringert sich die Ausdehnung der Lettenschiefer und dafür nimmt in Richtung nach Kreussen die Verbreitung der Sandsteine immer mehr zu. Ihre obere Grenzlage ist die Corbulabank.

Der Benker Sandstein stellt das Hauptglied des unteren Gips-Keupers dar. Er bildet größtenteils den Boden eines wohlgedehenden Nadelwaldes; die dem Ackerbau dienenden Flächen leiden unter großer Auströcknung. An den Steilhängen des Maintales an der West- und Nordseite des Hühlberges (Bühlholz) tritt er in mächtigen Felsen von ziemlich grober Körnung und weißlicher Färbung auf. Die Sandsteinbänke wechseln, unabhängig davon, ob sie relativ tiefer oder höher liegen, sehr häufig ihre Farbe zwischen reinweiß, grünlichgrau, hellrötlich und fleischrot, ebenso auch die Korngröße. Das Gestein enthält zahlreiche kleinste Quarzkristalle, Kieselfragmente und verrät sich durch sein starkes Glitzern in der Sonne. Die einige Meter unter der Corbulabank lagernden, oft bis zu 1 m Mächtigkeit und darüber entwickelten Bänke weisen vielfach eine wulstige Oberflächenformung und Wellenfurchung auf. Die an vielen Stellen anzutreffende Kreuzschichtung, die vielfach kopfgroßen, kugelförmigen, grünen, weichen Tongallen an der unteren Seite der Bänke, ferner die Trockenrisse, lassen auf äolische Bildung schließen. In den durch Auswitterung entstandenen Lücken und Hohlräumen sammelt sich ein vom Regenwasser zusammengeschwemmter Tonstaub. Besonders zeichnen sich dadurch die höheren Lagen aus, so z. B. zwischen Boden- und Schlehenmühle an

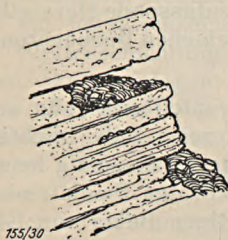
1) Die hier wie in den folgenden jüngeren Schichtenkomplexen auftretenden Steinsalz-pseudomorphosen sind in kleinen, regelrechten Würfeln aufgewachsene Afterkristalle. Die Steinsalzwürfel bildeten sich als Niederschlag beim Ausdampfen übersalzten Binnenseewassers in heißer regenarmer Zeit. An die Stelle des sich wieder auflösenden Salzes trat quarzitisch zusammengefügtter Sand, der die Würfelform regelrecht ausfüllte (Verdrängungspseudomorphose).

2) Graf MÜNSTER fand dort den ersten Schädel eines Stegocephalen, eines mit zweifachem Schädelskelett ausgestatteten Riesensalamanders (Panzerlurches), und bezeichnete ihn als *Capitosaurus arenaceus*. Dieses einzigartige Fundstück ist der Bayreuther Kreisnaturaliensammlung einverleibt. Seitdem trägt der Schichtenkomplex den Namen des Fundortes.

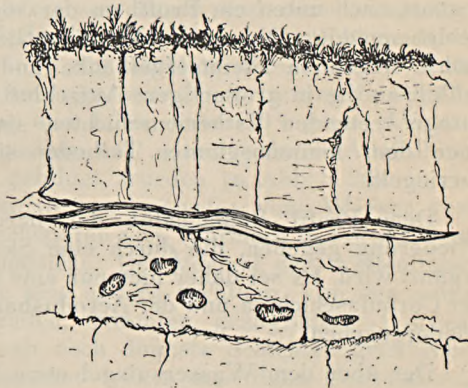
der Forststraße und südlich von Lessau beim Waldrand über den „Hutweide“-Äckern. An der letzteren Stelle sind unter 5 cm tiefer Humusschicht bis 1 m mächtige weißgrau gefärbte, feinkörnige Bänke mit ei- bis kopfgroßen Toneinschlüssen aufgedeckt. Zwischen den Quadern keilt ein wellenartig gewundenes, graugrünes, horizontales, 1–5 cm dickes Tonband aus, ein Zeichen dafür, daß die von Wind und Wasser bewirkte Anspülung schlammiger Bestandteile auf kleinere Streifen beschränkt war — eine für seichte Küstengegenden typische Erscheinung (siehe Profil 4). Anderwärts manchmal zu beobachtende Rutschflächen, besonders am Westhang des Hühlbergs, erinnern an die großen Bewegungen in diesem Störungsgebiet. Zwischen Bodenmühle und dem nordöstlich davon befindlichen Schafsteg gewähren auf der Höhe des linken steilen Flußufers zwei kleinere aufgelassene 5–8 m tiefe Steinbrüche Einblick in die Lagerungsverhältnisse. Unter 40–60 cm mächtigen festen, braunroten, mittelkörnigen Bänken befinden sich 5 cm dicke Platten in Kreuzschichtung und in leichter, gestreckter Wellung (siehe Profil 5). Auf solchen Schichten kommen nicht selten Saurierfährten vor; Wurm kriechspuren und Regentropfeneindrücke sind häufig. Der Einfallswinkel des Benker Sandsteins am Hühlbergzuge bewegt sich zwischen 10° und 22° W.



Prof. 5. Benker Sandstein nächst
Bodenmühle N 52°, 18 W



155/30



Prof. 4. Benker Sandstein südlich Lessau
mit gewellter graugrüner Tonschicht und
mit Tongallen.

Estheriensschichten (einschl. Corbula- und Acrodusbank).

Petrographisch und hinsichtlich Sedimentation unterscheiden sich beide Komplexe wenig. Sie sind unter unausgesetzter Wasserbedeckung in Strandnähe abgesetzt (Seichtwassergebiet).

Die Corbulabank setzt sich aus mehreren feinkörnigen, weiß- bis grünlichgrauen Kalk- und Sandsteinbänken von 3–8 cm Dicke zusammen. Infolge ihrer Härte tritt sie gesimsartig auf, während die den festen Bänken zwischengelagerten mürben Schichten der Verwitterung leichter anheimfallen. Sie läßt sich, unaufgeschlossen, an einigen Stellen auf kurze Strecken auch an der Erdoberfläche verfolgen. An einem östlich von Grunau-Letten nach Norden sich hinziehenden Feldweg im Flurteil „Letten“ streicht die Corbulabank¹⁾ nordwärts in der Wegrichtung hin. Dort, wo von diesem Feldweg auf der Rückenlinie der Hügelwelle eine Fahrt zur Bühlersmühle abzweigt, ist der hellgraue, dolomitische, fossilere Sandstein an einer Stelle, wo die Estherienschicht in schmaler Zone spitzwinkelig tektonisch auskeilt, zum letztenmale in der westlichen Kreussener Scholle mit 5° westlicher Abweichung von N und in starker Neigung gegen W sichtbar. In der Scholle zwischen der Kreussener und Kulmbacher Spalte treten die gewellten unteren Karbonatbänke der Corbulabank noch am Würgersbach nördlich der sog. Goldleite auf, wo sie zur Beschotterung des Fahrweges verwendet sind. Bei ihrem schmalen Ausstrich und dem z. T. durch charakteristische vorspringende Terrassen die Geländeform hier nur wenig bestimmenden Auftreten mußte von ihrer Darstellung im Maßstab 1:25 000 abgesehen werden.

Ein einziger deutlicher Aufschluß befindet sich etwa 150 m nord-östlich der Bodenmühle am steilen Osthang des Rotenmainufers. Ihn ergänzt nach unten ein Profil an der sog. Großen Wiese nördlich der Schlehenmühle. Die unter der eigentlichen Corbulabank der Bodenmühle liegenden Steinmergelbänke und Lettenschiefer bis zum Anschluß an die in großartigem Aufschluß abermals bei der Bodenmühle zutage tretenden Estherienschichten sind durch eine 10–12 m hoch über dem mainumsäumten Talboden sich erhebende Diluvialterrasse verriegelt.

Dem Profil Bodenmühle hat bereits THÜRACH eine genauere Gliederung gegeben, die durch eine Skizze von Oberbergdir. Dr. REIS ergänzt wird. Es sei daher hier nur eine zusammenfassende Darstellung der Corbulaschichten und der Acrodusbank nach eigenen Beobachtungen wiedergegeben.

Der über dem Wasserspiegel etwa 7 m hohe Steilhang zeigt unter bläulichgrauen bis rötlichbraunen, teils lockeren, teils dichteren Mergeln die infolge ihrer Festigkeit unverwitterte, gesimsartig herausragende, grauweißliche, stark dolomitische, feinkörnige Sandsteinbank von 10–15 cm Mächtigkeit. Ein dünner, hautartiger Belag von Glaukonit läßt manche Teile der Oberfläche dunkelmoosgrün erscheinen. In geringen Mengen findet sich rosafarbener, dichter Schwerspat. Das Leitfossil der Bank, *Acrodus microdus*, ist durch nicht allzu häufige, 3–5 mm große, mit vielen kleinen höckerartigen Erhebungen an der Mittelkante versehene Zähne des kleinen Haifisches vertreten. Daneben lassen sich in größerer Zahl vorhandene Schuppen und ein-

1) Gelbbraun verwittert und mit Manganfleckchen bedeckt.

zelle Zähne des hechtartigen Ganoidfisches *Saurichthys annulatus* erkennen.

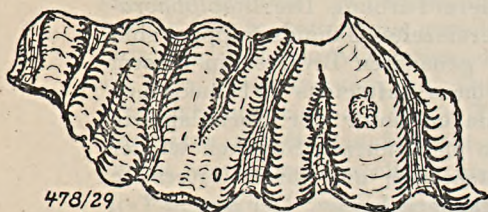
Dicht unter der Acrodusbank liegen die Corbulaschichten. Es wechseln hier hellgrauweißliche bis grünlichgraue, feinkörnige Sandsteinplatten von 0,5–2,5 cm Dicke, quarzitischer und dolomitischer Ausbildung mit grüngrauen, lockeren Lettenschiefern. Die Gesamtheit dieser wulstig geformten, dünnen und infolge ihres quarzigen Bindemittels sehr festen Bänkechen ist als die eigentliche Corbulaplatte zu bezeichnen. Auf der Oberseite der zuweilen kleine Partien von hellrötlichem Schwerspat einschließenden Sandsteinlagen befindet sich in meist mit der Schale erhaltenem Zustand die *Corbula keuperina* in größerer Menge; die untere Fläche trägt viele unregelmäßige schaumige Erhebungen. Die dickeren Bänkechen sind Dolomitmergel von einem meist sehr hohen Carbonatgehalt und gegenüber den dünneren tondurchsetzten, feinsandigen Zwischenschichten von hellerer Färbung. Die *Anoplophora*-Muschel ist sehr selten zu finden; vereinzelt Ganoidschuppen sind häufiger. Das Vorkommen der beiden genannten Bivalven in diesem Aufschluß zählt zu den seltenen Fällen ihres Auftretens im Fränkischen Keuper. In den mergeligen Zwischenlagen unter der Corbulaplatte treten feinsandige, quarzitische, dünne nach kurzen Strecken wieder auskeilende, Bänkechen auf, die hauptsächlich auf ihrer Unterseite zahlreiche Steinsalz pseudomorphosen erkennen lassen. Der untere Teil der Corbulabank besteht aus zuweilen nur 1 cm dünnen, mit regellosen, zopfgeflechtartigen Wulsten versehenen und durch ungestört verlaufende Wellenfurchen auffallenden, weißen, weniger festen Sandsteinplatten. Meistens wechseln 8 cm mächtige Bänke mit 3–6 cm dicken. Die Oberfläche zeigt schmutziggelbe Verwitterungsfarbe. Die Schichten streichen N 7° W aus und fallen unter 10° gegen W ein. Sie weisen viele Austrocknungsrisse auf, durch deren Ausfüllung radial verästelte, Netzleisten gebildet wurden (s. Abb. S. 26).

Die küstennahen Sandböden waren zeitweise vom Wasser verlassen; dafür sprechen die Kriechspuren von Würmern in Form kurzer Kanäle und die Regentropfeneindrücke. Der Verlauf der Wellenlinien zeigt auf jeder einzelnen Platte eine andere Richtung. Von den unter den Wellenschichtungen haftenden, mitunter graugrünen, 1–5 cm dicken Sandsteinlagen lassen sich noch dünnste Schichten grünlichen Tones abnehmen. Die der insgesamt 1,40 m mächtigen Corbulabank als Sockel dienenden, mit unvollkommenen Steinsalzabdrücken versehenen Quarzitbänke bilden schon teilweise die Sohle des Roten Maines.

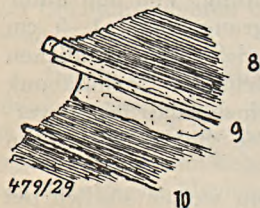
Die Fortsetzung dieses Profils bietet sich nun weiter südlich bei der nahen Schlehenmühle. Hier fällt zwischen vorwiegend grauen Lettenschiefern und festen, insgesamt mehrere Meter mächtigen, hellbraunen Sandsteinbänken ein etwa 3 m hoch geschichteter, weißer, feinkörniger, toniger Sand auf. In die darunter folgenden, grauen Lettenschiefer sind eine Reihe von 1–5 cm dicken, quarzitischen, drusigen, seltener dolomitischen Sandsteinbänkechen mit scharf ausgebildeten Steinsalzabdrücken und kleinen narbenförmigen Regen-

tropfenvertiefungen auf der Oberseite sowie mit weitverzweigten Eintrocknungsrissen eingebettet. Die Lettenschiefer erreichen hier eine Mächtigkeit von nahezu 30 m. Zum Ausstrich in größerer Ausdehnung gelangen die Schichten, deren Freilegung der Erosion zu verdanken

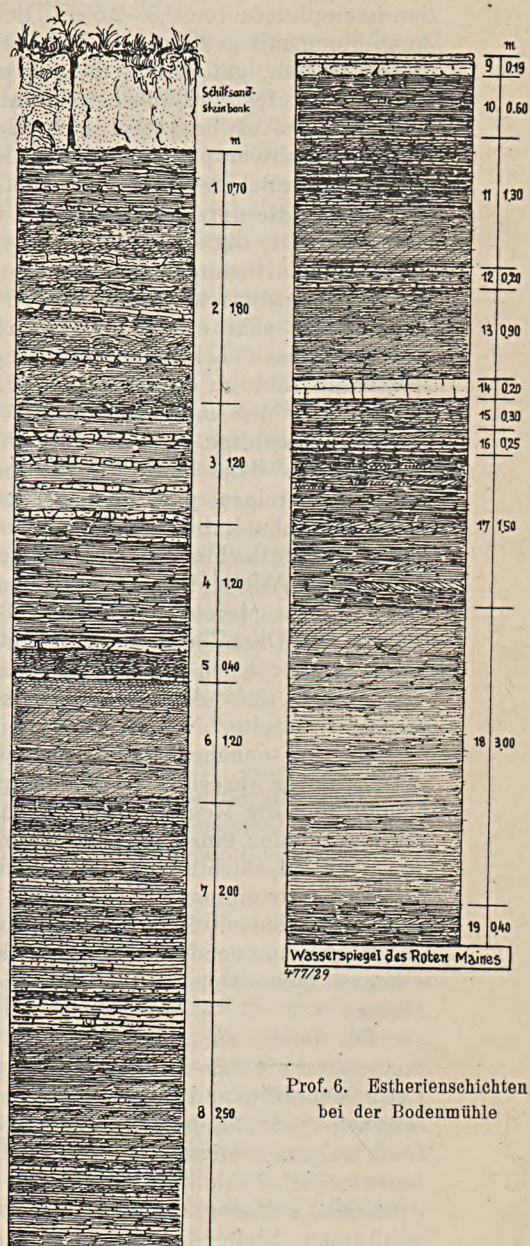
Profil bei der Bodenmühle



Oberseite eines Bruchstückes einer dünnen, wellengefurchten, mit Austrocknungsrissen, versehenen Platte der Corbulabank. Die Erhebungen stellen Wülste dar.



Prof. 7. Gesimsartige Vorsprünge
der Karbonatbänke



Prof. 6. Estherienschiefer
bei der Bodenmühle

ist, jedoch nicht. Mit ihnen befinden wir uns bereits in dem Bereich des Benker Sandsteins.

Verfolgen wir die der Corbula- und Acrodusbank aufgelagerte Estherienstufe, so bietet uns der schon von THÜRACH und GÜMBEL mehrfach hervorgehobene, großartige Bodenmühle-Aufschluß ein durchgreifendes Profil. Unter den bis zu 15 m mächtigen, hellgraubraunen Bänken des Schilfsandsteins, in dessen festen Verbänden der Nadelwald einen haltsicheren Wurzelboden gefunden hat, und aus dessen lotrechter Uferwand zeitweise größere Blöcke in den Roten Main herabstürzen, treten die von vielen meist dunkelgrauen Steinmergelbänken durchzogenen, in langgestreckter, schwacher Wellung eben geschichteten, schüttigen, düsteren Mergel in einer Gesamtmächtigkeit von 20 m hervor. Die zerstörende Arbeit des Wassers, das beim Verlassen des Benker Sandsteins in kühnem Bogen den schmal ausstreichenden Estherienhorizont anschneidet, um nach kurzer Strecke in einer Kreiswendung den trotziger widerstehenden Massen des Schilfsandsteins auszuweichen, setzt sich auch heute noch vor den Augen des Beobachters fort. Den Schutt der leicht abtragbaren, weichen, in oberster Lage meist erdigen Mergel nimmt mit dem feinkörnigen Sand des Schilfsandsteins der Main als Frachtgut auf (s. Taf. 2, Fig. 5).

	Mächtigkeit in m
1. Graue und grünliche Mergel mit 3 hellgrau-weißlichen, knolligen, bröckeligen Steinmergelbänken	0,70
2. Rotbraune, an den Übergängen rosafarbene Mergel, mitunter auch stahlgraue bis graugrüne Mergellagen mit 5 cm breiten, hellroten Streifen, deutlich geschichtet; dazwischen drei Reihen bankartiger Knollen	1,80
3. 4—5 cm dicke Steinmergelbänke (den obersten weißlichen folgen gelbliche in mehrmaligem Wechsel der Verwitterungsfarbe), zerstückt, bröckelig; dazwischen jeweils 0,2 m mächtige weißgraue Mergel	1,20
4. Graue, schiefrige Mergelschichten mit vielen ziemlich dünnen, Karbonatbänkchen (Übergänge von Steinmergel zu Mergel) mit unregelmäßiger Schichtoberfläche (Kuppen und Mulden)	1,20
5. Hellgraue Steinmergelbank (10 cm) darunter dunkelgraue Mergel (22 cm) darunter graue Steinmergelbank (8 cm)	0,40
6. Durchschnittlich 2—4 cm dicke, mitunter dünnere, weiche, bläulichgraue Mergelschichten, zuweilen schiefrig	
7. Weiße, dünngebankte bis in dünnsten Lagen geschichtete, mehr gefestigte, tonig feinsandige Steinmergel	2,00
8. 5 Steinmergelbänke von je 4—5 cm Dicke darunter von hellgrauen, dünneren Bänkchen begleitete schiefrige, blaugraue Mergel (0,30 m) darunter 1—4 cm dicke hellgraue Steinmergelbänke	2,50

	Mächtigkeit in m
9. 3 ohne Zwischenlagerung gesimsartig hervorspringende, hellgraue, an den Schichtflächen dunkelgraue Steinmergelbänke von 6 + 3 + 10 cm Stärke (s. Abb. 7).	0,19
10. Dunkelgrauer bis schwärzlicher, dolomitischer Steinmergel in 1—3 cm dünnen Lagen, ziemlich zerrissen	0,60
11. 5 vorspringende Steinmergelbänke, oberste hellblau, die unteren hellgrau, von einander getrennt durch weiche dunkelgraue Mergel (Reihenfolge: a) St 3 cm, b) M 20 cm, c) St 3 cm, d) M 10 cm, e) St 3 cm, f) M 10 cm, g) St 3 cm, h) M 15 cm, i) St 3 cm, k) M 60 cm ¹⁾)	1,30
12. 2 von dünnen Schichtungen weichen, grauen Mergels (10 cm) getrennte 4—5 cm dünne, hellgraue Steinmergelbänke	0,20
13. Dünn geschichteter, zum Teil schiefriger, rein hellgrauer Mergel	0,90
14. Weißlich gelb bis hellbraun verwitternde, dolomitische Steinmergelbank, zum Teil auch blaugrau, ziemlich spröde, würfelartig zerspringend oder mit gebogenen Flächen scherbügelig zerfallend (stellenweise 20—40 cm hervorragend und widerstandsfest) Anhäufungen von <i>Estheria laxitexta</i> ;	0,20
15. 15—30 cm mächtige, braungelb verwitternde, grüngraue Steinmergelbank	0,30
Wird an anderer Stelle durch feste, dünnsschichtige Bänken von graugrüner bis bläulichgrauer Tönung ersetzt.	
16. 3 etwa 5 cm dicke, tonigfeinsandige, graue bis weißliche Bänken mit schlüpfrigglaten Bruchflächen; dazwischen liegen dunkelgraue Lettenschiefer, jeweils 3 cm mächtig	0,25
17. Kohleartig schwärzliche und glanzlose Mergelschichten von 1 mm bis 5 cm Dicke	1,50
(die dickeren scherbügelig und gebogen zerbrechend)	
18. Bläulichgraue bis braungraue, äußerst weiche Lettenschiefer und Mergellagen, von Papierstärke bis 10 cm Mächtigkeit und zugleich von mürber bis bankartig fester Form	3,00
19. Braune bis rötliche Mergellagen, schiefrig, mit 3 cm dicken, vorwiegend grauen Bänken	0,40
— Wasserhorizont des Roten Mains —	

Etliche dünnere Steinmergellagen des oberen und unteren Stockwerks keilen manchmal bald wieder aus, besonders die den stahlgrauen, schüttigen Mergeln zwischengelagerten, 5—10 cm dicken Steinmergelknollen im Horizont 2. Es sind daher räumlich engbegrenzte Inseln und Lamellen von gesteigertem authigenen Absatz anzunehmen. Die knolligen Karbonatbänken sind eine Bildung des Überganges von Steinmergel zu Mergel mit der Eigenschaft rascherer Verwitterbarkeit. Das von THÜRACH erwähnte Vorkommen der *Estheria laxitexta* in einer der mit 7., 8. oder 9. bezeichneten Horizonte vorstehenden Profils kann nicht bestätigt werden; mit Ausnahme der

1) Abkürzungen: St = Steinmergel, M = Mergel.

Steinmergel im Profilglied 14., welches der Bank f nach THÜRACH und GÜMBEL entspricht und wo die meist 6–8, seltener 9 mm langen Schälchen, eine 2–3 cm dicke Schicht erfüllen, ergaben sich alle übrigen Schichten des Aufschlusses als fossilileer. Unter die Schälchen splitterartig eingestreut lassen sich kurze und schmale Fischknochenreste¹⁾ erkennen. Das Vorkommen von Saurierknochen, die GÜMBEL im 4. Bd. Bavaria, S. 58 angibt, besonders von Fangzähnen, Rücken-, Wirbel- und sonstigen Knochenteilen von *Nothosaurus*, konnte weder hier noch in dem Gebiet Lehen—Draisefeld—Seybothenreuth, wo die Estherienstufe eine größere Verbreitung gewinnt, festgestellt werden. Mit den Estherien vergesellschaftet findet sich selten auch *Lingula tenuissima* (BRONN); vereinzelt sind ferner Schuppen von *Tetragonolepis triasicus* WINKLER anzutreffen. Es läßt sich feststellen, daß ausschließlich die feinsandigen, dolomitischen Mergelschichten, die sich in nächster Nähe der Küste des Keupermeeres wie in der Bayreuther Umgebung gebildet haben, von den infolge gesteigerter Wasserbewegung so auffallend massenhaft angesammelten, kleinen Schalenkrebsen besiedelt waren. Die gleichalterigen mergeligen Absätze in größerer Meerestiefe in der mittleren und äußeren Keuperzone enthalten Estherien bekanntlich nur in geringer Menge, während sie weiter südlich bei Kreussen in den fast schilfsandsteinartig beschaffenen Sandsteinbänken, in welche die Bayreuther Steinmergelbänke übergehen, völlig fehlen. Bezeichnend für sämtliche hier vorkommenden Steinmergel, vornehmlich aber für die fossilhaltigen, die fast durchwegs blaugraue Tönung aufweisen, ist die vorwiegend helle Färbung, die feinstsandige Zusammensetzung, ihre große Festigkeit und schwere Verwitterbarkeit, das Bilden gesimsartiger Vorsprünge und ihr scherbiges Zerfallen.

Landschaftlich drückt sich ihr Auftreten im Blattbereich nicht aus. Gipseinschlüsse fehlen auch in der Estherienstufe völlig. Die an der Bodenmühle unter N 16° W ausstreichenden und unter 16° nach W einfallenden Schichten ziehen vom Talkessel bis zur Bühlersmühle bei Aichig nach N. 100 m östlich davon keilen sie, ohne die Kreussener Verwerfungslinie noch zu erreichen, tektonisch aus. Jenseits derselben erstrecken sie sich über größere Flächen zwischen Seybothenreuth und Lehen und treten nach einer durch Erosion im Tal der Ölsnitz entstehenden Lücke wieder bei Stockau zutage, um sodann gegen den oberen Muschelkalk an der Kulmbacher Spalte abzustößen. Durch die dunkelgraugrüne Farbe des Bodens und der Ackerkrume machen sich die Estheriensichten schon von weitem bemerkbar. Die in klotzigen, knolligen Brocken ausgewitterten Steinmergelflöze überdecken ausgedehnte, vom Feldbau eingenommene Fluren zwischen Würnsreuth und Draisefeld, sowie südöstlich von Lehen und bei Stockau.

1) Die Schrägstellung von Fischschuppen im Gestein läßt plastische Eigenschaft der anfänglich schlammigen Masse annehmen.

Die von der Bodenmühle nach S über Schlehenmühle verlaufenden Schichten sind weiterhin auch bei den „Mühlwiesen“ am großen Mainbogen angeschnitten. Dort zeigen sich 2,5 m unter der oberen Böschungskante die obersten Mergel der Stufe; über ihnen baut sich in 30 cm mächtigen Bänken der Schilfsandstein auf. Von hier gegen S reichen in schmäler Zone die obersten Benker Sandsteinschichten vom Hühlberggrücken herüber auf die westliche Maintalseite. An der Grenze gegen die Estheriensschichten tauchen im Hirschenlacken-Wald wieder die unteren wulstigen Platten der Corbulabank mit Wellenschlagspuren auf, dicht unter der Vegetationsdecke lagernd. Der Ausstrich der Estherienstufe tangiert weiter südlich die mehrmals gekrümmte Mainkurve in ihren westlichen Wendepunkten bis hinab zum Südrand des Untersuchungsgebietes, bis sich endlich die Benker Sandsteinschichten bei Ottmannsreuth wieder auf das Ostufer zurückziehen und das Talgelände mit der steil ansteigenden Tannenwaldböschung den Estheriensschichten überlassen. Letztere sind noch einmal unweit vom großen Mainknie bei der Eimersmühle in einem schuttüberdeckten Anbruch in 10 m Mächtigkeit bis zur Uferlinie aufgeschlossen, an welcher der bereits die Mainfluten tragende Benker Sandstein ansteigt.

Schilfsandstein.

Für die Genese der Schilfsandstein-Stufe, mit der der mittlere Mittelkeuper beginnt, läßt sich folgendes Bild entwerfen: Langsame Hebung des Meeresbodens im küstennahen, während der Bildung der oberen Estheriensschichten noch überfluteten Gebiet; allmähliches Zurückweichen und Aussüßung des Meerwassers; Umwandlung des Seichtwassergebiets in ein sumpfiges Festland. Die aus dem böhmischen Festlande her zuströmenden Flüsse, die große Mengen von Gesteinschutt in Form von feinem Schlamm und Sand herbeitrugen, haben zweierlei Lagerungsformen des Schilfsandsteins geschaffen, dadurch, daß sie entweder die leichtverletzbaren, obersten Mergelschichten der Estherienstufe stellenweise auswuschen und die mehrere Meter tiefen Flutmulden mit Sandmassen ausfüllten, oder ihr Material auf den erhalten gebliebenen Estheriensschichten absetzten und den Schilfsandstein in normaler Lagerung aufbauten. Beide Formen liegen vor. Welche Wirkung die Flutbildung hat, läßt sich im Talkessel der Bodenmühle beobachten. Die über den meist bröckeligen, knolligen Steinmergeln der obersten Estheriensschichten liegenden rötlichen und darüber grauen Mergel (vgl. Nr. 1 u. 2 des Profils, S. 27) sind 150 m weiter nördlich unter der schroffen, felsig ausgebildeten Ufersteilwand mehrere Meter tief ausgespült und durch feste meterhohe diskordante Bänke des Schilfsandsteins ersetzt. Die diagonale Schichtung der Sandsteinlagen ist der wechselnden Strömung der Flüsse zuzuschreiben und vergleichbar mit der Ablagerungsform, in der auch in der Gegenwart Sand- und Schottermaterial durch fließendes Wasser abgesetzt wird. So kommt es, daß an dieser Stelle die Stufe eine Mächtigkeit von 15 m erreicht. Der Bodenmühlen-

aufschluß zeigt, daß der Übergang des normalen Aufbaues in die Flutrinnenausfüllung ohne größere lokale Entfernung zwischen beiden Lagerungsstätten unmittelbar stattfindet.

Bezeichnend für den Auswaschungsprozeß ist der Veränderungsvorgang an den Stellen, wo die dünngeschichteten Steinmergel an den Schilfsandstein hinreichen. Die bankartige Gliederung hört auf, das Gestein färbt sich schmutzig-dunkelgrau, wird mürbe und stößt keilartig gegen eine mulmige, bräunliche, tonigsandige Zwischenschicht mit einzelnen formlosen Stücken ab. Die Erosionsfläche ist unter annähernd 20° geneigt. Die Lagerungsverhältnisse zwischen den beiden Stufen kommen denen von Lehrberg bei Ansbach sehr nahe, wo am Nordausgang des Ortes die mittleren Estherienschiechten an den Schilfsandstein angrenzen.

Der Schilfsandstein ist sonst nirgends mehr günstig aufgeschlossen. An der Bodenmühle zeigt er folgende Ausbildung: Die untersten festen Bänke sind vorwiegend gelbbraun, fein- bis mittelkörnig und weisen oft eine Unmenge von kleineren dunkelgrauen Tongallen auf. Auch Lettenschieferschmitzen durchziehen die oft eisenhaltigen Schichten, welche, wenn sie feinsandiger sind, viele Glimmerblättchen mitführen. Darüber zeigen sich 0,30 m mächtige graubraune, auch grünlichgraue Lettenschiefer, die meist in der unteren Hälfte sandig beschaffen sind. Die Lettenbank scheint nicht konstant aufzutreten. Im Pfarrwald auf der Höhe des östlichen Ölschnitzufers streicht sie an der Oberfläche aus. Sowohl über wie unter ihr pflegen in der Regel dünnere feinkörnigere Sandsteinbänke zu erscheinen. Die mittleren Schichten sind tonig gebunden und von grünlich-grauer bis hellbräunlicher, lichterer Färbung. Die dünn-schichtigen Sandsteine enthalten häufig Abdrücke von schlecht erhaltenen und genauer nicht bestimmaren Pflanzenresten, vermutlich Blätter und Stiele von *Equisetum arenaceum*, die von Steinbrechern für Schilfabdrücke gehalten wurden (daher der Name der Formationsstufe). Die obersten Schichten sind festgebankte, mittelkörnige, braungraue bis gelbbraune Sandsteine. Violette Färbungen, durch die sich anderwärts die obersten Lagen auszeichnen, fehlen. Die Schichten streichen nord-nordwestlich ($N\ 22^\circ - 25^\circ\ W$ und fallen unter $15^\circ - 20^\circ$ gegen W ein.

Die ziemlich schmale Zone des Schilfsandsteins, seitlich von den noch schmälere Bändern der Estherien- und Lehrbergstufe eingefaßt, zieht vom Süd- bis Nordrand des Blattes Bayreuth-Südost und stößt, in der Nähe von Eremitenhof, in langgestreckter, spitzer Auskeilungsform an der Kreussener Bruchlinie gegen den Burgsandstein ab. Der südliche Teil dieses leicht gewundenen Landstreifens trägt kleinere, wellige, großenteils waldbedeckte Höhenzüge.

Größeren Raum nimmt der Schilfsandstein im südöstlichen Teil des Blattes ein, wo er zwischen Lehen (südlich von Stockau), Draisenfeld und dem engen Tal der Ölschnitz üppig gedeihenden Nadelwald trägt. An der sog. Kesselgasse am Nordausgang Draisenfelds und weiter nördlich hart an der Grenze

gegen die Estherienbänke (so an der Geisleite und an den Böscheläckern), gewinnen auch die rotbraunen Mergelschichten als unmittelbare Unterlage für seine unterste Abteilung eine weitere, in ihrem Ausstrich streifenförmige Verbreitung. Sie zeugen wieder für die Tatsache, daß hier die abgelagerten unteren Sandmassen auf der ursprünglichen, unverletzten Oberfläche der Estherienmergel zu liegen kamen.

Die gelbbraunen bis rötlichbraunen Sandbänke, die an der Öl schnitz zwischen Gampelmühle und Wident in einem kleinen Aufschluß bloßgelegt sind, zeigen kein so schroffes Einfallen nach W wie die Schichten westlich des Hühlberges. In der Nähe fallen einzelne Lagen von rötlicher Färbung und größerem Korn, die aber noch dem mittleren Schilfsandstein zuzurechnen sind, durch Einschlüsse von weißen und hellroten, eckigen, 3–5 mm großen Quarzkörnern auf. Die Geröllchen sind wenig abgeschleuert, meist scharfkantig; ähnliche Bildungen zeigten sich auch weiter östlich außerhalb des Untersuchungsgebietes in der Gegend von Pressath (Oberpfalz). Diese Art des Vorkommens spricht angesichts der gleichzeitigen Zunahme der Mächtigkeit für die Sandsteinbildung in Flutmulden.

Lehrbergsschichten.

Ihre Ausbildung weicht von den bisher im übrigen Franken in der randlichen und mittleren Keuperzone gemachten Beobachtungen derart ab, daß es bei der gleichartigen Beschaffenheit der Mergel des unteren und oberen Teiles sehr schwer wird, eine Trennung der Lehrberg- und Berggipsschichten vorzunehmen. Der obere Teil der Gesamtstufe, die eigentliche Lehrbergsschicht, läßt sich in Einzelglieder (Lehrbergbänke) nicht mehr zerlegen.

Die Grenzen gegen den Schilf- und besonders Blasensandstein verlaufen meistens ziemlich unscharf. Die untersten wie obersten Schichten der Stufe gleichen sich durch reichliche Zunahme an kleinen Sandkörnern dem Hangenden wie Liegenden allmählich an. Aufschlüsse, die die Mächtigkeitsverhältnisse der Untergruppen erkennen lassen würden, fehlen; die Einreihung der einzelnen Schichten (besonders der Steinmergel) in den Gesamtaufbau der Stufe bestimmte im wesentlichen jeweils die Örtlichkeit und relative Höhenlage der primär lagernden Fundstücke in den Mergelbänken an Hängen.

Die Berggipsschichten beginnen über dem Sockel des Schilfsandsteins mit tiefrotbraunen und dunkelvioletten, mehrere Meter mächtigen Lettenschiefern und Mergeln. An Stelle des Gipses, der z. B. noch bei Motschenbach unweit Kulmbach im mittleren Teil dieser Gruppe zutage tritt, finden sich im Südosten Bayreuths einzelne bis 0,30 m dicke, grünlichgraue, seltener bläulichgrüne, ebenplattige Sandsteinbänke. Fundstellen für die Vertreter der Gipsbänke sind der untere Rand des westlich von Meiernreuth nach O geneigten Hanges, die Äcker hart westlich vom Grunauer Gut, und ein Tälchen östlich vom Waldhaus Kamerun am sog. Schopperhügel, wo zahlreiche Trümmer mit Manganerzstreifen und -flecken auf 3–10 cm dicke,

harte, insgesamt etwa 2,0 m mächtige, feinkörnige, z. T. Glimmerschüppchen enthaltende Sandsteinbänke schließen lassen. An den grauen bis gelbbraunlichen Stücken zeigen sich öfters Steinsalzpsedomorphosen, besonders auf der Unterseite stärkerer Lagen, und vertikale Wurmböhrlöcher. Manche Schichten kommen an Festigkeit den Steinmergelbänken gleich. Die Steinmergel, die sich im unteren Teil der Gruppe stellenweise noch einschieben, haben graue bis hellbräunliche Färbung und sind dünn gebankt, dolomitisch und feinsandig. Über diesen Sandsteinschichten erheben sich vorwiegend rotbraune Mergellager. Diesen sind grüngraue, feinsandige Lettenschiefer, mit zahllosen Glimmerblättchen und kleinsten Sandkörnchen verkittet, und eine Reihe hellgrauer sandiger Steinmergelbänkchen zwischengelagert. Die Berggipsschichten erreichen eine Mächtigkeit von rund 40 m. Sie behalten die Bayreuther Ausbildung bei bis in die Gegend von Eschenbach und Pressath, wo die Steinmergelbänke durch ausgesprochene Sandsteinbänke ersetzt sind.

In der oberen Abteilung der Lehrbergschicht tritt die Eigentümlichkeit auf, daß die noch in Thüringen nachgewiesenen, für die Stufe in der mittleren Keuperzone Frankens so charakteristischen drei dolomitischen Kalksteinbänke, die in der Regel mit blaugrauen Mergeln verbunden auftreten, gegen die randliche Zone sich verschwächen und in der Kulmbacher Gegend, wie ein bekanntes Profil von Schwingen lehrt, bereits auskeilen. Im Untersuchungsgebiet zeigt sich der oberste Abschluß der Stufe bereits in grobkörnigen Sandsteinen ausgebildet, die vom Blasensandstein sehr schwer zu unterscheiden sind. Man trifft sie an, wenn man von der Bodenmühle aus nach Verlassen der Schilfsandsteinzone in westlicher Richtung den Weg nach Ober- Konnersreuth einschlägt.

Die weißen Sandsteinbänke erscheinen außerdem südlich von Meiernreuth, hart westlich von Eichelberg, östlich von Kolmdorf (Chausseehaus und Hornsrot); 2–4 cm dicke Bänkchen bzw. Bruchteile davon, treten östlich der Bühlersmühle bei Grunau auf; weißgraue bis rosafarbene Bänke stehen südlich des Krohenberges zwischen Eisenbahn und Kulmbacher Verwerfungslinie (nordöstlich Neunkirchen) in einem zwischen lettiger und sandiger Zusammensetzung wechselnden Ackerboden an. Die Entwicklung der intensiv rotbraunen Mergel und Lettenschiefer setzt sich auch in der eigentlichen Lehrbergschicht fort. Die Umgebung Neunkirchens zeigt die schweren, vegetationsarmen Böden an vielen Einschnitten, Hohlwegen und verwachsenen Abgrabungen in weithin leuchtender, tiefroter Färbung. Steinmergelbänke treten zuweilen auch hier noch auf, so nordöstlich von Neunkirchen und südöstlich der Eimersmühle, woselbst eine 25 cm mächtige, blaugrüne, feinkörnige Steinmergelbank in einer Einschnürung am südlichen Uferhang des Roten Maines in 30 m Höhe über dem Talboden bloßgelegt ist. — Die räumliche Ausdehnung der Gesamtstufe ist tektonisch bedingt. An der Kreussener Spalte preßt sie sich westlich von Geyersnest empor und zieht als unregelmäßig schmales, bald breiteres Band in südlicher Richtung zur Eimersmühle. Östlich des

Hühlberges machten sich die Störungen in noch erheblicherem Maße geltend. Bei Neunkirchen trat eine pensenbergwärts gerichtete Schwenkung ein, so daß die Lehrbergsschichten in ziemlich schroffem Einfallen nach N–NW gegen den oberen Muschelkalk abstoßen, der an der Kulmbacher Spalte aufragt. Von Neunkirchen ab südlich bilden sie das linke Ufer der Ölschnitz bis unterhalb von Lehen, wo sie der Erosion zum größten Teil zum Opfer fallen. Weiter südlich zeigt sich der beginnende Einfluß der Birk-Vorbacher Spalte; dabei verschmelzen die obersten Lagen so innig mit den Blasensandsteinbänken, daß eine Trennung nicht mehr möglich ist.

Das Auftreten der Lehrbergstufe verrät sich dem Auge durch den auffallenden Wechsel im Landschaftsbild, das durch weiche, sanfte Linien der Talhänge, durch Gaubildungen¹⁾ (infolge der Verwitterung der Tone), durch üppigere Wiesen und fruchtbarere Äcker, endlich durch das Verschwinden der Föhre neue Reize gewinnt.

In der Lehrbergperiode scheinen wasserreiche und wasserarme Zeiten mehrmals gewechselt zu haben. Bald überdeckten seichte Seen und Tümpel die eintönige, den Charakter einer Heidellandschaft tragenden Ebene, die gegen das östliche Urgebirge hin allmählich anstieg. Mit der Austrocknung der Flächen verband sich eine Anhäufung von Staub und Sand durch heftige Luftbewegung und Ausfüllung der Mulden. Unter den feinerdigen Bestandteilen, die langsam fließende Gewässer anspülten, befanden sich auch Schlammprodukte, die sich schichtenweise absetzten. Für den Massentransport war die Geländeneigung (nach NW) und die herrschende Windrichtung von Einfluß.

Blasensandstein (und Coburger Bausandstein)

Im Bayreuther Südosten läßt sich infolge gleichförmiger Ausbildung und Fehlens geeigneter Aufschlüsse in der gesamten 30 m mächtigen Stufe eine Zweiteilung nicht mehr sicher durchführen. Die über den Lehrbergsschichten sich aufbauende untere Abteilung, der Blasensandstein, ist eine Schichtenreihe von braunroten und grünlich-grauen Lettenschieferlagen mit schwachen und festen Bänken eines mittel- bis grobkörnigen, weißlichen bis tiefroten Sandsteines. Dagegen herrschen in der oberen Abteilung, deren Abgrenzung gegen die untere durch Verschmelzungen faziell gleichartiger Grenzschichten kartistisch nicht festlegbar ist, die fester gebankten, rötlichen, grobkörnig arkosigen, nur zuweilen von schwächeren, rotbraunen, feinsandigen Lettenschieferzwischenlagen begleiteten Bausandsteine vor.

Der Blasensandstein setzt über der Lehrbergstufe, die bei vollem Ausstrich mit einer auf rotbraunen, sandigen Lettenschiefeln liegenden, weißlichen bis bräunlichen, grobkörnigen Sandsteinschicht abschließt, wie nordöstlich von Neunkirchen, mit rotbraunen Lettenschiefeln ein (südwestlicher Ortsrand von Meienreuth). Die darüber folgenden,

¹⁾ Gau, hier landschaftlicher Begriff im Gegensatz zu Berg- und Baugebiete, Bezeichnung für ausgedehntere, infolge der Verebnung der Landschaft zum Feldbau geeignete Fluren.

etwa 0,5 m mächtigen, grüngrauen, feinsandigen Lettenschiefer tragen die untere 1–2 m mächtige Bank des Blasensandsteins. Mit ihr beginnt ein System ungleich fester, zum Teil ziemlich lockerer, leicht zerbröckelnder, weißer, hellrötlicher bis leuchtendroter Sandsteinschichten, die an den unteren oder oberen Grenzflächen gegen die jeweils bis zu 2 m mächtigen Lettenschieferlagen vielfach in eine stark manganhaltige Arkose übergehen. Aufschlüsse sind nicht vorhanden, um ein genaueres Profil festzulegen. Vom Einzelhof Pfaffenfleck aus führt in südöstlicher Richtung nach dem Eichelberg ein Weg, auf dem sich in teils stufenförmigem Anstieg die ausgeebneten Übergänge und Wechsel der Sandsteinbänke und Lettenschichten bis zum Höhenrücken empor verfolgen lassen. Ein der unteren Hälfte der unteren Abteilung angehörender Aufschluß im sogenannten Flürlein nächst der Bahnlinie nördlich Colmdorf zeigt folgendes Profil: 1. Vegetationsschicht 0,15–0,20 m; 2. intensiv rotbräunliche, feinkörnige, lockere Sandsteinschicht 0,30–0,40 m; 3. graugrünlicher, toniger Sand und sandige Letten (vieler verzweigte bänderartige Streifungen) 0,50 m; 4. reinweiße, feinkörnige, lockere Sandlage 0,80 m (bzw. mächtiger). In nächster Nähe südlich davon liegt über tiefer befindlichen, bräunlichen mittelkörnigen, festeren Sandsteinschichten ein Quellhorizont. Hart westlich von Colmdorf stehen die den im Flürlein aufgeschlossenen Schichten aufgelagerten, verschieden mächtigen, reinweiß bis feuerrot gefärbten, fein- bis grobkörnigen Sandsteinbänke an. An dem von Colmdorf nach Meienreuth führenden Feldweg sind südlich einer Windturbine die oberen Blasensandsteinschichten teils in massiger, lockerer Lagerung, teils in fester Bankung mit größeren Tongallen und schwarzen Manganbändern in kleinem Anschnitt anzutreffen. Die oberen Schichten dieser Gruppe, in der westlichen Blatthälfte infolge der Schrägstellung und Absenkung stets die tieferliegenden, nehmen mit der Abnahme der quarzitischen Bindung an Größe der glashellen, grauen bis roten Quarzkörner und an Lockerung des Steingefüges zu. Mit dem Hinzutreten hochroter Feldspatkörner entsteht ein buntes Gemenge von scharfkantigen, wie mit Gewalt zersprengten und zersplitterten Körnern. Der Süßwasserschutt des Blasensandsteins scheint unter einer durch das Wüstenklima (Sonnenbrand und nächtliche Abkühlung) hervorgerufenen Zerrüttung gelitten zu haben. Die Arkose ist eine im ganzen Verbreitungsgebiet vorkommende Erscheinungsform. In der gesamten Stufe erweisen sich die Sandsteine „als Breccien von wiederverfestigtem Granit- und Gneisschutt, dem nur der Glimmer fehlt“ (THÜRACH).

Der Coburger Bausandstein, der infolge geringer Widerstandsfähigkeit und leichter Verwitterbarkeit für Bauzwecke ungeeignet ist, setzt sich aus zumeist grobkörnigen, häufig kleinere, hellgraue Mergelknollen enthaltenden, hellrötlichen bis braunen, manganreichen Sandsteinen zusammen, die sich, wie in der Flur Krugelsberg (nordwestlich Krugshof), durch eine tiefbraune Färbung in den Äckern bemerkbar machen. Südlich von Kamerun (Staatswaldspitze bei Grenzstein Nr. 30 a) an der Burgsandsteingrenze sind auch weißlich-gelb-

gefärbte, stark manganhaltige (schwarzgefleckte), mittelkörnige Bänke von 0,30–0,50 m Mächtigkeit angebrochen; darüber folgen meist zerstückte, 3–10 cm dicke Sandsteinbänkchen unter der Pflanzendecke. Bei Pfaffenfleck, wo für das Streichen der Bänke ein Winkelwert von N45W ermittelt wurde, erscheinen feste Bänke von sehr grobkörniger, manganbrauner Arkose mit rotbraunen, feinsandigen Lettenschiefern. Ihre konglomeratartige Beschaffenheit ist auch in Bänken bei Oberkonnersreuth (Meienreuther Weg) festzustellen. Südlich dieser Ortschaft, an der Abzweigung des Bodenmühlweges von der Staatsstraße, finden sich im Ackergelände Trümmer einer 4–8 cm mächtigen, weißlich bis hellbräunlich gefärbten Dolomitbank. Mit diesem Dolomit schließt die obere Abteilung der Stufe ab; in nächster Nähe westlich setzen die hellrötlichen, mittelkörnigen, schwach gebankten Sandsteine des unteren Burgsandsteins ein.

Zur Entwicklung von eigentlichen Dolomitbänken ist es im Blasensandstein Bayreuths nicht gekommen. Die einheitlich tieferbraune Färbung in Bänken des Coburger Bausandsteins ist auf Mangananreicherung zurückzuführen; besonders in knolligen Bildungen entsteht durch übermäßigen Mangangehalt ein kohliges Aussehen. Die durch Auswitterung mangankarbonathaltiger Mergelknöllchen entstehenden Löcher und Blasen lassen die Bezeichnung des Formationsgliedes verstehen.

Burgsandstein.

Die drei Burgsandsteinstufen, die sich in der Bayreuther Gegend nicht mehr trennen lassen, weil sie in ihrer Fazies und petrographisch wie morphologisch sich wenig unterscheiden, sind eine Aufeinanderfolge von weißen bis rötlichgelben, verschiedenenkörnigen und teils locker, teils fester geschichteten Sandsteinen mit vorwiegend rotbraunen Lettenzwischenlagen. Sie nehmen eine verhältnismäßig große Fläche im Blattgebiet ein. Die mürben, grobarkosigen Schichten bestimmen eine nur durch Föhrenwäldchen belebte Einförmigkeit in der Landschaft. Der Burgsandstein läßt sich nicht immer scharf vom Blasensandstein (bzw. Coburger Bausandstein) trennen. Hinsichtlich Grobkörnigkeit der Quarzbestandteile, Färbung, Mangangehalt und Schichtung kommt er ihm oft nahezu gleich. Das Fehlen der hellgrauen Mergelknöllchen und namentlich das Aussehen der Quarzkörner, die abgerundet und blind gegenüber den scharfkantigen und glitzernden des Blasensandsteins erscheinen, erleichtert die Abgrenzung.

Der Burgsandstein ist in der westlichen Blatthälfte tektonisch am wenigsten berührt worden. Nur südlich Eremitage¹⁾, die auch seinen Schichten angehört, heben sich aus ihm die nächstälteren Keuperglieder an der Kreussener Störungslinie heraus. Er reicht von dieser als tektonischer Angrenzer gegen Buntsandstein, Muschelkalk und eine Reihe von Keuperstufen bis nördlich zur Kulmbacher Spalte hin, wo er gegen den oberen Muschelkalk abstößt.

¹⁾ Auch das umfangreiche Parkgebiet liegt nicht, wie früher angenommen wurde, im Blasensandstein-, sondern im Burgsandsteinbereich.

Der untere Burgsandstein östlich des Hühlberges nimmt im Ölschnitztal das Westufer der Ölschnitz bis Gampelmühle, südlich Hauendorf auch das Ostufer ein, nordwärts zieht er über Bruckmühle und eine kurze Strecke die beiden Ufer des Roten Maines begleitend, gegen Seulbitz fort. Das zweite schmale Band erstreckt sich vom Bahnhof Neuenreuth im Süden über Obertiergarten, Fürsetz, Hohlmühle und Haltestelle Kreuzstein zum Lehrerseminar. Die Schichtenreihe der Sandsteine, die zwischen weiß und braunrot in allen Farbenmischungen spielen, zeigt einen großen Wechsel in der Korngröße, Festigkeit und hinsichtlich des dolomitischen Bindemittels. An den Hohlwegen am Südostrand von Seulbitz stehen als untere Schichten der Stufe weißliche bis graue, felsige und grobgebankte, mittelkörnige Sandsteine an, deren buntfarbige Hornsteinknollen und Quarzkiesel sich in den hochgelegenen Feldern (Peunt, Höhe 423) auflesen lassen, und die auf rotbraunen, in den nächstbefindlichen Bach-einschnitten zutage tretenden Letten lagern. Die höheren Lettenlagen, in die größere felsige Sandsteine eingebettet liegen, nächst dem Schnitt von Bach und Neunkirchen-Seulbitzer Straße, sind graubläulich. $\frac{1}{2}$ km südlich Seulbitz zeigt sich ein neuer Horizont bei Höhe 408 im Schönbühl. Dort zeigen sich hellrötliche, feinsandige, harte, von sehr schmalen, dunkelgelben bis bräunlichen Streifen durchzogene, dolomitische Sandsteine, die zu feinem Sandstaub zerfallen und den Boden bräunlich und hellrötlich färben. Diese Schichten lassen sich nach Süden verfolgen, sie erscheinen in gleicher Höhe unmittelbar südlich von Bühl bei Neunkirchen und am Südrand des Sandholzes nordöstlich Troschenreuth. An letzterer Stelle lagern unter und über einer 0,20 m mächtigen, weiß- bis rosafarbenen, feingekörnten Sandsteinbank weiße, dunkelgrüne und rote bis tiefrote Letten. Bei Schloß Obertiergarten sind diese dolomitischen, feinkörnigen Sandsteine von ockergelber Färbung und größerer Mächtigkeit. Etwas nördlich Obertiergarten finden sich wieder als untere Schichten gelbe bis ziegelbraune, mittelkörnige Sandsteine mit grünen Toneinschlüssen und bis 1 cm großen Quarzkieseln. Unweit nördlich davon sind an einem Hohlweg im Schindelloch-Wald 2–6 cm dicke, rötlichbraune, mittelkörnige Sandsteinbänke und 20 cm mächtige, bankartige Sandsteinlagen angeschnitten. Westlich Wolfsbach an der Bahnlinie steht der untere Burgsandstein felsartig an. Darüber folgen: 1. Vegetationsschicht (gelbe, weiße und ziegelbraune Sande) 0,20 m; 2. violette und grünliche Lettenlagen in 10–40 cm mächtiger Aufeinanderfolge, insgesamt 1,50 m; 3. hellbräunliche, hellrötliche, mittelkörnige Sandsteinbänkchen, 1–10 cm dick. Die Parallelisierung dieser beiden nördlich Obertiergarten freigelegten Horizonte erscheint folgerichtig. 4–8 cm dicke, mürbe, mittelkörnige Sandsteine in Gesamtmächtigkeit von 1,5 m trifft man noch südwestlich von Fürsetz bei einem Einzelhof am Westufer des Sendelbaches an. Unter diesen folgen lockere, weiße, schwach tonige Sandlagen (1,20 m); darunter grünliche Tonschichten (3,0 m) und ungeschichtete Sande mit größeren, halbkugeligen Tongallen, die meist mit bläulichem bis braunem Tonstaub ausgefüllt und von grüner

Tonschicht umgeben sind. 1–5 cm dicke, weißgelbe Bänkchen, z. T. Sandschiefer in einer Gesamtmächtigkeit von 1,5 m, unterlagert von grobkörnigeren, festeren Bänken bis zu 0,60 m Mächtigkeit, sind auch an der Staatsstraße nördlich des Neuenreuther Gasthauses „Jägerlust“ freigelegt. Sämtliche Schichten fallen unter 5° nach W ein. Am Weiler Bauernhöfe am linken Rotmainufer sind durch Grabungen nach einem zum Bestreuen der Stubenböden geeigneten Sand einige Anbrüche entstanden. Zu oberst: rosafarbene, mittel- bis feinkörnige lockere Sandlagen; darunter Wechsellagerung von rotbraunen, sandigen Letten- und weißlichgrauen, feinkörnigen Sandschichten; darunter Wechsellagerung von weißen und grünlichgrauen, mittelkörnigen Sandschichtungen; zu unterst kreideweiße, tonige Sande. Etwas östlich stehen die darunter folgenden, festeren Bänke an.

An den unteren Burgsandstein schließt sich im Gebiet südlich Bayreuth die Stufe der dolomitischen Arkose an. Sie erstreckt sich von Sorgenflieh über Weiler Tiergarten und Plantage über das westliche Ufergelände des Sendelbaches, den alten Exerzierplatz, nordwärts gegen die Stadt Bayreuth, die auf ihr aufgebaut ist. Diese Schichtenserie besteht aus meist grobkörnigen Sandsteinen mit Feldspat- und Kaolinbeimengung. Die Menge des Dolomites wechselt. In der Färbung unterscheiden sie sich keineswegs von den Sandsteinen der unteren Stufe. Die dolomitischen Arkosen sind in festeren Bänken und Platten, seltener in knolliger Absonderung anzutreffen. Unregelmäßige Einschaltungen von rotbraunen und violettroten, an der Grenze gegen die Sandschichten oft auch grünlichgrauen Letten sind häufig. Durch Anlage von Schützengräben während des Weltkrieges wurde am Exerzierplatz der mittlere Burgsandstein an vielen Stellen aufgeschlossen. Die oberen Lagen erscheinen dort in hellrosa bis bräunlicher Färbung mit einer weißlichen Sanddecke (0,50 m); darunter steigert sich mit zunehmender Tiefe die rötliche Tönung ins Intensivrote. Mit den über 10 m mächtigen, hellbraunen, grobkörnigen, weichen Sandsteinen erreicht die dolomitische Arkose in diesem Verbreitungsgebiet eine Gesamtmächtigkeit von rund 25 m.

Chalcedonhaltige Hornsteinknollen fanden sich in größerer Anhäufung am Südostrand der Stadt zwischen Röhrensee und Frankengut und auf dem Exerzierplatz. Die knollenförmigen Kieselsäureausscheidungen, als dichte Quarzmasse ausgebildet, sind den Sandsteinbänken eingelagert. Ihre Färbung wechselt; viele von ihnen sind reich an bläulichem Chalcedon; dunkle und helle, unter diesen besonders blaugraue Hornsteine kommen gemeinsam vor. Die muschel- und splitterig brechenden, oft kopfgroßen Trümmer verwittern nur sehr langsam; sie werden vielfach durch Pilz- und Flechtenwucherungen in den Hohlräumen der rauhen Oberfläche gelockert und zerspalten.

Der obere Burgsandstein krönt die kieferwaldbedeckte Höhe von Römersberg und des „oberen Berges“ nördlich von Destuben sowie die Erhebungen südlich Sorgenflieh bis Wolfsgrube. Er ist ein weißer, ziemlich grob-, nur selten mittelkörniger, mächtige, wenig gefestigte Bänke bildender, grau verwitternder Sandstein von ins-

gesamt 15 m Mächtigkeit, der häufig reichlich Gerölle aufweist. Er lagert auf 6 m mächtigen, rotbraunen Letten. Am Nordwestausgang von Destuben befinden sich in einem 4 m hohen Anbruch geringmächtige, auskeilende Bänkchen und linsenförmige Einschaltungen weißer, dünnblättriger Tone innerhalb dunkelrotem Letten; die tieferen Tonschichten werden bis 0,50 m mächtig. In den Letten liegt auch eine bei Heinersberg zutage tretende, 1 m mächtige, lockere, hellbraune, mittelkörnige Sandsteinschicht eingeschlossen.

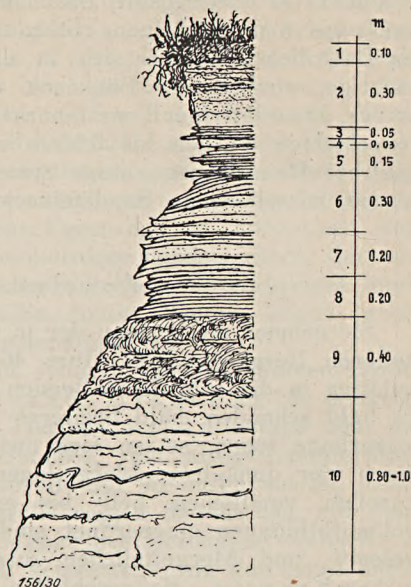
Zanclodonletten

Sie nehmen am Aufbau der in die Jurasedimente emporführenden, steileren Berghänge teil. Ihre 46 m mächtigen Schichten, die den Aufstieg in die schroffabfallenden Rätsandsteinfelsen vermitteln und ein bald schmales, bald breiteres Band um die zickzackartigen Liasvorsprünge legen, setzen sich aus bräunlichroten Letten zusammen, denen vier dunkelrote Mergellagen mit kleinen und größeren, meist eigroßen, rundlichen, hell- bis gelbgrauen Mergelknollen, seltener Dolomitbildungen eingeordnet sind. Die im wesentlichen aus Kalk-, Dolomit- und Mergelteilchen zusammenge kittete, splittrige Zanclodonbreccie, die geschliffen marmorartig wirkt, tritt südwestlich Neuenreuth unweit der unteren Grenze gegen den Burgsandstein als harte, spröde, zerstückte, 5 cm dicke Bank auf. Sandsteinzwischenlagen kommen hier nicht mehr vor.

Rätsandstein

Die 25 m mächtigen, rätischen Schichten bilden bei geringer Ausdehnung die waldtragenden Steilhänge, über denen sich die Liasterrasse ausdehnt. Sie beginnen, wie dies ein kleiner Anbruch am Unterschreezer Weg zeigt, mit gelben, 5–10 cm dicken, mürben Bänkchen. In den wenigen, am Aubachhang verteilten Aufschlüssen stehen 1–2,5 m mächtige hellrote, feinkörnige Bausteinquader an, die mit geringermächtigen Bänken wechseln. Westlich Bauerngrün fallen die weißgrau bis schmutzigrosafarbig verwitternden, von wasserhellen, wenig gerundeten Quarzkörnern zusammengesetzten, grobkörnigen Blöcke auf. Mit steigender Höhe verfeinert sich das Steingefüge, bis man auf einem abgeholzten Bergrücken hellbraune bis rötliche und weißgelbliche, mittelkörnige Sandsteine antrifft. Hier zeigen sich auch weißlichgelbe Lettenzwischenlagen. Die Sandsteinbänke schließen zahlreiche Schwarten und Knollen von braunem und rotbraunem Eisen-sandstein ein, die bei mächtigeren, felsartigen Bildungen, wie auf der Höhe des Spitzigen Steins, gigantisch-groteske Formen hervor-rufen können. Die oberen Lagen sind meist nur schwach gebankt, die Festigkeit nimmt schließlich immer mehr ab und nur noch lockere Sandlagen als Abschluß der Stufe werden in Kreuzschichtung angetroffen. Westlich von Unterschreez wird in diesem Horizont in

einem durchschnittlichen 10 m tiefen Aufschluß (Eigentümer H. Förster, Oberschreez) ein wegen seiner Bindigkeit geschätzter Bau-sand gegraben (vgl. Tafel 3, Fig. Nr. 8); zwischen den weißlich-gelben, von bräunlichen und rötlichen Bändern durchzogenen, 7 m mächtigen, feinkörnigen, vielfach diagonal geschichteten Sanden und den unteren fester gefügten Lagen und Bänken ist noch ein Verband von 5–10 cm dicken, bläulichgrauen Lettenschichten eingelagert. Eisen-sandsteinbutzen sind nicht selten in den Sanden eingeschlossen. Einen deutlichen Übergang der Bänke in die Sandsteinschiefer in oberster Lage zeigt noch ein kleiner Aufschluß an einer Hochackerböschung südwestlich Heinersberg (am Blatttrand westlich der sogenannten Weiberswiesen Prof. 8):



Prof. 8: Sandsteinschiefer im Rätssandstein (oberste Lage) südwestlich Heinersberg

	Mächtigkeit in m
1. Pflanzendecke	0,10
2. Mehrtiger, hellockeriger Sandstaub, tonig	0,30
3. Schuppige Blättchen feinsten, weißen Sandes	0,05
4. Feinkörniges, hellbraunes Bänkchen	0,03
5. 1–10 mm dünne Schichten hellgelben Sandes	0,15
6. Kreuzgeschichtete, rund hervorspringende, überbogene, lockere Sandschichten, hellockerig, in Wechsellagerung mit haselnußbraunen, 1–5 mm dicken Bänkchen	0,30
7. Etwas mächtigere, einzelne Schichtungen, mürbe, locker und grellockerige Sandsteinbänkchen, 3–6 cm dick	0,20
8. Feinkörniger, weißer, von hell- und dunkelbraunen Bändchen schmitzartig durchzogener Sand	0,20
9. Gehängeschutt	0,40
10. Feste, feinkörnige, dunkelgelbe Bänke mit dazwischengelagerten weißen Tonschichten von 2–5 mm Dicke, stellenweise mächtiger und grellzinnoberrot fleckig gefärbt	0,80–1,0

Paläontologisch¹⁾ bieten die Rättaufschlüsse nichts. Die gelb gefärbten, oft gestreiften, mittelkörnigen, quarzitisches gebundenen, wetterbeständigen Sandsteine bilden ein bewährtes Baustein-

1) Die in der Umgebung Bayreuths stets im Grenzbereich des Jura auftretenden Rät-pflanzen (z. B. auf der Hohen Warte, bei Eckersdorf, Donndorf, Fantasie, Gescs und Theta gehören Fundorten außerhalb des Blattgebietes an.

material. In Bayreuth und Umgebung hat es seit jeher größte Verwendung gefunden.

II. Juraformation

a) Unterer Lias

Die im Blattbereich vorkommenden Juragesteine bilden als untere Liasstufe einen Teil des Ostrand des der Fränkischen Alb und zwar der Vorberge zwischen Pegnitz und Bayreuth (Pegnitzalb). Die auf die Südwestecke des Blattes beschränkten Ablagerungen — Seichtmeerbildungen in der Litoralzone — erheben sich auf dem Sockel des rätischen Pflanzensandsteins in mehreren für die Liasschichten charakteristischen ausgezackten Vorsprüngen, die von Schnabelwaid-Kreussen nach Norden über das im Mittelpunkt des Liasvorkommens liegende Untenschreez bis zu den durch ihre fossilen Pflanzenfunde berühmten Steinbrüchen von Forst im Westen Bayreuths ziehen. Die hier eng begrenzte Juraverbreitung und das Fehlen von eigentlichen Aufschlüssen erschweren eine sichere Beurteilung der Bildungsverhältnisse; jedoch sind die Gesteinsgrenzen in den Verwitterungsböden ziemlich deutlich in der Natur gezeichnet. Obwohl ein tiefeinschneidender neuer Abschnitt der Erdgeschichte, setzt sich die Juraformation über dem rätischen Stockwerk ohne auffallende Unterschiede gleichförmig fort. Im allgemeinen zeigen die drei Liasglieder eine geringe Mächtigkeit und dürftige Entwicklung. Bezeichnend für die Nähe der granitischen Küste ist ihre Sandfazies. Tier- und Pflanzenreste sind in nur bescheidener Menge auffindbar. Dem obersten Abschluß des Keupers ist eine geringmächtige, lückenhafte, dunkelgraue Schiefertonschicht aufgesetzt, die meist die ausgewaschenen Mulden der obersten Rätssandsteinbänke ausfüllt. Über ihr lagert

1. der Angulatensandstein

Er umschließt gürtelartig in einer Gesamtmächtigkeit von durchschnittlich 3 m lückenlos den oberen Steilrand der Rätssandsteinterrasse von Untenschreez. Die Unterlage stellt eine 0,50 m mächtige, mittelkörnige, rauhe, intensiv gelbe Sandsteinbank dar. Bemerkenswert ist die ständige Einlagerung von feinschiefrigen, intensiv braunrot, dunkelsepia und indischgelb, vorwiegend aber grellrotbraun gefärbten Eisenschwarten, die mit winzigen Glimmerschuppen angereichert und von harter spröder, an der muscheligen und scharfkantigen Bruchfläche speckiger Beschaffenheit sind. Als Kluftausfüllung liegen sie — ein phantastisch farbensymphonisches Gebilde von großer Widerstandsfähigkeit — in der leichter verwitterbaren Sandmasse eingebettet in bis 10 cm dicken Butzenformen. Die Eisenerz liefernden Flöze von Roteisenoolith, den oberen Lagen des Eisensandsteins entstammend, wurden einst vom Grundwasser angegriffen und weggeführt. „Durch Wiederausfällung des Eisengehaltes auf den Klüften entstanden dann die genannten Eisensteinschwarten“ (L. REUTER). Diese Schicht, für die in der Unterschreezer Gegend in der Zeit der Untersuchung, außer einer Stelle im sogenannten Zeighölzchen an einem in den Hang ein-

geschnittenen Hohlweg, noch kein Aufschluß vorhanden war, entspricht der als Bindeglied zwischen Keuper und Lias allgemein aufgestellten Zwischenschicht. Kleinere, weiße Tongallen sind keine Seltenheit. Parzellenweise tritt eine ockrige Substanz auf (gelber und brauner Eisenocker). Außerdem fallen im Gestein auch rundliche, eigroße, aus ockeriger Masse bestehende, harte geodenartige Konkretionen auf, dichteste Sandanhäufungen mit konzentriertem Eisenoxydulkarbonat. Herausgewitterte Konkretionen wurden nicht gefunden.

Darüber folgen grünlich-blaugraue, feinsandige Lettenschiefer, denen gelbe, feinkörnige, dünne, weiche Sandsteinbänkechen zwischengelagert sind. Sie sind, wie nachbarliche Aufschlüsse (nordwestlich Untenschreez, außerhalb des Blattes) zeigen, fossilleer. Die dünnen Platten waren ursprünglich blaugrau und hart. Die Verwitterung bildete sie zu gelblichen und mürben Bänkechen um. Verschiedengroße, rostfarbige Flecken und Streifen sind der Zersetzung von eisenhaltigen Bestandteilen im Sandstein zuzuschreiben. In der Regel baut sich auf ihnen ein aus feinsten Quarzkörnern bestehender, weißlicher bis intensiv gelber, mehlartig zerfallender, tonig und quarzig gebundener Sandstein von 1,50–2,0 m Mächtigkeit auf. Sogenannter Häcksel, ferner Tropfplatten und flechtwerkartige Wülste begleiten den unteren Teil der Bänke. Diagonalschichtung und Dünenbildung als Beweis für die Mitwirkung der Winde bei der Sedimentation konnten weder innerhalb des Begehungsgebietes noch in naher Umgebung festgestellt werden. Die gesamte Angulatenstufe kann hier als versteinungsleer gelten. Sie ist als solche jedoch bestimmt charakterisiert durch eine Reihe von Versteinerungen, die in der Nachbarschaft der schwach entwickelten untersten Liaslagen auftreten, nämlich in dem über dem Angulaten Sandstein folgenden

Arietensandstein

Mit der Verebnung des Geländes setzt diese Schicht ein. Sie besteht aus einzelnen 3–5 cm mächtigen, stark eisenschüssigen, dunkelgrauen Platten, mit denen schwachsandige, gelbbraune Tonlagen wechseln. Ein kalkiges Bindemittel verfestigt die verschieden-großen lichtfarbenen, vorwiegend weißlichgrauen Quarzkörner (bis 2 cm), welche teils eckig, teils abgerundet sind und dem glimmerfreien Gestein ein arkoseartiges Aussehen geben. Seine grobkörnige Zusammensetzung läßt ihn von den feinstsandig ausgebildeten, älteren Angulatenverbänden leicht unterscheiden. Offenbar entströmten die Flüsse jenes Zeitabschnittes mit größerem Gefälle dem böhmischen Festlande, das seit Beginn des Lias mit dem skandinavisch-russischen Festland nach GÜMBEL vereinigt worden war und durch vermutliche Hebungen der östlichen Landmasse neue Abflußverhältnisse aufwies, um auch eine schwerere Geröllfracht dem fränkischen Liasmeer zuzuführen. Im übrigen konnte die Steigerung des Gefälles und der Transportfähigkeit der einmündenden Wasserläufe auch durch ein Zurückweichen des Meeres nach Westen und Nord-

westen bewirkt werden. In der Nähe befindliche Aufschlüsse, so zwischen Saas und Forkendorf am Exerzierplatz, zeigen, daß die Arietenstufe die Mächtigkeit von 2 m nicht übersteigt. Die dort gebauten Schützengräben förderten eine Reihe von schlechtentwickelten und -erhaltenen Versteinerungen zutage, wie die auffallend kleine *Gryphaea arcuata* (LAM.), *Pecten textorius* (SCHLOTH.) und *Avicula sinemuriensis* (D'ORB.). Die von GÜMBEL erwähnte mechanische Einsenkung kleiner Quarzkörner in die Schale des Muscheltieres ohne Zusammenpressung oder Verschiebung der umgebenden Schalenteile hat an einzelnen von FROSCHE (Bayreuth) aufgefundenen Gryphaeen erneute Bestätigung gefunden. Ammoniten scheinen in dieser Gegend eine äußerst spärliche Verbreitung zu haben; ein *Arietites hartmanni* OPP. wurde bei Heissenstein auf der Liasinsel westlich von Theta schon zu GÜMBELS Zeiten festgestellt — ein Belegstück für die sichere Erkennung der Arietenstufe, deren dortige fazielle Verhältnisse mit denen der Unterschreezer Gegend völlig übereinstimmen. Die Quarzkörner der rasch verwitternden Gesteinsschichten überdecken wie ausgesät die Felder, füllen die Ackerfurchen in Massen aus und ermöglichen eine scharf trennende Festlegung der Verbreitungsgrenzen.

b) Mittlerer Lias

Numismalismergel

In vollständiger Schichtenreihenfolge lagert die mittlere Liasstufe über der unteren. Aus der Sandsteinregion tritt man in das durch ihre dunkelbraun gefärbten, lettigen Verwitterungsböden gegensätzlich wirkende Gebiet der Numismalis- und der darüber folgenden Amaltheenmergel. Mit den geringmächtigen Mergeln über der Arietenstufe sind mehrere unterschiedlich dicke (1–5 cm), hell- bis dunkelgraue, mit abgeschliffenen kleinen bis mittelgroßen Quarzkörnern durchsetzte, harte Steinmergelbänke verkittet, die die Verwitterung bräunlich umfärbt. Als Leitfossile sind in verhältnismäßig spärlicher Menge *Gryphaea cymbium*, *Waldheimia numismalis* und *Spiriferina verrucosa* vertreten. Die dünnen Bänke hat großenteils das Grundwasser so zerstört, daß oft nur noch ein aus vielverzweigten, adernartig verlaufenden, splitterigen, z. T. nur papierdünnen, harten Blättern bestehendes Skelett mit vielen Hohlräumen von ausgewaschenem Lehm zurückbleibt. Solche Fragmente werden massenhaft aus dem schweren Ackerboden herausgebrochen und zur Wegbeschotterung verwendet. Die Quarzkörner der mit ihnen erfüllten Steinmergelbänkchen bleiben im ausgewitterten Zustand des Gesteins lehmverkittet auf den dünnsten Restschichten zurück. Die Numismalismergel bedecken den Raum des Südwesteckes des Untersuchungsgebietes und reichen darüber hinaus noch bis Oberschreez, wo die Stufe des Amaltheenmergels beginnt, dessen reiches Ammonitenvorkommen in einem Bacheinschnitt günstig aufgeschlossen ist.

III. Quartär

a) Talbildung

Die Wasser- und Talverhältnisse im Bruchliniengebiet des Südostens Bayreuths lassen unschwer ihre Abhängigkeit von den bedeutenden tektonischen Schichtenverschiebungen, einem durch Versenkungen und Hebungen im Gewichtsausgleich neu geschaffenen morphogenetischen Zustand, erkennen. Der Rote Main folgt von Kreussen ab in $1\frac{1}{2}$ –2 km Abstand der Richtung der Kreussener Verwerfungslinie bis zur Bodenmühle, durchbricht in tiefem Einschnitt die Benker Sandsteinschichten und überquert die Bruchlinie, um von Neunkirchen ab in weitgeformten Mäanderzügen ziemlich genau der Richtung der Kulmbacher Spalte bis St. Johannis zu folgen. Nach kurzer, westwärts gerichteter Strecke setzt er von Bayreuth ab seinen Lauf in einer Parallelen zu letztgenannter Bruchlinie bis Kulmbach fort. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß die Talausnagung im Gebiet des heutigen Sendelbaches südlich Bayreuth das einstige Bett des Roten Maines bzw. eines Armes desselben gewesen ist. Aus den Gerölln des Sendelbaches und den Geröllüberdeckungen des Ufergeländes im Vergleich mit denen des Roten Maines ergeben sich allerdings keinerlei Anhaltspunkte. Auch können die Spuren von Geröllablagerungen im Sendelbachgebiet durch Erosion und Abtragung verwischt und verloren gegangen sein. Bei einer Längsprofilardarstellung des Verlaufes des Roten Maines würden sich im Nivellement der heutigen Geländeform immerhin gewisse Unmöglichkeiten einstellen.

Der Rote Main von Neunkirchen ab und die Ölschnitz kurz vor der Einmündung in diesen (von Lehen ab) nehmen von dem Raum Besitz, der zwischen beiden Verwerfungslinien in Form einer Senke geschaffen ist. Das Tal des Roten Maines, der als ein typischer Schichtenstreichfluß anzusehen ist, ist namentlich westlich am Hühlerberg zweifellos auch durch die Störungen morphologisch günstig vorbereitet worden. Die Erosionstätigkeit nach der Tiefe zu verursachte alsdann die steile Einfurchung in festgebanktes Gestein. Bei der Schlehen- und Bodenmühle hat das Wasser auch jüngere, westwärts abgesunkene Sedimente angeschnitten, während es jenseits der Kreussener Spalte nur im oberen Mittelkeuper verläuft. Der Talausnagung durch die Ölschnitz südlich Lehen fiel die Lehrbergstufe teilweise zum Opfer; an den dortigen Schilfsandsteinbänken fand der Nebenfluß festere Widerlager. In besonders starker Weise äußert sich die Erosionstätigkeit des Roten Mains bei der Bodenmühle; Einzelheiten sind in den Abschnitten der betreffenden Formationsglieder geschildert (vgl. Tafel 2, Fig. 5 und Tafel 3, Fig. 6).

b) Diluviale Ablagerungen

Eine bemerkenswerte Stellung nehmen die Diluvialabsätze im Untersuchungsgebiet ein. Es sind Flutablagerungen des Roten Maines, der zur Diluvialzeit auf einem höheren Niveau in einem Bette verlief, das seitdem durch Seiten- und Tiefenerosion allmählich in die Tiefenlage

der heutigen Tal- und Wassersohle verlegt worden ist. Die Talterrassen breiten sich deckenartig über die der Anprallseite des Wasserlaufes abgewendeten Erhebungen und zum Teil über deren Gehänge aus. Von der Kreussener Bruchlinie bei Neunkirchen flußabwärts wurde das Gefälle des Roten Maines durch Verbreiterung des Tales ausgeglichen, dagegen flußaufwärts erfolgte die Bettverlegung in die Tiefe. Wo sich der Fluß durch härteres Gestein mühsamer seinen Weg bahnen mußte, kamen Terrassenbildungen nicht zustande. In den weicheren Ablagerungen des oberen Mittelkeupers hatte das Wasser auch leichtere Arbeit bei der Ausschürfung und Ausweitung des Tales. Solche Terrassenreste finden sich bei der Schlehen- und Bodenmühle¹⁾, bei Neunkirchen nächst der Ölschnitzmündung und westlich davon und endlich östlich von Wunau und auf der Gegenseite bei der Grunauer Mühle.

Bei den meisten Terrassenbildungen des Mains läßt die heutige Geländeform eine Zerstörung durch nachträgliche seitliche Erosion erkennen und manche Erhebungen, denen heute keine Kies- und Sandreste mehr auflagern, lassen in ihnen solche gleichalterigen fluviatilen Gebilde vermuten. Die Geröllablagerungen befinden sich in verschiedener Höhe; es können Bildungen von rund 12, 25 und 40 m über Normalwasserstand unterschieden werden. An der „weißen Leite“, bei Punkt 396 westlich Neunkirchen erheben sich an beiden Ufern jeweils eine obere und untere Terrasse mit Kieslagern, beiderseits in rund 25 und 40 m Höhe über dem Fluß. Am meisten vor Seitenerosion bewahrt, in Gestalt gut ausgeprägt und im Gelände hervortretend, zeigen sich die Schotterhöhen bei der Grunauer Mühle. Sämtliche Terrassenreste bestehen im wesentlichen aus Geröllstücken, die aus den Keupersandsteinen ausgewittert und ausgewaschen wurden, ferner aus buntgefärbten Hornsteinen des Malms, weißen und rötlichen Quarzkieseln und aus zahllosen Bruchstücken des Eisensandsteins aus dem mittleren Dogger, deren scherbenartige Formen Geschiebeabrundung aufweisen und oft der Gestalt eines Spießes oder Keiles gleichkommen. Diese spröden, rötlich-braunen Trümmer, Überreste der den Keuper früher überdeckenden Juraschichten, die infolge späterer Unterwaschung zusammengestürzt und abgeschwemmt wurden, fanden sich in allen drei Höhenlagen. Die Gerölle liegen in den Sandmassen eingebettet, welche den mürben Schichten des Benker, Schilf-, Blasen- und Burgsandsteins entstammen. Diluvialen Lehm- bildungen kann man hier nirgends begegnen.

c) Alluviale Bildungen

Über die Anschwemmungserzeugnisse des Roten Maines und der Ölschnitz, sowie der unbedeutenden Nebenbäche kann nicht viel Bemerkenswertes ausgesagt werden. Ihre Beschaffenheit wechselt mit dem Material, welches das Wasser aus den Sedimenten, die es durchfließt und zerstört, mit sich führt, durch Zuflüsse zugeführt erhält und gelegentlich absetzt. Die wenigen Stellen, wo sich in mäßiger

1) Vgl. Tafel III, Fig. 6.

Höhe Gehängeschutt von geringer Verbreitung fand, die im vorgeesehenen Maßstab kartistisch nicht darstellbar ist, sind die den Anprallstellen des Roten Maines gegenüber liegenden Uferteile zwischen der Kreussener Spalte und der Bruckmühle südwestlich von Neunkirchen und an der Ölschnitz zwischen Lehen und Altmühle südöstlich von Neunkirchen. Das Schutt-, Geröll-, Sand- und Schlammmaterial des Roten Maines, dessen Ursprung bei Hörlasreuth westlich von Kreussen in den mittleren Dogger der Fränkischen Alb fällt, stellt eine bunte Vermengung von Gesteinen des Doggers, Lias, der Rätischen Schichten und des oberen und mittleren Keupers dar. Im Sandsteingeröll herrschen die harten und kantengerundeten Eisensandsteinscherben und Brocken sowie Stücke des Benker und Blasensandsteins vor. Die letzteren Schichtenkomplexe liefern auch den Sand, der in Massen die mäandergewundenen Ufer in breiteren ebenen Talräumen einsäumt. Im Erosionstalkessel der Bodenmühle offenbart sich besonders im Bereich der Estherienstufe ein anschauliches Bild ständiger Ausnagung und An- wie Abschwemmung sandiger und mergeliger Massen und der Vorgang der Unterspülung dolomitischer Bänke, deren abspringende Trümmer von der Flut fortgetragen werden (vgl. Taf. 2, Fig. 5).

An der Einmündung der Ölschnitz in den Roten Main bei der Bruckmühle schiebt sich ein Schuttkegel, dessen Material lettigen und sandigen Keuperschichten entstammt, in das Flußbett. Die Mündungen von einigen kleineren Wasseradern in die Ölschnitz auf der Ostseite des Hühlberges zwischen Unterölschnitz und Lehen, deren Ursprung auffälliger Weise nahe bei der Kreussener Spalte liegt, sind schuttkegelfrei. Flache, lettige Aufschüttungen finden sich noch bei Einmündung des Würgersbaches in die Ölschnitz. Bemerkenswert sind die im Sendelbachunterlauf unterhalb der Hohlmühle im Gerölle häufiger werdenden Eisensandsteinstücke, mit denen das gefällsreiche Wasser oft auch die anliegenden Äcker bei Hochwasser überschwemmt und deren Herkunft und Anhäufung bei der Nähe der jurassischen Ablagerungen, die der Bach z. T. durchfließt, verständlich erscheint.

Die Talgründe, die sich in größerer Anzahl ausscheiden ließen, bilden einerseits den Boden für die Aufnahme des durch Einfluß des Niederschlagswassers und des infolge der Schwerkraft losgelöster, verwitternder Gesteinstrümmer zur Talsohle wandernden Materiales, andererseits sammeln sie die schlammigen, sandigen und steinigen Absätze des Flusses, der bei Hochwasser ihre Flächen einnimmt, auf. Trockentäler ergeben sich überall dort, wo der Wasserhorizont unterhalb der Talsohle liegt.

C. Allgemeine Bodenverhältnisse

Der Verwitterungsboden überdeckt in verschiedener Mächtigkeit das Muttergestein und geht allmählich in dasselbe über. Die Häufigkeit des Wechsels der Ablagerungen in der Trias- und Juraformation bedingt eine außerordentlich mannigfaltige Folge von Böden, die in ihrem Aussehen, ihren hauptsächlichsten und besonderen Eigenschaften und in ihrem Gebrauchswert für die Landwirtschaft und Kultur große Unterschiede haben. Im Untersuchungsgebiet sind die extremsten Böden mit allen Modifikationen vertreten, besonders im Bereich des Keupers.

Die geologische Gliederung allein vermag jedoch noch kein zuverlässiges Bild für die Güte eines Acker- oder Wiesenbodens zu geben, da stets noch besondere Verhältnisse, klimatische Wirkungen, die Ortslage und vor allem der menschliche Einfluß hinsichtlich Bebauungsmethode, des Kultivierungs- und Düngungszustandes von größter Bedeutung sind. Oft erscheinen in ein und derselben Schichtenstufe, die auf der geologischen Karte durch einen einzigen Farbton ausgedrückt ist, Gesteinsbänke von verschiedener petrographischen Zusammensetzung, besonders bei solchen Geländeteilen, für die mangels geeigneter Aufschlüsse eine Untergliederung nicht möglich wurde, wie z. B. bei den Muschelkalkstufen. Trotz der großen Gegensätze in der Beschaffenheit der Verwitterungsprodukte (z. B. schroffem Wechsel sandiger und leetiger Zonen) gilt — selbst für die Keuperböden — auch hier der Grundsatz, daß in der Regel nur bei Äckern die bodenbildenden Verfallsprodukte, bei Wiesen außer diesem Gesichtspunkt in erster Linie die Feuchtigkeitsverhältnisse von Einfluß auf den Ertrag sind.

Die Bedingungen für die Bildung guter Böden sind im Blattgebiet nur bei verhältnismäßig kleinen Flächen erfüllt, wo die Ackerkrume aus feinen Anschwemmungsteilen, im besonderen aus Mineralstaub aus Urgesteinen besteht. Für die mineralische Kraft aller Böden lassen sich hier folgende Stufen bilden:

1. sehr kräftige Böden: durch Kalkgesteine mit reichlichem Tongehalt und durch leichter verwitterbare Lettenschieferlagen;
2. mäßig kräftige Böden: durch schwer verwitternde Lettenschiefer;
3. schwache Böden: durch Sandsteine mit quarzitischem Bindemittel und durch schwer verwitterbare Karbonatbänke (Steinmergel);
4. magere, arme Böden: durch stark quarzitisches oder bindemittelarme Sandsteine und kalkarme Tonschichten.

Ergebnisse der physikalischen Untersuchung der Bodenproben

Nr. der Bodenprobe	Formationsglied	Ort der Entnahme	Kulturart	Bestandteile der Feinerde in %				Bemerkungen über Lage, Bodenverhältnisse und Gelände
				Grobsand	Feinsand	Staub	Rohton	
				<i>T r i a s</i>				
1	Oberer Buntsandstein	Oberörschnitz, nordöstl.	Acker	47	13	13	27	Gelände eben, Arkose, schwach, flachgründig
2	a) Oberer Muschelkalk	Haselhöhe, nordöstlich	Acker	11	18	14	57	wenig n. O. geneigt, z. T. steiler
3	b) Oberer Muschelkalk	Uitzdorf, nördlich	Acker	17	18	8	57	Spinosus-Zone, Hochfläche
4	a) Lettenkohlenkeuper	Hartmannsreuth, östl. (sog. Breiter Stein)	Acker	13	22	12,5	52,5	zäher Letten, (Mergelzone), brach liegend, hohe Lage
5	b) Lettenkohlenkeuper	Emtmannsberg, nördl.	Acker	28	42	10	20	Sandzone, obere Myophorienregion unter dem Grenz dolomit
6	Benker Sandstein	Emtmannsberg, westl.	Acker (fr. Wald)	27	46	6	21	steriler Boden, steiler Westhang
7	a) Estherienschichten	Bodenmühle, südlich	Wiese	6	10	12	72	Obere Stufe, eben
8	b) Estherienschichten	Lehen, östl. (Goldleite)	Wiese	1	3	7	89	Streuwiesen, eben
9	Schilfsandstein	Ottmannsreuth, östlich	Acker	16	22	12	50	eben
10	Lehrbergstufe	Ottmannsreuth, nordöstl.	Wiese	38	17	15	30	eben

Ergebnisse der physikalischen Untersuchung der Bodenproben

Nr. der Bodenprobe	Formationsglied	Ort der Entnahme	Kulturart	Bestandteile der Feinerde in %				Bemerkungen über Lage, Bodenverhältnisse und Gelände
				Grobsand	Feinsand	Staub	Rohton	
11	Blasensandstein	Ottmannsreuth, westl.	Acker	71	8	5	16	Westhang, Arkose
12	Burgsandstein (Unterer)	Neuenreuth, nördlich	Acker	70	6	6	18	eben
13	Burgsandstein (Mittlerer)	Sorgenflieh, östlich	Wald	31	27	12	30	eben, mit rotbraunen und weißlichen Tonbänken, abgeholzter Hang
14	Zandclodonletten	Heinersberg, südlich	Acker	22	7	18	53	feucht, hängig
15	Rätsandstein	Unterschreez, östlich	Wald	53	4	11	32	Osthang, felsig, gebankt
<i>J u r a (Unterer u. Mittlerer Lias)</i>								
16	Angulatusandstein	Unterschreez, westlich	Wiese	42	45	3	10	Oberer Steilhangrand, Eisensandsteinschwarten
17	Arietensandstein	Unterschreez, westlich	Acker	79	5	5	11	Plateau
18	Numismalismergel	Unterschreez, westlich	Acker	6	2	15	77	eben; sandige Mergelknollen, gelb und poröse
19	Quartär: Alluvialer Boden	Bodenmühle, östlich	Talauwiese	94	2	—	4	ebener Talboden, Ueberschwemmungsgebiet nächst dem Ufer

Steingehalt der von Dr. Reis u. Dr. Wurm gesammelten Böden (vgl. Reis, 1923)

Formationsglied Ort	über 5 mm		über 2 mm		Formationsglied Ort	über 5 mm		über 2 mm		Formationsglied Ort	über 5 mm		über 2 mm	
	unter 5 mm	unter 2 mm	unter 5 mm	unter 2 mm		unter 5 mm	unter 2 mm	unter 5 mm	unter 2 mm		unter 5 mm	unter 2 mm	unter 5 mm	unter 2 mm
Oberer Buntsandstein	0,3	0,9	98,8		Benker Sandstein, Hühl	—	0,4	99,6		Blasensandstein, Meiernreuth	0,5	2,5	97	
Wellenkalk, Rodersberg	14,0	1,8	84,2		Estherienschiechten, Bodenmühle	—	0,7	99,3		Burgsandstein, Eremitage	2,0	2,0	98	
Oberer Muschelkalk, Rodersberg	16,2	2,0	86,7		Schilfsandstein, Bodenmühle	15	—	85		Zandclodonletten, Hohe Warte, Westhang	—	—	100	
Benker Sandstein, Schlehenmühle	—	0,8	99,2		Lehrbergstufe, Bodenmühle	—	—	100		Rätsandstein, Hohe Warte	—	2,5	97,5	

Chemische Analysen der Bodenproben

Nr. der Boden- probe	Formationsglied	Gesamtnährstoffgehalt in %				mit Salzsäure	Reaktion	Antliche Analysen Nr.	
		Stickstoff	Phosphorsäure	Kali	Kalk				
T r i a s f o r m a t i o n									
1	Oberer Buntsandstein	0,14	gut	0,06 sehr arm, sehr ersatzbd.	0,30 reich	0,87	braust nicht	alkalisch	50
2	Oberer Muschelkalk (Haselhöhe)	0,25	reich	0,23 reich, schwach ersatzbedürftig	0,92 sehr reich	8,06	braust	alkalisch	49
3	Oberer Muschelkalk (Spinosuszone)	0,24	reich	0,24 reich, schwach ersatzbedürftig	0,63 sehr reich	8,62	braust	alkalisch	53
4	a) Lettenkohlenkeuper, (Hartmannsreuth) Mergel	0,07	arm, sehr ersatzbd.	0,21 reich, schwach ersatzbedürftig	0,91 sehr reich	0,86	braust nicht	alkalisch	52
5	b) Lettenkohlenkeuper, (nördl. Emtmannsberg)	0,14	gut	0,14 gut ersatzbedfg.	0,28 gut	0,41	braust nicht	alkalisch	48
6	Benker Sandstein	0,13	mäßig bis gut	0,05 arm, sehr ersatzbd.	0,25 gut	0,15	braust nicht	neutral	47
7	a) Estherienschiechten (Bodenmühle)	0,29	reich	0,10 mäßig ersatzbedfg.	2,05 sehr reich	1,05	braust nicht	alkalisch	46
8	b) Estherienschiechten (Goldleite, östl. Lehen)	0,06	arm, sehr ersatzbd.	0,21 reich, schwach ersatzbedürftig	0,78 sehr reich	11,52	braust	alkalisch	51
9	Schilfsandstein	0,11	mäßig bis gut	0,03 sehr arm, sehr ersatzbd.	0,32 reich	0,16	braust nicht	schwach sauer	45
10	Lehrbergstufe	0,13	mäßig bis gut	0,06 arm, sehr ersatzbd.	0,52 sehr reich	0,18	braust nicht	neutral	44

Chemische Analysen der Bodenproben

Nr. der Bodenprobe	Formationsglied	Gesamtnährstoffgehalt in %				mit Salzsäure	Reaktion	Antliche Analysen Nr.
		Stickstoff	Phosphorsäure	Kali	Kalk			
11	Blasensandstein	0,10 mäßig	0,05 sehr arm, sehr ersatzbd.	mäßig 0,14 ersatzbedürftig	0,14	braust nicht	neutral	43
13	Burgsandstein	0,06 sehr arm	0,02 besond. arm, sehr ersatzbd.	0,37 reich	0,16	braust nicht	sehr stark sauer	42
14	Zandclodonletten	0,25 gut	0,08 sehr arm, sehr ersatzbd.	0,61 sehr reich	0,41	braust nicht	sauer	41
15	Rätsandstein	0,20 fast gut	0,05 sehr arm, sehr ersatzbd.	sehr 0,08 arm sehrersatzbd.	0,15	braust nicht	schwach sauer	40
<i>J u r a (Unterer und Mittlerer Lias)</i>								
16	Angulatusandstein	0,05 sehr arm, sehr ersatzbd.	0,05 sehr arm, sehr ersatzbd.	besond. 0,02 arm, sehr ersatzbd.	0,04	braust nicht	stark sauer	39
17	Arietensandstein	0,08 mäßig	0,08 fast arm, sehr ersatzbd.	arm, 0,08 sehr ersatzbd.	0,15	braust nicht	neutral	54
18	Numismalmergel	0,13 mäßig bis gut	0,14 gut, ersatzbedfg.	fast 0,48 sehr reich	0,23	braust nicht	sehr stark sauer	38



In den sandigen wie kalkreichen Bodenarten ist Flachgründigkeit vorherrschend, in den lettigen und mergeligen Mittelgründigkeit.

Die mechanische Bodenanalyse, vorgenommen in der geologischen Landesuntersuchung des Oberbergamtes München von Dr. Th. L. HENKEL, bezieht sich bei sämtlichen Böden auf Bestandteile unter 2 mm Korngröße. Bestimmungen über den Steingehalt der einschlägigen Bodenarten (über 2 bzw. über 5 mm) lagen bereits vor. Der Durchmesser der Körnung beträgt für Grobsand 2–0,2 mm, Feinsand 0,2–0,05 mm, Staub 0,05–0,01 mm und Rohton 0,01 mm und darunter. Die chemische Analyse des Bodens wurde an der Hauptversuchsanstalt für Landwirtschaft unter Leitung von Geh. Rat Prof. Dr. HENKEL am gleichen Material ausgeführt. Die 19 Bodenproben ergänzen die bereits in früheren Jahren von Oberbergdir. Dr. REIS und Regierungsgeologen Dr. WURM im gleichen Gebiet gesammelten, die physikalisch und chemisch von Dr. A. SPENGLER analysiert wurden.

Formationsböden

Verwitterungsböden und deren landwirtschaftliche Bedeutung

a) Trias

a) Oberer Buntsandstein und Röt

Die Bänke des oberen Buntsandsteins verwittern zu einem flachgründigen, tonarmen Sandboden von gelber bis hellrötlicher Farbe. Das Zurücktreten des Bindemittels bewirkt ein leichteres Zerfallen der Gesteine. Mitunter kann das Bindemittel kieseligere Natur sein, so daß gefestigtere Bänke die Bildung von steileren Hängen ermöglichen. Das Auftreten von größeren Quarzkörnern und Quarzkiesel, ähnlich wie beim mittleren Buntsandstein, ist nicht selten. Bei Behandlung mit Salzsäure macht sich Karbonatgehalt nicht bemerkbar. Als Düngung für den phosphorsäurearmen Boden haben sich nach Angaben der Landwirte in der dortigen Gegend Düngungsversuche mit Thomasmehl bewährt. Zur Vermehrung des Stickstoffgehaltes im leichten Sandboden kann der Anbau von stickstoffsammelnden Pflanzen von Erfolg sein. Wo Schiefertone in der untersten wie obersten Lage der Stufe dem Untergrund angehören oder zum Ausstreichen kommen, bewirkt der dadurch mächtigere und an Humusstoffen reichere Boden mit gesteigertem Wassergehalt günstigere Pflanzenentwicklung.

Die grauen, rotbraunen Schiefertone bilden einen tiefgründigen, strengen Boden. Sein beschränktes Vorkommen hat keine landwirtschaftliche Bedeutung.

b) Muschelkalk

Die Kalksteine und Mergel sind im wesentlichen eine Mischung von kohlensaurem Kalk, Tonerde, Quarzkörnern und Feldspatteilchen. Beim Zerfall der harten wie weichen Schichten wird durch das kohlen-

säurehaltige Wasser das Calcium- und Magnesiumkarbonat gelöst und dem Untergrund zugeführt. Bei fortschreitender Verwitterung wandelt sich kalkreiches Gestein und kalkreicher Boden allmählich zu einem kalkarmen, sandigen oder lehmigen Boden um. Dadurch, daß das Oberflächenwasser, durch Zerreißungsspalten in die Tiefe geleitet und damit dem Boden entzogen wird, fehlt vielfach die Eignung zur Wiesenanlage; für Äcker ist die Gefahr der Austrocknung der Ackerkrume und die Beeinträchtigung der Krümelbildung gegeben.

Wellenkalk. Die dünnen welligen Kalkplatten, Kalkschiefer und wulstigen Kalke sind ein an Tonen und Mergeln armer Komplex. Infolge großer Widerstandskraft gegen die Einwirkung der Atmosphäre verwittern die im allgemeinen zur Steilhangbildung neigenden Schichten ziemlich schwer, so daß eine tiefere Ackerkrume selten entsteht. Der ebene Verwitterungsboden ist ein steindurchsetzter kalkhaltiger Lehm. Im geneigten Gelände herrscht der lockere, leicht austrocknende Geröllboden vor, dessen Feinerde durch das Regenwasser abgeschwemmt ist. Die verebneten Flächen, vielfach mit Anschwemmungsböden, dienen dem Feldbau. Wie vortrefflich auf Wellenkalkschichten Föhren-, Tannen- und Laubwald gedeiht, zeigt sich am Hühlberg zwischen Sorg und Haselhöhe.

Die chemische Zusammensetzung eines von Dr. A. SPENGLER analysierten Gesteinsstückes aus den mit dünnblättrigen Schiefertönen behafteten dolomitischen Kalkbänkchen aus dem nächstgelegenen Rodersberg¹⁾, teilt Oberbergdir. Dr. REIS²⁾ mit: Sand 34,77 %, lösliche Silikate 3,23 %, Kalk als Silikat 1,62 %, kohlensaurer Kalk 34,77 %, kohlensaure Magnesia 25,42 % (CO_2 28,56 %), Gips 0,42 % (SO_3 0,17 %).

Mittlerer Muschelkalk. Die den Plattenkalken und Zellenkalken zwischengeschalteten Mergellager zerfallen leicht zu Erde und bilden einen lockeren, milden Lehm Boden. Im Wasserhaushalt und hinsichtlich Austrocknung ergeben sich normale Verhältnisse, die die Eignung für Ackerland bestimmen. Die grauen, schwer verwitternden Plattenkalke künden sich durch viele flache Steine an, mit denen die Ackerkrume behaftet ist; sie mischen sich meistens mit den Mergelverbänden. Die Plattenkalkregion ist Waldgebiet. Die Zellenkalke liefern einen mürben, heller gefärbten lehmigen, steindurchsetzten, flachgründigen Boden.

Hauptmuschelkalk. Die Trochitenschichten, an Abhängen durch stark hervortretende Steilränder gezeichnet, zerfallen zu einem dunkelbraunen, steinigen und geringmächtigen, krümeligen, schwachen Boden, der wegen seiner Nährstoffarmut und der geringen Erträge wenig geschätzt ist. Oft werden Anbauversuche wieder aufgegeben und nur ärmliche Weideländereien angelegt, so südlich von Lankendorf am Pfaffenrain, Täufelsgraben, Würgersleite und Lankendorfer

1) Nordwestlich Bayreuth außerhalb des Untersuchungsgebietes.

2) REIS, O., Ausflug in die Triasablagerungen im unteren Steinachtal, Mittlg. d. O. G. V. Bd. XII, 1923.

Berg. In der Zone der Ceratitenschichten schaffen die fast steinfreien Mergelschichten für den Feldbau günstigere Verhältnisse als das Verwitterungsgebiet der grauen Kalkplatten, deren massenhafte handgroße Trümmer die Kulturarbeit beeinträchtigen. Die Ackerkrume erreicht bei mergeligtoniger Zusammensetzung größere Mächtigkeit. Für den Horizont der Ceratiten in der Ützdorfer Umgebung ergab die chemische Analyse einen Reichtum an den wesentlichen Aufbaustoffen.

c) Keuper

Die petrographische Zweiteilung innerhalb aller Stufen in Sandsteine einerseits und Letten, Tone und Mergel andererseits äußert sich auch bodenwirtschaftlich in der Verteilung von Ackerland und Wald und landschaftlich in wenig gegensätzlich erscheinenden Geländeformen: in geringen Erhebungen und in Ebenen und Mulden. Der weitaus größte Teil der Oberfläche aller Sedimente ist von der Landwirtschaft eingenommen. Der Verwitterungsboden des gesamten Keupers ist verhältnismäßig arm an Nährstoffen; in dieser Hinsicht kommt er dem Keuperboden des übrigen Frankens gleich. Weite Strecken, besonders in der Zone des oberen Keupers, tragen den Charakter einer trostlos verödeten, unfruchtbaren Scholle, der unter größten Mühen ein relativ geringer Ertrag abgerungen wird.

Lettenkohlenkeuper. Die Gesteine, teils erdig und mergelig, teils feinsandig und mittelkörnig, zerbröckeln leicht, verwittern rasch und liefern einen gelben bis dunkelbraungrauen, oft tiefergründigen und ziemlich ertragreichen Lehm Boden. Wo die vorwiegend gelbgrauen bis rötlichbraunen und teils tonig durchsetzten, durchwegs feinkörnigen Sandsteinbänke zutage treten, gestaltet sich die Ackerkrume weit günstiger als dort, wo die dunkelgrauen bis schwärzlichen, seltener bläulich- und grünlichgrauen, zähen, schneidbaren Mergelzwischenlagerungen ausstreichen. Die einerseits am Hühlberg nördlich und südlich Emtmannsberg und andererseits im nördlichen Blattgebiet zwischen Hartmannsreuth und Lessau liegende Sandfazieszone umfaßt die bevorzugten, für die meisten Kulturpflanzen geeigneten Felder, während die daran anschließende Zone der undurchlässigen Mergel entweder der Wiesenwirtschaft dient oder wie bei Hartmannsreuth z. T. brach als Ödung liegen bleibt. Die Ackerkrumentiefe schwankt erheblich; oft steht nacktes Gestein an. Aus hängigen Böden werden sehr leicht die feinerdigen Bestandteile in tiefere Lagen hinabgespült; dadurch erklärt sich die geringe Mächtigkeit der Feinerde in höheren Lagen. Im dunkelgefärbten, sich rascher erwärmenden Boden des Lettenkohlen Sandsteins wird die chemische Umsetzung (Zersetzung organischer Bestandteile) beschleunigt. Der Karbonatgehalt des Bodens wechselt. Bei sandiger Beschaffenheit ist er bedeutend geringer als bei mergeliger. Es besteht der Verdacht, daß der in der Analyse Nr. 4 festgestellte Überschuß an Kali nicht bodenständig ist, sondern höchst wahrscheinlich durch Kunstdüngerzufuhr bewirkt wurde. Die obere Stufe des Lettenkohlenkeupers, der Grenz-

dolomit, ein an klastischen Bestandteilen sehr armer, mikroskopisch feingeschichteter, mariner Dolomit, hellgrau bis gelb mit zwischen-gelagerten Letten, tritt in nur kleineren Flächen bodenbildend auf. Er verwittert zu einem durchschnittlich gelbbraunen, lehmigen Boden, dem zwar landwirtschaftlich im Blattbereich keinerlei Bedeutung zukommt, der aber gemäß seiner Bedeckung mit Laubwald zu den besseren Böden gerechnet werden dürfte.

Benker Sandstein. Sein Bindemittel ist vorwiegend quarziger Natur. Das Gestein zerfällt in scharfeckige Quarzkörner, die einen durchschnittlich groben Sand ergeben. Sein geringer Kaolingehalt bewirkt die große Unfruchtbarkeit, von der der kümmerliche Stand der Ernten überzeugt. Der Verwitterungsboden zählt zu den ungünstigsten des Gebietes. Charakteristisch ist die geringe Neigung zur Krümelstruktur. Die locker und lose gelagerten Körner sind beziehungslos angehäuft. Die Humusarmut der Vegetationsschicht beschleunigt die Durchsickerung des Wassers und erhöht die Austrocknung und Auswaschung. Die Böden gewinnen an Tiefe der Ackerkrume, wo Tonbeimischungen entstehen. Sie erfahren überall dort eine günstige Umwandlung physikalisch und chemisch, wo durch das Hinzutreten der in den Benker Sandsteinbänken häufig eingeschalteten Lettenschiefer ein günstigeres Mischungsverhältnis zwischen Sand und Ton zustande kommt. Einzelne Flurteile sind durch das Auftauchen der Schichtenköpfe dieser Zwischenglieder mit einem strengen, beim Austrocknen zerreißen den Lehm Boden bedeckt; an dem der Landwirt große Fruchtbarkeit rühmt und nur die Zähigkeit, Nässe und schwere Bearbeitbarkeit tadelt. Oft tragen die eine üppigere Pflanzenentwicklung ermöglichenden Abschnitte auch Wald, so im tiefeingeschnittenen Roten Maintal bei der Bodenmühle, auf dem Pensenberg und im Kulmholz.

Estherienschieften (mit Corbula- und Acrodusbank). Das Verwitterungsprodukt der dunkelgrauen bis rotbraunen Mergelschichten ist ein äußerst schwerer Tonboden. Wo die Steinmergelbänke zurücktreten, steigert sich der Gehalt an Feinerde, deren sandige Bestandteile gegenüber den Rohtonteilen in verschwindender Minderzahl sind. Der in der Analyse des Bodens südlich der Bodenmühle (Bod.-Pr. Nr. 7, Anal. Nr. 46) festgestellte, übermäßig hohe Kaligehalt ist auf erhöhte Kunstdüngerzufuhr zurückzuführen. Die Krumentiefe beträgt 25–30 cm, in höheren, steinigere Lagen durchschnittlich 10 cm (Umgebung von Würnsreuth und Draisefeld). Niederschlagsreiche Jahre bringen bei der Undurchlässigkeit der Schichten stets Erntemißerfolg. Größere, meist hängige Flächen dienen auch nur als Weideland (Goldleite südlich Stockau). Infolge nachhaltiger Feuchtigkeit des Untergrundes ist gute Graswüchsigkeit in der Regel gewährleistet. Die Verhältnisse der Verwitterungsböden der Corbula- und Acrodusbank ähneln denen der von Steinmergelbänken durchzogenen Estherienstufe. Das ganze Stockwerk ist das karbonatreichste im ganzen Keuper. Nach GÜMBEL (Ostbayer. Grenzgeb., S. 452) ergibt sich für

ein Gesteinsstück der Karbonatbänke aus dem Profil bei der Bodenmühle folgende Analyse: CaCO_3 47,90; — MgCO_3 28,40; — SiO_2 11,88; — Al_2O_3 7,29; — Fe_2O_3 2,24 ($\text{FeO} = 0,29$); — Alkalien: Na_2O 0,20; — K_2O 0,31; — $\text{H}_2\text{O} + \text{Org.}$ 1,07; — Unlöslich 13,08; — Summa 99,58.

Einen Einblick in die chemische Zusammensetzung der Aerodusbank gewährt eine neuerdings von Dr. Gg. FISCHER¹⁾ ausgeführte Analyse des Vorkommens bei der Bodenmühle. In der sandigen Lage ist festgestellt: CaCO_3 45,14; — MgCO_3 37,09; — Al_2O_3 u. Fe_2O_3 0,51; — P_2O_5 Spur; — Unlöslich: Sand 8,70; Ton 8,30; — Summa 99,74. In toniger Lage ist festgestellt: CaCO_3 31,86; — MgCO_3 23,88; — Al_2O_3 u. Fe_2O_3 1,06; — P_2O_5 Spur; — Unlöslich: Sand 36,24; Ton 6,37; — Summa 99,41.

Schilfsandstein. Er zerfällt zu einem leichten, gelbgrauen bis bräunlichen, glimmerschüppchenreichen, feinsandigen Boden. Lehmige Mischungen im Ackerland sind nirgends anzutreffen. Die Ackerkrumentiefe beträgt durchschnittlich 20 cm. Der Feinerdegehalt ist groß (85 %). Der Untergrund hält sich länger feucht und verfügt in der Vegetationszeit über den nötigen Wassergehalt. Die größten Flächen werden vom Wald eingenommen. Die Äcker dienen selbst dem Weizenbau; Wiesen und Weiden sind mit besseren Gräsern bestanden.

Lehrbergstufe. Die Verwitterungsböden der Berggips-schichten und der eigentlichen Lehrbergschicht sind in ihren Bildungsbedingungen gleich. Ackerkrume, Verwitterungszone und Untergrund sind im größten Teil ihrer Verbreitungsflächen steinfrei. Kleinere Gebiete führen überwiegend karbonatische Gebilde roter Knollen, Knollenlagen und zerbrochene, dicht gefügte Steinmergel. Überall aber besteht Tiefgründigkeit. Sandsteinbänkchen, die durch den Pflug zerbrochen werden und im Boden leichter zerfallen, lockern den intensiv roten, strengen und schwerbearbeitbaren Mergelboden und begünstigen die Krümelung. Durch Zufuhr der fehlenden Phosphorsäure wird günstigere Entwicklung der Pflanzen bewirkt. Die Sicherheit der Ernte in nassen und trockenen Jahren macht die Böden dieser Stufe besonders wertvoll. Unter den Getreidearten überwiegt der Weizen. Wo obere Schichten austreichen, nimmt die Verwitterungsschicht an Mächtigkeit ab; die Pflugschar schneidet hier die rohen, wenig zerfallenen Lettenlagen an.

Blasensandstein. Dessen Hauptmasse, die rot und grün gefärbten Lettenschiefer, ergeben ähnliche Verhältnisse, wie in der Lehrbergstufe. Die ein quarziges Bindemittel besitzenden Sandsteinbänke liefern, wo die Lettenschiefer zurücktreten, einen lockeren, tonigsandigen, meist dunkelbraunen, mit kleineren hellgrauen Mergelknollen durchsetzten Verwitterungsboden, dessen Analyse nur geringe Mengen an Nährstoffen ergab. Oft teilt sich der Ackerkrume der aus zahlreichen Lücken und Hohlräumen herausgewitterte, graugrüne

1) FISCHER, Gg.: Neues Jahrb. f. Min., Beil. Bd. 51, siehe Lit.-Verzeichnis.

Tonstaub mit. Die geröllführenden, arkoseartigen Sandsteine ergeben einen sehr lockeren, groblückigen Boden. Die stark manganhaltigen, bräunlichen Sandsteine der oberen Abteilung (Koburger Bausandstein) färben die Felder tiefbraun. Ihr Zerfall bewirkt eine grobsteinige Durchsetzung des Ackerbodens. Die Lettenschieferböden besitzen, wie schon THÜRACH mitteilt, entweder meist geringen Gehalt an Karbonaten oder sie sind karbonatfrei. Der innerhalb der Stufe das meiste Ackerland einnehmende, sehr grobkörnige, feldspatführende Blasensandstein, dessen meist humusarme Oberflächenschicht zur Austrocknung neigt und durchlässig ist, führt zu mittleren Erträgen.

Burgsandstein. Die Verwitterungsschichten im Blattbereich zeigen in der unteren und mittleren Stufe vorwiegend sandigen, und in der oberen vorwiegend lettigen Charakter. In der sandigen Zone zeigt sich überall ein sehr flachgründiger, stark durchlässiger, siebartig wirkender, äußerst ersatzbedürftiger Boden, auf dem nur anspruchslosere Kulturpflanzen gedeihen können. In tieferen Lagen sind besonders an mulden- und rinnenartigen Vertiefungen und in vielen Taleinschnitten die roten Lettenschiefer, wasserundurchlässige Bänke, bloßgelegt; zu beiden Seiten der Bahnlinie Bayreuth—Neuenreuth konnten sich an solchen Stellen viele Weiher bilden. Manche befinden sich im Verlandungszustand. Wo die den Sandsteinbänken und ungeschichteten lockeren Sandlagen zwischengeschalteten grünlichen Tonbänder oberflächlich durchstreichen und tonige und sandige Teile sich mischen können, entstehen für die Pflanzenentwicklung günstigere Bedingungen. Die Böden des unteren und mittleren Burgsandsteins dienen dem Feldbau; die obere Stufe mit ihren grobkörnigen weißen, fester gebankten Schichten neigt zur Hügelbildung und ist wie ihr zählettiger feuerroter Unterbau (z. B. am Unteren und Oberen Berg nördlich Destuben) dem Föhrenwalde überlassen. Zur Erzielung auch nur geringer Erträge muß in dieser Gegend selbst in kürzeren Trockenperioden der Gefahr völliger Austrocknung der Burgsandsteinböden durch fortwährende reichliche Wasserzufuhr vorgebeugt werden.

Neben den lichtfarbenen, abgerundeten mittelgroßen Quarzkörnern enthält die Ackerkrume oft auch kleinere Quarzgerölle. Die dolomitische Arkose der mittleren Stufe, die das Gelände westlich des Sendelbaches einnimmt, mit ihren buntfarbigen Hornsteinknollen äußert sich im Verwitterungszustand, nachdem es sich in der Bayreuther Gegend nur um dolomitärmere Burgsandsteinschichten handelt, ähnlich wie beim arkosigen Blasensandstein.

Zanclodonletten. Die ziemlich gesteinsfreien, nur selten mit rundlichen, dolomitischen Mergelknollen und Trümmern der Zanclodonbreccie sowie mit kleineren rundlichen Quarzkörnern durchsetzten Verwitterungsböden sind zählettig und undurchlässig. Der Geiershügel und die Brunnäcker bei Heinersberg tragen die Kennzeichen eines zur Versumpfung neigenden Wasserhorizontes; der höher gelegene „alte Garten“ bei Bauerngrün ist infolge Abzugsmöglichkeit

des Niederschlagswassers und weniger schwieriger Bearbeitbarkeit ein begehrterer Wiesen- und Ackerboden. In der Wolfsgrube und an der Wildraufe wurzelt im intensiv roten, hügelrückenbildenden Letten ein kräftig gedeihender Nadel- und Mischwald (Staatswaldgebiet).

In der R ä t s a n d s t e i n z o n e entsteht über den ungleich harten und verschiedenkörnigen, größtenteils felsbildenden Bänken eine tonig-sandige, hellbräunliche Verwitterungsschicht, die fast durchwegs von dürrtigem Föhrenwald bedeckt ist. Kleinere, waldentblößte Flächen zwischen Zeigerhölzchen und Wildraufe dienen dem Anbau von Hackfrüchten.

b) Jura

Der A n g u l a t e n s a n d s t e i n, ein schmales Band an Gehängen, hat keine bemerkenswerte Bedeutung als bodenbildende Gesteinsgruppe. In seinem Bereich setzt sich auf feinsandigem, eisenschwarterfüllten, hell- bis dunkelgelben, stellenweise tonreicheren Verwitterungsboden die Waldvegetation des R ä t s fort.

Die Sandsteine der darüber folgenden A r i e t e n s t u f e verwittern leicht; der gelbgefärbte, lockere, flachgründige, mit einer Unmasse von groben und eckigen Quarzkörnern durchsetzte und überdeckte Ackerboden ist nährstoffarm. Manche Flächen sind durch Beimengung sandigen Tones aus Schichten, die im Verbande mit den plattigen Sandsteinen auftreten, landwirtschaftlich etwas günstiger. Grundwassersammelpplätze und ein Quellhorizont nördlich von Unterschreez zeigen sich an tiefer ausgemuldeten Stellen, wo bereits lettige Zwischenschichten der jüngeren Formationsglieder bloßgelegt sind.

Mit dem N u m i s m a l i s m e r g e l a b s c h n i t t setzen die fruchtbaren Ackergründe ein. Das Verbreitungsgebiet des mittleren Lias ist die Gegend des Weizenbaues. Für den sattbraunen, überall gleichförmig gebildeten, schweren, wasserhaltigen, tiefgründigen Verwitterungsboden, der viele Steinmergeltrümmer in der Krume noch aufweist, hat sich analytisch ein günstigeres Bild vom Gesamtnährstoffgehalt ergeben. Die Stufe nimmt die westlich von Unterschreez liegenden Fluren ein.

c) Böden diluvialer Ablagerungen

Der Einfluß der Terrassenschotter auf die Bodenbildung ist im Blattbereich bei ihrer Zusammensetzung aus Keupergeröllen und Eisen-sandsteinscherben und bei ihrer dürrtigen Bedeckungsmächtigkeit für die Beurteilung des Verwitterungszustandes ziemlich belanglos. Bei allen Diluvialgebilden sind nur mehr Geröllspuren vorhanden; im übrigen zeigt der Terrassenboden, der in fast allen Fällen dem Burg-sandsteingebiet angehört, keinerlei Abweichungen von der Durch-bildungsart der übrigen verwitterten Böden dieser Stufe. Die Beschreibung der Gerölle findet sich im Abschnitt: Quartär (Diluvial-ablagerungen), S. 44.

d) Alluvialer Boden

Die im Main- und Ölschnitztal auftretenden Böden des Gehängeschuttes sind meist steinreich und flachgründig infolge stärkerer Geländeneigung. Die Schuttböden setzen sich aus den Zerfallsprodukten des Muttergesteins zusammen, innerhalb dessen Verbreitungsgrenzen sie noch lagern. Überdeckungen relativ älterer oder jüngerer Formationsglieder und Vermischungen der verschiedenalterigen Böden entstammenden Bestandteile im Gehängeschutt sind nicht eingetreten.

Die Talböden, allenthalben einträglicher Wiesenwirtschaft dienend, sind dauernd durchfeuchtete Böden jener Gesteinsstufe, in deren Zone sie jeweils fallen. In Ufernähe lagern, besonders am Roten Main, lose, ungebundene Sandmassen als Anschwemmungsmaterial, das allmählich in festen Boden übergeht.

D. Tektonische Übersicht

Die Kulmbacher Störungslinie tritt, aus dem Thüringischen in weiten Bögen über Gestungshausen, Schmölz, Kirchleus und Kulmbach das bayerische Gebiet durchziehend, nach Überquerung des oberen Steinachtals bei Laineck, nordwestlich von Seulbitz in das Blattgebiet ein und verläuft in herzynischer Richtung über Lohe, Stockau und Gebhardtshof bis an den unteren Rand der Kulmholzerhebung an der Bahnlinie Bayreuth—Weiden. Unmittelbar südöstlich Seulbitz liegen einige Querverwerfungen vor; Einbruchschollen, die dem Lettenkohlenkeuper, den Estherienschiechten, dem Schilfsandstein und der Lehrbergstufe angehören, pressen sich in spitzen Winkeln zwischen die Spalten ein. Die an der Hauptspalte emporgehobenen oberen Muschelkalkschichten, die zwischen Lohe und Würgersbach steile Höhenrücken bilden, verlieren sich nahe der Eisenbahnüberführung am Kulmholz in den Benker Schichten. Die Achse der Kulmbacher Bruchlinie bewegt sich von Kronach bis Weidenberg-Döberschütz in einer in flachen Bögen auf- und absteigenden Kurve, wie dies die geringen Höhenunterschiede der überall im nämlichen stratigraphischen Horizont liegenden Muschelkalkhöhenrücken zeigen.

Die Kreussener Verwerfung setzt nördlich Geyersnest unweit der Staatsstraße ein. Aus dem Burgsandstein schieben sich an ihr in lückenloser Reihenfolge sämtliche Stufen des Keupers heraus, vom Blasensandstein bis zum Benker Sandstein, der bereits südlich Mooshügel an der Straße Bayreuth—Neunkirchen beginnt und sich bis westlich Sorg am Spaltenrand behauptet, wo am sog. Kühberg bereits der untere Muschelkalk auftritt. Etwa 250 m weiter in der zwischen Mooshügel und Troschenreuth streng herzynisch verlaufenden Richtung treten bereits die obersten Buntsandsteinschichten auf. Sie begleiten auch den bei Troschenreuth sich südwärts abbiegenden Teil der Spalte, die sich bis Funkendorf verfolgen läßt. In herzynischer Richtung verlaufen auch einige an diesem Wendepunkt auftretende kleinere Verwerfungen. Der annähernd herzynisch gerichtete Rand wird durch tektonische Linien von varistischer Richtung gitterartig verstrebt. Am Osthang des Schlehenberges (415 m) werden die Muschelkalkschichten am mächtigsten. Die Achse der tektonischen Linie steigt zu ihrem höchsten Punkt an. Zwischen Emtmannsberg und Oberölsnitz ist ein Scholleneinbruch eingetreten: die älteren Massive sind abgesunken, so daß die Lettenkohlenkeuperschichten von W her an die Burgsandsteinzone

anstoßen. Noch weiter südlich am Steinberg (außerhalb des Blattgebietes) gewinnen Buntsandstein und Muschelkalk wieder ihre alte Höhe (520 m). Es liegt demnach ein kurzweiliger, flacher Quersaltwurf mit einigen Querverwerfungen vor, wie ihn die leichtere Biegsamkeit der mesozoischen Ablagerungen verstehen läßt.

Zwischen Uitzdorf und dem Einödshof Berg bei Lessau zieht eine weitere Störungslinie, die sich auch noch außerhalb des Beobachtungsgebietes in nordwestlicher Richtung fortsetzt. Es erscheint hier ein linsenförmiges Band der oberen Muschelkalkschichten steil aufgepreßt innerhalb der Lettenkohlenkeuperzone, die gürtelartig den Pensenberg umsäumt.

Die in der GÜMBEL'schen Karte, Blatt Erbendorf, zwischen Rotem Main und Aichig bei Höhe 416 angegebene Aufpressung von Buntsandstein, Muschelkalk und Lettenkohle scheint ein Irrtum zu sein. Der Verlauf der Kreussener Störungslinie innerhalb der Strecke vom Mairdurchbruch über die Stadelteite des Staatswaldes bis zum sog. Kühberg bei Sorg nach der GÜMBEL'schen Eintragung ist unrichtig. Die Bruchlinie verläuft vielmehr rund 250 m weiter östlich; sie setzt sich am südlichen Ufer beim Waldgrenzstein Nr. 23 bis zum Kühberg fort. Die Birk-Vorbacher Spalte, die nach Angaben THÜRACHS und GÜMBELS schon bei Neunkirchen zwischen Berggipsschichten und Blasensandstein beginnen würde, setzt erst bei Birk (außerhalb des Blattes) mit dem Aufdringen der untersten Keuperschichten ein. Die von GÜMBEL dargestellten tektonischen Verhältnisse sind nur ein großzügig entworfenes Bild. Die bei Seulbitz, Lankendorf und an der Kreussener Spalte eingetretenen Störungen sind nicht angegeben. —

Die Entstehung des großen vielverästelten Bruchliniennetzes kann in das Altoligozän, die Quersaltung mit den kleineren Querverwerfungen in die von WURM geschilderte Störungsphase des Oberpliozäns fallen.



Literaturverzeichnis

- BUCH, L. v.: Über Dolomit als Gebirgsart, Berlin 1822.
- BORNEMANN: Über organische Reste der Lettenkohlengruppe Thüringens 1856.
- DIETRICH, B.: Die Entstehung und Umbildung von Flußterrassen, Geol. Rundschau II, 1911.
- FISCHER Gg.: Zur Kenntnis der Entstehung der Steinmergel im fränkischen bunten Keuper, Neues Jahrb. f. Min. etc. Beil. Bd. 51.
- FROSCH, H.: Ausflug in den Keuper südl. Bayreuth: Bodenmühltal, Eremitage-Rodersberg, Mitteilg. d. Oberrhein. Geol. Ver. Bd. 12, Stuttgart 1923.
- Die Ceratiten des Bayreuther Muschelkalks, Mittlg. wie vorst.
- GEYERS, T. W.: Der Muschelkalk am Nordostrande der böhmischen Masse N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. 56, 1926.
- GÜMBEL, C. W. v.: Kurze Erläuterungen z. d. Bl. Bamberg (Nr. XIII) München 1908.
- Die geognostischen Verhältnisse des fränkischen Triasgebietes, Bavaria 11, München 1866.
- Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb, Kassel 1891.
- Geognostische Beschreibung des ostbayer. Grenzgebirges. Gotha 1868.
- Geologie von Bayern, Bd. 1 u. 2, Cassel 1894.
- HENKEL, L.: Die Terrassen des Maintals bis zum Eintritt in die oberrheinische Tiefebene, Geol. Rundschau 1919.
- HILTERMANN, A.: Die Verwitterungsprodukte von Gesteinen der Triasformation Frankens, Mittlg. a. d. pharm. Inst. u. Lab. f. angew. Chemie d. Univ. Erlangen v. A. HILGER, München 1889.
- MARGUERIE, EMM. DE - HEIM, ALB.: Die Dislokationen der Erdrinde, Zürich 1888.
- PFEIFFER, W.: Gerölle im Keuper, Jahresbericht d. O. G. V., 10.
- Ostwest Profil durch den mittleren und oberen Keuper Süddeutschlands, Mittlg. d. O. G. V., 12, Stuttgart 1923.
- REIS, O. M.: Ausflug nach dem Bindlacher Berg mit den Muschelkalkbrüchen, erschienen 1922 Bayreuth.
- Ausflug in die Triasablagerungen im unteren Steinachtal zwischen Laineck, Rodersberg und Dühlau am Oschenberg, Bayreuth 1922 (Mittlg. d. O. G. V., 12, 1923).
- REUTER, L.: Das Keuper- und Juragebiet westl. v. Bayreuth ebenda.
- SALOMON: Über die Definition von Grauwacke, Arkose und Ton, Geol. Rundschau, 6, 1916.
- SANDBERGER: Bemerkungen über die Grenzregion zwischen Keuper und Lias, Würzburg 1881.
- Beobachtungen in der Würzburger Trias, Würzburger naturw. Zeitschr. Würzburg 1864.
- SCHENK, AUG.: Beiträge zur Flora des Keupers a. d. rät. Formation, 7. Ber. natw. Ges. Bamberg 1864.
- Abbildungen von fossilen Pflanzen aus dem Keuper Frankens von Dr. SCHOENLEIN, Wiesbaden 1865.

- SCHENK, A.: Bemerkungen über einige Pflanzen der Lettenkohle und des Schilfsandsteins, Würzburger natw. Zeitschr. 6, 1866/67.
- SCHUSTER, M.: Abriß der Geologie von Bayern r. d. Rh., München 1929 (Piloty u. Loehle).
- STILLE: Zur Stratigraphie der deutschen Lettenkohlengruppe, Jahresber. d. Preuß. geol. Land. Anst., Bd. 1, 1908.
- THÜRACH, H.: Beiträge zur Kenntnis des Keupers in Süddeutschland, Geogn. Jahreshefte, München 1900.
- Übersicht über die Gliederung des Keupers im nördl. Franken im Vergleich zu den benachbarten Gegenden, I. u. II. Teil, Geogn. Jahreshefte 1889.
- WAGNER, Gg.: Beiträge zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte des oberen Hauptmuschelkalks und der unteren Lettenkohle in Franken, Geol. u. pal. Abhandlg., Jena 1913.
- WILCKENS, O.: Grundzüge der tektonischen Geologie, Jena 1912.
- WAGNER, Gg.: Zur Stratigraphie des oberen Hauptmuschelkalks in Franken, Zentralblatt f. Min. etc. 1911.
- Vom oberen Hauptmuschelkalk, Jahresh. d. V. f. vaterl. Naturkunde in Württbg., 70. Jahrg. 1914.
- WURM, A.: Geologie von Bayern: Nordbayern, Fichtelgeb. u. Frankenwald, Handb. d. Geol. u. Bodenschätze Deutschlands, Berlin 1925.

Tafel 1

Fig. 1: Blick aus der Hauptmuschelkalkzone an der Kulmbacher Spalte (zwischen Lohe und P. 448) gegen den Osthang des Hühlberges.

Fig. 2: Aufschluß des Drusendolomites. Sandsteinbänke mit *Myophoria goldfussi* in Wechsellagerung mit Mergelschichten.



Fig. 1

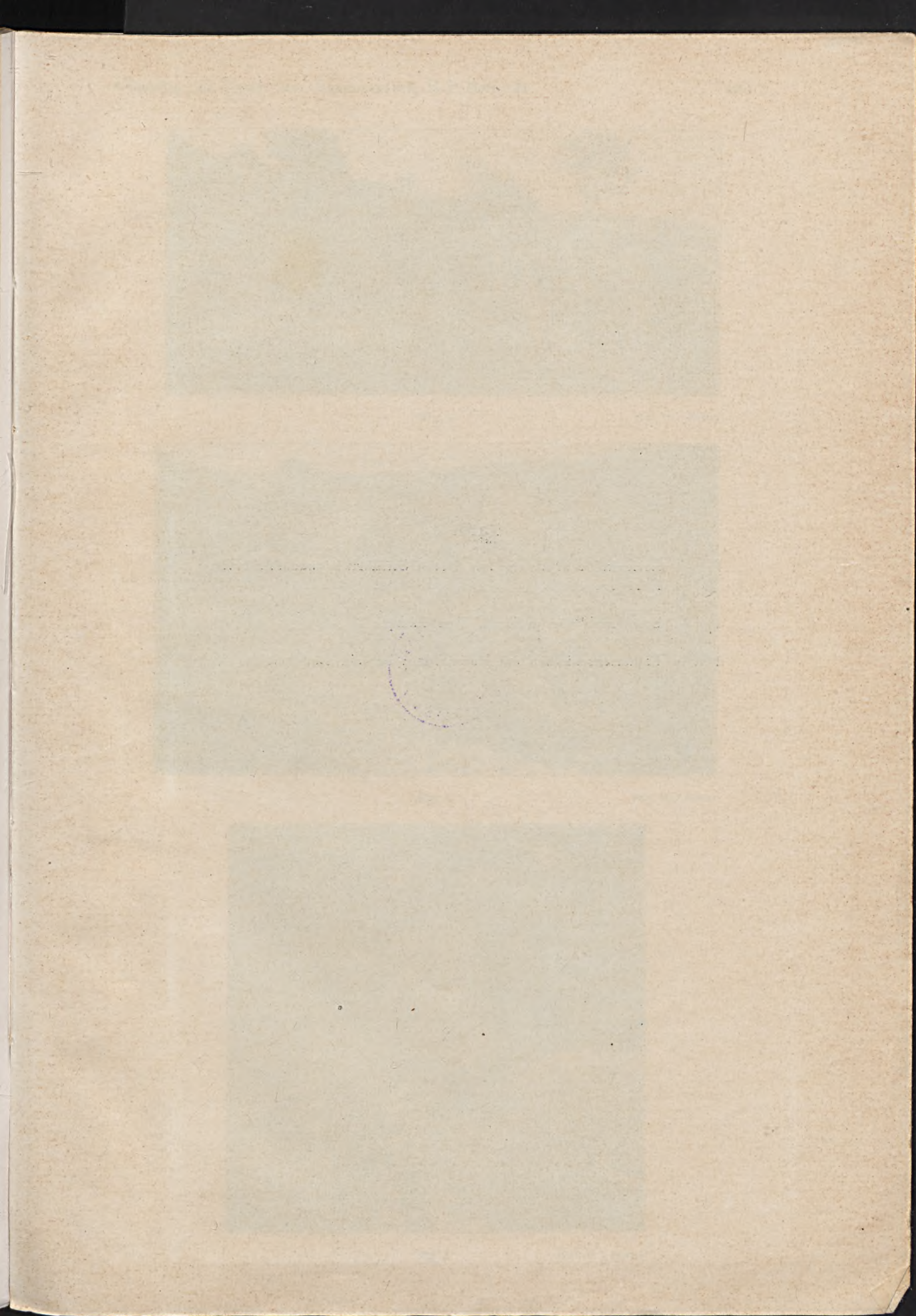
Phot. H. J. Freytag



Fig. 2

Phot. H. J. Freytag





Tafel 2

Fig. 3: Lettenkohlsandstein im „Roten Steinbruch“ südöstlich von Hartmannsreuth.

Fig. 4: Steinbruch wie in Fig. 2, Fortsetzung.

Fig. 5: Estherienschichten am Roten Main bei der Bodenmühle.



Fig. 3

Phot. H. J. Freytag



Fig. 4

Phot. H. J. Freytag

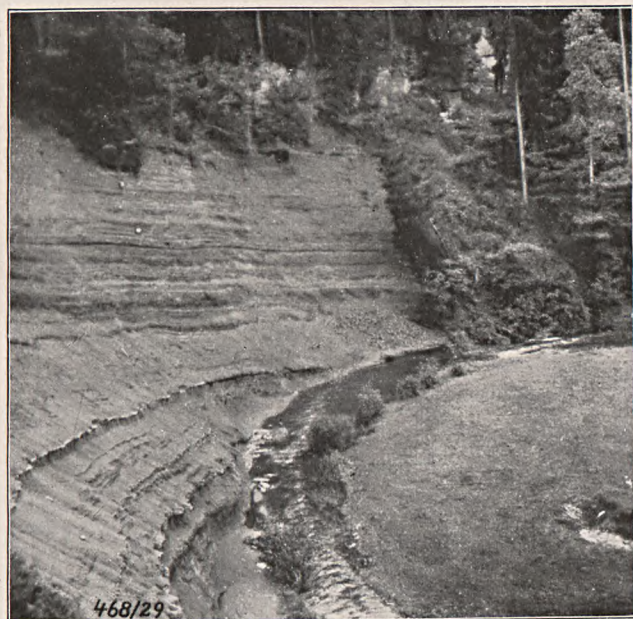
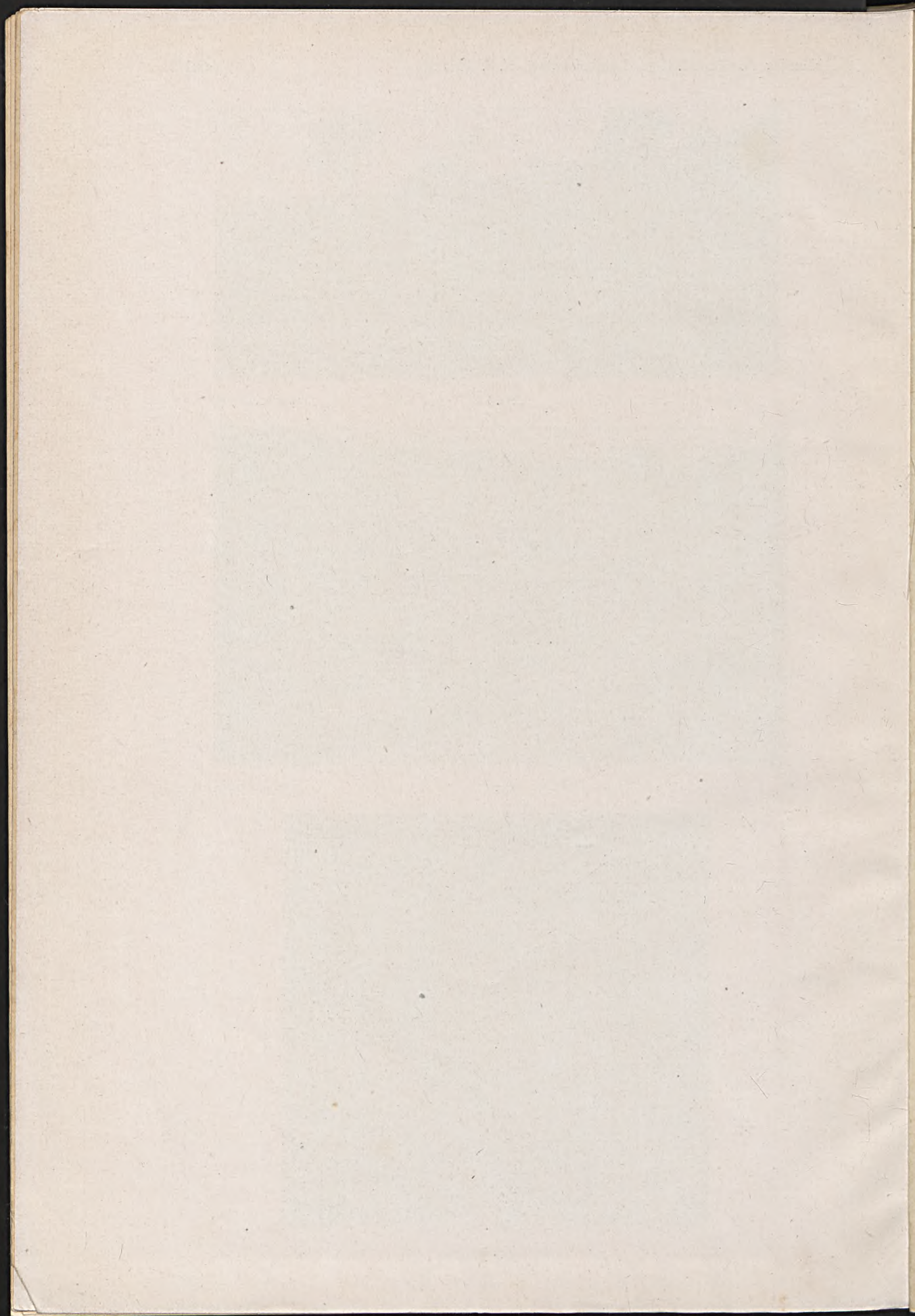
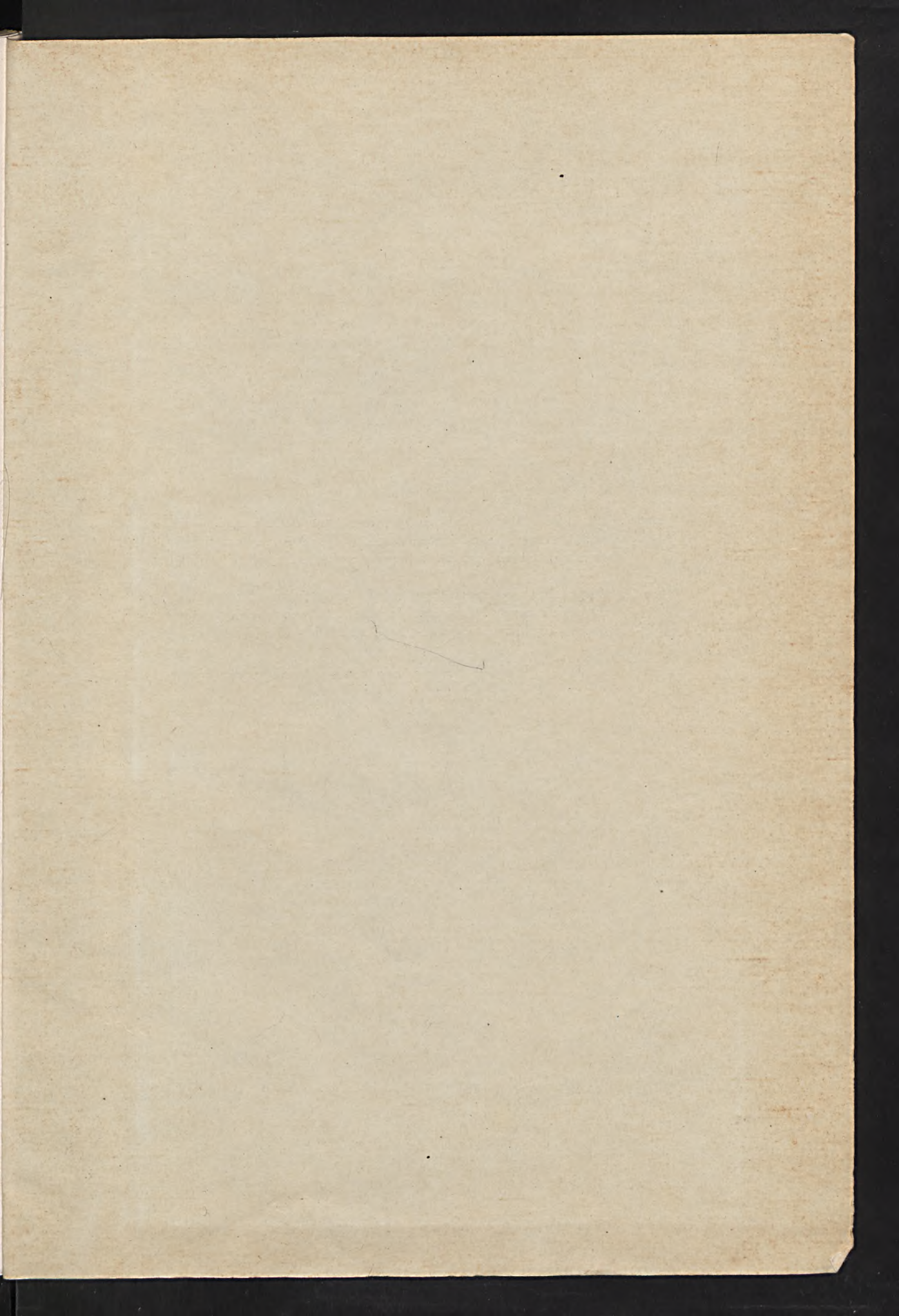


Fig. 5

Phot. H. J. Freytag





Tafel 3

- Fig. 6: Blick von Norden in den Talkessel mit Bodenmühle. Vorn rechts Felsen des Schilfsandsteins. In der Mitte eine Diluvialterrasse. Hintergrund: Steilhang der Estherienstufe.
- Fig. 7: Diskordant lagernder Schilfsandstein als Ausfüllung einer ausgewaschenen Flutmulde; darunter düstergraue Mergel der oberen Estheriensichten. Am Roten Main (Bodenmühle).
- Fig. 8: Lockere Sandlagen in Kreuzschichtung im oberen Rätsandstein östlich von Untenschreez.



Fig. 6

Phot. H. J. Freytag



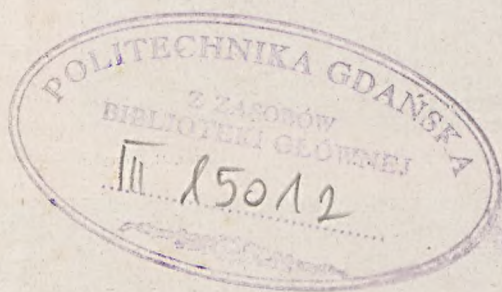
Fig. 7

Phot. H. J. Freytag



Fig. 8

Phot. H. J. Freytag



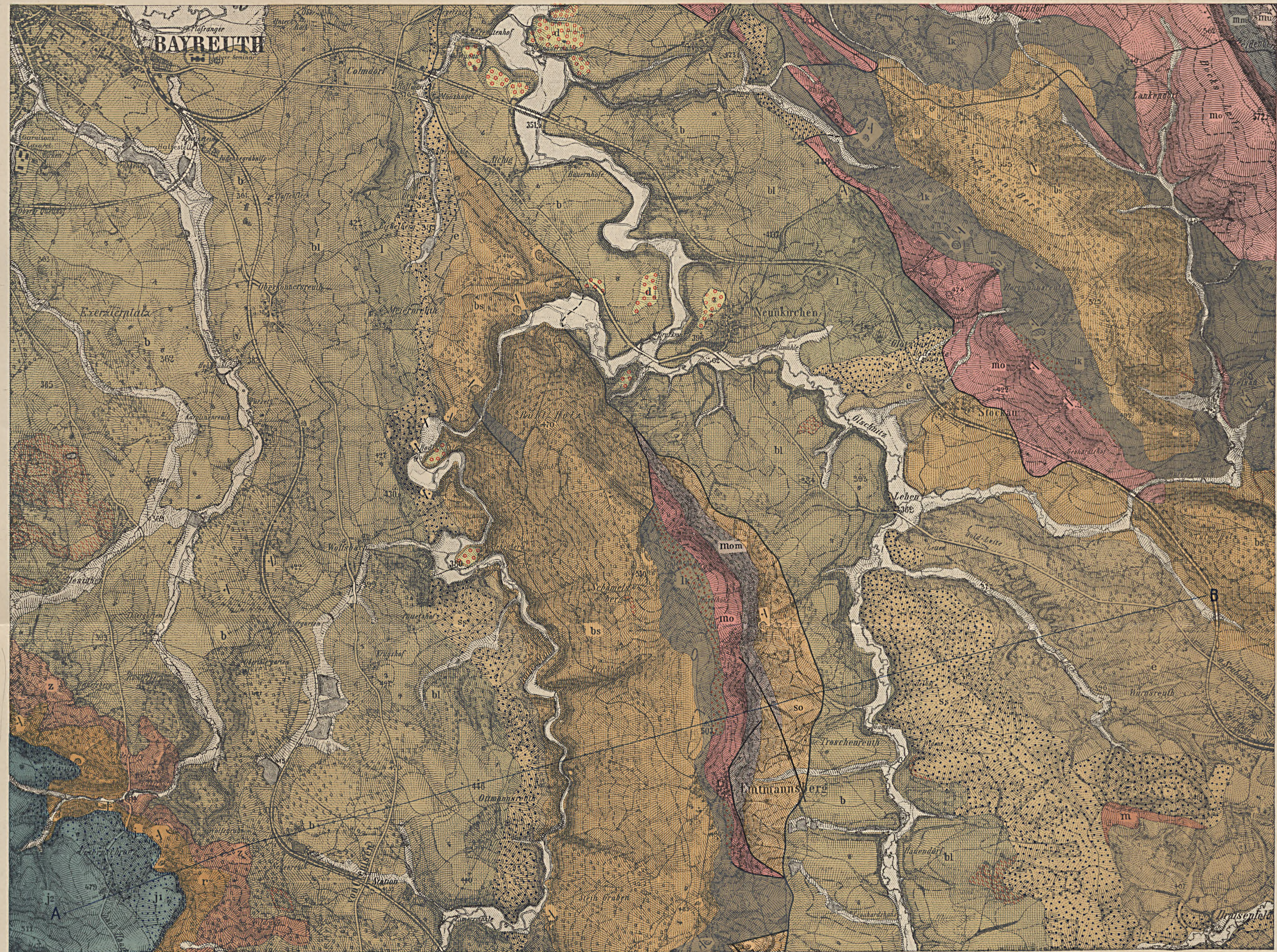
Geologische Karte der Umgebung von Bayreuth-Südost

Abhandlungen der Preuß. Geol. Landesanstalt N. F., Heft 126

Tafel 4

- Alluvium
- Diluvium
- Terrasse
- Jura
 - j₂ Numismalmergel
 - j₁ Arien-Sandstein
 - j₀ Angulaten-Sandstein
- r Rotsandstein
- z Zandclonietten
- b Burg- Letten- sandsteinschiefer
- bl Blasen- Letten- sandsteinschiefer
- l Lehrbergstufe
- Keuper
 - ss Schiffsandstein
 - m Roter Mergel zw. Estherienschiefer und Schiffsandstein.
 - e Estherienschiefer
 - bs Benker- Letten- sandsteinschiefer
 - lk Lettenkohlenkeuper mergelig | sandig

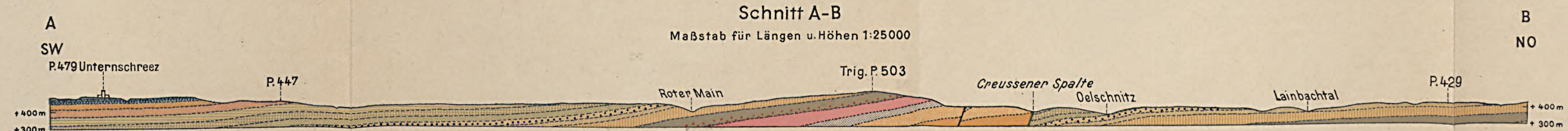
- mo Oberer Muschelkalk
- mm Mittlerer
- mom Mittlerer und Unterer
- mu Unterer
- so Oberer Buntsandstein
- sm Mittlere (nur im Schnitt)
- Steinbrüche
- Beobachtete Vermutete Verwerfungen
- Streichen u. Fallen der Schichten.
- A B Profilinie



Bearbeitet von H. J. Freytag

Maßstab 1:25 000

Lithographie u. Druck d. Preuß. Geol. Landesanst., Berlin





Von der
**PREUSSISCHEN
GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT**

herausgegeben, aber nicht in deren eigenem Verlag, sondern bei privaten Firmen erschienen und von diesen zu beziehen sind die nachstehenden Veröffentlichungen:

Im Gea-Verlag G. m. b. H., Berlin W 35:

1. Karte der Braunkohlen-Rechtsgebiete und -Wirtschaftsbezirke im Deutschen Reich mit Darstellung der Braunkohlenvorkommen im Maßstabe 1:1300000, mit 1 Heft Erläuterungen. Bearbeitet von Bergrat P. Baldus. Im Umschlag 12,60 RM., als Wandkarte 21,— RM.
2. Übersichtskarte der Deutschen Kalisalz- und Erdölvorkommen im Maßstabe 1:450000. Bearbeitet von Bergrat E. Fulda. Im Umschlag 21,— RM., als Wandkarte 27,50 RM.

Im Verlag Gebr. Borntraeger, Berlin W 35:

Geologische Übersichtskarte der Umgebung von Berlin im Maßstabe 1:100000. 4 Blätter mit 1 Heft Erläuterungen von Prof. Dr. Wolff. Roh 21,— RM., in Tasche 22,50 RM., aufgezogen und in Tasche 35,— RM.

Kleine Geologische Karte von Europa im Maßstabe 1:10000000. Mit einem Deckblatt: Tektonisches Bild Europas. Blattgröße 60×75 cm. Bearbeitet von F. Beyschlag und W. Schriel. Preis: Roh 15,— RM., aufgezogen auf Leinwand mit Stäben 20,— RM.

Im Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) in Berlin:

Weltlagerstättenkarte im Maßstab 1:15000000, bearbeitet von H. Land-schütz, L. von zur Mühlen, P. Hülsemann, F. Isert, O. Haus-brand und A. Hoffmann. 8 Blätter in Größe 77×93 cm nebst 180 Seiten erläuterndem Text und Tabellen. Preis 120,— RM.

Im Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart:

Weltmontanstatistik. Die Versorgung der Weltwirtschaft mit Bergwerks-erzeugnissen I, 1860—1922. 1. Teil: Kohlen, Erdöl und Salze. Bearbeitet von Bergrat Meisner. Mit 132 Zahlentafeln und 69 Abbildungen. Ge-bunden 14,60 RM.

2. Teil: Erze und Nichterze. Bearbeitet von Bergrat Meisner. Mit 192 Zahlentafeln und 107 Abbildungen, Gebunden 35,— RM.

**Im Verlag der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft,
Frankfurt a. M., Gutleutstraße 8:**

Wilh. Dienemann: Karte der Rohstoffe und Standorte der deutschen Glasindustrie im Maßstabe 1:1500000, Blattgröße 72×95 cm, nebst ge-druckten Erläuterungen sowie einem Verzeichnis der deutschen Glashütten. Gefalzt im Umschlag 12,— RM., aufgezogen als Wandkarte mit Stäben und Ringen 20,— RM.

Die
**PREUSSISCHE
GEOLOGISCHE LANDESANSTALT**

ist gegenwärtig mit der Herausgabe einer geologischen Übersichtskarte von Deutschland i. M. 1:2 Millionen beschäftigt, deren Erscheinen in einigen Monaten zu erwarten ist. Diese in 22 Farben im Flachdruck hergestellte Karte von 60×80 cm Größe wird zusammen mit einem kurzen Abriß der Geologie und Lagerstättenkunde Deutschlands sowie einer Karte der nutzbaren Lagerstätten nicht mehr als 3,— RM kosten. Wir machen auf diese Veröffentlichung schon jetzt aufmerksam mit dem Bemerken, daß einstweilen nur eine Auflage von 30 000 Exemplaren in Aussicht genommen ist, von welcher etwa 20 000 Exemplare bereits im voraus bestellt sind, so daß möglicherweise die Karte schon bald nach dem Erscheinen wieder vergriffen sein wird. Da in diesem Falle vielleicht ein großer Teil der einlaufenden Bestellungen erst nach Herstellung einer neuen Auflage, d. h. mit sehr erheblicher Verzögerung, erledigt werden könnte, bitten wir, sich gegebenenfalls schon jetzt an uns wenden zu wollen, damit wir den etwaigen, über unsere Erwartungen hinausgehenden Mehrbedarf übersehen und dann die erste Auflage gleich entsprechend höher bemessen können.

Die Karte wird je nach Wunsch entweder plano oder im Format der beigegebenen Erläuterungen gefaltet und diesen herausnehmbar angeheftet geliefert. Im ersteren Falle muß sie in eine feste Papprolle verpackt versandt werden, wodurch sich die Versandkosten etwas erhöhen; wir bitten evtl. um Angabe, welche der beiden Ausgaben gewünscht wird.

Vertriebsstelle
der Preuß. Geologischen Landesanstalt
BERLIN N 4.