

Do 1582, N.

Abhandlungen der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Neue Folge, Heft 74.

Beiträge zur Geologie
von Niederschlesien mit besonderer Be-
rücksichtigung der Erzlagerstätten.

Von

G. Berg.



Hierzu Anlagekarte:

E. DATHE und W. PETRASCHEK, Geologische Übersichtskarte
des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens mit Profiltafel.

Herausgegeben

von der

Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt.



BERLIN.

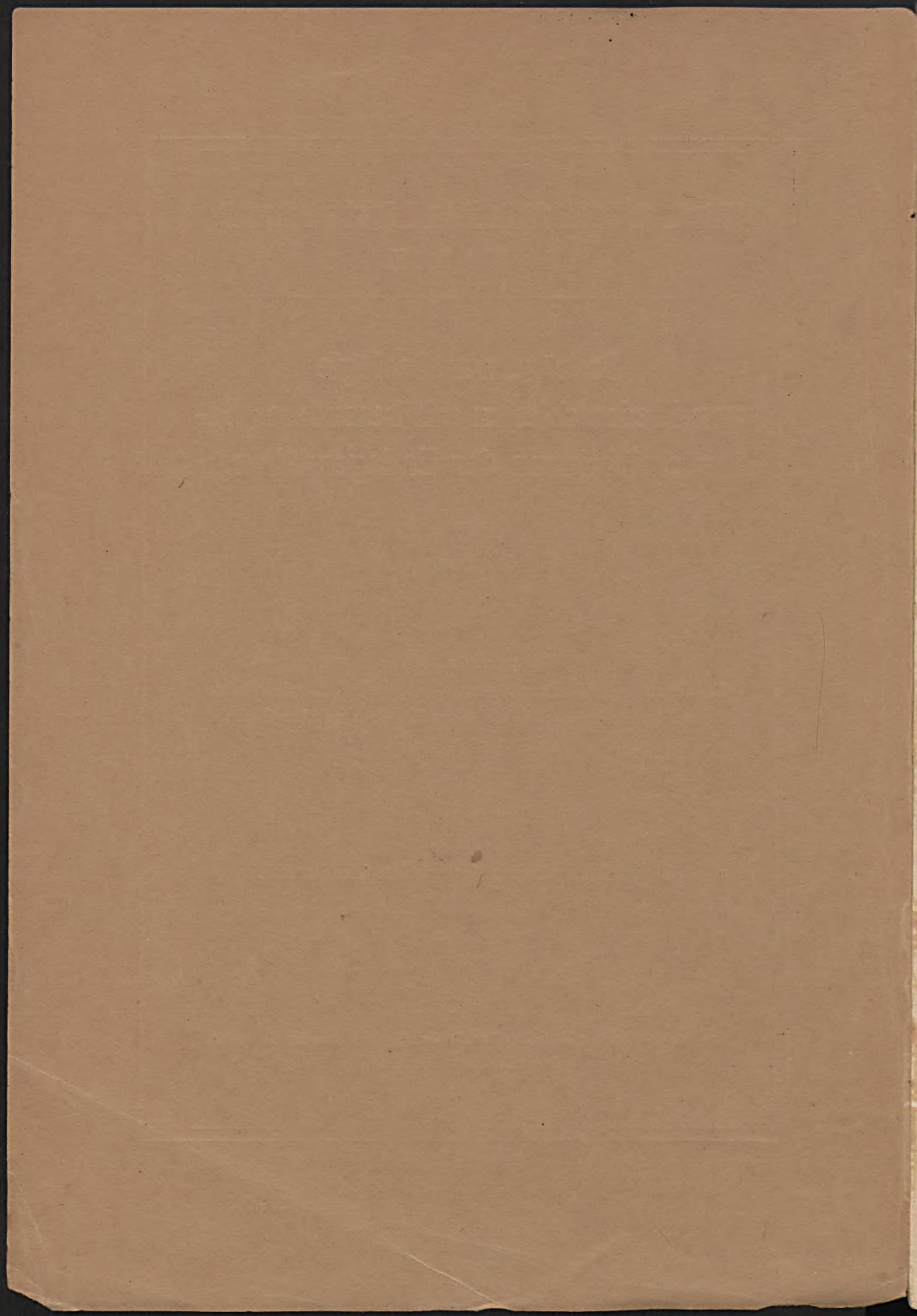
Im Vertrieb bei der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt
Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.

1913.

Preis 12 Mark.

Do

1582



Abhandlungen der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Neue Folge.

Heft 74.



BERLIN.

Im Vertrieb bei der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt

Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.

Wpisano do inwentarza
ZAKŁADU GEOLOGII

1913.

Dział B Nr. 81
Dnia 5. XI. 1946.

0



Beiträge zur Geologie von Niederschlesien mit besonderer Be- rücksichtigung der Erzlagerstätten.

Von

G. Berg.

Hierzu Anlagekarte:

E. DATHE und W. PETRASCHEK, Geologische Übersichtskarte
des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens mit Profiltafel.

Herausgegeben

von der

Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt.



BERLIN.

Im Vertrieb bei der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt
Berlin N. 4, Invalidenstr. 44.

1913.





Der geologische Bau des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens und seiner Umgebung.

Von
G. Berg.

Mit einer Karte.

1. Allgemeine Geologie von Niederschlesien.

Niederschlesien teilt sich zunächst rein geographisch in zwei sehr verschieden große Teile, das Flachland im Norden und Osten, und das sudetische Gebirgsland, welches sich als Streifen im Südwesten des Landes hinzieht, und auf dessen Höhe die schlesisch-böhmisiche Landesgrenze verläuft.

Die Grenze zwischen Flachland und Gebirge geht ziemlich geradlinig in nordwestlicher Richtung von Reichenstein über Wartha, Silberberg, Freiburg, Hohenfriedeberg und Goldberg gegen Bunzlau. Von dort an ist die Grenze weniger scharf entwickelt, und läuft ungefähr westwärts über Naumburg und Lauban nach Görlitz. Bei einer derartigen Begrenzung des Flachlandes gegen das Gebirge ist indessen zu erwähnen, daß dem Gebirge nordöstlich innerhalb des Flachlandes einige inselartige Vorberge vorgelagert sind, nämlich die Striegauer Berge, das Zobtengebirge und die Berge von Strehlen und Nimptsch, und daß im Norden, vor allem südöstlich von Lauban und zwischen Goldberg und Bunzlau sich weite Flachlandbecken in das hier an Höhe stark abnehmende Gebirge hineinschieben.

Das Sudetengebirge wird durch zwei große Passeinsenkungen, die Landeshut-Liebauer Senke und die Passeinsenkung von Glatz-

Mittelwalde in drei auch geologisch recht verschiedene Teile getrennt, die Nordsudeten, die Mittelsudeten und die Südsudeten.

Das niederschlesische Flachland.

Das niederschlesische Flachland wird zum weitaus größten Teile von diluvialen Schichten bedeckt. Nach Norden zu hat es keine bestimmte Grenze, sondern geht in die weite Ebene des Norddeutschen Flachlandes über.

Die diluvialen Schichten sind mit verschwindenden Ausnahmen glazialen Ursprungs, denn die nordische Vereisung hat sich bis tief nach Oberschlesien hinein erstreckt, und nicht nur bis an den Rand des Sudetengebirges, sondern auch in dessen Flußtälern aufwärts steigend nach Süden sich verbreitet.

Neuere Forschungen, besonders die Untersuchungen von O. TIETZE¹⁾, haben mehr und mehr zu der Überzeugung geführt, daß die letzte nordische Vereisung, welche fast den ganzen Boden Schlesiens bedeckte, und der fast alle diluvialen Oberflächenschichten ihre Entstehung verdanken, nicht der jüngsten, sondern der vorletzten Vereisung Norddeutschlands entspricht. Hierfür sprechen die sanften, stark eingeebneten Formen, die das Diluvium allenthalben bildet, im Gegensatz zu den unregelmäßigen, durch die Erosion noch wenig veränderten glazialen Bodenformen in Posen und der Mark Brandenburg. Hierfür sprechen auch die überaus tiefen Erosionstäler, die nachweislich erst nach dem Rückzug des Inlandeises die Gebirgsflüsse sich stellenweise abseits von ihrem früheren Laufe ins feste Gestein eingefressen haben (Sattlerschlucht bei Hirschberg, Schlesiertal bei Kynau). Die jüngste Vereisung hat wahrscheinlich nur bei Grünberg die Nordgrenze der Provinz Schlesien eine kurze Strecke weit überschritten.

¹⁾ TIETZE, O., Die Endmoränen zwischen Oder und Neiße u. s. f. Jahrb. K. Geol. Landesanst. 1911, II, S. 160.

Das ältere Gebirge, welches hier und da, meist nur in verschwindend kleinen Arealen, unter dem glazialen Diluvium hervorragt, besteht, abgesehen von den großen Gebirgsinseln bei Striegau, Zobten und Strehlen, zum größten Teil aus Tertiär. Zumeist sind es Schichten der miocänen Braunkohlenformation, und zwar obermiocene Schichten, unter denen besonders der sog. Posener Flammenton als leicht kenntliches Gebilde erwähnt werden muß. Unter ihm findet sich ein mächtiges Braunkohlenflöz in sandigen Schichten eingebettet. Über ihm sind nicht selten grobe Schotter ohne nordische Gerölle angetroffen worden, die man als präglaziales Diluvium auffaßt. Stellenweise, besonders in der Gegend südlich von Liegnitz und Haynau, ragen auch basaltische Quellkuppen über die diluviale Fläche hervor. Diese Basalte dürften zumeist älter sein als die braunkohlenführenden Schichten, nur für den Basalt von Hennersdorf nordwestlich von Jauer hat man nachweisen können, daß er die dortigen Braunkohlenflöze durchsetzt hat.

Mannigfaltiger sind in der Gegend zwischen Bunzlau und Görlitz die Inseln älteren Gebirges, die das Diluvium durchrangen. Hier, wo die Grenze des Gebirges gegen das Flachland überhaupt weniger scharf ist, bilden die Gebirgsinseln meist die streichende Fortsetzung der weiter südlich unter die Diluvialdecke untertauchenden älteren Schichten, und gestatten so, den Bau des Gebirges auch ohne Bohrungen noch ein Stück weit nordwärts ins Flachland hinaus zu verfolgen.

Die Striegauer Berge.

Die Striegauer Berge bestehen in ihrem hochaufragenden südlichen Teile aus einem gleichkörnigen Biotitgranit, der in großen Brüchen gewonnen und weithin verschickt wird. Die höchsten Gipfel, vor allen der dicht bei der Stadt Striegau liegende Kreuzberg, werden durch kleine schlotförmige Basaltdurchbrüche gebildet. Nördlich schließt sich an den Granit ein flaches Hügelland, das aus silurischen Schiefern besteht,

die an ihrer Grenze gegen den Granit kontaktmetamorph verändert sind. Wir sehen also, daß keineswegs die jetzt außerhalb des Gebirgsrandes liegenden Schichten auch als peripherie Teile des ursprünglich in der Carbonzeit aufgefalteten varistischen Gebirges aufzufassen sind, sondern daß wir sogar sehr alte gefaltete und von in der Tiefe erstarrten Graniten durchbrochene Schichten hier bei Striegau weit abseits von der jetzigen Gebirgsmittellinie finden.

Das Zobten-Gebirge.

Das Zobtengengebirge lehrt uns dieselbe Erscheinung kennen. Auch hier finden wir intrusive Tiefengesteine, und zwar auf der Westseite des Zobtenberges dieselben Granite wie bei Striegau. Ihr Zusammenhang wird durch eine Reihe von Granitinseln in der Nähe von Saarau erwiesen, und auch die Silurschichten, die sich nördlich von Striegau an den Granit anlehnen, sind in einer Reihe von Inseln, immer im Norden das Eruptivgestein umsäumend, bis nördlich von Jordansmühl zu verfolgen.

Der Gipfel des Zobtengengebirges und alle die Inseln, welche in dichter Schar bis gegen Jordansmühl unter dem Diluvium hervortreten, bestehen aus Gabbro und Serpentin, und zwar sind diese beiden Gesteine älter als der Granit.

Die Berge von Strehlen und Nimptsch.

Das wellige Hügelland, welches sich zwischen Strehlen, Reichenbach und Frankenstein erstreckt, besteht zumeist aus krystallinen Schiefern, und zwar Gneisen, Glimmerschiefern und Amphiboliten. Am Rummelsberg bei Strehlen findet sich auch ein technisch sehr wertvoller Quarzitschiefer. Die Gneise sind zumeist als gestreckte Granite aufzufassen. Ob die Granite, die hier und da in diesem Gebiet auftreten, als jüngere Durchbrüche oder als ungestreckt gebliebene Teile des Gneises aufzufassen sind, steht noch nicht fest, wahrscheinlich sind beide Arten von Granit vorhanden. Der wichtigste Granit dieses Gebietes ist derjenige von Strehlen.

Basalte durchbrechen mehrfach in stockförmigen Massen diese Gesteine. Im Süden treten auch wieder Serpentine zwischen den krystallinen Schiefern auf, und auch Hornblendeschiefer, die als gestreckte Gabbromassen aufzufassen sind, kommen vor. Ein nordsüdlich sich erstreckendes Serpentinmassiv nördlich von Frankenstein ist der Träger der Frankenstein-Nickelerzlagerstätten und weiter südlich bei Baumgarten und Grochau sind dieselben Serpentine reichlich von Magnesittrümern und Gängen durchzogen.

Das Riesengebirge.

Die Nordsudeten werden durch eine große, nordwestlich streichende Verwerfung in zwei geologisch sehr verschiedene Teile geteilt, in das Riesengebirge im Südwesten und das Boberkatzbachgebirge im Nordosten. Der Bau des Riesengebirges ist ziemlich einfach. Wir finden ein System von hochkrystallinen Schieferschichten, welches im Westen in der Friedeberger Gegend und im ganzen Isergebirge und seinem nördlichen Vorland ostwestlich streicht, im Osten aber von Schmiedeberg bis Kupferberg plötzlich in nordsüdliches Streichen umschwenkt. Diese Umschwenkung kann man namentlich auf böhmischem Gebiet, nordwestlich von Freiheit vorzüglich beobachten. Das Schiefersystem besteht aus Gneisen und Glimmerschiefern und im Osten auch aus Amphiboliten. Die Gneise sind fast ausnahmslos als Orthogneise, also als gestreckte Granite, anzusehen. Granitmassive, die man namentlich westlich von Hirschberg in diesen Gneisen öfter auf älteren geologischen Karten verzeichnet findet, sind nichts anderes als ungestreckt gebliebene Partien dieser Orthogneise. Die Glimmerschiefer sind metamorphe Sedimente von vielleicht altpaläozoischem (cambrischem und untersilurischem) Alter. Sie führen Quarzitschiefer und namentlich eine Reihe in einem bestimmten Niveau aufsetzender Kalksteinlinsen. Die Amphibolite sind zumeist metamorphe Diabasdecken und Diabastuffe. Zwischen Schmiedeberg und Liebau kommen auch hornblendeführende Orthogneise, also gestreckte Hornblendegranitite, in ihnen vor,

Durch dieses Gneis-Glimmerschiefer-System ist nun eine gewaltige von Reichenberg bis Kupferberg sich erstreckende jüngere Granitmasse emporgebrochen. Ihre Grenzen durchschneiden die Schiefer meist rechtwinklig, nur teilweise hat der Granit die Schiefer mantelförmig an seinen Flanken emporgerichtet.

Überall, wo der Granit an Glimmerschiefer stößt, hat er diesen kontaktmetamorph verändert, wie man besonders am Moltkefels bei Schreiberhau und am Ochsenkopf bei Kupferberg beobachten kann.

Der Kontaktwirkung des Granites verdanken die Erzlagerstätten von Schmiedeberg, Rothenzechau und Kupferberg ihre Entstehung.

An die Ostflanke des Schiefergebirges lagern sich bis zum Landeshut-Liebauer Paß ostwärts einfallende Culmschichten an, die eigentlich geologisch schon zu den Mittelsudeten gerechnet werden müssen.

Nach Norden zu verliert sich der Glimmerschiefer unter einer immer stärker werdenden Decke von Tertiär und Diluvium, aus der inselförmig bald das Grundgebirge, bald aber auch Basaltstücke tertiären Alters aufragen. Bei Görlitz hebt sich dann unter dem Tertiär wieder das ältere Gebirge hervor, hier aber nicht die Glimmerschiefer, sondern die das Lausitzer Granitmassiv mantelförmig umgebenden silurischen und culmischen Schiefer und Grauwacken.

Das Bober-Katzbach-Gebirge.

Der Grundstock des Bober-Katzbachgebirges besteht aus mehr oder weniger stark gestreckten Diabasen und aus Ton-schiefern, in denen man graptolithenführende Graphitschiefer-lagen gefunden hat, die also wenigstens zum Teil als silurisch aufgefaßt werden müssen. Die Kalksteine, die ihnen eingelagert sind, vor allem die großen Kalksteinlager von Kauffung sind bei weitem nicht so stark krystallin wie diejenigen des Glimmerschiefergebietes,

Nach Nordwesten sich allmählich einsenkend lagern sich auf die Schichtköpfe der Schiefer jüngere Schichten auf, die insgesamt eine große Mulde bilden, deren Muldenlinie nordwestwärts einfällt, die aber durch Spezialsattelung und streichende Verwerfungen sich südostwärts in eine Reihe von Einzelmulden trennt.

Die ältesten Ablagerungen dieser nordsudetischen Mulde sind rotliegenden Alters. In der einen Spezialmulde, die sich über Schönau bis Bolkenhain erstreckt und dort zu einem Sonderbecken sich erweitert, finden sich sogar nur rotliegende Schichten; Tuffe, Porphyrgeschiebe, Sandsteine und Konglomerate. Weiter westwärts tritt statt der Porphyrdcke meist Melaphyr in konkordant eingeschalteten Ergüssen auf.

Auf das Rotliegende legt sich in geringer Mächtigkeit der Zechstein und über ihn der Buntsandstein. Der Zechstein hat in der nordsudetischen Mulde einen vom westdeutschen Zechstein sehr abweichenden Aufbau. Er besteht zu unterst aus massigen Kalksteinen, seltener aus geschichteten Mergelkalken, die an ihrer Basis Gerölle führen und ein typisches Zechsteinkonglomerat bilden. Über diesem kalkigen Horizont folgt ein sandiger, der aus roten Sandsteinen und sandigen Schiefertonen mit zahlreichen Septarien besteht, und über diesem ein typischer Plattendolomit.

Über dem daraufliegenden Buntsandstein folgt dann der Muschelkalk. Dieser ist indessen nur in der Gegend von Warthau zu beobachten, da zumeist der Quadersandstein disjunkt auf dem Buntsandstein, in der Lähner Mulde sogar auf Rotliegendem und Silur aufliegt.

Das Kreideprofil beginnt mit dem Cenoman und reicht bis in die Mitte des Senons. Die Schichten sind meist marine Sandsteine oder Plänermergel. Nur das Senon ist lynnisch und führt einige schwache Kohlenflöze.

Basaltdurchbrüche überragen als Quellkuppen vielorts die Landschaft. Die hervortretendsten dieser Basaltkegel sind der Gröditzberg, der Wolfsberg und der Probsthainer Spitzberg.

Erwähnt sei noch, daß der östlichste Zipfel des Grünschiefergebietes, der sich bis fast zur Stadt Freiburg erstreckt, geographisch zu den Mittelsudeten gerechnet werden muß.

Das Eulengebirge.

Das Eulengebirge besteht fast ausschließlich aus Gneis. Nur lokal treten an Verwerfungen eingebrochene Schollen der ehemaligen Culmbedeckung darin auf. Die Gneise sind stark gefaltet und ihrer petrographischen Natur nach sehr verschieden von den auf der anderen Seite der mittelsudetischen Mulde liegenden Gneisen des östlichen Riesengebirges. Sie führen Einlagerungen von Amphiboliten, Serpentinen und Granuliten. Der Gneis wird von einer großen Zahl von Porphyrgängen durchsetzt, auch einige Kersantitgänge sind nachgewiesen. Zum Eulengebirge gehört in gewissem Sinne auch der Gabbro, der bei Neurode infolge jener Verwerfung, die das Ebersdorfer Sonderbecken abtrennt, als Grundgebirge des Carbons zutage tritt. Südlich schließt sich an das Eulengebirge noch das Warthaer Bergland, welches aus vermutlich silurischen Schichten besteht, die aber sehr verschieden von denjenigen des Boberkatzbachgebirges sind. Es sind vor allem dunkelgraue Quarzite, meist in dünnen Bänken mit schwarzen Tonschiefern wechsellarnd. Seltener sind schiefrige Grauwacken und gestreckte Quarzkonglomerate. Westlich sind ihnen Culmschichten angelagert, die sich auch nördlich bis an den Gebirgsrand zwischen Gneis und Schiefer hinziehen.

Sehr viel ähnlicher sind den Schichten des Boberkatzbachgebirges die Gesteine, die sich von Glatz aus nordnordwestlich über Möhlten erstrecken. Man findet hier zumeist echte dunkelgrüne phyllitische Grünschiefer.

Westlich von ihnen streckt sich bis gegen Mittelsteine noch ein hochkristallines Schiefergestein, ein Amphibolit, der seine nächsten petrographischen Verwandten unter den gestreckten Gabbrogesteinen südlich von Frankenstein hat. Es wäre nicht unmöglich, daß hier eine metamorphose Fazies des Neuroder Gabbros vorliegt.

Die Gegend von Reinerz, Habelschwerdt und Mittelwalde.

Die Habelschwerdter Gegend bildet die südliche Fortsetzung der mittelsudetischen Mulde. Es löst sich indessen hier der Muldenbau südostwärts in ein System von parallelen Gräben und Horsten auf.

Die einzelnen Gräben sind zumeist mit eingesunkenen Kreideschichten, zuweilen auch mit Rotliegendem erfüllt. Ver einzelt ist wohl auch am Rande eines Grabens etwas Produktives Carbon mit hochgeschleppt. Die Horste bestehen aus denselben Gneisen und Glimmerschiefern wie das Glatzer Gebirge. Bei Cudowa tritt in den Schiefern stockförmig ein ungestreckter, also erst nach der Regionalmetamorphose hochgequollener Granit auf.

Die Kreideschichten entsprechen im größten Teil des Gebietes denselben Horizonten wie in der eigentlichen mittelsudetischen Mulde, mit denen sie auch lückenlos zusammenhängen. Ihre Facies ist aber im Durchschnitt etwas kalkiger, die Sandsteine treten mehr zurück, die Plänermergel sehr hervor.

Im Osten des Oberlaufes der Glatzer Neiße treten die Kreideschichten zu einem großen, allseitig durch steile Flexuren begrenzten, im Innern aber flach gelagerten Becken zusammen. In diesem Becken reichen die Sedimente noch bis in ein höheres Niveau, bis ins Mittelsenon hinauf. Diese jüngsten Kreideschichten, Kieslingswalder Schichten genannt, sind reich an Versteinerungen und zeigen eine von der sonstigen Ausbildung der Kreide stark abweichende Facies. Sie bestehen aus tonigen glimmerreichen flieschartigen Letten, denen einzelne geringmächtige Konglomeratbänke eingeschaltet sind.

Das Glatzer und Reichensteiner Gebirge.

Das Kieslingswalder Becken wird im Norden und Osten von den krystallinen Schiefern des Glatzer Schneeberges und des Reichensteiner Gebirges begrenzt. Petrographisch gleichartig sind mit diesen auch die Gesteine des Habelschwerdter Gebirges, die das Becken von Westen umfassen. Die Gneise

dieses Gebietes sind vorwiegend Biotitgneise und ähneln sehr denen des Eulengebirges. Insgesamt aber unterscheiden sich diese Schiefermassen von den Eulengebirgssteinen dadurch, daß in ihnen die Glimmerschiefer eine viel bedeutendere Rolle spielen, daß diese ursprünglich sedimentären Gesteine viel weniger metamorph sind als die wenigen Glimmerschiefer jenes Bezirks und daß in ihnen reichlich Kalksteine, natürlich in metamorphem, marmorisiertem Zustande aufsetzen.

Amphibolite treten nur im äußersten Ostzipfel des Glatzer Landes in größerer Menge auf.

Südlich und östlich von Reichenstein findet sich in diesen Schichten je ein intrusiver, jüngerer Granitstock.

Die Schichten, die sich nordwestlich bis gegen Wartha an das Gneisgebirge anlegen und eine aus Grundgebirge bestehende Brücke zwischen dem Reichensteiner und dem Eulengebirge bilden, wurden schon im Anschluß an das Eulengebirge besprochen.

2. Stratigraphie des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens.

Das niederschlesisch-böhmisches Steinkohlenbecken bildet einen Teil der großen mittelsudetischen Mulde, die sich zwischen dem Riesengebirge, Eulengebirge und Adlergebirge von Kupferberg bis gegen Glatz erstreckt.

Das unterste Glied der Mulde bildet bei normalen Lagerungsverhältnissen der Culm, auf ihm lagert die Steinkohlenformation, das Rotliegende, der Zechstein und zum Teil auch noch Unterer und Mittlerer Buntsandstein. Die Mitte des Beckens nimmt als jüngstes Glied die Kreideformation ein, deren Schichten vom untersten Cenoman bis in die Emscherstufe reichen. Meist liegt die Kreide auf Mittlerem oder Unterem Buntsandstein, im Norden jedoch transgrediert sie bis auf das Oberrotliegende, und im Süden und Osten greift sie sogar auf die Steinkohlenformation und das Grundgebirge über.

Grundgebirge.

Die Unterlage des Beckens besteht sowohl am Rande des Riesengebirges wie am Rande des Eulengebirges aus krystallinen Schiefern. Auch nordwärts zwischen Kupferberg und Alt-Reichenau bilden Schiefer von allerdings jüngerem Alter, die silurischen Grünschiefer und Phyllite des Boberkatzbachgebirges die Unterlage der Mulde. Im Nordosten, zwischen Alt-Reichenau und Ober-Salzbrunn setzen sich scheinbar die Konglomerate und Grauwacken des Culms ostwärts bis an den Gebirgsrand zwischen Freiburg und Bögendorf fort. Neuere Untersuchungen von E. ZIMMERMANN haben indessen ergeben, daß die dortigen Schichten, also besonders die groben Gneiskonglomerate des Fürstensteiner Grundes, mindestens zum großen Teil devonischen Alters sind, und daß sie sich auch in ihrer Lagerungsform nicht dem mittelsudetischen Muldenbau einordnen, sondern zu engen und oft recht steilen Sondermulden zusammengefaltet sind.

Eine ähnliche Stellung nimmt der Culm südlich von Silberberg ein. Auch er ordnet sich in seinen Lagerungsverhältnissen nicht dem mittelsudetischen Muldenbau ein, auch er enthält bei Ebersdorf devonische Schichten und bei Herzogswalde abweichende Schichten von höherem Alter eingelagert. Auch in seiner faciellen Entwicklung weicht er, ebenso wie der Culm von Steinwitz nördlich von Glatz, erheblich ab von den Culmschichten, die sich anderwärts an der Basis der Mulde ausbreiten.

Culm.

Diejenigen Schichten der Culmformation, die sich dem Muldenbau einordnen, lassen sich leider nicht nach einheitlichem Schema durch das ganze Becken hindurch gliedern. Man findet allenthalben Konglomerate, Grauwacken und sandige Grauwackenschiefer in vielfacher Wechsellagerung, und da die Konglomeratbänke sich vielfach auskeilen, und in ihrer Geröllführung stets in Abhängigkeit von dem angrenzenden Grund-

gebirge stehen, so lassen sich die einzelnen Konglomeratbänke nur schwer und stets nur auf ziemlich kurze Entfernung hin identifizieren. Im Westen des Beckens, bei Liebau kann man ein dreimaliges Einsetzen grober Konglomerate und ein dreimaliges Abflauen der Sedimentation zu feinkörnigeren Absätzen feststellen. Bei Waldenburg bietet sich eine Gliederungsmöglichkeit durch das Auftreten zweier Variolitgerölle führender Konglomeratschichten, die durch einen mächtigen Schieferkomplex voneinander getrennt sind. Bemerkenswert ist eine weitverbreitete Rotfärbung der Culmschichten, die sich sowohl bei Liebau als im Waldenburger Gebiet bei Adelsbach und Altreichenau besonders in den untersten Horizonten (soweit sie sich dem Muldenbau einordnen) geltend macht. Bei Neurode kann man neben Tonschiefern und Grauwackensandsteinen, die zwei Kalklager und verschiedene Kieselschieferlagen umschließen, Gneiskonglomerate, Gabbrokonglomerate, Diabaskonglomerate und Variolitkonglomerate unterscheiden. Die Fauna der Culmschichten deutet sowohl in den Kalklagern zwischen Neurode und Silberberg als auch in den von CRAMER untersuchten Schieferschichten von Gaablau auf marine Entstehung. Dennoch kann es nach der Struktur und dem Material der Konglomerate nicht zweifelhaft sein, daß es Flüsse, und zwar stark strömende Flüsse mit kurzem Oberlauf waren, die das Sedimentmaterial aus den unmittelbar benachbarten Grundgebirgsregionen in das Meer vorschütteten. Gelegentliche Brand-schiefer und Kohlenschmitzen beweisen, daß die Sedimentmassen sich zeitweise über den Meeresspiegel erhoben, und eine Pflanzendecke trugen. Kohlenflözchen, die sogar Abbauversuche veranlaßt haben, findet man einerseits in den alleruntersten Sedimenten, die noch unter der sonst als Grundkonglomerat sich darstellenden Schicht bei Rudelstadt eine Strecke weit hervorkommen, andererseits in ziemlich hoch im Profil gelegenen Schichten westlich von Landeshut.

Steinkohlenformation.

Die Steinkohlenformation oder das Obercarbon gliedert sich von unten nach oben in die

Waldenburger,
Weißsteiner,
Schatzlarer (Saarbrücker),
Ottweiler (Radowenz-Schwadowitzer)

Schichten.

Die Waldenburger Schichten entsprechen dem Liegendzug, die Weißsteiner Schichten dem flözleeren Mittel, die Schatzlarer Schichten in ihrem unteren Teil dem Hangendzug der Waldenburger Bergleute.

Die Waldenburger Schichten bestehen aus Quarzsandsteinen, Schiefertonen und Konglomeraten. Sie erreichen bei Neu-Salzbrunn eine sehr bedeutende Mächtigkeit von über 300 m, verschwächen sich aber schnell gegen Osten und Westen. Vom Gaablauer Culmvorsprung an, wo sie diskordant auf ihrer Unterlage liegen, sind sie bis Tschöpsdorf nur noch als ganz schmaler Streifen entwickelt. Im Ostflügel fehlen sie teils infolge einer Verwerfung, teils infolge übergreifender Lagerung der Schatzlarer Schichten von Niederwüstegiersdorf bis Hausdorf, um dann nördlich von Volpersdorf, vor allem aber in der Sondermulde südlich von Volpersdorf noch einmal aufzutreten. Außerdem umranden sie fast allseitig den Eruptionsstock des Hochwaldberges, an dessen Flanken sie hochgeschleppt sind.

Konkordante Einlagerungen von porphyrischen Eruptivgesteinen finden sich in den Waldenburger Schichten bei Neukrausendorf und bei Charlottenbrunn.

Die Weißsteiner Schichten bestehen in ihren unteren Teilen aus groben Konglomeraten, in ihren oberen vorwiegend aus feinkörnigen Sandsteinen und Schiefertonen. An der Grenze dieser beiden Zonen setzt verschiedentlich ein bauwürdiges Kohlenflöz, das sog. Grenzflöz auf. Auch in dessen

Hangendem finden sich mehrfach noch kleinere Flöze, von denen eines im Felde der Concordiagrube bei Hartau abgebaut wurden. Die hangenden, nicht konglomeratischen Teile der Weißsteiner Schichten werden daher auch als Hartauer Schichten bezeichnet. Im Ostflügel lassen sich die Weißsteiner Schichten nur stellenweise und in geringer Mächtigkeit nachweisen.

Die Schatzlarer (Saarbrücker) Schichten bestehen zumeist aus Sandsteinen, die oft durch hohen Feldspatgehalt in Arkosen übergehen, Schiefertone sind ihnen reichlich, Konglomerate spärlich zwischengeschaltet. Im westlichen Teile des Beckens werden sie von Liebau bis Markausch in Böhmen nach oben hin durch ein grobes Konglomerat, dessen Gerölle vorwiegend aus Gneis bestehen, abgeschlossen.

Die Schatzlarer Schichten sind der Hauptkohlenhorizont des Beckens. Bei Schatzlar selbst sind sie allein ohne die beiden liegenderen Zonen entwickelt. Auch die Baue des ehemaligen Reichhennersdorfer Müllerschachtes gingen auf diesen Flözen um. Auf dem Hangendzug bauen im Waldenburger Gebiet die Gottesberger Gruben, die Grube Glückhilf-Friedenshoffnung, zum großen Teil die Fuchsgrube, die Fürstensteiner Gruben, die Melchior-Grube und die Grube Sophie bei Lehmwasser. Den Schatzlarer Schichten gehören ferner an die Flöze der Ruben-Grube bei Neurode und der Johann-Baptista-Grube bei Schlegel, sowie der Wenzeslaus-Grube bei Mölke.

Konkordante Eruptivgesteinsdecken finden sich öfters an der Hangendgrenze der Schatzlarer Schichten, so an der Grenze gegen die Ottweiler Schichten bei Hain, an der Grenze gegen das Rotliegende zwischen Alt-Lässig und Schwarzwaldau, wo reichlich kleine Hornblendenadeln darin auftreten, und teils unmittelbar über, teils unmittelbar unter dem Gneiskonglomerat in der weiteren Umgebung von Schatzlar.

Die Ottweiler Schichten begleiten in meist nur geringer Mächtigkeit die Hangendgrenze der Schatzlarer Schichten im Ostflügel der Mulde, schwellen dann bei Hain zu großer Mächtigkeit an, um aber alsbald unter dem übergreifen-

den Rotliegenden zu verschwinden. In großer Mächtigkeit und weitgehender Gliederung findet man sie dann im Südosten besonders bei Radowenz und Schwadowitz. Hier schiebt sich zwischen die wechseltägigen hellroten Feldspatsandsteine und die tiefroten Schiefer, aus denen sie bestehen, eine mächtige Konglomeratschicht ein, die sog. Hexensteinarkose, die sich nach Norden zu gegen Potschendorf in einzelne Bänke zerschlägt und auskeilt. In ihrem Hangenden finden sich bauwürdige Flöze, die bei Radowenz in Abbau stehen, in ihrem Liegenden ein weithin streichendes Flöz, das bei den obersten Teilen des Ortes Schwadowitz gewonnen wird. Dort, wo die Hexensteinarkose entwickelt ist, kann man daher eine Dreiteilung in Radowenzer Schichten, Hexensteinarkose und Schwadowitzer Schichten durchführen, wo aber die Hexensteinarkose wie bei Potschendorf fehlt, ist eine Trennung der Radowenzer von den Schwadowitzer Schichten nicht möglich.

Rotliegendes.

Das Unterrotliegende besteht zumeist aus sandigen Schieferen und tonigen Sandsteinen. Die Basis bildet oft, wenn auch nicht überall, ein ziemlich grobes grellrotes Konglomerat. Als Einlagerungen finden sich mehrfach Anthrakosien-schiefer und kleine Kalksteinflözchen. Auch Konglomeratbänke finden sich verschiedentlich noch oberhalb der Basisschichten zwischengeschaltet. Die vollkommenste Gliederung weist das Unterrotliegende in der Gegend von Neurode auf. Hier unterscheidet E. DATHE von unten nach oben:

- ru α Braunrote Sandsteine und Konglomerate
- β Braunrote, sandige Schiefer und Sandsteine mit grauen Arkosesandsteinen
- γ Anthrakosien-schiefer
- δ Lyditkonglomerate
- ε Braunrote Konglomerate (faciell auch Sandsteine)
- ζ Hellbraunrote Bausandsteine
- ϑ Hellbraunrote Schiefer und Sandsteine.

Über diesen Schichten, die DATHE als »Untere Cuseler Schichten« zusammenfaßt, folgt stellenweise eine Zone von

Eruptivgesteinen, die bei Königswalde aus einer Melaphyrdecke mit einer darüberliegenden Schicht von Porphyrtuff, bei Biehals nur aus diesem Porphyrtuff besteht. Die Schichten im Hangenden des Eruptivkomplexes faßt DATHE als »Obere Cuseler Schichten« zusammen und gliedert sie wie folgt:

- α Braunrote Schiefertone und Sandsteine mit Arkosesandstein und Anthrakosienschiefer
- β Rotbraune Schiefertone und Sandsteine mit Arkosesandstein und schwarzem Schieferton
- γ Rotbraune Konglomerate und Sandsteine
- δ Obere Bausandsteine und rotbraune Schiefertone.

Hierüber folgt der Melaphyr und weiterhin der Porphyrr und Porphyrtuff des Mittelrotliegenden.

Weiter nach Norden vereinfacht sich die Gliederung wesentlich durch Auskeilen einzelner Schichten, doch bleibt meist eine besonders an der Basis konglomeratische untere Zone, darüber eine Zone mit schwarzen Schiefertoneinlagerungen, dann eine den Bausandsteinen nahestehende Zone, die nach oben in bankige Schiefertone und tonige Sandsteine übergeht, bestehen. In der Landeshuter Gegend und auch im Westflügel beschränkt sich das Unterrotliegende infolge übergreifender Lagerung des Eruptivprofiles meist auf einen schmalen Streifen von Sandsteinen und Konglomeraten. Nur bei Albendorf tritt es wieder in größerer Breite und vollkommener Gliederung zutage.

Das Mittelrotliegende. Der untere Teil des Mittelrotliegenden besteht zumeist aus Eruptivgesteinen und Tuffen, denen nur vereinzelt schmale Sedimentlagen zwischengeschaltet sind. Man kann eine untere, basische und eine obere, saure Eruptivgesteinsreihe unterscheiden. Die letztere besteht aus Quarzporphyren und oft pisolithischen, sandigen Tuffen, z. T. auch aus schaumigen von Verkieselungsknoten durchsetzten Gesteinen. Die basische Eruptivgesteinsfolge besteht zumeist aus Melaphyren. Die Tuffe dieser Gesteine sind stets als scharfeckige Brockentuffe entwickelt. In der weiteren Umgegend von Görbersdorf werden die Melaphyre teilweise durch Por-

phyrite vertreten. Dem unteren Teil der Eruptivgesteinsfolge gehört auch der felsitische Orthoklasporphyr des Rabengebirges an, dies bestätigt sich durch die Natur der zugehörigen Tuffe (scharfeckige Brockentuffe) und durch das Auftreten einer Melaphyndecke in seinem Hangenden bei Berthelsdorf.

Die Sedimente des Mittelrotliegenden sind recht einfach. Es sind unten mehr graurötliche, oben mehr intensivrote sandige Schiefertone, die vielfach kleine Kalksteinlagen von dünnplattigem Gefüge, und oft auch kleine Karneollagen umschließen. Im liegenden Teil des nachporphyrischen Mittelrotliegenden findet sich eine höchst bezeichnende Einlagerung, die zumeist aus hellfarbigen, bisweilen auch grünlichen, stückigen Konglomeraten und überaus scharfkörnigen Arkosen besteht. Hier und da sind dieser Schichtenfolge auch kleine Tufflagen eingeschaltet, und im Braunauer Lande bei Schönau und Johannesberg treten noch einmal Eruptivgesteinsergüsse in diesem Horizont auf.

Geologisch wichtig ist ein Lager von plattigem Kalkstein, das sich im Liegenden dieser Einlagerung hinzieht und in dem sich bei Neudorf, bei Ruppersdorf und nördlich von Braunau wohlerhaltene Skelette von *Branchiosaurus* und von verschiedenen Fischgattungen fanden.

Im Nordwesten greift das Oberrotliegende mehr und mehr auf die Mittelrotliegenden Sedimente über, so daß sie von Friedland an nur noch einen schmalen Streifen einnehmen und bei Grüßau ganz unter dem Oberrotliegenden verschwinden, welches im Süden dieses Ortes fast immer unmittelbar auf den Eruptivgesteinen aufliegt.

Das Oberrotliegende besteht zumeist nur aus einer mächtigen Schicht von kleinstückigen, nur wenig abgerollten Konglomeraten, deren Material stets sehr einheitlich, aber in den verschiedenen Bezirken verschiedener Herkunft ist. Im Wünschelburger Bezirk stammen die Gerölle ausnahmslos aus dem südlich vorgelagerten Adleregebirge, in der Gegend von Friedland ebenso ausschließlich aus dem mittelrotliegenden Por-

phyreal, in der Gegend von Schömberg ausnahmslos aus Gesteinen des östlichen Riesengebirges. Darüber folgen öfters noch tonige Sandsteine und Schiefersteine von greller roter Farbe, die stellenweise auch, wo sich die Konglomerate auskeilen, z. B. südwestlich von Braunau, das ganze Oberrotliegende ausmachen.

Zechstein und Buntsandstein.

Über dem Oberrotliegenden lagert ein konglomeratischer dolomitischer Kalksandstein. Er geht stellenweise in reinen dolomitischen Kalk, stellenweise auch, besonders nach oben hin, in septarienführenden Sandstein über. Sein Hangendes bilden Sandsteine, zunächst tonig und von tiefroter, dann geröllführend und von blaßroter Farbe, zu oberst dünnplattig, schneeweiss, mit Netzleisten, mit Tongallen und mit reichlichem Kaolinzement.

Diese Schichten, die man früher in ihrem roten Teil zum Rotliegenden, in ihrem weißen Teil zur Kreide rechnete, faßt man jetzt wegen ihrer Ähnlichkeit mit den entsprechenden Schichten der Löwenberger Gegend als Zechstein und Buntsandstein auf. Der konglomeratische Kalksandstein gleicht völlig dem Zechsteinkonglomerat von Löwenberg, welches dort teilweise den ganzen unteren Zechstein umfaßt. Septarienführende Sandsteine überlagern auch bei Löwenberg den Zechsteinkalk bzw. das Zechsteinkonglomerat.

Die blaßroten geröllführenden Sandsteine, die besonders bei Raspenau schön entwickelt sind, sind in den Nordsudeten wie in den Mittelsudeten höchst bezeichnende Bildungen, und die weißen Kaolinsandsteine treten in ganz ähnlicher Ausbildung auch bei Löwenberg unter dem cenomanen Grundkonglomerat auf. Nur der Umstand, daß in den Mittelsudeten der ganze Zechstein in einer dem Rotliegenden sehr nahestehenden Facies entwickelt ist, ließ bisher ihn, und damit die Grenze zwischen dem roten Perm und dem ebenfalls roten Unteren Buntsandstein übersehen.

Bemerkt sei noch, daß die Zechsteinschichten wie fast überall in Deutschland übergreifend lagern, indem sie bald

auf dem unteren konglomeratischen, bald auf dem oberen tonig-sandigen Oberrotliegenden, bei Wernersdorf und Wüstrey sogar auf oberem bzw. unterem Unterrotliegenden aufliegen. Am Türkenberge bei Rokytnik liegt eine isolierte Zechsteininsel sogar auf Radowenzer Schichten.

Kreide.

Das Cenoman beginnt mit einem meist nur wenige Dezimeter mächtigen Grundkonglomerat, an dessen Aufbau sich aber ganz im Gegensatz zu den Konglomeraten des Rotliegenden und Buntsandsteines nur die allerhärtesten Gesteine, nämlich fast ausschließlich Milchquarzgerölle beteiligen. Darüber folgt ein grünlichbrauner glaukonitführender Quadersandstein. Als wertvolles Steinmetzmaterial wird er in vielen Steinbrüchen gewonnen. Er führt an Petrefakten am häufigsten *Exogyra columba*, *Pecten asper* und stellenweise auch *Serpula gordialis* und *Vermicularia concava*, nach oben wird er abgeschlossen durch mürbe bankige Mergelsandsteine. Über diesen folgt in ziemlich beträchtlicher Mächtigkeit ein in frischem Zustande blaugrauer, in verwittertem Zustande hellgelblicher Plänersandstein, in dem man sehr häufig den kleinen *Inoceramus bohemicus*, oft auch *Vola aequicostata* oder Bruchstücke von *Stegocancha Neptuni* findet, R. MICHAEL hat auch *Actinocamax plenus* darin gefunden. Der Plänersandstein enthält zwei glaukonitführende Bänke, eine an seiner Oberkante, eine etwa 6 bis 8 m unter derselben. Die erstere ist im Süden, die letztere im Norden stärker entwickelt.

Das Turon besteht häufig in seiner ganzen Mächtigkeit (abgesehen von den obersten in den Emscher übergehenden Teilen) aus blaugrauen Plänermergeln mit einzelnen etwas festeren sandigen Kalksteinbänken. Meist tritt aber in der Mitte eine Quadersandsteinbank auf, die bisweilen eine recht bedeutende Mächtigkeit erreicht, und durch die dann eine Gliederung in Unter-, Mittel- und Ober-Turon möglich wird. Sie findet sich besonders an der Wünschelburger Lehne und in

der Sondermulde von Neuen-Görtelsdorf. Der mittelturonen Quader ist kenntlich an der gelegentlichen Führung roter Quarz- und Feldspatkörnchen. Seltener tritt eine lokale Sandsteinlage, der sog. Zwischensandstein im Unterturon, z. B. in der Schwedeldorfser Gegend auf.

Die oberste Stufe der Kreide in den Mittelsudeten bildet der durch seine grotesken Felsformen berühmte Heuscheuer-Quader. Ihm gehören die große und kleine Heuscheuer, der Spiegelberg, die Vostaz u. a., vor allem aber die pittoresken Felslabyrinte von Adersbach und Weckeldorf an. Im Zentrum der Mulde von Neuen- und Görtelsdorf finden sich nur geringe Erosionsreste dieser Stufe, die aber im Dachsberg bei Neuen ebenfalls bizarre, löcherige Felsformen zeigen. Bemerkt sei noch, daß im Habelschwerdter Kreidegraben eine noch jüngere, ins Senon gehörige Stufe der Kreide, die Kieslingswalder Schichten, auftreten.

Diluvium.

Das Diluvium beschränkt sich im größten Teil der Mittelsudeten nur auf Gehängelehm und Schotter niedriger Flussterrassen. Von der Ebene her ist aber das nordische Inlandeis tief ins Gebirge eingedrungen. In der Waldenburger Gegend erreicht das nordische Diluvium seine Südgrenze bei Leppersdorf, Grüßau, Lässig und Wüstegiersdorf und reicht bei Gottesberg bis zu mehr als 500 m Seehöhe empor. Die höheren Teile des Eulengebirges hat das Eis nicht überflutet, aber weiter südlich drang es über Gabersdorf und Möhlten bis Schwedeldorf vor.

Der Geschiebelehm ist nicht immer noch als solcher erhalten, oft ist er zu fluvioglazialen Schottern mit nordischem Material wieder aufgearbeitet. Er wird mehrfach von einem zähen schwarzbraunen dünnsschichtigen Tone unterlagert, der sich in den Seen absetzte, welche durch das vorrückende Inlandeis in den Tälern aufgestaut wurden.

Löß findet sich in größerer Verbreitung nur in der weiten Aue westlich von Glatz.

3. Tektonik des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens.

Nach Osten, Norden und Westen zeigt die mittelsudetische Mulde, abgesehen von kleineren Dislokationen, normalen, umlaufenden Schichtenbau. Nach Südwesten hin wird sie von Schatzlar bis Hronow durch einen großen, etwa in der Längsrichtung der Gesamtmulde streichenden Bruch abgegrenzt, so daß hier der Muldenrand nicht gegen älteres Grundgebirge, sondern gegen das ungefähr horizontal gelagerte weit ausgedehnte Oberrotliegendgebiet von Trautenau grenzt.

Meist sind an dieser Verwerfung auf der außerhalb des Beckens liegenden Seite ältere Schichten emporgesleppt. Dies fällt besonders im Kartenbild auf, wenn auf dem Oberrotliegenden noch etwas Kreide lagert. Wo diese Kreide gegen die Verwerfung hin einfällt und an dieser dann aufgerichtet ist, entsteht das Bild einer steilen, an der Verwerfung sich hinziehenden Sondermulde. Dies ist vor allem bei Schwadowitz und noch ausgesprochener bei Zbecnik der Fall.

Nach Südosten zu stellen sich immer mehr Parallelverwerfungen zum Hronow-Parschnitzer Bruch und zum Teil auch Querbrüche ein. Der Muldenbau geht dadurch mehr und mehr in einen Schollenbau über, dessen Bild noch durch die übergreifende Lagerung der Kreide wesentlich verändert wird, so daß bei Cudowa und Reinerz fast nur noch grabenförmige Kreideeinbrüche im krystallinen Grundgebirge vorliegen.

Den Rand des Beckens bilden unter normalen Verhältnissen natürlich die untersten Schichten, also die Culmsedimente, mehrfach treten aber auch jüngere Gebirgsglieder an den Beckenrand heran. Es ist dies zumeist die Folge von Verwerfungen, seltener die Folge einer übergreifenden Lagerung jüngerer Horizonte. So stoßen bei Schatzlar die Schichten des mittleren Obercarbons unmittelbar gegen die Schiefer des Rehorngebirges, von denen sie durch die nördliche Fortsetzung des Hronow-Parschnitzer Bruches getrennt werden. Ebenso wird von Dittmannsdorf bis Wüstegiersdorf die Grenze zwischen

dem Obercarbon und dem Gneis des Eulengebirges durch eine Verwerfung gebildet.

Stidöstlich von diesem Ort macht sich dann eine Transgression der Schatzlarer Schichten geltend. Von Giersdorf bis Falkenberg liegen diese ohne Dazwischenreten einer Verwerfung auf dem Eulengebirgsgneise auf. Ebenso liegen sie östlich von Neurode unmittelbar auf dem Gabbro, und auf dem Gegenflügel der Mulde sind nördlich und östlich von Parschnitz durch Bohrungen, durch Schächte und einmal auch in natürlichem Aufschluß Phyllite als unmittelbare Unterlage der Schatzlarer Schichten gefunden worden.

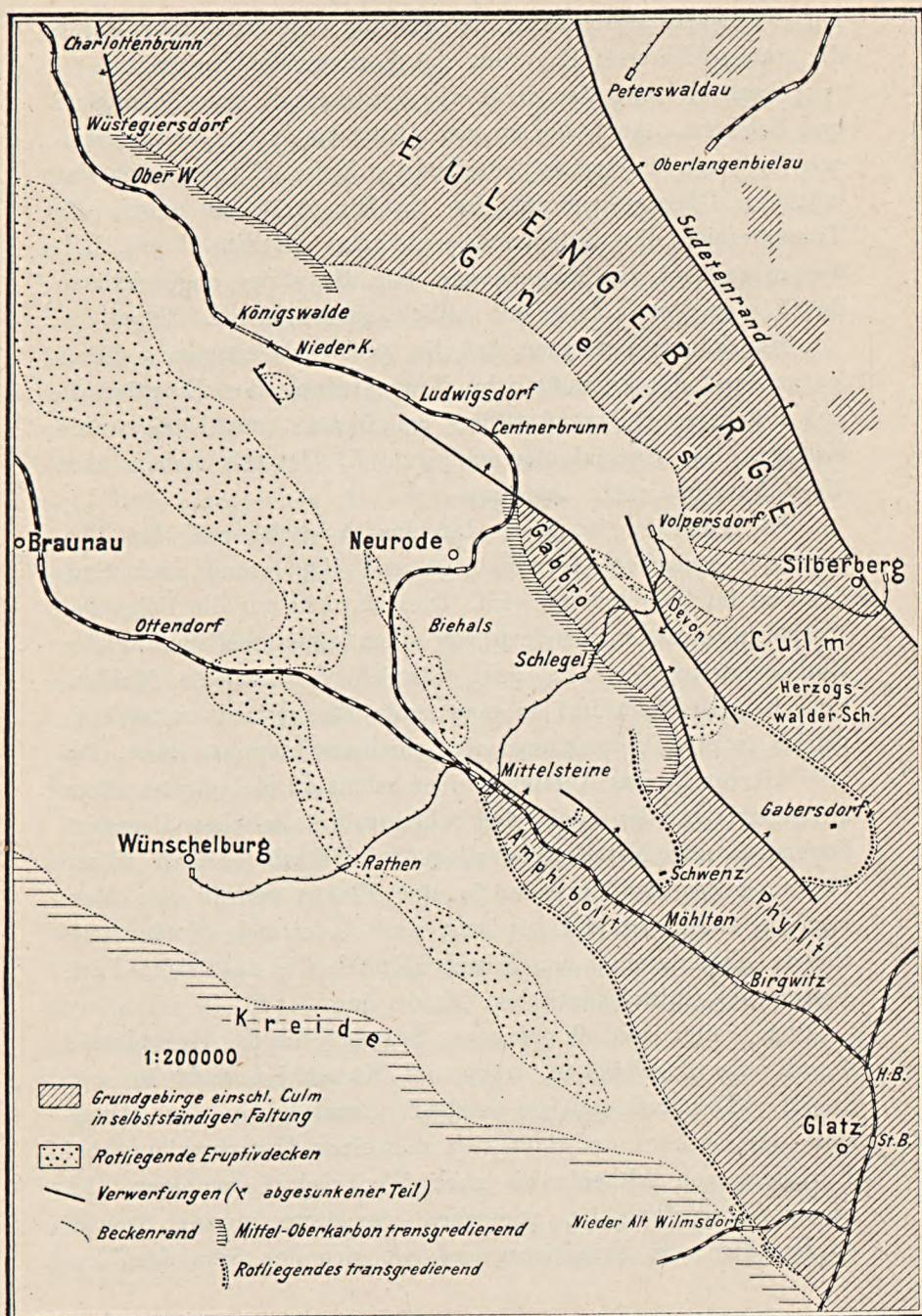
Südlich von einer Linie, die etwa die Orte Silberberg und Mittelsteine verbindet, lagert dann das Rotliegende transgressierend auf dem Grundgebirge und in der Gegend von Reinerz und Cudowa greift die Kreide auf Granit und Glimmerschiefer über.

Wie schon gesagt wurde, wird der Muldenbau nach Südosten zu mehr und mehr durch streichende Dislokationen kompliziert. Diese Verwerfungen machen sich besonders in der Tektonik des Kreidegebietes der Gegend von Politz geltend und scharen sich weiterhin an den in mehrere Parallelsprünge sich auflösenden Parschnitz-Hronower Bruch an.

Ein anderes System parallel streichender Verwerfungen bedingt zwischen Neurode und Silberberg eine sehr verwinkelte Umgrenzung der Gesamtmulde. Hier haben die Spezialkartierungen E. DATHE's den sehr schwer übersichtlichen Gebirgsbau klargelegt. Man kann drei nach Südosten sich ins Grundgebirge vorstreckende Sondermulden unterscheiden.

Die östlichste und kleinste liegt südlich vom Bahnhof Völkersdorf und schiebt sich zwischen den Gneis des Eulengebirges und die devonkalkführenden Schichten von Ebersdorf ein.

Die mittlere Sondermulde ist in ihrem nördlichen Teil zwischen Ebersdorf und Rothwaltersdorf beiderseits durch Verwerfungen vom älteren Gebirge getrennt, also als Grabenversenkung entwickelt. Weiter südlich bei Gabersdorf ist sie



nur westwärts durch eine Verwerfung, ostwärts aber durch die transgredierende Lagerung des Rotliegenden begrenzt.

Ganz gleichen Bau zeigt die Sondermulde von Eckersdorf und Schwenz. Auch sie ist nach Osten zu durch Transgressio-
nen begrenzt, und zwar zunächst durch die Transgression des mittleren Obercarbons auf den Gabbro, weiterhin durch die Transgression des Rotliegenden auf den Phyllit. Nach Süd-
westen zu wird die Mulde ebenso wie die vorige abgeschlossen durch eine Verwerfung mit östlich abgesunkenem Flügel.

Man könnte annehmen, daß die nördliche Fortsetzung dieser Verwerfung die eigentümliche Verdoppelung der Eruptivstufe und des Unterrotliegendprofiles bei Biehals und Königswalde bedingt. Die Spezialuntersuchungen E. DATHE's haben aber diese Annahme nicht bestätigt.

Zu bemerken ist noch, daß das Ausstrichareal des Rotliegenden zwischen Grundgebirge und Kreiderand nach Südosten zu immer schmäler wird. Dies ist nicht nur die Folge der Kreidetransgression, sondern vor allem einer Steilstellung der Rotliegenschichten. Es geht nämlich der östliche Muldenrand bei Alt-Wilmsdorf in eine steile Flexur und weiter südöstlich in eine Verwerfung mit Schichtenschleppung über. Beweis hierfür ist das Auftreten eines schmalen Melaphyrstreifens an seiner normalen Stelle im Schichtprofil zwischen Unterrotliegendem und Mittelrotliegendem bei Piltsch. Durch diesen Übergang des Muldenrandes in eine Flexur und in eine Verwerfung stellt sich der bis weit nach Österreich hinein streichende Kreidegraben von Mittelwalde als die natürliche Fortsetzung der mittelsudetischen Mulde dar.

Die weiter westlich gelegenen Sprünge, die das Hochplateau der Kreide durchziehen, treten im Kartenbild nicht so sehr hervor. Der bedeutendste verläuft ungefähr in der Mittellinie des Beckens und läßt sich mit einer Unterbrechung bei Karlsberg von Altheide bis nach Weckeldorf verfolgen. An dieser Verwerfung ist, abgesehen von einer kurzen Strecke nordwestlich von Friedrichsgrund, wo sich der Sinn der Ver-

werfung umkehrt, der östliche Flügel um einen nicht sehr bedeutenden Betrag abgesunken.

Quersprünge von einem SW—NO gerichteten Verlauf sind stets sehr unbedeutend. Bemerkenswert ist unter ihnen nur eine Verwerfung mit abgesunkenem Südostflügel, die sich von Wernersdorf bei Radowenz bis Deutsch-Wernersdorf bei Halbstadt quer durch das Kreidegebiet verfolgen läßt.

Der einfache Muldenbau des niederschlesisch-böhmischen Beckens wird in seinem Innern nur wenig durch flache Sonderfaltungungen unterbrochen. Am auffallendsten ist die große Mulde von Neuen und Görtelsdorf, an der sich allerdings nur die transgredierende Kreide beteiligt. Diese Mulde ist allseitig von Cenoman umrandet und die in der Mitte liegenden jüngsten Schichten entsprechen den Quadern von Adersbach-Weckeldorf, sind also, da sie nur deren untersten Teile umfassen (es sind nur spärliche Erosionsreste), als Cuvieri-Quader zu bezeichnen.

Kleinere Muldenbildungen finden sich bei Rosenthal (Einmuldung von Oberem Mittelrotliegenden in Unteres Mittelrotliegendes), bei Wünschelburg (Einmuldung von Zechstein in Oberrotliegendes) und bei Glätzisch-Albendorf (Einmuldung von Kreide in Buntsandstein).

Von großer wirtschaftlicher Bedeutung für den Kohlenbergbau sind die beiden Sondermuldungen des Mittleren Obercarbons von Hermsdorf und Kohlau. Diese umschließen von Osten und Westen das Porphyrmassiv des Hochwaldes. Es ist wohl kein Zweifel, daß durch das Empordringen dieses Porphyrstöckes die Waldenburger und Weißsteiner Schichten rund um den Hochwaldberg emporgeschleppt wurden, und daß dadurch die Trennung der Waldenburger Gesamtmulde (zwischen Eulengebirge und Gaablauer Culmvorsprung) in die zwei Sondermulden verursacht wurde.

Die anderen Eruptivdurchbrüche des Gebietes haben ebenso wie die Apophysen des Hochwaldstöckes, der Hochberg und die Blitzenberge, keine Aufbiegung der umgebenden Schichten

bewirkt. Der Felsitporphyr des Sattelwaldes durchbricht die mittleren, der felsitische Glimmerporphyrit des Bärberges die unteren Culmschichten.

Schwer entwirrbar sind die Lagerungsverhältnisse der Eruptivgesteine nördlich von Reimsbach. Hier liegen teils Durchbrüche (Gänge und Schlotfüllungen), teils konkordante Decken im oberen Teil der Schatzlarer Schichten, teils auch eingesunkene Schollen mittelrotliegender Eruptivdecken und Tuffschichten vor.

Die Erzlagerstätten der nördlichen Sudeten.

Von
G. Berg.

Hierzu eine Tafel.

1. Schmiedeberg.

Die Magneteisenerzlagerstätten von Schmiedeberg sind wirtschaftlich bei weitem die bedeutendsten Erzlagerstätten der Nord-sudeten. Dennoch muß die Bergfreiheitgrube mit 80—100 t täglicher Produktion und 200 Mann Belegschaft im Vergleich zu den Steinkohlengruben und auch zu den größeren Braunkohlengruben (Lichtenau und Langenau-Kohlfurt) noch zu den kleinen Betrieben gerechnet werden.

An Alter des Betriebes wird die Bergfreiheitgrube von wenigen übertroffen. Schon 1225 wird der Schmiedeberger Eisensteinbergbau erwähnt. Natürlich hat seitdem der Bergbau viele größere Unterbrechungen erlitten, aber niemals scheint er längere Zeit vollständig aufgelassen worden zu sein.

Der Grund hierfür liegt in der vorzüglichen Güte der Erze. Sie steigen bis zu einem Eisengehalt von über 56 v. H. und sind dabei fast völlig frei von Phosphor, führen einen geringen Kalkgehalt, sind aber allerdings leider oft ziemlich reich an Schwefeleisen in der Form von Magnetkies und Schwefelkies.

¹⁾ Literatur: WEDDING, Die Magneteisensteine von Schmiedeberg, D. Geol. Ges. 1859, S. 399.

BERG, Die Magneteisenerzlager von Schmiedeberg, Jahrb. Kgl. Geol. Landesanst. u. Bergak. 1902, S. 201.

Die geologische Position der Lagerstätte ist kurz folgende: Der Schmiedeberg-Landeshuter Kamm, ein von der Schneekoppe aus nordostwärts sich vorschließender Querriegel des Riesengebirges, der den weiten hügeligen Hirschberger Talkessel nach Osten zu abschließt, besteht aus krystallinischen Schiefern von archäischem, vielleicht aber auch altpaläozoischem Alter (Cambrium-Untersilur?). Nach Osten zu werden diese steil aufgerichteten Schiefer überlagert von den erst steil, weiter östlich immer flacher einfallenden Schichten des Culms, auf denen die produktive Steinkohlenformation mit einer ziemlich unbedeutenden Diskordanz aufliegt. Im Westen werden sie begrenzt vom riesengebirgischen Zentralgranit, einem gewaltigen Eruptivstock, der die Schiefer der Nordsudeten bis nach Reichenberg hin als einheitliche Masse durchbricht. In der Nähe der Schmiedeberger Gruben umlagern die Schiefer im allgemeinen mantelförmig den Granit, genauere Untersuchungen lassen aber erkennen, daß die Granitgrenze die Schieferschichten spitzwinklig überschneidet, und demzufolge nach Norden zu auf immer östlichere Zonen des Schiefermantels übergreift. Bei Oberschmiedeberg, in unmittelbarer Nähe der Gruben, macht die sonst immer südsüdwestlich streichende Granitgrenze eine auffällige Schwenkung in westnordwestlicher Richtung und überschneidet daher am Fuße des Forstkamms die Schiefer ungefähr rechtwinklig. Auf eine kurze Strecke aber schmiegen sich die Schieferschichten der veränderten Grenze des Granitmassives an, und streichen wie diese rechtwinklig zu ihrem Hauptstreichen. Auffälligerweise fallen sie dabei zum Teil widersinnig, also nordwärts, unter den Granit ein. Diese eigentümliche gleichzeitige Wendung des Streichens und Fallens macht sich auch in den Grubenbauen deutlich bemerkbar.

Die petrographische Natur der Schiefer ist sehr verschieden. Insgesamt bilden sie eine auskeilende Wechsel-lagerung von Gneisen und Glimmerschiefern. Die ersten sind Orthogneise, also gestreckte Granite, und sind als magmatische Intrusionen in die Glimmerschiefer eingedrungen, er-

strecken sich daher in keilförmigen und zungenförmigen Massen zwischen die Schiefer hinein, und umschließen wohl auch abgetrennte linsenförmige Partien der Glimmerschiefer. Kleine eckige Schieferbruchstücke wurden in den weniger gestreckten, noch granitisch körnigen Gneispartien mehrfach gefunden. Neben granitisch körnigen Abarten finden sich jedoch überwiegend gestreckte Granitvarietäten, die man, je nachdem sie völlig ausgewalzt sind oder noch einzelne größere unzerpreßte Feldspäte enthalten, als Lagengneise oder Augengneise bezeichnen kann. Die Intrusion dieser älteren Granite sowie ihre Umwandlung zu Gneis muß schon vor der Culmzeit vor sich gegangen sein, da sich die Gneise genau in demselben Zustande, in dem sie uns heute vorliegen, schon in den untersten Konglomeratschichten des östlich angrenzenden Culmareales finden.

Die Glimmerschiefer sind offenbar aus tonigen und sandig-tonigen Sedimenten durch Metamorphose entstanden. Sie enthalten verschiedentlich linsenförmige Einlagerungen von kristallinem Kalkstein, von Quarzit, Graphitschiefer und von Amphibolit. Letztere sind wahrscheinlich als metamorphe Diabase anzusprechen, und bilden die ersten Vorläufer späterer, im Hangenden des Glimmerschiefers auftretender ausgedehnter Diabasergüsse, die freilich ebenfalls sämtlich zu Amphiboliten umgewandelt sind.

Dort, wo die Glimmerschiefer an den jüngeren Zentralgranit herantreten, sind sie von ihm kontaktmetamorph verändert, und führen reichlich Andalusit und Cordierit. Kontaktmetamorphose zeigt auch diejenige Einlagerung der Glimmerschiefer, in welcher die Erzlager auftreten, die sog. Erzformation. Diese Gesteinsserie gehört zwar zur Gesteinsgruppe des Glimmerschiefers, geht auch im Streichen nach Südwesten zu in Glimmerschiefer über, da sie aber das Ende einer zwischen zwei Gneisintrusionen eingekelten Schieferlinse bildet, so ist sie im Hangenden und Liegenden von Eruptivgneis begrenzt.

Die Gesteine der Erzformation sind im Liegenden vorwiegend Amphibolite und Chloritschiefer, im Hangenden vorwiegend

grobkristalline Kalksteine von geringem Magnesiagehalt. Dazwischen findet man Quarzite (z. T. Topas führend) und mannigfache Kalksilikatgesteine, die teils aus grobkristallinen, teils aber auch aus überaus feinkörnigen bis fast dichten Gemengen von Granat, Epidot, Chlorit und seltenem Wollastonit und Flußspat bestehen. Mikroskopisch wurde auch Vesuvian und Skapolith nachgewiesen. Die Bildung dieser Kalksilikatgesteine, und damit auch der eng mit ihnen verknüpften Magneteisenerze ist also wohl auf die kontaktmetamorphe Einwirkung des Zentralgranites zurückzuführen, der in unmittelbarer Nähe, nur durch eine dünne Gneiszone von der Erzformation getrennt, die Gesteine durchbrochen hat.

Die Quarzite bevorzugen die Grenzen zwischen Erzformation und Gneis sowohl im Liegenden als im Hangenden. Die Erzformation beträgt in mittlerer Gesamtmächtigkeit im Felde der Bergfreiheitgrube ungefähr 200 m. Nach Nordosten zu spitzt sie sich stumpf aus, nach Südwesten zu nimmt sie zunächst an Mächtigkeit stark ab, streicht dann aber mit einer Mächtigkeit von 40—80 m noch ein großes Stück weiter über den Marthastollen und die Vulkangrube westwärts. Die hakenförmige Umbiegung der Schieferschichten an der Ostecke des Granitmassives wird auch von der Erzformation mitgemacht, so daß sich die erzführenden Schichten am Hange des Leuschnerberges südwestwärts hinziehen, dann beim Überschreiten des Eglitztales rein westwärts streichen und weiterhin zwischen den alten Bauen des Marthastollens und der Vulkangrube sogar nach Nordwest umbiegen. Im Felde Vulkan streichen sie allerdings bereits wieder ostwestlich und wenden dann in die normale südsüdwestliche Richtung um, wobei sie vertauben und in einfache Glimmerschieferschichten ohne Erzführung übergehen. Betrieb geht zur Zeit nur im Gebiet östlich vom Eglitztal im Felde der Bergfreiheitgrube um. Die westlichen Teile der Erzformation, in denen diese auch in viel geringerer Mächtigkeit entwickelt ist, das Gebiet des Marthastollns und das Grubenfeld Vulkan, sind schon seit vielen Jahrzehnten auflässig und haben niemals bedeutende Erzmengen geliefert.

Die Erzlager bestehen nur aus Magnetit, Hämatit wurde lediglich in den oberen Teufen gefunden, und ist sicher als ein sekundäres Produkt der Oxydationszone aufzufassen. Die Erzlager finden sich konkordant eingelagert in verschiedenen Horizonten der Erzformation, und man hat sie mit verschiedenen Zahlen als 1., 2. usw. bis 12. Lager unterschieden, obwohl auch in früheren Aufschlüssen niemals alle Lager in einer querschlägigen Auffahrung angetroffen wurden. Mit dem Fortschreiten des Abbaues nach der Tiefe und nach Südwesten zu hat sich immer deutlicher gezeigt, daß diese Zählung nicht durchführbar ist. Vielfach keilen sich die Lager aus, so daß die Zählung vom Liegenden zum Hangenden nur ganz lückenhaft wird, und andernorts tun sich zwischen den schon bestehenden neuen Lager auf, die man dann als »neues 7. Lager« oder »8. Lager, hangendes Trum« usw. bezeichnet. Es hat sich herausgestellt, daß als durchgehender Horizont nur eines der Erzlager bezeichnet werden kann, das »achte Lager«, welches aber zumeist von mehreren kleineren bald in größerer bald in geringerer Entfernung im Liegenden oder Hangenden begleitet wird. Dieses 8. Lager ist auch dadurch charakterisiert, daß es zumeist an der Grenze von Hornblendeschiefer und Kalkstein aufsetzt, so zwar, daß unter normalen Verhältnissen der Kalk das Hangende, der Schiefer das Liegende des Erzes bildet. Zu bemerken ist hierbei allerdings, daß der Kalk z. T. durch Kalksilikatgesteine ersetzt wird, und daß im südwestlichen Teil in der Teufe eine Überkippung die Begriffe des Liegenden und Hangenden miteinander vertauscht. Die sicherste Bezeichnungsweise, die alle Mißverständnisse ausschließen würde, wäre es, von einem Hauptlager und von schieferseitigen und kalkseitigen Parallellagen zu sprechen.

Die Lage zwischen Kalk und Hornblendeschiefer, die für dies Hauptlager die Regel ist, findet sich auch mehrfach bei den hangenden und liegenden Begleitlagern, indem sie die Grenze einzelner kleinerer Kalklager oder Granatfelslager in den Schiefern oder einzelner kleiner Schieferlagen in den hangenden

Kalken begleiten. Nur ausnahmsweise finden sich die Erze im reinen Kalk, etwas öfter noch im reinen Schiefer.

Das häufige Gebundensein der Erze an die Grenze von Kalk und Schiefer wirft einiges Licht auf die Genesis der Lagerstätten. Die Schiefer sind ungemein basische Gesteine mit hohem Eisengehalt. Sie sind u. d. M. ganz erfüllt von kleinen sicher primär gebildeten Magnetikörnchen und enthalten daneben sehr viel sehr eisenreiche Hornblende und nur basischen, kalkreichen Plagioklasfeldspat. Es ist daher leicht möglich, daß die Erze in der Weise entstanden, daß die Kieselsäure samt Kalk und Magnesia aus den Schiefern auswanderte, und im benachbarten Kalkstein Kalksilikate bildete, während der Eisengehalt des Schiefers mehr und mehr sich anreicherte. Kalk- und Magnesiasilikate finden sich außer in der großen Masse der eigentlichen Kalksilikatgesteine in bedeutender Menge überall im Marmor eingestreut als Granat, Epidot, Diopsid (Salit), Chlorit und Serpentin. Die Annahme dieser Entstehung des Erzes durch Austausch zwischen Kalk und Schiefer wird bestätigt durch das Verhalten der Erzlager bei ihrer Vertaubung, die allerdings nur selten zu beobachten ist, da sie meist durch Ausspitzung und nicht durch Vertaubung endigen. Bei Abnahme des Erzgehaltes tritt nämlich nur ausnahmsweise der Kalk, zumeist die Hornblende und deren Zersetzungprodukt, der Chlorit, als Verunreinigung des Erzes auf, und es bestehen zwischen den massigen nur schwach chlorithaltigen Erzen und den erzführenden chloritischen Hornblendeschiefern alle Übergänge. Daß Erze auch im Kalkstein vorkommen, beweist uns, daß auch Wanderungen des Magnetites stattgefunden haben, und wenn wir deren Möglichkeit zugeben, so können wir auch annehmen, daß zum mindesten ein Teil des Erzes aus dem benachbarten Granitmagma stammt. Diskordante Erzkörper, die als Zuführungskanäle aufgefaßt werden könnten, sind jedoch niemals beobachtet worden.

Seiner Natur nach ist das Erz meist sehr feinkörnig bis fast dicht, doch kommen häufig auch gröbere Erzpartien vor.

Den Abbau erleichtert oft eine kleinstückige Zerteilung des Magnetites durch drei nahezu senkrecht aufeinander stehende Kluftsysteme. Die Mächtigkeit der Lager beträgt meist etwa 2 bis 4 m, sehr oft aber finden sich linsenförmige Ausbauchungen, in denen die Erzlager bis zu 7 m oder vereinzelt sogar zu 10 und 12 m Mächtigkeit anschwellen.

Sind die Lagerungsverhältnisse der Erzformation im ganzen mit ihrem gleichzeitigen Schwenken im Streichen und Fallen schon nicht ganz einfach, so sind sie im einzelnen häufig geradezu unentwirrbar. Zunächst folgt das 8. Lager jener eigen tümlichen Umbiegung der ganzen Erzformation und wendet sich dabei in widersinniges Fallen. Bei dieser Fallwendung aber wirft es die eigentümlichsten Buckel und Haken in vertikaler und horizontaler Richtung. Es verdickt sich wohl auch stark an einer lokalen Streichwendung, oder wird an einer anderen fast völlig abgequetscht. Von besonderem Interesse ist der Um stand, daß das 8. Lager und mit ihm seine Begleiter in der Tiefe ein immer flacheres widersinniges Einfallen annimmt. Diese eigen tümlichen Lagerungsverhältnisse äußern sich im Grubenriß in der Weise, daß die Auffahrung jeder einzelnen Abbausohle auf dem Hauptlager im Grundriß von derjenigen der nächst tieferen Sohle spitzwinklig überschnitten wird. Es liegen jedoch diese Überschneidungen, die den Wendepunkt des Lagers zwischen rechtsinnigem und widersinnigem Einfallen darstellen, nicht senk recht übereinander, sondern rücken nach der Tiefe zu gegen Westen vor, wodurch ein sehr eigen tümliches Büschel sich überschneidend Kurven entsteht. Besonders klar tritt dies in die Erscheinung, wenn man kleinere, untergeordnete Streichwendungen des Lagers durch vereinfachte Rißzeichnung ausschaltet. Bei ihrer Schwenkung im Fallen treten die Erze auch immer näher an die hangenden (hier ins Liegende geratenen) Gneise heran, so daß man fast den Eindruck der Schleppung an einer gegen NO flach einfallenden Verwerfung, welche diese Gneise heran bringt, erhält. Sonst sind querschlägige Verwerfungen in den Bauen der Bergfreiheitgrube nicht übermäßig häufig, desto mas-

senhafter findet man streichende oder spitzwinklige Verschiebungen. Sie sind es, welche ein häufiges Ausspitzen der Erzlager verursachen, sie sind es, die öfters dasselbe Lager mehrfach mit gleichem Streichen und Falten in einzelnen staffelförmig nebeneinander auftretenden Linsen erscheinen lassen. Sie bedingen auch die Erscheinung, daß stellenweise die Lager spitzwinklig bis an die Grenze zwischen Erzformation und Gneis herantreten und nach einer kurzen Verdrückung sich wieder auftun. Auch seitlich abgehende Spitzen der Lager, kurze bald endigende Seitentrümer erklären sich ungezwungen durch spitzwinklige Verwerfungen, an denen sich das Lager ein Stück weit entlang schleppt. Kein Wunder, wenn bei derartig starken dynamischen Beanspruchungen die Schichten der Erzformation stark gestaucht und oft in kleine Falten von einigen Dezimetern Radius zusammengelegt sind, wie man sie in den Grubenbauen und oft auch an großen Blöcken des Haldensturzes vielfach beobachten kann. Erwähnt sei noch, daß die nordöstliche Ausspitzung der Erzformation, also die Kiellinie der Linse, welche diese Formation bildet, flach nach Südwesten zu einfällt, so daß der Schwerpunkt des Abbaues sich mit dem Vordringen in die Tiefe immer weiter nach Südwesten zu verschoben hat.

Jenseits der Ausspitzung, also weiter im Nordosten, setzen übrigens im Gneise, am Gehänge des Landeshuter Kammes noch einige Linsen von Hornblendeschiefern und Kalksilikatgesteinen wieder auf. Magnetitlager hat man aber in diesen kurzen nochmaligen Ansätzen der Erzformation nicht gefunden.

Über die Lagerungsverhältnisse und die Natur der Erzformation im Westen, im Gebiete des Marthastollens und der Vulkangrube ist nur wenig bekannt geworden. Letztere Grube baute von einem Stollen aus, der bei 70 m Länge aus dem Zentralgranit unmittelbar ohne zwischenliegendes Gneismittel in die Erzformation eintrat. Diese bestand auch hier im Liegenden aus Schiefern, im Hangenden aus einem mächtigen Kalklager. Es fanden sich drei Erzlager, von denen aber die beiden hangenderen nur kurze Linsen darstellten, wäh-

rend das liegendste 2 m Mächtigkeit hatte, auf längere streichende Erstreckung verfolgt wurde, und Erze von 40 bis 50 v. H. Eisen lieferte.

Alle Erzlager und zum Teil auch die Nebengesteine sind in der Bergfreiheitgrube bald mehr bald weniger von Schwefelerzen verunreinigt. Der gewöhnlichste Kies ist der Magnetkies. Er tritt in kleinen zackigen Nestern oder auch in kleinen Gangtrümmern zumeist im Magnetit auf. Neben ihm findet sich sowohl im Magnetit als im Nebengestein öfters Pyrit. Da unweit südlich von der Erzformation in der ehemaligen Redensglück-Grube bei Arnsberg schmale Gänge der kiesig-blendigen Bleierzformation auftreten, so werden wir nicht fehlgehen, wenn wir die Kiese aus denselben Lösungen, welche jene Gänge absetzten, herleiten, sie also als sekundäre epigenetische Einwanderungen betrachten. Unsere Vermutung wird bestärkt, wenn wir sehen, daß neben den Schwefelkiesen, allerdings nur als große Seltenheit, Arsenkies (im 5. Lager), Zinkblende (in kleinen Nestern mitten im Magnetit), Rotgiltigerz (im begleitenden Quarzit) und Gediegen Arsen (mit Pyrit mitten im Erz) gefunden worden ist, und wenn wir sehen, daß der Schwefelkies die Erzlager besonders gern nahe an Verwerfungen und Ausspitzungen imprägniert. Das Vorkommen von Ged. Arsen kann zunächst wohl befremdlich erscheinen. Bedenkt man aber, daß dieses Mineral in Freiberg auf den Kreuzen kiesiger mit braunspätigen Gängen vorkommt, daß es in Kongsberg an die Kreuze der Silbererzgänge mit den Fahlbändern gebunden ist, so läßt sich eine gewisse Ähnlichkeit unseres Vorkommens nicht verkennen. In allen Fällen liegt nämlich eine Ausscheidung sulfidischer Erze aus Lösungen in einem bereits erzhaltigen Nebengestein (nämlich hier im Magnetit) vor. Wahrscheinlich spielen elektrolytische Prozesse bei der Ausscheidung eine Rolle.

Das hier gegebene Bild der Schmiedeberger Erzlagerstätten wäre unvollständig, wenn man nicht noch der sogenannten Riegelbildungen gedenken wollte. Diese sog. Riegel sind flach einfallende, oft fast schwebende Gänge eines sehr grobkörnigen

und feldspatreichen Pegmatites. Sie streichen zumeist h 12 und fallen mit 5—10° nach W ein. Ihre Mächtigkeit ist oft nur 10—20 cm, steigt aber auch bis zu 2 m. Die mächtigeren Gänge sind meist wesentlich kleinkörniger und nähern sich in ihrem petrographischen Charakter den Apliten. Ihrer Genesis nach sind diese Riegel offenbar als Apophysenbildungen des benachbarten Zentralgranites aufzufassen, und zwar als saure Spaltungsprodukte. Ihre Entstehung ist aber wahrscheinlich nicht rein magmatisch, sondern halb pneumatolytisch. Ganz pneumatolytisch können sie deswegen nicht sein, weil sie in horizontale Spalten, die infolge der auflastenden Gebirgsmassen niemals als offene Hohlräume existiert haben können, injiziert sind. Für Pneumatolyse aber spricht ihr eigentümlicher Mineralgehalt. Sie führen Turmalin, Topas, Flußpat und Beryll. Auch hat man in ihnen Calcit in einer Verwachsung mit Quarz gefunden, die eine rein sekundäre Einwanderung des Carbonates in das schon erkaltete Magma ausgeschlossen erscheinen lässt.

2. Rothenzechau.

Die Erzlagerstätten von Rothenzechau (Grube Evelinenglück) liegen am Ostabhang des Landeshuter Kammes nahe unter dessen höchstem Gipfel, den Friesensteinen, in 700 m Seehöhe, über 5 km entfernt von der nächsten Bahnstation (Schreibendorf).

Der geologische Charakter der Gegend ist folgender: Um den Zentralgranit des Riesengebirges legen sich mantelförmig die krystallinen Schieferschichten, und zwar zunächst der feldspatreiche Schmiedeberger Gneis und darüber ein sehr fester, gneisähnlicher Biotitglimmerschiefer. Infolge einer sehr spitzwinkligen Überschneidung der Schiefer durch die Granitgrenze keilt sich nördlich von Rothenzechau, am Röhrberge, der Gneis aus, und die Glimmerschiefer liegen unmittelbar auf dem Granit, der sie natürlich in hohem Maße kontaktmetamorph verändert hat. Der Gneis, der ursprünglich selbst ein granitisches Tiefengestein war, ist der Annahme einer Kontaktmetamorphose nicht

fähig, wohl aber ist bei Rothenzechau in seinem Hangenden im Glimmerschiefer eine schwache Kontaktwirkung nachweisbar, welche der Granit durch die hier nur noch etwas über 100 m starke Gneiszunge hindurch ausübte. Der Glimmerschiefer wird durchzogen von einem lang sich hinziehenden, konkordant eingeschalteten Lager von sehr festem, diopsidführenden Amphibolit und nach oben abgeschlossen durch einen hellen, sehr fein geschichteten, plattig brechenden Quarzschiefer. Im Liegenden des diopsidführenden Amphibolites findet man mehrfach kleinere 1—2 m starke Einlagerungen desselben Gesteines; vor allem aber ist bemerkenswert ein Zug von schneeweißem krystallinem Dolomitmarmor, der in einzelne Linsen getrennt den Glimmerschiefer in einem bestimmten Horizont durchzieht und sich vom Rehorngebirge bis nach Kupferberg als eine Reihe von Kalksteinlinsen verfolgen läßt. Besonders fest und hochkrystallin ist das Gestein nördlich von Rothenzechau, wo es bereits in den eigentlichen Kontaktbereich des Zentralgranites eingetreten ist. Dieser Rothenzechauer Marmor, der in umfanglichen Steinbrüchen gewonnen wird, diente früher zu Skulpturzwecken, wird aber neuerdings nur zur Herstellung von Marmormehl verwendet¹⁾.

Die petrographische Natur des Glimmerschiefers, in dem die Erzkörper auftreten, ist durch die Aufschlüsse des großen unteren Stollenquerschlages sehr schön festzustellen, und es zeigt sich, daß sehr vielerlei verschiedene Gesteine die Glimmerschieferzone zusammensetzen. Eine Linse des schon erwähnten Kalksteines ist etwa 70 m im Hangenden des Erzes durchfahren worden. Das Gestein ist hier 8 m mächtig und wird von einer $\frac{1}{2}$ m mächtigen kleineren Kalkbank dicht über seiner Hangengrenze begleitet. Im Liegenden des Kalkes findet man zunächst stark geschieferte Hornblendeschiefer und dann als Gesteinszone, in der die Erze auftreten, hornblendeführende Chloritschiefer. Die übrigen Gesteine kann man alle

¹⁾ KOSMANN, »Über die Marmorbrüche von Rothenzechau und Wüsteröhrsdorf«, Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1892, S. 839.

als Glimmerschiefer bezeichnen, indessen treten auch unter ihnen die verschiedensten Typen auf. So findet man feinlagige quarzitische Glimmerschiefer, cordieritführende Glimmerschiefer, die auf eine Kontaktwirkung des Zentralgranites hinweisen, feldspatreiche, deutlich aus grobklastischen Sedimenten hervorgegangene Glimmerschiefer, außerdem sericitische, muscovitische, graphitische und biotitische Abarten dieses Gesteines. Zwischen den Hornblendeschiefern findet man gelegentlich diopsidreiche Gesteinslagen, und die hornblende-reichen Chloritschiefer werden nach dem Liegenden zu durch eine Lage von Granatdiopsidgestein abgeschlossen.

Alle Gesteine streichen mit nur lokalen Abweichungen unter $h\ 2-3$ und fallen mit $60-70^{\circ}$ gegen SO.

In diesem Schichtenverbande nun tritt der Hauptsache nach konkordant ein Lager auf, welches aus einem grobkörnigen Gemenge von Quarz und Arsenkies besteht. Die Erzführung ist den Halden und Pingen über Tage nach zu urteilen auf 500 m, in der Grube auf 450 m streichende Länge nachgewiesen. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 0,5 und 3,5 m. 2 km nordöstlich ist am Westhange des Röhrberges im ungefähr gleichen geologischen Horizont abermals Arsenkies in geringer Menge nachgewiesen worden. Die Lagerung ist keine ungestörte, sondern die Erzplatte ist durch Verwerfungen und Flexuren in eine Reihe einzelner Mittel geteilt. Die Verschiebung zwischen den einzelnen Mitteln ist derart, daß stets das südwestlichere Mittel ins Hangende versetzt ist. Zwischen den einzelnen Mitteln finden sich teils eigentliche Verwerfungs-klüfte, die das Erz scharf abschneiden, teils Klüfte, an denen sich das Erz noch beiderseits eine Strecke weit hinschleppt, teils eigentliche Flexuren, also stark verdrückte, vom allgemeinen Streichen abweichende Erzkörper, die von dem einen Mittel zum anderen hinüberleiten. Die Lage der einzelnen Erzmittel zueinander ist oft wie bei echten Verwerfungen so, daß die Erzplatte auseinandergezerrt erscheint, meist aber wie bei Überschiebungen, so daß die Erzmittel sich ein Stück weit über-

decken, und daß also das Westende des einen Mittels querschlägig im Liegenden vom Ostende des nächsten Mittels liegt. Derartige Verhältnisse zeigten besonders in der tiefen Stollensohle das sog. B-Mittel und C-Mittel, im Tiefbau das D-Mittel und E-Mittel. Man bezeichnetet nämlich die einzelnen durch Verwerfungen oder Flexuren abgetrennten Erzkörper von Ost nach West als A-, B-, C-, D- und E-Mittel. Ganz ähnlich wie die Lagerungsverhältnisse im Streichen sind, so sind sie auch im Fallen. Auch hier findet eine Teilung in einzelne Mittel statt, die ungefähr 20—40 m unter der tiefen Stollensohle einsetzt und jedesmal den tiefer liegenden Erzkörper ins Liegende, also nach Nordwesten zu verlagert. Doch spitzt sich oft ein Erzmittel nicht vollkommen regelrecht linsenförmig aus, sondern sendet neben der eigentlichen Ausspitzung kleine Gabellungen ins hangende oder liegende Nebengestein.

Für die Beurteilung der Genesis der Lagerstätte ist es von einem Werte, daß das Erz, abgesehen von den Querstörungen, die natürlich Erz und Nebengestein in gleichem Maße betroffen haben, nicht ganz konkordant zwischen den Schiefern zu lagern scheint. Eine kleine Graphitschieferlage tritt nämlich im Südwestfelde im Liegenden der Erzlager auf. Im Nordostfelde aber wurde eine solche im Hangenden des Erzes beobachtet. Wenn es sich hier um dieselbe Graphitschiefereinlagerung handeln sollte, was wahrscheinlich, aber nicht sicher zu beweisen ist, so wäre also das Erz nicht völlig niveaubeständig im stratigraphischen Sinne.

Der Inhalt der Lagerstätte besteht zum weitaus größten Teil aus einem massigen Gemenge von Quarz und Arsenkies, sehr oft tritt auch reiner massiger Arsenkies auf. Scharfe Salbänder findet man nur ausnahmsweise, meist schließt sich an die eigentliche Erzmasse eine Gesteinszone an, die von erzführenden Quarztrümmern stark durchsetzt ist, noch häufiger aber ist das Nebengestein mit einzelnen scharf ausgebildeten Arsenkieskrystallen imprägniert. Im A-Mittel fand sich z. B. eine einheitliche Erzmasse nur in der Mächtigkeit von 0,15 bis

0,20 m. Die starke Imprägnation des Hangenden und Liegenden bewirkte aber hier eine abbaufähige Erzmächtigkeit von fast 1 m. Der Arsenkies enthält 2—4 g Gold in der Tonne und 60—80 g Silber. Neben Arsenkies findet sich Kupferkies und Pyrit, besonders in den oberen Teilen des B-Mittels, und zwar seltener in der ganzen Lagerstätte verteilt, als in schmalen, nur 2 cm breiten scharf begrenzten Schnüren.

Stellenweise tritt ganz unvermittelt Bleiglanz und Zinkblende auf und deutet auf die nahe Verwandtschaft der Lagerstätte mit kiesig-blendigen Erzgängen hin. Die Zinkblende ist tiefschwarz und WEBSKY isolierte aus ihr mikroskopisch kleine nadelförmige Zinnerzkristallchen. Auch dies ist eine Eigenschaft, die man an den Zinkblenden der kiesig-blendigen Gänge wiederfindet. Eine besonders bleireiche Partie bildet eine nach dem Liegenden sich abzweigende Gabelung des C-Mittels. Hier glaubt man in der sog. Bleistrecke in einem Gangtrum der Freiberger kiesig-blendigen Bleierzformation zu stehen. Bleiglanz findet sich übrigens mehrfach auch auf kleinen, die Lagerstätte quer durchsetzenden Klüften.

Völlig anderen Charakter nimmt die Lagerstätte ganz plötzlich im Südwesten in den tieferen Bauen an.

Im E-Mittel auf der Stollensohle, im D-Mittel im Tiefbau, vor allem aber im E-Mittel im Tiefbau wird plötzlich der Arsenkies völlig ersetzt von Magnetkies, der in Mächtigkeit bis zu 3 m die ganze Erzmasse ohne beibehrenden Quarz ausmacht. Nur am Salband, das übrigens frei von jedem Lettenbesteg ist, zieht sich ein schmaler Streifen von Quarz und Arsenkies hin. Der Magnetkies ist leider frei von Co und Ni, enthält aber, wohl als fein beigemengten Kupferkies 6 v.H. Cu und als Arsenkiesbeimengung 0,5 v.H. As. Er ist wegen des mangelnden Gehaltes an Co und Ni leider nicht absatzfähig.

Verschiedene andere Erze, die sich hier und da noch als Seltenheit in der Lagerstätte finden, lassen sich leicht als sekundäre Produkte erklären. Durch Cementationsprozesse und

andere Umlagerungen sulfidischer Erze entstanden Buntkupferkies, Fahlerz und Markasit. Auf Oxydationsprozesse sind Kieselkupfererz, Kupferschaum (Tirolit) und Kupferindig zurückzuführen. Aus den benachbarten dolomitischen Kalksteinen ist hier und da Kalkspat und Braunspat in kleinen Klüften eingewandert.

Die Genesis der Lagerstätte ist ziemlich einfach zu erklären. An ein syngenetisches Lager ist der ganzen Art der Erzführung nach nicht zu denken. Auch eine vor der Dynamometamorphose eingetretene epigenetische Erzzuführung ist ausgeschlossen, da sich nirgends Druckwirkungen und Schieferungsscheinungen im Erze zeigen. Die einfachste Erklärung ist eine epigenetische Zufuhr nach der Dynamometamorphose, und zwar kann man die ganze Lagerstätte als einen Lagergang bezeichnen, der allerdings reichlich Trümer ins Nebengestein sendet, und offenbar auch metasomatische Prozesse, vor allem eine metasomatische Imprägnation des Nebengesteins durch Arsenkieskristalle verursachte. Die Erzzuführung erfolgte wahrscheinlich gleichzeitig mit der Kontaktmetamorphose. Die Quarzarsenkiesfüllung, der Zinnsteingehalt in der Zinkblende, der Mangel an primärer carbonatischer oder schwerspätiger Gangart spricht für einen der pneumato-hydatogenen Erzbildung nahestehenden, sozusagen heiß-thermalen Ursprung der Erze. Es kann also sehr wohl der Zentralgranit als Herd der Erzlösungen betrachtet werden. Die derben Magnetkiesmittel ist man versucht, sogar für magmatische Injektionen zu erklären, da aber Magnetkies vereinzelt auch im Arsenkiesteil der Lagerstätte vorkommt, und ein schmales Quarzarsenkiesband die Magnetkiesmassen begleitet, so scheint es nicht geraten, für diese Erze einen neuen, vollkommen anders gearteten Erzbildungsprozeß anzunehmen.

Die Lagerungsform in einzelnen gegeneinander verschobenen Mitteln ist natürlich erst später entstanden, gleichzeitig mit den vielen überall im Gebiet nachweisbaren Quersprüngen, welche auch die Grenzen des Granites verschieben, also jünger sind als dieser.

Die Produktion ist nicht sehr groß. Die Aufbereitung kann bei normalem Betrieb 1000 t Erz jährlich verarbeiten. Die Produkte werden nach der Freiberger Hütte geliefert. Die Belegschaft beträgt 15 Mann.

Mit der Grube ist der Betrieb des nahe nördlich am Südhange des Röhrberges befindlichen Marmorbruches verbunden. Dieser Marmor bildet eine etwa 20 m mächtige langgestreckte Linse. Er ist durch drei Steinbrüche aufgeschlossen, von denen zur Zeit der mittelste im Betriebe ist. Das Gestein ist reiner Dolomit ohne Überschuß an Kalk- oder Magnesiacarbonat. Die Farbe ist ein sehr schönes bläuliches Weiß. Leider ist der Marmor recht kurzklüftig und, wohl infolge der Kontaktmetamorphose, reichlich von Magnesiasilikaten durchsetzt. Diese Magnesiasilikate sind sämtlich serpentinisiert, so daß stellenweise ein von leberbraunen und olivgrünen, meist kirsch- bis erbsengroßen Serpentinflecken durchsetzter Ophicaleit entsteht. Es kommen auch große Partien vor, die nur aus mattem, kryptokristallinem Magnesiahydrosilikat bestehen, und die man, wenn sie grün und durchscheinend sind, als »Edlen Serpentin« bezeichnen kann.

Der Marmor wird in ziemlich großem Maßstabe gebrochen. Die rein weißen, zuckerkörnigen, silikatfreien Teile werden zu Marmormehl und dann zu Kunstmarmor verarbeitet. Die silikatreichen eignen sich zur Herstellung von Dolomitement, vor allem aber geben sie mit Trinidadaspalt und gemahlenem hochbituminösem Schiefer in bestimmtem Verhältnis gemengt eine vorzügliche Stampfaspalhltmasse.

3. Kupferberg.

Das Städtchen Kupferberg liegt am Nordende des Landshuter Kammes, dort, wo dieser nordsüdstreichende Gebirgskamm durch das Bobertal von dem nordwestlich streichenden Kamm des Boberkatzbachgebirges geschieden wird. Die Stadt liegt auf hoher Bergesschulter etwa 100 m über dem Boden des tief eingeschnittenen, in unregelmäßigen Windungen ver-

laufenden Tales. Die Gruben befinden sich teils im Westteile der Stadt selbst oder unmittelbar vor den westlichsten Häusern (Westfeld), teils nahe östlich von der Stadt südlich von dem Orte Dreschburg (Mittelfeld), teils südwestlich vom Orte Rudelstadt (Ostfeld), teils endlich nördlich vom Boberfluß am Südhange der sogenannten Bleiberge (Nordfeld).

Die geologische Position ist folgende: Nahe westlich der Stadt streicht die Grenze des riesengebirgischen Zentralgranites vorbei, welche infolge ihres spitzwinkligen Verlaufes im Süden Glimmerschiefer, im Norden die hangend von diesen lagenden Diopsidamphibolite (Dioritschiefer WEBISKY's) mit dem Granit in Kontakt bringt. Beide Gesteine sind hochgradig kontaktmetamorph verändert; in ihnen liegen die Gruben des Westfeldes. Im Hangenden des Amphibolites folgen abermals Glimmerschiefer und dann ein rötlichweißer, feinlagenförmiger, glimmerreicher Quarzit. Dieser bildet die höchste Kammlinie zwischen dem Jannowitzter Talkessel im Westen und dem Rudelstädter Talkessel im Osten. Auf dem sanft geneigten Osthang des Kammes folgen zunächst als Hangendes der Quarzite wieder Diopsidamphibolite, in denen der Bergbau des Mittelfeldes umgeht. Ein System von Verwerfungen bringt dann den liegenden Glimmerschiefer wieder zutage, und jenseits dieses Horstes liegt, abermals im Amphibolit, das Bergaugebiet des Ostfeldes, welches sich ostwärts bis an das diskordant auf den Schiefern lagernde Konglomerat der untersten Culmschichten erstreckt.

Die eben geschilderte NS streichende Schieferserie wird ungefähr im Verlaufe des Bobertales, meist jedoch nahe nörd-

¹⁾ Literatur: KRUSCH, Die Klassifikation der Erzlagerstätten von Kupferberg, Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1901, S. 13.

WEBISKY, Die Erzlagerstätten von Kupferberg und Rudelstadt, Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1853, S. 394.

ders., Die Erzführung der Kupferberg-Rudelstädter Erzlagerstätten, Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1870, S. 764.

KOSMANN, Über das Auftreten von grauem Porphyrr auf den Erzgängen von Kupferberg, Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1894, S. 684.

lich von diesem am Südhang der Bleiberge durch eine Verwerfung abgeschnitten, welche die hochkristallinen Glimmerschiefer und Amphibolite gegen die viel weniger kristallinen Phyllite und Grünschiefer des Boberkatzbachgebietes grenzen läßt. Hier teils dicht südlich, teils dicht nördlich dieser Dislokation liegen die Grubenbaue des Nordfeldes. Dieselbe Verwerfung ist noch weit nach Nordwesten bis fast nach Görlitz verfolgbar und läßt erst den Zentralgranit, dann die Gneise des Isergebirges gegen die Phyllite und Grünschiefer grenzen. Man kann diese wichtigste tektonische Linie im Innern der Nordsudeten daher als „Innersudetische Hauptverwerfung“ bezeichnen. Östlich von Rudelstadt wird sie zunächst eine Strecke weit nach Süden abgelenkt und zieht dann wieder in ihrer alten sudetischen Richtung über Prittitzdorf und das Morgensternwerk weiter. Auch hier bei Prittitzdorf finden sich nördlich vom Müllerbuch Spuren eines alten Gangbergbaues, der sich der Natur seiner Erzführung nach bezeichnenderweise nicht an das Ostfeld, sondern an das Nordfeld ange schlossen haben soll. Jenseits vom Morgensternwerk lenkt die innersudetische Hauptverwerfung mehr und mehr in südlicher Richtung um, und zieht sich wahrscheinlich unter den mächtigen Diluvialbildungen des Rehbachtals nördlich von Reußendorf hin. Vom Südende dieses Talkessels schwenkt noch ein nicht sehr bedeutender Sprung ostwärts in das Culmgebiet hinein. Die eigentliche Störung zieht sich aber in einzelne Dislokationen von geringer Sprunghöhe getrennt südwärts über Schreibendorf und Altweisbach gegen das Bobertal bei Micheldorf. Hier gewinnt die Störungszone wieder festere Gestalt und größere Bedeutung, und geht über in den Schatzlarer Hauptsprung, der nun nach Südosten als »Mittelsudetische Südverwerfung« oder als Hronow-Parschnitzer Bruch weithin ver folgbar ist, und Anschluß an die großen Verwerfungssysteme des Glatzer Mineralquellengebietes gewinnt.

Zur Vervollständigung des geologischen Bildes der Kupferberger Gegend gehört noch die Erwähnung einer Anzahl von

Porphyrgängen, die in ungefähr sudetischer Richtung besonders das Westfeld und Mittelfeld, aber auch in geringerem Maße das Ostfeld durchziehen, und auch im Nordfeld nicht völlig fehlen.

Zu erwähnen ist ferner, daß das ganze Gebiet von dichtgedrängten Parallelspalten der innersudetischen Hauptverwerfung durchzogen ist. An diesen Spalten haben oft Schleppungen der Schiefer oder sekundäre Transversalschieferungen stattgefunden, so daß man in der Grube oft den Eindruck gewinnt, daß man sich in einem etwa h 9 streichender Schieferkomplex befindet, während die Verfolgung des Lagenquarzites über Tage keinen Zweifel daran läßt, daß in Wirklichkeit ein Nordsüdstreichen vorliegt.

Über die petrographische Natur der Schiefergesteine findet man eingehende Erörterungen in den Abhandlungen der Kgl. Geol. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 68. Über die Felsite ist in den Erläuterungen zu Blatt Kupferberg der geologischen Spezialkarte von Preußen das Nötigste gesagt.

Die beiden wichtigsten Züge im geologischen Bilde der Gegend von Kupferberg sind die Nähe des eine starke Kontaktmetamorphose ausübenden Zentralgranites und die große Zahl der in nordwestlicher Richtung das Gestein durchziehenden Porphyrgänge. Letztere sind meist zu engen Schwärmen schmaler Parallelgänge (von 5—10 m Mächtigkeit) angehäuft. Im Westfeld treten außer diesen Porphyrgängen noch kleine regellose aplitische Apophysen des Granites auf. Die Kontaktmetamorphose beschränkt sich nicht bloß auf das Westfeld, sondern ist auch im Ostfeld durch die von MERENSKY gefundenen, von KRUSCH als solche erkannten Garbenschiefer, die sich vereinzelt im Glimmerschieferhorst zwischen Dreschburg und der Adlergrube finden, nachweisbar.

Bei Beschreibung der Erzlagerstätten kann man zunächst die Gänge des Nordfeldes und der Gegend des Müllerbusches als eine besondere Klasse ausscheiden. Diese Gänge führen nämlich in strengem Gegensatz zu allen anderen Gängen des

Kupferberger Revieres nicht Kupfererze, sondern vorwiegend Bleierze. Sie haben dem nördlich vom Bober aufsteigenden Gebirge, in dem sie vor allem ausstrecken, den Namen »Bleiberge« gegeben. Sie streichen fast stets h 9 parallel mit der innersudetischen Hauptverwerfung und sind an deren unmittelbare Nachbarschaft gebunden, ja sie sind zum Teil sogar nichts anderes als erzführende Partien dieser Verwerfungs-spalte. Ihre streichende Erstreckung und z. T. auch die Mächtigkeit ist sehr groß, die Erzführung aber sehr gering und nur auf einzelne kleine Erznester in der Spalte beschränkt. Der Bau auf diesen Gängen ist daher seit, man kann sagen, Jahrhunderten nur noch gelegentlich und versuchsweise geführt worden. Die Erze sind Bleiglanz, Zinkblende, Schwefelkies und Arsenkies, die Gangart Quarz und Schwerspat. Der Quarz findet sich auf den Halden am Buchberg oft als »Sternquarz« zu schönen konzentrisch-stengligen Aggregaten verwachsen. Eine Ausnahme in der Streichrichtung machte nur der »Versuchung« genannte Bleigang im sog. Buchwalde bei Rudelstadt.

Im Westfelde, also in demjenigen Teile des Gebietes, welches im unmittelbarsten Kontakt mit dem Granit steht, treten neben den eigentlichen, später zu besprechenden hydatogenen Gängen auch Erzlager vom Typus Schwarzenberg auf, die ihre Entstehung der eigentlichen Kontaktwirkung des Granites verdanken, während die Gänge einer späteren thermalen Nachwirkung der Granitintrusion zuzuschreiben sind. Die beiden wichtigsten von diesen Lagern sind das Einigkeit- und das Clementinelager. Früher wurden beide als Gänge betrachtet. Erst die Untersuchungen von KRUSCH haben die wahre geologische Natur dieser Erzansammlungen enthüllt. Von ihnen liegt das Einigkeitslager mehr im Hangenden, das Clementinelager mehr im Liegenden.

Schon eine Begehung des Kontaktchiefergebietes an der Oberfläche zeigt, daß in den Schiefern, die oft zu eigentlichen Flaserhornfelsen kontaktmetamorph verändert sind, vielfach

Einlagerungen von Kalksilikatgesteinen vorkommen. Man findet dunkelgrau-grüne Diopsidfelse und Epidotgranatfelse in großer Menge. Auch eine schmale Lievriteinlagerung sowie etwas derbes Magneteisenerz wurde weiter südlich am Gehänge des Ochsenkopfes gefunden. Von gleicher Art ist auch die Lagermasse des Einigkeit- und Clementinelagers. Teilweise liegen hier eigentliche Magnetitlager vor, und die oft finger-großen stenglichen Lievritkrystalle, die sich besonders im Süd-westen des Einigkeitslagers finden, sind weit berühmt und in fast allen größeren mineralogischen Sammlungen zu finden, daneben kommt Hedenbergit, Prasemquarz und Eisenkiesel vor. Auch schwarze eisenreiche Zinkblende hat sich im Einigkeits-lager ganz wie in dem völlig analogen Lager von St. Christoph bei Schwarzenberg in Sachsen in großer Menge gefunden. Das eigentliche Erz war aber in diesen beiden Lagern der Kies, der die Kontaktmineralien massenhaft durchsetzte und zum Teil völlig verdrängte. Auch eine große aus reinem Kies bestehende Weitung wurde im Einigkeitslager festgestellt. Das Clementinelager wird südöstlich von einem Felsitgange abgeschnitten und setzt jenseits desselben als kompaktes Kiesmittel noch einmal auf kurze Strecke an. Beide Lager sind von mehreren Paralleltrümern begleitet. Es fanden sich in beiden Lagern Schwefelkies, Kupferkies und Buntkupferkies. Auch Magnetkies kam an der Scharung mit einem der durchsetzenden jüngeren Gänge in derben Massen vor, während der Schwefelkies meist in kleinen Kryställchen dem Nebengestein lose eingestreut ist. Außer diesen beiden der Hauptsache nach als »verkieste Kalksilikatlager« zu bezeichnenden Vorkommen finden sich auch fahlbandähnliche, streifenförmige Imprägnationszonen im Hornblendeschiefer. Ferner wurde eine kleine Linse von noch unverändertem dolomitischem Kalkstein durch den Bergbau nachgewiesen.

Über die Entstehung der Erzlager kann wohl kein Zweifel herrschen. Sie stellen echte Kontaktbildungen dar. Fraglich könnte es nur sein, ob die Kiese schon zu Anfang bei der

Kontaktmetamorphose entstanden, oder ob sie später aus denselben aufsteigenden Lösungen, welche die Gänge bildeten und in den Kontaktlagern besonders günstige Absatzbedingungen fanden, sich niedergeschlagen haben. Die feine Verteilung der Schwefelkieskrystalle macht zum mindesten für den Pyrit die erstere Entstehungsweise wahrscheinlicher.

In enger Verwandtschaft zu den Erzlagern steht der sog. blaue Gang im Ostfelde bei Rudelstadt. Er streicht an der Ostgrenze, im Hangenden, eines verquarzten Felsitporphyr-ganges entlang. Auch im Liegenden wird der Porphyr teilweise von einem Erztrum begleitet. Zahlreiche querschlägige und spitzwinklige, flachfallende und saigere Verwerfungen zerstückeln den Blauen Gang und den ihn begleitenden Felsit.

Der Gang streicht h 11 und ist nicht als eine eigentliche Spalte, sondern als eine konkordante Verruschelungszone im Schiefer aufzufassen. Die Gang- oder Lagermasse, wie man sie nun nennen will, besteht aus einem völlig zu Chlorit zerriebenen Hornblendeschiefer, in den sich zum Teil neue strahlige oder filzige Hornblendenädelchen regeneriert haben. Das Erz bildet in dieser Zerreibungsmasse linsenförmige Körper oder kleine Nester. Zumeist ist es Buntkupfererz, welches bis zu 1 m massiver Mächtigkeit angetroffen wurde, auch Kupferkies ist, wenngleich seltener, vorgekommen. Die Erzpartien und zum Teil auch die ganze Ruschelzone sind durchzogen von kleinen Spalten, die mit Quarz, Kalkspat oder jüngeren Kupfererzen erfüllt sind.

Die eigentlichen Erzgänge lassen sich wieder in eine ältere und eine jüngere Gruppe trennen. Die ältere bildet zusammengesetzte, aus einzelnen Trümern bestehende Gänge, die jüngere besteht aus einfachen Spaltenfüllungen.

Es gehören zu den älteren der Neu-Adler-Abendgang, der Neu-Adler-Morgengang, seine verworfene Fortsetzung, der Fröhliche Anblick-Gang, und vor allem der Juliana-Gang. Diese Gänge sind jünger als die Granitapophysen und als die bei der Kontaktmetamorphose entstandenen Lager und Fahlbandzonen,

aber älter als die felsitischen Quarzporphyre. Eigentümlich verhält sich der Juliana-Gang, der ein Stück weit in den Quarzporphyr hineinragt, dann aber erst jenseits wieder ansetzt. Es liegt hier wahrscheinlich eine spätere Wiederaufreißung mit sekundärer Erzfüllung im Porphyrr vor. Im Ostfeld werden die Gänge durch drei quer zu ihnen streichende Ostwestspalten, die Flache Kluft, die Faule Kluft und den Werner Gang mehrfach verworfen. Die Füllung der älteren Gänge besteht ähnlich wie die des Blauen Ganges aus chloritischen Zerreißungsprodukten des Hornblendeschiefers und gelegentlichen neugebildeten Chlorit- und Hornblendemineralien. Die zerriebene Gesteinsmasse wird durchzogen von kleinen Gangspalten, die oft auch chloritische Massen umschließen, und aus Quarz, Flußspat, bei Juliana-Gang auch aus Kalkspat, und beim Neu-Adler-Morgengang auch aus Bitterspat bestehen. Das Erz aller dieser Gänge ist fast nur Kupferkies sowie etwas Arsenkies. Eine sehr seltsame, aber doch recht vielsagende Gangart dieser Gänge ist ein hellfleischroter Mikroklinfeldspat, der oft in schmalen Säumen in den Gängen auftritt, und gern das dicht am Nebengestein aufsitzende sulfidische Erz von dem die Mitte einnehmenden Quarz und Spat trennt. Er spricht für eine »heißthermale«, vielleicht sogar etwas pneumatohydogene Entstehung der Gänge.

Die jüngsten Gänge endlich durchsetzen den Felsitporphyr, sind also jünger wie dieser. Es sind Füllungen einheitlicher Gangspalten mit drusigem Quarz, Kupferkies und selten anderen Kupfererzen. Sie streichen ostwestlich und sind wohl gleichaltrig mit den in gleicher Richtung streichenden großen Verwerfungen.

An selteneren Erzen des Kupferberger Revieres, die mehr von mineralogischem als von wirtschaftlichem Interesse waren, sind einerseits Kobalt-Nickel-Erze, andererseits edle Silbererze zu erwähnen. Die Kobalt-Nickel-Erze finden sich auf besonderen, ungefähr nordsüdlich streichenden, also den älteren Kupfergängen parallelen Spaltenfüllungen. Sie führen neben

Quarz und Kalkspat auch einige Zeolithe, Desmin und Heulan-dit, in der Gangart.

Ganz selten sind im Gebiet der Kupfererze, also außerhalb des Nordfeldes und seiner südöstlichen Fortsetzung, schwer-spatführende Gänge. Man kennt solche nur bei Rudelstadt, und zwar genauer unter ihnen nur den Silberfirsten Gang, der an seinem Kreuz mit dem Juliana-Gang edle Silbererze führte, nämlich Rotgiltigerz, Argentit und silberreichen Bleiglanz, so-wie etwas Speiskobalt. Außerhalb des Kreuzes führt er einzelne Kupfererzbrocken in einer schwerspäti-gen Gangart. Neben dem schon erwähnten Speiskobalt führt auch er Zeo-lithe. Dies setzt ihn in enge Beziehung zu den ebenfalls nord-südlich streichenden Co- und Ni-führenden Gängen.

Endlich sei noch erwähnt, daß auf dem Juliana-Gang eine Mineralquelle, die Juliana-Quelle, austritt, die sich durch hohen Arsensäure- und Eisensulfatgehalt auszeichnet. Zweifellos ist sie nicht etwa als primärer Erzbringer zu betrachten, sondern verdankt umgekehrt ihren Mineralgehalt der Zersetzung des schon vorhandenen Erzes.

4. Rohnau.

Die Lagerstätten von Rohnau liegen am Nordhang des Schar-lachberges, eines östlichen Vorberges des Landeshuter Kamms, etwa 4 km südlich vom Bahnhof Merzdorf.

Sie bestehen aus schwefelkiesführenden Schichten, die kon-kordant in die dortigen Schiefer eingeschaltet sind. BEYRICH rechnete diese Schiefer vermöge ihrer sehr geringen Krystallinität zu den Grünschiefern, und faßte sie als eine südwärts streichende Fortsetzung der Schiefer des Boberkatzbachgebirges auf. Er rechnete sie nicht zu den krystallinen Schiefern des östlichen Riesengebirges, deren hangende Teile aus Chlorit-schiefern und Hornblendeschiefen bestehen, also aus Gesteinen, die den Grünschiefern petrographisch sehr nahe stehen. Wenn man aber weiter südlich, etwa in der Gegend von Pfaffendorf, das Querprofil dieser Hornblende- und Chloritschiefer festlegt,

so findet man in ihrem Hangenden eine sehr bezeichnende Gesteinszone, die aus einer dünnen Wechsellagerung von Gneismitteln und Chloritschiefermitteln besteht. Ferner findet man vom Hedwigsberg bei Hohenwaldau nordwärts in einem Horizont, der dem Liegenden der quarzreichen Amphibolite entspricht, eine Einlagerung von grobflaserigen Quarzchloritgesteinen. Die chloritischen Schiefer nun, in denen die Rohnauer Kieslager aufsetzen, werden im Liegenden von diesen Quarzchloritgesteinen, im Hangenden, auf dem Höhenrücken des Rohnenberges, aber von derselben Wechsellagerung zwischen Gneisen und Chloritschiefern begleitet. An ihrer Zugehörigkeit zum Schichtenverband der Hornblendeschiefer des Ostriesengebirges, und nicht zu dem der Grünschiefer und Tonschiefer des Boberkatzbachgebirges kann also kein Zweifel sein. Nur die feinschiefrige, wenig metamorphe Natur der Rohnauer Schiefer, und die Unterbrechung des Schichtenprofiles durch die südlich vom Scharlachberg weit nach Westen vorgreifende Schreibendorfer Culmbucht hatte zur Absonderung dieser Schiefer aus dem Verbande der ostriesengebirgischen Schichten geführt. Die eigentliche Grenze zwischen Hornblendeschiefern und Grünschiefern läuft viel weiter nördlich beim Morgensternwerk als große Verwerfung (innersudetische Hauptverwerfung) hindurch.

Wie überall im nördlichen Teile des Ostriesengebirges streichen auch bei Rohnau die Schieferschichten ungefähr nordsüdlich und fallen ostwärts steil ein. Zur Ergänzung des geologischen Bildes muß noch gesagt werden, daß in größerer Entfernung südlich von den Gruben, am Südhang des Scharlachberges, zwei Porphyrgänge nachgewiesen sind, und daß im Nordwesten am Küglerberge, von der Gabelung des Ortes Rohnau bis in die Mitte des Ortes Wüste-Röhrsdorf, ein sehr geringmächtiger aber weithin streichender Lamprophyrgang sich verfolgen läßt.

Die Rohnauer Schiefer, die feinschuppigen Quarzchloritgesteine der beigegebenen Karte, streichen in einer Breite von durchschnittlich 500 m vom Morgensternwerk bis in die Nähe von Oberschreibendorf. Sie bestehen aus dunkelgrau-grünen, ausnahms-

4*



weise auch aus dunkelbläulichgrauen Gesteinen von oft phyllitartiger, bisweilen aber auch etwas körneliger, glimmerschieferartiger Spaltbarkeit. Auf dem Querbruch sind sie meist wesentlich heller als auf dem Längsbruch, da man in diesem nur die auf den Schichtflächen liegenden dunkelgrünen Chlorite, auf jenen aber die hellgrauen von diesen umschmiegen linsenförmigen Quarzkörnchen gewahrt. Trotz des sehr wechselnden Aussehens dieser Schiefer lassen sie sich nicht in einzelne scharf begrenzte, petrographisch wesentlich verschiedene Schichtlagen trennen.

Ungefähr in der Mitte des Streifens der Rohnauer Schiefer zieht sich eine konkordante Zone entlang, in welcher die Schiefer stark mit kleinen allseitig begrenzten Pyritkristallen (Würfeln) erfüllt sind. Dieser kiesführende Streifen lässt sich durch die ganze Länge des Gebietes verfolgen, wenn auch freilich sein Kiesgehalt nach Süden zu stark abnimmt, und die Masse von der Gustavgrube an sicher nicht mehr abbauwürdig ist. Man erkennt die Gesteine leicht durch ihre viel hellere Farbe, die sie besonders in der Nähe des Ausstriches haben. Hier, wo die Kieskristalle natürlich durch Oxydation sämtlich in kleine Brauneisenerzpseudomorphosen umgewandelt sind, hat das Gestein statt der dunkelgrünen eine hellgraubraune silberig schillernde Farbe. Es ist dieselbe Ausbleichungerscheinung, die den entsprechenden skandinavischen Gesteinen den sehr bezeichnenden Namen Fahlbänder gegeben hat. Aber auch in der Tiefe der Grube, wo die Kiese noch völlig unzersetzt sind, ist die Farbe der erzhaltigen Schiefer wesentlich heller als die der erzfreien. Man hat die phyllitisch-feinschuppigen Abarten dieser hellen Erzschiefer, die sich infolge ihres feinschuppigen Baues auch etwas fettig anfühlen, früher als Talk-schiefer bezeichnet und liest daher zumeist in der Literatur, daß bei Rohnau der Kies sich in Talk-schiefern finde. Eine nähere Untersuchung hat aber ergeben, daß es sich nicht um Talk, sondern um Sericit handelt, dem übrigens meist noch bedeutende Mengen von Chlorit beigemengt sind.

Seine größte Breite erlangt der erzführende Streifen am



Westfuß des Rohnenberges und nur hier wird er zur Zeit noch von der Hoffnungsgrube abgebaut, die weiter südlich gelegenen Baue der Neu Glück - Grube und Gustav - Grube sind längst auflässig und ein Stollen, der südlich von den obersten Reußendorfer Häusern westwärts angesetzt war, um die Erze noch weiter im Süden zu erreichen, hat wohl nie zur Förderung geführt. Er dient jetzt zur Versorgung des benachbarten Ortes mit sehr gutem Trinkwasser.

Die Baue der Hoffnungsgrube bestehen aus einem gewaltigen Tagebau, an den sich ostwärts stollenmäßig betriebene unterirdische Baue anschließen. Da die Lagerstätte steil unter den Gipfel des Rohnenberges einfällt, war mit dem ursprünglich betriebenen Tagebau nicht mehr auszukommen. Die ganze erzführende Masse hat in der Hoffnungsgrube eine Breite von ungefähr 150 m, doch ist nicht diese ganze Breite abbauwürdig. Man unterscheidet drei Mittel. Das Liegendmittel, das Schachtmittel (nach einem Schacht, der früher in dieser Zone abgeteuft wurde) und das Hangendmittel. Die Schwefelgehalte dieser drei Mittel sind der Reihe nach 11, 12 und 16 v. H. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 5 und 12 m. Die zwischengelagerten Partien, die 5 und 22 m mächtig sind, sind keineswegs erzfrei, sondern enthalten ebenfalls 5—6 v. H. Schwefel, und gelegentliche reichere Partien in ihnen können sehr wohl abgebaut werden. Durch Horizontalbohrungen ins Hangende hat man 12 m von der Hangengrenze des Hangendmittels noch einen 2,50 m starken abbauwürdigen Streifen nachweisen können und ebenso sind 9 m im Liegenden der Lagerstätte noch 2 m mächtige kiesreiche Schiefer angetroffen worden. Von besonderem Werte als Leithorizont ist eine 3 m starke Lage von dunkelgrünem Hornblendeschiefer, die sich zwischen dem Liegenden Mittel und dem Schachtmittel findet.

Das Streichen der Lagerstätte ist nicht völlig geradlinig, sondern, wie man besonders an dem Verlauf der Hauptförderstrecken des unterirdischen Baues sehen kann, machen die Kies-

mittel im Streichen beträchtliche Schwenkungen, die man jedoch als eigentliche Faltungen nicht bezeichnen kann. Faltungssphänomene sind nur im Kleinen zu sehen, und zwar findet man, allerdings nicht sehr häufig, außerordentlich starke Stauchungen und Fältelungen der Schieferlagen, niemals aber solche von großen, für den Verlauf der ganzen Lagerstätte in Betracht kommenden Dimensionen.

Das in den Schiefern eingesprengte Erz besteht aus einem sehr reinen Schwefelkies, der nur geringe Mengen von Kupfer und minimale Mengen von Zink enthält. Völlig frei ist er von Arsen, eine sehr schätzenswerte Eigenschaft, die um so mehr überraschen muß, als die Lagerstätte von Rohnau sehr nahe bei derjenigen von Rothenzechau liegt, die doch eine sehr beträchtliche Anhäufung von Arsenmassen darstellt, und weil auch Altenberg, ein ehedem bedeutender Arsenproduzent nicht allzuweit nördlich von Rohnau liegt. Die Pyritwürfel, die regellos im Schiefer verteilt bald in den Sericitflasern, bald zwischen den Quarzkörnchen liegen, sind oft verzerrt und zeigen kleine gestreifte Rutschflächen, ein Zeichen, daß die Schieferung und Auswalzung auch nach ihrer Krystallisation sich noch fortsetzte. Der Kupfergehalt ist im hangenden Lager wesentlich größer (0,08 v. H.) als im liegenden (0,02 v. H.). An den beiden Grenzen des Hangendmittels finden sich übrigens 5—10 cm starke kupferreiche Streifen, die bis zu 3 v. H. Cu erreichen können, z. T. neben Kupferkies auch Buntkupfererz führen, und in einem besonders quarzigen Gestein liegen. Das Buntkupfererz dürfte wohl als ein Produkt der Cementationszone aufzufassen sein, ebenso das nur sehr selten in dünnen Anflügen gefundene gediegene Kupfer.

Sehr bemerkenswert ist das Vorkommen einiger kleiner, quer zum Schichtenstreichen aufsetzender Gangtrümer, die neben Quarz auch grobkristallinen Kalkspat und Dolomit, und einmal sogar ein wenig grünen und violetten Flußspat führten. Zu unterscheiden von ihnen sind die bisweilen auftretenden lenticulären

Quarzknuern, die nur aus großkristallinem Milchquarz und etwas Schwefelkies bestehen.

Die Entstehung der Rohnauer Kieslagerstätte ist nicht leicht zu erklären. Man kann sie als syngenetisch oder als epigenetisch auffassen, und in letzterem Falle die Zuführung des Erzes in die Zeit vor oder nach der Dynamometamorphose verlegen. Für eine epigenetische, postmetamorphe Erzzufuhr spricht eigentlich nur das einmal beobachtete Vorkommen von Flußspat in den querschlägigen Gangtrümmern. Quarz und Kalkspat, der sonst allein diese Spalten ausfüllt, braucht nicht durch hydrothermale Vorgänge, sondern kann ebensogut durch Deszendenz oder Lateralsekretion erklärt werden.

Abgesehen von diesem Umstande, spricht aber ziemlich alles für syngenetische Entstehung, vor allem die gleichmäßige Verteilung des Kieses in geringer Menge auf eine große Erstreckung und in einem bestimmten Horizont. Freilich, wenn wir die Verhältnisse des epigenetischen Kupferschieferflözes damit vergleichen, so werden wir sehr zur Vorsicht gemahnt; denn eine selektive Imprägnation besonderer Schichten durch aufsteigende Lösungen vermag auch für epigenetische Lager eine hochgradige Niveaubeständigkeit vorzutäuschen. Ob das Lager in seinem vormetamorphen Bestand syngenetisch oder epigenetisch war, wird sich wohl überhaupt nicht feststellen lassen, da alle Strukturen und sonstigen genetischen Beweismaterialien bei der Metamorphose völlig zerstört worden sind.

Ebensowenig können wir über die auffällige Tatsache, daß mitten in den Chloritschiefern die Erze gerade in besonders sericitreichen Schichten liegen, etwas aussagen. Die aufsteigenden Lösungen können gewisse sericitische Lagen des Gesteines bevorzugt haben, was allerdings nicht sehr wahrscheinlich ist, da sonst bei derartigen Imprägnationen bestimmter Schichten gerade die basischeren Gesteinslagen vom Erzabsatz bevorzugt zu werden pflegen. Oder die Lösungen können einen sericitisierenden Einfluß auf das Nebengestein

ausgeübt haben. Oder, wenn wir syngenetische Entstehung annehmen, so können mit dem Erz zusammen abweichende Sedimente abgesetzt sein, die in der Metamorphose hellere Schiefer ergaben als die umliegenden Gesteine. Endlich kann auch die Sericitisierung bei der Metamorphose der ursprünglich kieshaltigen Sedimente (Eruptivdecken kommen der Natur des Gesteines entsprechend kaum in Frage) erfolgt sein. Es läßt sich eben auch hier, wie bei allen fahlbandartigen Lagerstätten, die Genesis nicht klar erweisen.

Am wahrscheinlichsten ist wohl, wenn wir alle Verhältnisse berücksichtigen, daß zwischen basischen magnesiareichen Sedimenten syngenetisch ein etwas saures Sediment mit fein verteilem Kiesgehalt sich absetzte, und daß bei der Metamorphose dieses in sericitreiche mit Krystallchen durchsetzte Schiefer überging, aus jenen aber feinschuppige Chloritschiefer entstanden.

Die Produktion der Hoffnungsgrube ist nicht unbeträchtlich. Es werden täglich 170—210 t Erze in die dicht am Tagebau stehende Wäsche abgeliefert, welche ihrerseits etwa 500 Ztr. Schlich mit 47 v.H. S an die Schwefelsäurefabrik Morgensternwerk liefert. Die Abbrände enthalten 0,5 v. H. Cu. Die kupferreichsten Erze werden schon vorher in der Grube ausgehalten und besonders verkauft. Der Zinkgehalt der Abbrände wird durch chlorierendes Rösten unschädlich gemacht. Ein Teil der produzierten Schwefelsäure wird im Morgensternwerk selbst zur Erzeugung von Barytzinkweiß verbraucht.

5. Altenberg.

Der Bergbau von Altenberg hatte seine höchste Blüte wohl im Mittelalter. Es wird erzählt, daß in der Mongolenschlacht bei Liegnitz 1000 Altenberger Bergleute mitkämpften. Noch vor der Reformationszeit scheint dann das Werk zum Erliegen gekommen zu sein. Im Jahre 1801 wurde der Bergbau wieder aufgenommen, und hat bis in die neunziger Jahre mit einigen Unterbrechungen im Betriebe gestanden. Seit dieser Zeit sind

immer wieder neue Versuche gemacht worden, den Bergbau neu zu beleben. Vorübergehend hat auch mehrfach wieder Abbau stattgefunden, aber zu einem gleichmäßig fort dauernden Betriebe ist es bis jetzt noch nicht wieder gekommen. Die Goldgehalte waren auf dem zumeist gebauten Bergmannstroter Gang zu gering. Mit den großen Kupferproduzenten konnte Altenberg nicht konkurrieren, und die Arsenikproduktion Altenbergs, die zeitweise eine internationale Bedeutung erlangt hatte, verlor mit der Vervollkommnung der Arsengewinnung als Nebenprodukt der Schwefelsäurefabrikation (Flugstaubkammern) ihre führende Stellung.

Die geologische Position der Lagerstätte ist etwa folgende: Altenberg liegt im Gebiete der Tonschieferformation des Boberkatzbachgebirges. Die Schichten dieser Formation bestehen der Hauptsache nach aus phyllitischen Tonschiefern und chloritischen Grünschiefern. Während die ersten als schwach metamorphe tonige Sedimente aufzufassen sind, stellen die Grünschiefer teils gequetschte und zu feinschuppigen Schiefern ausgewalzte Diabase, teils Diabastuffe oder basische, an Diabastuff reiche Sedimentschichten, Schalsteine usw. dar. Eingelagert sind den Schiefern Partien von körnigem ungestrecktem Diabas und Lagen gequetschter Quarzporphyre, endlich Linsen von krystallinem Kalkstein und dünne Lagen von graphitischen Schiefern. In letzteren hat man verschiedentlich Graptolithen gefunden, so daß das Alter dieser Schichten und der sie umgebenden Tonschiefer als obersilurisch sicher gestellt ist. Soweit die sehr verworrenen Lagerungsverhältnisse dies festzustellen erlauben, bilden die graphitschieferführenden Schichten den hangenden Teil des ganzen Komplexes. Für die unteren Tonschiefer und vor allem für die große Masse der Grünschiefer und Diabasdecken kann man daher ein untersilurisches Alter annehmen.

Die Lagerungsverhältnisse sind im Boberkatzbachgebirge überaus schwer festzustellen. GÜRICH hat zwar eine Fünfteilung des mächtigen Schichtenkomplexes durchzuführen ge-

sucht. Er unterscheidet eine Zone der Grünschiefer, eine Zone der unteren Diabase, eine Zone der unteren Tonschiefer, eine Zone der oberen Diabase und eine Zone der oberen Tonschiefer. Diese Einteilung aber, die auf Zusammenfassungen größerer Schichtgruppen nach gemeinsamen petrographischen Merkmalen beruht, kann wohl nur als eine allgemeine Einteilung des Gebirgssystems, nicht als eine spezielle stratigraphische Gliederung, die uns erlaubt, die Einzelheiten des tektonischen Baues festzustellen, gelten.

Der Mangel an festbestimmten durchgehenden Leithorizonten hat bisher jeden Versuch einer Entwirrung der tektonischen Einzelheiten des Gebietes vereitelt. Dabei ist auffallenderweise das Schichtenstreichen des Bober-Katzbachgebirges gar nicht so sehr wechselnd, sondern ziemlich einheitlich sudetisch (von NW nach SO) gerichtet. Aber keine der untergeordneten Einlagerungen läßt sich auf größere Erstreckung oder in charakteristischem Schichtenverbande durch das Gebiet hindurch verfolgen. Es liegt dies wahrscheinlich daran, daß das im allgemeinen gleichmäßige Schichtstreichen nicht auf einfache Lagerungsverhältnisse, sondern auf einheitliche Isoklinalfaltung zurückzuführen ist, und daß neben Querverwerfungen auch spitzwinklige und streichende Verwerfungen die einzelnen Schichten linsenförmig sich ausspitzen lassen. Einen gewissen, aber doch keinen sicheren Anhalt gibt ein Zug von Kalksteinlinsen, der sich von Berbisdorf nördlich von Hirschberg bis gegen Bolkenhain durch das Gebirge hindurchzieht. Dieser Kalksteinzug streicht zunächst ostwestlich, biegt dann bei den bekannten Kauffunger Kalkwerken in ost-südöstlicher Richtung um, streicht einige Kilometer südlich von Altenberg wieder ostwestlich und wendet sich zuletzt im Osten unseres Bergrevieres scharf nach Nordosten, streicht zuletzt sogar in fast nordsüdlicher Richtung. Das Schichtenfallen ist überall sehr steil und meist nach Süden gerichtet.

Das Grubenfeld liegt nahe nördlich von der Stadt Altenberg, die übrigens jetzt von dem Range einer freien Berg-

stadt zu einem ganz unbedeutenden Flecken von wenig Einwohnern herabgesunken ist. Das Schichtenstreichen ist im Altenberger Gebiet infolge einer lokalen Faltenbildung nord-südlich bis nordnordöstlich ($h\ 1-2$) gerichtet und fällt steil nach Osten. Die Schichten bestehen aus dunkelgrauen Tonschiefern, seltener aus hellgrauen sericitischen Phylliten. Sie gehören der dritten Zone GÜRICH's, dem Komplex der unteren Tonschiefer, an.

Die Schieferschichten werden von einer Reihe oft nur schmaler Porphyrgänge durchsetzt. Einer dieser Porphyre liegt konkordant zwischen den Schichten, ist aber, da er nicht wie diese geschiefer ist, als Lagergang anzusehen. Er erreicht eine Mächtigkeit von 14 m. Die anderen Gänge sind noch geringmächtiger und streichen meist quer zu den Schichten in ostwestlicher Richtung. Die von Porphyrgängen am stärksten durchschwärmt Gebiete heben sich an der Oberfläche als Bergkuppen hervor. Die wichtigste von diesen, aus einem Gewirr von Porphyrgängen bestehenden Höhen ist die Eisenkoppe, an deren Südhang der Bergbau seine stärkste Entwicklung hat. Am Nordhang der südlich gegenüberliegenden Weberguppe liegt die Ortschaft Altenberg. Es sind im eigentlichen Altenberger Revier zwei Grubenfelder verliehen, das Feld »Cons. Wilhelm«, dessen Mittelpunkt ungefähr der Gipfel der Eisenkoppe bildet, welches aber nicht den ganzen Südhang dieses Berges umfaßt, und das Feld »Bergmannstrost« mit der Weberguppe als Mittelpunkt, welches mit seiner Nordgrenze noch den Südfuß der Eisenkoppe überdeckt. Auf einige kleine isolierte Erzvorkommen sind noch im Nordosten zwei Grubenfelder eingemutet: »Frisch auf Glück« und »Gesegnete Bergmannshoffnung«.

Die Erzvorkommen des Altenberger Reviers sind ausnahmslos gangförmig. Die Gänge streichen zumeist $h\ 6-7$ und fallen nördlich ein. Sie haben also gleiches Streichen und Fallen wie die Porphyrgänge, und da sie mit diesen sich öfters scharen, und dann an deren Salband eine Strecke weit

entlanglaufen, so hat man die Altenberger Erzvorkommen wohl auch zu den Kontaktlagerstätten gerechnet. Es zeigt sich indessen bei näherer Untersuchung, daß die Gangspalten sehr oft auch die schmalen Porphyrgänge durchsetzen, daß sie also jünger sind als jene. Die Beziehung zwischen Porphyren und Gängen ist also im genetischen Sinne ganz einfach in der Weise aufzufassen, daß eine Tendenz zum Aufreißen ostwestlicher Spalten einmal zur Zeit der Porphyreruptionen bestand und den Verlauf der Porphyrgänge bedingte, sich dann aber, vielleicht nicht allzu spät danach, wiederholte und besonders dort klaffende Spalten erzeugte, wo an der Grenze von Porphyr und Schiefer eine Diskontinuität in der Festigkeit des Gesteines vorhanden war. Diese jüngeren Spalten erfüllten sich mit Erz, Gangart, Nebengesteinsbrocken und Gangletten. Letzterer verdankt seine Entstehung Längsbewegungen an der Gangspalte. Daß solche stattgefunden haben, beweisen uns gelegentliche Rutschflächen mit vertikalen Streifungen an den Gangsalbändern, sowie starke schieferähnliche Streckungen des Porphyres unmittelbar neben dem Gang. Auch der Umstand, daß die Schieferung des Nebengesteins meist unmittelbar am Gange sich dessen Streichrichtung parallel stellt, daß also das Gestein am Gange geschleppt ist, spricht für solche Bewegungen längs der Gangspalten. Ostwestliche Spalten sind übrigens auch später nach Absatz der Erze noch mehrfach aufgerissen. Wir finden parallel den Gängen jüngere erzleere Ruscheln, die bis zu 1,5 m Mächtigkeit aufweisen und Porphyrschollen auch an Stellen führen, wo gar keine Porphyre in der Nähe an die Ruscheln herantreten. Die Bewegungen längs dieser Ruscheln müssen also z. T. wenigstens recht weit ausholend gewesen sein. Ferner finden wir auch ost-weststreichende, z. T. recht flach einfallende schmale Deckelklüfte. Daß auch senkrecht zu diesem Kluftsystem Bewegungen stattfanden, beweisen die vielfach beobachteten, mit Letten erfüllten Nordsüdspalten, die die Gänge oft um 1—2 m verwerfen. Nordsüdbewegungen haben ferner

bisweilen entlang den Schichtflächen des Nebengesteines stattgefunden, die dann von Lettenblättern belegt sind. Kurze Trümer von Quarz und Kalkspat sowie z. T. auch offene Racheln im Nebengestein beweisen eine allgemeine Auflockerung des Gebirges während der spaltenbildenden Prozesse.

Der südlichste Gang des Altenberger Revieres ist der »Bergmannstroster Gang«, der vom Westhange der Eisenkoppe her mit einem langen streichenden Stollen aufgeschlossen ist. Neuerdings hat man vom Ostteil dieses Ganges aus einen Querschlag nach Norden getrieben, den Friedrich-Querschlag, der die Gänge im Wilhelmsfeld am Osthang der Eisenkoppe gelöst hat. Schon früher bestand in oberen Teufen im Wilhelmsfeld ein solcher Nordsüdquerschlag, der sog. Heynitzstollen, der auf einem nordsüdlich streichenden Gange, dem Heynitzgange, aufgefahren gewesen sein soll. In der Tiefe hat man diesen Heynitzgang nicht wiedergefunden, und es ist wohl nicht unmöglich, daß die Alten, die ja mit dem Namen »Gang« ziemlich verschwenderisch umgingen, eine der vielen nordsüdlich verlaufenden Verwerfungsklüfte als Leithorizont für ihren Stollen benutztten und die Kluft, die vielleicht hier und da einige Erznester führte (vielleicht nur deszendente Erze in der Hutzone) als »Heynitzgang« bezeichneten.

In Wirklichkeit kennen wir also bei Altenberg nur eine Reihe von ostwestlich streichenden Gängen, und zwar sind es deren 9. Ihre Namen sind von Süden nach Norden aufgezählt:

Bergmannstroster Gang	im Grubenfelde
Arnoldröschen-Gang	
Hermanns-Blick-Gang	
Wanda-Hoffnung-Gang	
Olga-Wunsch-Gang	
Mariä Förderung-Gang	im Grubenfelde Wilhelm
Lüschwitz-Grund-Gang	
Wilhelm-Gang	
Neuer Gang	

Eine besondere Stellung nimmt unter diesen der südlichste, der Bergmannstrosgang, ein. Er ist vor allem dadurch bezeichnet, daß innerhalb seiner Gangmasse, und zwar völlig parallel zum Gangstreichen ein basisches Eruptivgestein aufsetzt. Dieses Eruptivgestein ist ein Olivinkersantit, bestehend aus Plagioklas, Biotit, Olivin und Magnetit, sowie aus einer Reihe sekundär gebildeter Mineralien (Epidot, Chlorit, Serpentin, Limonit). Der Kersantit ist z. T. in mehreren parallelen Trümern entwickelt, und wird beiderseits von verruschelten Gesteinszonen begleitet, in welchen die einzelnen Erzschnüre und gangförmigen Erzmittel eingeschaltet sind. Das ganze Gebilde ist bis 12 m, an der Oberfläche den Pingen nach zu urteilen sogar 16 m breit. Es schart sich seinerseits wieder an einen Porphyrt mit parallelem Streichen an, und zwar liegt es von Westen nach Osten gerechnet erst im reinen Schiefer, durchsetzt dann sehr spitzwinklig einen Porphyrgang, folgt dessen Kontaktfläche und zieht sich wieder durch den Schiefer zum Salband eines parallelen Porphyrganges hinüber. Gegen das Nebengestein ist der Bergmannstroster Gang durch ein scharfes Salband geschieden. Da der Kersantit meist nur in einem Trum auftritt, so scheidet er den Gang in zwei Teile, von denen besonders der liegende südliche sich häufig als bauwürdig erwiesen hat. Die Gesamtlänge des Bergmannstroster Ganges kann man der Länge des Pingenzuges nach zu urteilen auf 2 km schätzen.

Die Erzführung des Bergmannstroster Ganges besteht aus derbem oder eingesprengtem Arsenkies, Kupferkies und Schwefelkies. Der Arsenkies findet sich oft in strahligen, im großen nierförmig angeordneten Massen. Er sowohl als der Kupferkies ist goldhaltig; beim Kupferkies dieses Ganges steigt der Goldgehalt bis auf 5 g pro t. Die Gangart ist fast ausschließlich Quarz, doch kommt auch Braunspat und Eisen-spat vor. Untergeordnet finden sich auf dem Bergmannstroster Gange auch Bleiglanz (mit 0,25 v.H. Ag) und Zinkblende,

ferner, wohl als Cementationserze, Fahlerz, Bournonit, Boulangерит (sulfantimonigsaures Blei), sowie, fast als einziger Fundort in Deutschland, auch sulfantimonsaures Blei (Epiboulangерит). Aus diesen Verbindungen der Sulfantimonsäure ist sekundär auch als Seltenheit Antimonglanz hervorgegangen. Der Bleiglanzgehalt scheint nach der Tiefe zu allmählich etwas zuzunehmen. Die einzelnen abbauwürdigen Zonen des Ganges setzen nicht nach der Fallinie in die Tiefe, sondern sind auf der Ebene der Gangfläche gegen die Fallinie unter 45° geneigt, fallen also, wie der skandinavische Bergmann sagen würde, unter 45° ostwärts ins Feld.

An der hydrothermalen Entstehung der Erze in der Bergmannstroter Gangspalte ist wohl nicht zu zweifeln. Schwierig ist nur die Frage nach dem relativen Alter zwischen Erz und Kersantit zu beantworten. Daß der Kersantit jünger ist als das Erz, ist wohl ausgeschlossen. Wir könnten dann bestimmt erwarten, daß irgendwo ein Einfluß des heißen Magmas auf die leicht schmelzbaren Erze und die begleitenden Carbonate bemerkbar wäre. Auch ein absolut gleichzeitiges Alter ist nicht wahrscheinlich, denn die Erze machen durchaus nicht den Eindruck, als wären sie in feurig-flüssigem Zustand injiziert. Wir dürften dann vielleicht Magnetkies und Magnetit, aber nicht Arsenkies und Bleiglanz oder gar Zinkblende in den Erzmitteln erwarten. Andererseits kann aber irgend eine wesentliche Spaltenbildung nach der Intrusion des Kersantits nicht mehr stattgefunden haben, denn der schmale Kersantitgang liegt völlig ungestört in der erzführenden Zone. Am wahrscheinlichsten ist es wohl, daß sich erst die bis zu 12 m starke Spaltenzone bildete, daß diese dem aufdringenden Eruptivmagma den Weg sozusagen vorschrieb, und daß ganz unmittelbar im Gefolge der Intrusion heiße Erzlösungen (Arsenkies deutet auf nahezu pneumatohydogene Prozesse) durch den Spaltenzug aufstiegen und die Erze absetzten. Sicher sind Erz und Kersantit jünger als der Porphyrr, den sie durchsetzen. Bemerkenswert ist es noch,

daß überall in Schlesien die Kersantite ein ungefähr nordsüdliches Streichen inne halten, und nur hier bei Altenberg in ostwestlicher Erstreckung auftreten. Auch dies spricht für eine Vorzeichnung des Intrusionsweges durch ältere Spaltenzüge.

Etwas anders ist der Charakter der 8 nördlichen Erzgänge. In ihnen ist kein begleitendes Kersantittrum gefunden worden, dennoch hat man aber in der Nähe eines der nördlichsten Gänge Kersantit nachweisen können. Ihre Erzführung scheint also ebenfalls zur Zeit der Kersantitintrusion gebildet zu sein, ist aber räumlich nicht so eng an dieses Gestein gebunden.

Der dem Bergmannstroter Gang zunächstliegende Arnoldröschengang ist fast auf seine ganze Erstreckung taub. Er setzt als scharf begrenzte breite Reibungskluft in einem Porphyrgange von größerer Mächtigkeit auf, und hat nur an einer Stelle Arsenkies und Bleiglanz geliefert.

Die Gänge des Wilhelmfeldes sind zumeist charakterisiert durch massiges Erz und geringe Mengen von Gangart. Erst im Osten stellt sich mehr und mehr Quarz ein, in dem sich die Kiese nur noch eingesprengt finden. Auch sie führen hauptsächlich Arsenkies und Kupferkies, dagegen treten die Bleierze hier sehr zurück, ebenso sind auch Spateisenstein und Braunspat sowie Zinkblende sehr selten. Im eisernen Hut soll neben Arseneisensinter, Brauneisenerz und rotem Glaskopf auch ged. Kupfer gefunden worden sein. Die Mächtigkeit ist gelegentlich bis zu 2 m derbes Kupfererz gestiegen und der Goldgehalt hat gelegentlich 46 g pro t erreicht. Zumeist sind die Gangspalten aber nur etwas mehr oder etwas weniger als $\frac{1}{2}$ m stark. Die Gänge sind im Schiefer zumeist mächtiger als im Porphyrr. Der erstere ist in der Nachbarschaft des Erzes bis auf 2 m Entfernung gebleicht und lettig zersetzt, der letztere ist meist nur weißlich entfärbt und zum Teil verquarzt.

Im einzelnen sei über diese Gänge noch folgendes gesagt. Der Hermanns-Blick-Gang ist nur an einer Stelle gefunden worden, und ist vielleicht nur ein ins Liegende verworfenes Trum von Wandas-Glück-Gang. In letzterem wurde an einem

Punkte statt der üblichen derben Erzfüllung ein mit großen Arsenkieskristallen imprägnierter Letten gefunden. Der Olga-Wunsch-Gang zeigt die goldreichsten Kiese. Er zieht sich nahe südlich an einem Porphyrgang entlang. Bei seiner Auffahrung fand man eine konkordante Gesteinszone, die aus einem magnetitreichen Chloritschiefer mit schwacher Schwefelkies-imprägnation bestand. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine jener häufig in den Grünschiefern auftretenden eisenreichen Zonen, die, schon ursprünglich aus einem hochbasischen Gestein bestehend, bei der Dynamometamorphose durch Abwanderung löslicher Silikate zu unreinem Magneteisen wurden. Ob der Pyrit schon ursprünglich in diesem Gestein enthalten war, oder von der Gangspalte aus einwanderte, ließ sich nicht feststellen. Der Gang Mariä Förderung ist für die Produktion der Grube der wichtigste. Er fällt in der oberen Teufe normal nordwärts ein, scharf sich aber dann an ein widersinnig fallendes Trum an, und fällt mit diesem in widersinniger, südlicher Richtung in die Tiefe. Am Südstoß des Ganges fand man hier wieder einen Kersantit. Das Erz zeigt in diesem Gang bisweilen eine schwache Bänderung. Gegen den Schiefer ist es durch gut entwickelte lettige Salzbänder abgetrennt, vom Porphyrr aber ist es nicht scharf geschieden. Der Lüschwitz-Grund-Gang führt neben derben Arsenerzen und edlen Kupfererzen auch Bleierze. Der Wilhelm-Gang hat dem Grubenbetrieb dadurch große Schwierigkeiten bereitet, daß er im östlichen Felde viel Wasser erschotete. Der Neue Gang endlich ist insofern anders als die anderen Gänge, als er eine 1 m breite Spalte darstellt, die mit zersetzen Nebengesteinsbrocken erfüllt ist, und in der knollige bis nierförmige Aggregate aus stengligem Arsenkies auftreten.

6. Zur Zeit auflässige Gruben.

Von den zur Zeit auflässigen Bergwerksbetrieben waren zwei noch in den ersten Jahren unseres Jahrhunderts im Betriebe, nämlich die Kupfergrube Maximilian bei Ludwigsdorf

nördlich von Görlitz und die Golderzschürfe bei Hußdorf nördlich von Mauer.

Die Kupferlagerstätte bei Ludwigsdorf¹⁾ setzt in silurischen Tonschiefern auf, denen im Gebiet der Grube eine geringmächtige Kieselschieferbank eingelagert ist. Die Schichten sind bei ungefähr ostwestlichem Streichen steil aufgerichtet und leicht gefaltet, so daß die Fallrichtung nach der Tiefe zu sich ändert, aber immer nahezu senkrecht bleibt.

Das Kupfererz findet sich auf quarzigen Gängen, die im allgemeinen die Natur von Lagergängen haben, also dem Streichen und Fallen der Schichten parallel gehen, gelegentlich aber diese auch durchschneiden.

Man kann drei nahe beieinander befindliche gangförmige Lagerstätten unterscheiden. Die eine derselben fand sich am alten Augustschacht. Es war ein Gebilde, welches man nur mit Einschränkung als Gang, in gewissem Sinne auch als epigenetischen Erzschlauch bezeichnen konnte. Bei einer Mächtigkeit, die bis zu 2 m anstieg, hatte die Lagerstätte nämlich nur 6 m streichende Länge. Sie fand sich an der Grenze des Kieselschiefers gegen den Tonschiefer und lief auf dieser ostwestlich streichenden Schichtfläche unter einem Winkel von 80° steil gegen Süden in die Tiefe, keilte sich aber bereits bei 34 m unter der Oberfläche aus. Die Gangart war quarzig, das Erz überwog jedoch an Masse die Gangart und war dabei überaus reich. In der Tiefe verarmte es mehr und mehr und bestand zumeist nur aus Kupferkies. Dieses letztere Erz ist wohl auch als das ursprüngliche zu betrachten. Die reichen Erze der oberen Teufen waren hingegen Zementationsprodukte. Man fand Buntkupfererz und Kupferglanz und noch weiter oben gediegen Kupfer und Kupferoxyd (Melakonit), so daß hier der Kupfergehalt der Erzmasse bis zu 80 v. H. stieg! Der eigentliche Eiserne Hut mit Kupferlasur, Kupferindig und Malachit war nur gering entwickelt.

¹⁾ v. ROSENBERG-LIPINSKY, Erzfunde und ihre Lagerstätten zwischen Görlitz und Niesky, Zeitschr. prakt. Geol. 1896, S. 213.

Eine zweite, echt gangförmige Lagerstätte fand sich am Amalienschacht. Sie hatte 25 m streichende Länge und war ebenfalls an die Schichtgrenze zwischen Tonschiefer und Kieselschiefer gebunden. Die Gangfüllung war hier eine dreifache. Es fand sich zunächst als älteste Spaltenfüllung ein feinkörniger Quarz, der völlig frei von Kupfererzen und nur von ockerigen Klüften durchzogen war. Zwischen ihm und dem Kieselschiefer fand sich dann der eigentliche erzführende Quarzgang, von bläulichweißem, mit Kupferkies durchsetztem Quarz. Das ganze durchzog spitzwinklig, also teils im tauben, teils im erzführenden Quarz verlaufend ein schmales, nach Osten sich auskeilendes Schwerspattrum, welches keinen Kupferkies, sondern nur Schwefelkies führte. Der taube Quarz verlief übrigens vom erzführenden in den oberen Sohlen noch getrennt und scharte sich erst in der Tiefe an diesen und den begleitenden Kieselschiefer an.

Das Kupfererz trat nesterweise auf und bestand in den oberen Teufen ebenfalls aus Mineralien eines sekundären Anreicherungsgebietes, Kupferglanz und Melakonit, letzterer wohl das Oxydationsprodukt reicher Zementationserze.

In der Tiefe fand man mehr und mehr Kupferkies und daneben auch Bleiglanz. Hierdurch erklärt es sich, daß im Eisernen Hut dieses Ganges neben Malachit und Kupferlasur auch Pyromorphit vorkam.

Die reichen Erze waren oft sekundär verquarzt und sehr hart. Nach der Tiefe zu zerschlug sich der Gang und wurde bald unbauwürdig.

Der taube Quarzgang liegt in seiner westlichen Fortsetzung nicht völlig im Streichen der Schichten. Er durchzieht den Tonschiefer abseits vom Kieselschiefer, läuft der Schichtung zunächst noch parallel, beteiligt sich dann aber nicht an einer lokalen Schichtenbiegung, durchbricht also eine Strecke weit den Tonschiefer querschlägig und schmiegt sich den Schichten erst dort nochmals an, wo diese ihr ursprüngliches Streichen wieder einnehmen. An seinem Westende zersplittet sich der

taube Quarzgang in eine große Anzahl von kleinen, zwischen die Schichtflächen eindringenden Trümern, und hier ist plötzlich wieder, also anscheinend im tauben Quarz, Kupfererz gefunden worden, und zwar auf eine streichende Länge von 8—9 m. Das Erz findet sich dabei vor allem am Hangenden und Liegenden der Gangquarzmasse. Als Gangart tritt hier neben Quarz etwas Braunspat auf, also dürfte wohl das Erz von Lösungen abgesetzt worden sein, die nicht identisch mit denen waren, welche den tauben Quarzgang bildeten, sondern nur die Salbänder und die Klüfte dieser Quarzmasse als Zirkulationswege benützten. Dieses westliche Erzvorkommen wurde 50 m unter Tage angefahren und nach oben und unten zu verfolgt. Es keilte jedoch in ersterer Richtung schon 25 m unter Tage aus, und wurde auch nach der Tiefe zu bald unbauwürdig. Das Erz war allenthalben nur Kupferkies, denn da die Erzmasse nicht bis zutage ausging, hatte auch kein Zementationsprozeß stattfinden können.

Die Goldenerzvorkommen von Hußdorf¹⁾ und Wünschendorf haben vorübergehende Abbauversuche im Anfang dieses Jahrhunderts veranlaßt, nachdem die Gruben jahrhundertelang außer Betrieb gestanden hatten.

Die Erzgänge setzen hier in graugrünen phyllitischen Ton-schiefern auf, und streichen quer zu dessen Schichtung von SW nach NO. Das Einfallen ist steil, zumeist nach SO gerichtet, überkippt sich aber auch gelegentlich nach NW. Es sind quarzige, mit Nebengesteinsbrocken reichlich erfüllte Gänge, die in der Hauptsache Arsenkies, zum Teil auch Bleiglanz sowie Kupferkies und Schwefelkies führen. Nur selten steigt die Mächtigkeit bis auf $\frac{1}{2}$ m.

Man fand drei Gänge und ein quer dazu streichendes Diagonaltrum bei Husdorf und drei Erzfundpunkte, deren geologischer Zusammenhang nicht festgestellt werden konnte, $\frac{1}{2}$ km von hier entfernt bei Wünschendorf.

¹⁾ v. ROSENBERG-LIPINSKY, Die neuen Goldfunde zu Löwenberg in Schlesien. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1896, S. 213.

Die Gänge sind durch eine große Zahl von Querverwerfungen, die allerdings meist nur geringe Verschiebungen hervorrufen, in kleine, oft nur 1 m lange Teile, und zwar nicht nur im Streichen, sondern auch im Fallen zerstückelt.

Der Goldgehalt ist an den Arsenkies, mehr aber noch an den Schwefelkies gebunden. Eine deutliche Oxydationszone fehlt. Die Zementationszone ist, besonders bei Hußdorf, meist durch alte Baue aus dem 13. bis 16. Jahrhundert schon abgebaut. Die primäre Gangzone scheint hier durchschnittlich etwa 13 g:t Gold zu enthalten, doch gewährleistete dieser Goldgehalt infolge der geringen Mächtigkeit und der starken Zerstückelung der Gangmasse keinen rentablen Abbau. Bei Wünschendorf sind die Erze selbst in der Zementationszone noch viel ärmer, in der primären Zone ist hier der Goldgehalt ganz minimal. Hingegen steigt der Arsengehalt, der in der Teufe 1—2 v.H. ausmacht, im Zementationsgebiet bis zu 18 v.H.

Lagerstätten von nur historischer Bedeutung.

Nur kurz erwähnt seien diejenigen Erzlagerstätten der Nordsudeten, die schon seit längerer Zeit nicht mehr im Betriebe sind, und daher nur ein historisches Interesse erregen können.

Der älteste von ihnen ist der Goldberger Goldbergbau. Er ging in der Nähe dieser Stadt und westlich von ihr gegen Löwenberg zu in hochgelegenen, auf den Plateaus sich ausbreitenden Diluvialschichten präglazialen Alters, und wahrscheinlich auch in den diese Diluvialflächen durchziehenden Alluvionen um. Die durchwühlten, hier zu Halden aufgehäuften, dort von tiefen Pingen durchsetzten Schotter findet man noch jetzt in den Wäldern zwischen Plagwitz und Pilgramsdorf. Es finden sich in ihnen bis kopfgroße Gerölle, die alle den benachbarten weiter südlich gelegenen Gebirgsteilen entstammen. Der eigentliche Goldgehalt scheint in einer an der Basis dieses Schotters sich ausbreitenden Sandlage konzentriert gewesen zu sein. Schon vor der Reformationszeit

kam der Goldberger Bergbau zum Erliegen und alle Versuche, ihn neu zu beleben, waren vergeblich.

Unweit südöstlich von Goldberg wurde besonders bei Hasel¹⁾ und Polnisch-Hundorf Kupfer aus den untersten Zechsteinschichten, also in einem dem Kupferschiefer entsprechenden Horizont gewonnen. Unter dem eigentlichen Zechsteinkalk liegen hier graue Mergelbänke, die mit kleinen Kalksteinbänken wechsellagern.

Die Mergelbänke erreichen bis 25 cm Mächtigkeit und sind insgesamt 85 cm stark, die Kalkbänke sind bis auf eine 70 cm starke ungefähr von gleicher Dicke. Die Kupfererze sind ausnahmslos carbonatisch (Azurit und Malachit). Der Mergel enthält nur $1\frac{1}{2}$ v. H. Cu und 54 g/t Ag. Der Bergbau, der etwa zur Reformationszeit blühte, und in den Jahren 1868 bis 1878 noch einmal aufgenommen wurde, kam daher bald wieder zum Erliegen.

Noch etwas weiter südöstlich bei Willmannsdorf²⁾ setzen in den Tonschiefern des Boberkatzbachgebirges zwei parallele, das Gestein spitzwinklig durchschneidende Roteisensteingänge auf. Der eine von ihnen, das »Hauptlager«, war 6–7 m mächtig und wurde auf 60 Lachter streichende Erstreckung verfolgt. Von ihm zweigte ein 1 m starkes Trum ins Hangende ab. Das parallel streichende »Karllager« war nur 1 m mächtig und wurde auf 100 m streichende Erstreckung verfolgt. Das Hauptlager wurde ostwärts von einer stockförmigen Basaltmasse abgeschnitten, die aber nicht bis zutage ausging und die man vielleicht als den Erzbringer ansehen könnte. Der Lagerstätteninhalt bestand aus sehr festem glasköpfigem Roteisenstein, der 93 v. H. Fe_2O_3 , 3 v. H. Al_2O_3 und 4 v. H. SiO_2 enthielt, sowie auffallenderweise 0,1 v. H. Antimon, welch letzteres vielleicht aus einer geringen Fahlerzbeimengung stammte. Mit dem Eisenstein war in oberen Teufen

¹⁾ v. FESTENBERG-PAKISCH, Der metallische Bergbau Niederschlesiens. Wien 1880.

²⁾ v. CARNALL, Die Eisensteine bei Willmannsdorf (Kreis Jauer). Berlin 1866.

viel Schwerspat verwachsen, der in der Tiefe mehr und mehr durch Eisenspat und Kalkspat verdrängt wurde. Die Lagerstätte wurde erst im Jahre 1858 entdeckt, und alsbald in Ausbeute genommen. Der Bergbau kam aber schon vor dem Ende des 19. Jahrhunderts wieder zum Erliegen.

Bei Jäckendorf nordöstlich von Görlitz wurden zu Ende des vorigen Jahrhunderts Brauneisenerze abgebaut. Es findet sich dort eine über die diluvialen Schichten 20 m hoch sich erhebende flache Durchragung von silurischem Ton- und Kieselschiefer. Letzterer führt obersilurische Graptolithen. Diese Schichten werden von einem Gange eines vermutlich porphyritischen, sehr schwefelkiesreichen Eruptivgesteines durchsetzt. An seinem Ausstrich ist der Schwefelkiesgehalt des Ganges natürlich vitriolesziert und hat durch die dabei entstehende Schwefelsäure die angrenzenden Tonschiefer tiefgrün-dig zersetzt. So ist über dem kiesführenden Eruptivgang gewissermaßen ein eiserner Hut entstanden, in welchem sich das Brauneisenerz lokal zu unregelmäßigen, von unzersetzten Schieferbrocken durchsetzten Massen anhäufte. In der Grube Eisenhut wurden in den neunziger Jahren zwei solche Brauneisenmassen, die eine von 20 m Durchmesser und 6 m Mächtigkeit, die andere von 1,75 m Mächtigkeit und unregelmäßiger nestartiger Form abgebaut. Um das Jahr 1860 wurde schon früher in der Nähe ein anderes derartiges Vorkommen gewonnen. Bezeichnenderweise setzten die Erze niemals weiter als 10, höchstens 12 m weit in die Tiefe.

Bei Querbach und Giehren am Nordfuß des Iserkamms wurden Kobalt- und Zinnerze gewonnen. Die Erze fanden sich in einer bis 2 m mächtigen Zone des dortigen Glimmerschiefers nahe an der Gneisgrenze eingesprengt. Das Ge-stein war überaus reich an Granat und Quarz und kann geradezu als Granatfelslager bezeichnet werden. Die Erze waren ganz fein verteilt und bestanden aus Zinnstein, Speiskobalt und kobalthaltigem Arsenkies. Auch etwas Eisenkies, Magnetkies, Eisenglanz, Bleiglanz und Zinkblende kamen vor. Meist

jedoch waren die Erze dem bloßen Auge nur dort sichtbar, wo das Gestein einen großkristallinen Bau annahm. Es deutet diese Abhängigkeit der Korngröße des Erzes von derjenigen des Gesteins sowie der Umstand, daß das erzführende Gestein gegen den erzfreien Glimmerschiefer nirgends scharf begrenzt war, darauf hin, daß der Erzgehalt bereits vor Eintritt der Regionalmetamorphose im Gestein enthalten war. Man kann zwei Blüteperioden dieses Bergbaues unterscheiden. Die erste trat etwa zur Reformationszeit ein und war auf Zinnerzgewinnung begründet, die zweite dauerte von 1773 bis 1842 und beruhte lediglich auf Kobaltgewinnung.

In der Culmgrauwacke bei Gablau westlich von Gottesberg wurden von alters silberhaltige Bleierze gewonnen und in den Jahren 1854 bis 1866 wurde von neuem ein umfänglicher Versuch gemacht, den Bergbau neu zu beleben. Man fand vier ungefähr nordsüdlich streichende, meist nur wenige Dezimeter starke Gänge, auf denen Quarz, Schwerspat und Flußpat mit wenig Fahlerz, Bleiglanz, Kupferkies und Zinkblende einbrachen. Mit dem Schwerspat waltete meist das Fahlerz, mit dem Quarz der Bleiglanz vor.

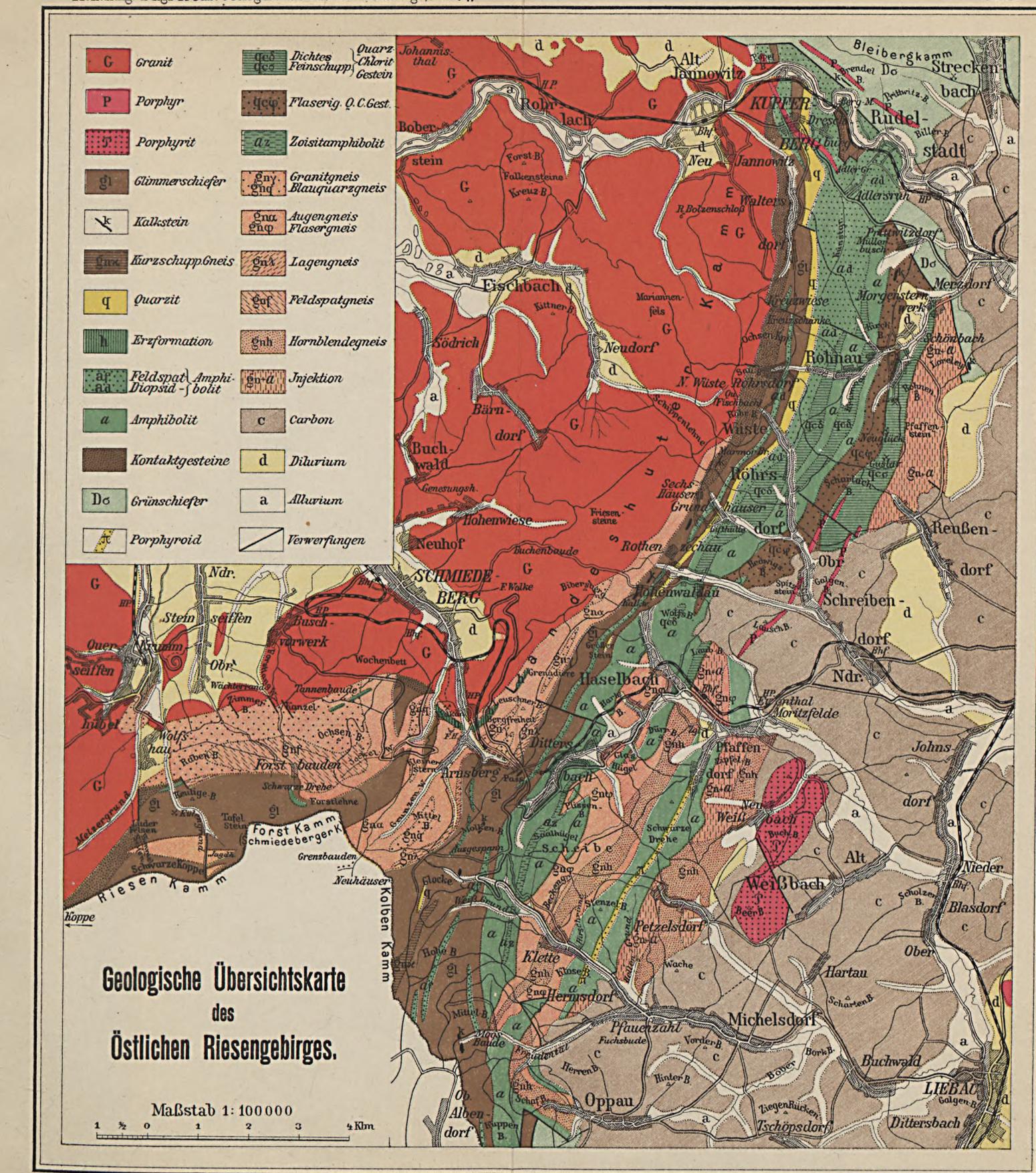
Bei Gottesberg wurde auf ganz ähnlichen Gängen, welche im felsitischen Quarzporphyr des Hochwaldberges aufsetzten, zur Reformationszeit Bergbau getrieben. Bleiglanz und Fahlerz scheinen hier recht silberhaltig gewesen zu sein. Der Schwerspat waltete vor dem Quarz sehr stark vor, und das Erz war nur spärlich und nesterweise in der Gangart verteilt. Einzelne Gänge waren sogar völlig frei von Erz und Quarz und nur mit Schwerspat gefüllt. Auf einem dieser Gänge hat man in neuester Zeit noch einmal eine kleine Schwerspatproduktion in Angriff genommen. Bemerkt sei noch, daß die Gottesberger Gänge z. T. in unmittelbarer streichender Verlängerung von Verwerfungsspalten liegen, die man beim Abbau der Steinkohlenflöze in den südöstlich angrenzenden Kohlenfeldern feststellte.

Im Eulengebirge trieb man in alten Zeiten Bergbau auf sehr armen Blei-Silbergängen in der Gegend von Dittmannsdorf, Ober-Weistritz und Silberberg. Erwähnt sei hierüber nur, daß die letztgenannte Stadt ihren stolzen Namen einem nur 1 Zoll mächtigen Quarzgang mit ein wenig silberhaltigem Bleiglanz verdankt, der natürlich niemals nennenswerte Erzmengen geliefert hat.



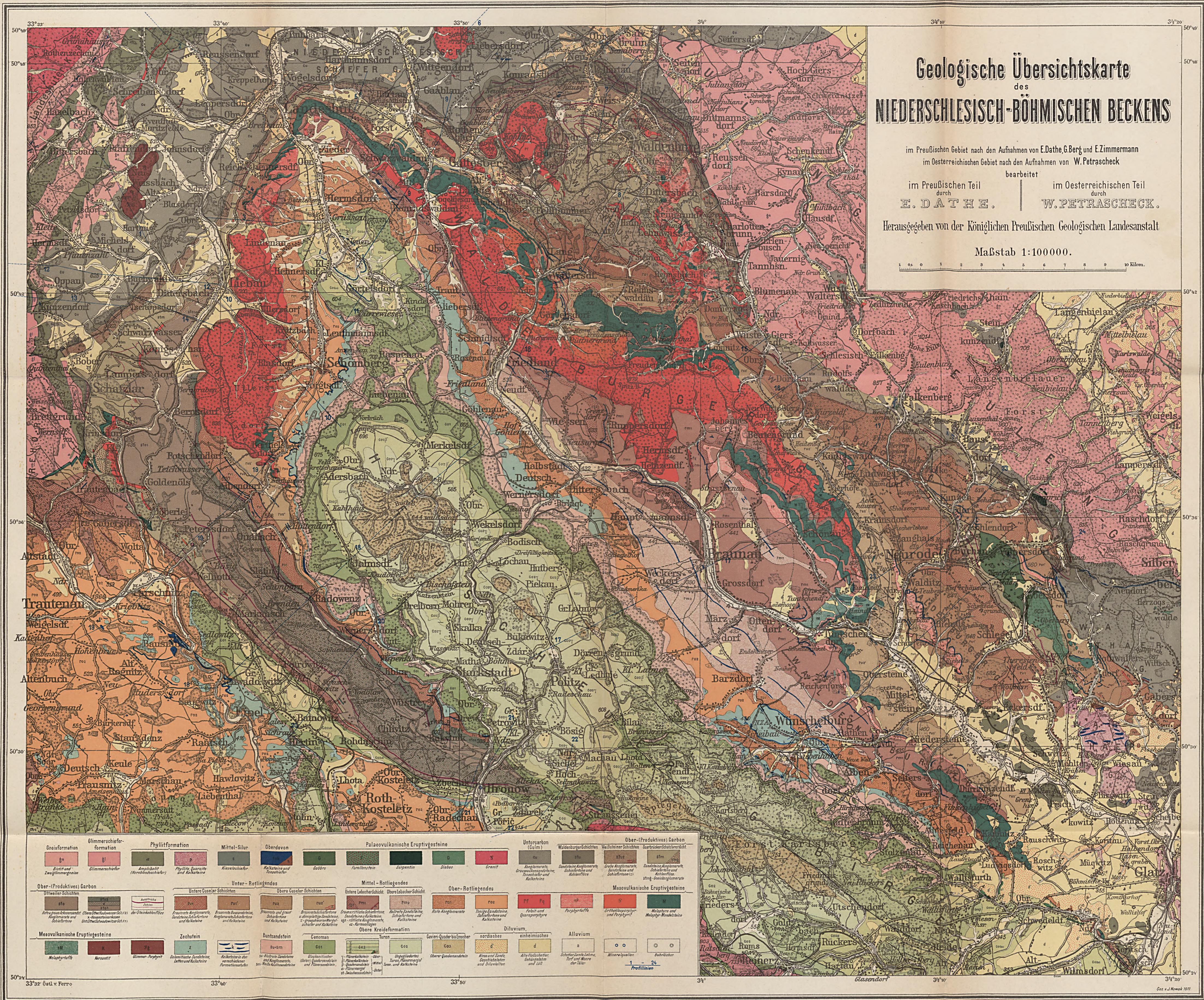
Inhalt.

	Seite
Der geologische Bau des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens und seiner Umgebung.	
1. Allgemeine Geologie von Niederschlesien	1
Das niederschlesische Flachland	2
Die Striegauer Berge	3
Das Zobten-Gebirge	4
Die Berge von Strehlen und Nimptsch	4
Das Riesengebirge	5
Das Bober-Katzbach-Gebirge	6
Das Eulengebirge	8
Die Gegend von Reinerz, Habelschwerdt und Mittelwalde	9
Das Glatzer und Reichensteiner Gebirge	9
2. Stratigraphie des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens	10
Grundgebirge	11
Culm	11
Steinkohlenformation	13
Rotliegendes	15
Zechstein und Buntsandstein	18
Kreide	19
Diluvium	20
3. Tektonik des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens	21
Die Erzlagerstätten der nördlichen Sudeten.	
1. Schmiedeberg	27
2. Rothenzechau	36
3. Kupferberg	42
4. Rohnau	50
5. Altenberg	56
6. Zur Zeit auflässige Gruben	65
Lagerstätten von nur historischer Bedeutung	69





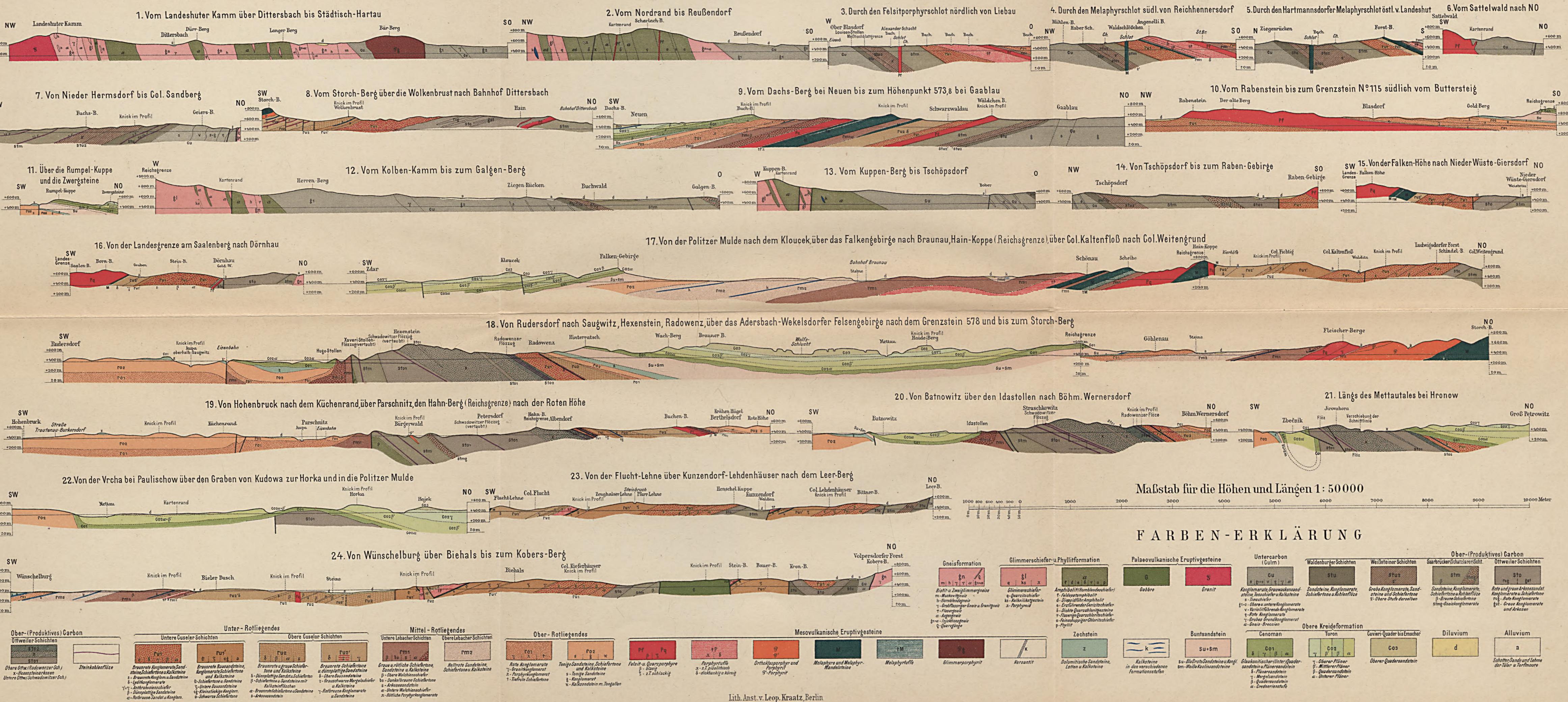
Hierzu 1 Tafel mit 24 Profilen im Maßstabe 1:50 000



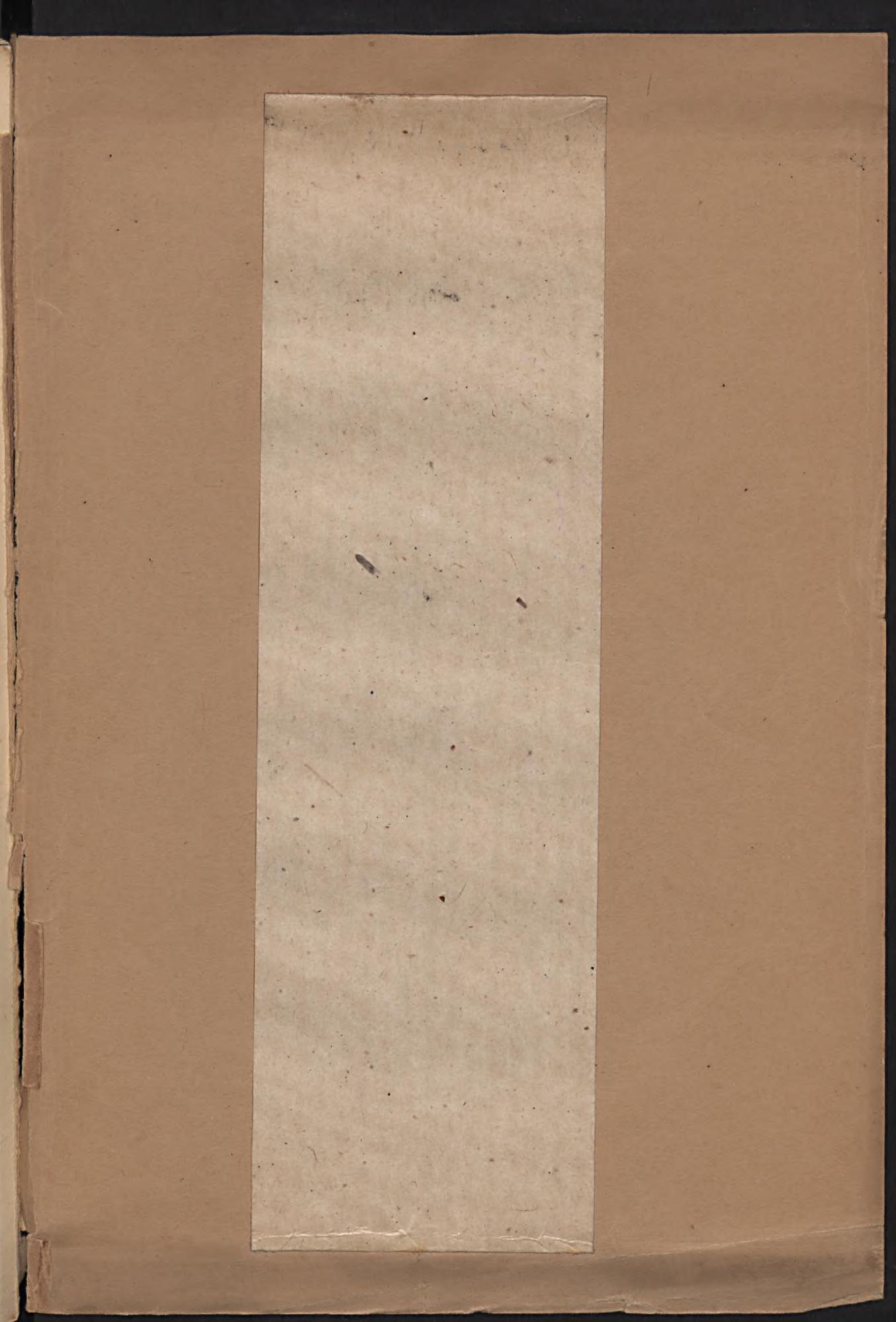


Profile zu der geologischen Übersichtskarte des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens.

Nach den Aufnahmen von G. Berg, E. Dathe, W. Petrascheck u. E. Zimmermann, bearbeitet von der Königl. Preußischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin.









BIBLIOTEKA
KATEDRY NAUK O ZIEMI
Politechniki Gdańskiej

Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N., Schulzendorfer Straße 26.
