

14 II K<sub>7</sub>

# Erläuterungen

zu der

# Geologischen Uebersichtskarte

von

# Schlesien.

Von

**Dr. Georg Gürich,**

Privatdocent an der Universität Breslau.



**Breslau 1890.**

**J. U. Kern's Verlag**  
**(Max Müller).**

Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn

Geheimen Bergrath, Professor Dr.

Ferdinand Roemer

in Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

## Vorwort.

Der Zweck der vorliegenden Karte ist, eine erleichternde Uebersicht zur Einführung in das genauere Studium der geologischen Verhältnisse der Provinz zu gewähren, sowie allen ferner stehenden Geologen eine schnelle Orientirung über die schlesischen Verhältnisse zu ermöglichen.

Für alle speciellere Studien ist es unerlässlich, auf die beiden grundlegenden Karten: Die Geognostische Karte des niederschlesischen Gebirges von BEYRICH, ROSE, ROTH und RÜNGE, sowie F. ROEMER'S Geologische Karte von Oberschlesien zurückzugreifen.

Ueber rein mineralogische Fragen findet man Auskunft in: II. TRAUBE, Die Minerale Schlesiens, Breslau 1888.

Für den erläuternden Text hatte der Verfasser in den jenen Karten beigefügten Fundamentalwerken: ROTHS Erläuterungen und F. ROEMER'S Geologie von Oberschlesien eine vorzügliche Grundlage; da ihm aber fast alle geologisch wichtigen Punkte der Provinz bekannt sind, stand ihm auch durchweg eignes Urtheil zur Seite.

In der Darstellung ist darauf Bedacht genommen, auch in der Provinz zum Beobachten und Sammeln anzuregen.

Es entspricht dies im Uebrigen auch den Intentionen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, durch deren Unterstützung die Herstellung der Karte gefördert wurde; hierfür ist der Verfasser dem Präses der Gesellschaft, Herrn Geheimen Med.-Rath, Professor Dr. HEIDENHAIN zu besonderem Danke verpflichtet.

Breslau, Mai 1890.

**Georg Gürich.**

# Inhalt.

|  | Seite. |
|--|--------|
| <b>Einleitung</b> .....  | 1      |
| Geschichtliches .....  | 1      |
| Allgemeines .....  | 3      |
| <b>I. Krystallinisches Grundgebirge</b> .....  | 7      |
| <b>1. Das Riesengebirge</b> .....  | 8      |
| Granit, 9. Granit, 13. Gneiss, 14. Glimmerschiefer, 17. Hornblendeschiefer, 19.  |        |
| Lausitz .....  | 21     |
| <b>2. Striegauer Berge</b> .....   | 22     |
| <b>3. Zobten-Gebirge</b> .....   | 24     |
| <b>4. Strehleiner Berge</b> .....  | 26     |
| <b>5. Das Gebiet Frankenstein-Nimptsch</b> .....   | 28     |
| <b>6. Das Eulengebirge</b> .....   | 29     |
| <b>7. Reichensteiner- und Altvatergebirge</b> .....  | 32     |
| <b>8. Erlitzgebirge</b> .....  | 36     |
| <b>II. Palaeozoische Formationsreihe</b> .....   | 39     |
| <b>1. Cambrium und Silur</b> .....   | 40     |
| Silur in der Lausitz, 40. Silurgebiet von Schönau, 41; der Grafschaft Glatz, 45. Thonschiefervorkommnisse in der Ebene, 46.        |        |
| <b>2. Devonformation</b> .....   | 46     |
| Devon von Freiburg, 47; von Ebersdorf, 48; im Altvatergebirge, 49; in Galizien und Polen, in der Nähe der schlesischen Grenze, 53. |        |
| Uebersichtstabelle für die Devonformation in Schlesien....   | 54     |
| <b>3. Carbonformation</b> .....  | 55     |
| <b>Waldenburger Carbongebiet</b> .....   | 56     |
| A. Culm, 56. B. Productives Steinkohlengebirge, 61.  |        |
| <b>Oberschlesisches Carbongebiet</b> .....   | 70     |
| A1. Schlesisch-mährische Culmbildungen, 71.  |        |
| A2. Kohlenkalk in Galizien, 74. B. Productives Steinkohlengebirge, 75.   |        |
| Tabelle der Flötzgruppen der verschiedenen Reviere Oberschlesiens .....  | 84     |
| Tabelle der Flötze des Zabrze-Myslowitzer Hauptzuges....   | 86     |

|  | Seite. |
|--|--------|
| <b>4. Permische Formation</b> .....  | 98     |
| Rothliegendes in der schlesischen Ebene, 96.   |        |
| Schichten von <b>Karniowice</b> .....  | 97     |
| <b>III. Mesozoische Formationsreihe</b> .....  | 100    |
| <b>5. Triasformation</b> .....   | 101    |
| <b>A. Auf der rechten Oderseite, 101. Buntsandstein, 102.</b>  |        |
| Muschelkalk, 103.  |        |
| Tabelle der oberschlesischen Muschelkalkhorizonte....  | 106    |
| Keuper, 112.   |        |
| <b>B. Triasformation im nordwestlichen Kartengebiete ....</b>  | 117    |
| Buntsandstein, 117. Muschelkalk 118.   |        |
| <b>6. Juraformation</b> .....  | 119    |
| A. Brauner Jura, 121.  |        |
| B. Weisser Jura, 125.  |        |
| C. Karpathische Jurabildungen, 128.  |        |
| Tabelle der Juraablagerungen .....   | 129    |
| <b>7. Kreideformation</b> .....  | 130    |
| A. Untere Kreide, 130. Neocom, 130. Gault, 131.  |        |
| B. Obere Kreide, 131.  |        |
| 1. in <b>Polen</b> , 132.  |        |
| 2. in <b>Oberschlesien</b> , 132.  |        |
| 3. im <b>Boher-Katzbachgebiete</b> , 136.  |        |
| 4. im <b>Glatzer Gebiete</b> , 141.  |        |
| Tabelle der Kreideablagerungen .....   | 145    |
| <b>IV. Känozoische Formationsreihe</b> .....   | 146    |
| <b>8. Tertiärformation</b> .....   | 146    |
| A. Aelteste Tertiärablagerungen in den Karpathen, 146.   |        |
| B. Niederschlesische Braunkohlenformation, 147.  |        |
| Basalt, 150.   |        |
| C. Miocän in Oberschlesien, 153.   |        |
| <b>9. Diluvium</b> .....   | 157    |
| <b>10. Alluvium</b> .....  | 164    |
| <b>Rückblick</b> .....   | 166    |
| <b>Anhang I. Uebersicht der besprochenen Erzvorkommnisse</b> .....   | 179    |
| <b>Anhang II. Uebersicht der Mineralquellen und Thermen</b> .....  | 182    |
| <b>Anhang III. Zusammenstellung der geologischen Litteratur von<br/>Schlesien seit Romer's Erläuterungen und F. Romer's Geologic<br/>von Oberschlesien</b> ..... | 183    |

## Einleitung.

**Geschichtliches.** Die ältesten wissenschaftlichen Untersuchungen über die geologischen Verhältnisse Schlesiens sowie die älteste geologische Karte des Landes rühren von LEOPOLD VON BUCH her, und zwar aus der ersten Zeit geologischer Untersuchungen überhaupt, nämlich aus den Jahren 1802—1805. Seit 1796 war L. v. BUCH an dem Ober-Bergamt in Breslau thätig und hatte so vollauf Gelegenheit, sich mit den geologischen Verhältnissen Schlesiens eingehend zu beschäftigen.

Bei den geringen paläontologischen Kenntnissen jener Zeit beruhten jene Untersuchungen lediglich auf petrographischen Unterschieden; während er so auf seiner Karte Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Porphyry, Serpentin und Urgrünstein unterschied, fasste er die sedimentären Formationen als älteren und jüngeren Sandstein, Flötzkalk und aufgeschwemmtes Gebirge zusammen.

In seiner späteren Thätigkeit kam L. v. BUCH mehrfach wieder auf die schlesischen Verhältnisse zurück und trug jedesmal wesentlich zur Förderung der geologischen Kenntniss bei. Seine nächsten Nachfolger blieben zunächst in denselben Bahnen der ersten Arbeiten L. v. BUCHS; sie arbeiteten das Ganze ausführlicher durch, trennten neue Abtheilungen ab und stellten namentlich die geographische Verbreitung der einzelnen Gebilde, über deren Natur sie freilich noch meist im Unklaren blieben, mit ziemlicher Genauigkeit fest; es sind dies K. v. RAUMER (1809, Die Gebirge Niederschlesiens, der Grafschaft Glatz und eines Theils von Böhmen und der Ober-Lausitz), C. v. OREYNSHAUSEN (1822, Versuch einer geognostischen Be-

schreibung von Ober-Schlesien und den nächst angrenzenden Gegenden von Polen, Galizien und Oesterreichisch-Schlesien), ZOBEL und v. CARNALL (1831, 1832, Geognostische Beschreibung von einem Theile des niederschlesischen, glätzischen und böhmischen Gebirges).

Von diesen Autoren erwähnt zwar schon OEYNSHAUSEN eine grosse Anzahl von Versteinerungen, hebt auch die Verschiedenheit der Petrefactenführung verschiedener Gesteinscomplexe hervor, er ist aber noch nicht im Stande daraufhin eine Altersbestimmung derselben auch nur zu versuchen.

Durch sorgsameres Studium der Petrefacten und eingehenderen Vergleich gewisser Schichtencomplexe (Muschelkalk und Jura) des Gebietes mit denen anderer Länder versuchte es zuerst PUSCH in seiner geognostischen Beschreibung von Polen und den übrigen Nordkarpathen-Ländern (1833—36), eine sichere Altersbestimmung einzelner Formationen in Oberschlesien durchzuführen. In ähnlicher Weise war für Niederschlesien die Arbeit von v. DECHEN, Das Flötzgebirge am nördlichen Abfalle des Riesengebirges, (1838) massgebend geworden.

Eine wesentliche Förderung der geologischen Kenntnisse von Schlesien, ja sogar einen gewissen Abschluss aller dieser Voruntersuchungen bot die Arbeit BEYRICH'S, Ueber die Entwicklung des Flötzgebirges in Schlesien vom Jahre 1844. Hier wird eine ins Einzelne gehende, auf genaue Vergleiche von Versteinerungen beruhende Altersbestimmung der in Ober- und Niederschlesien auftretenden Formationen und deren Glieder gegeben. Bemerkenswerth ist, dass nur der Keuper noch nicht ausgeschieden wurde; die Erkennung des letzteren ist ein besonderes Verdienst F. ROEMERS (1862).

Auf dieser durch BEYRICH gesicherten Basis erfolgte nun allmählig ein weiterer Ausbau im Einzelnen. In den nächsten Decennien erschienen zahlreichere Arbeiten verschiedener Forscher über einzelne Punkte oder zusammenhängendere Gebiete, sowohl in Schlesien selbst als auch in Polen, Galizien, Oesterreichisch-Schlesien und Böhmen.

Die grösste Förderung wurde der geologischen Kenntniss unseres Gebietes durch die Arbeiten zum Zwecke der Aufnahme von geologischen Specialkarten des niederschlesischen Gebirges und von Oberschlesien zu Theil. Für das erstgenannte

Gebiet waren die Vorarbeiten, soweit sie die sedimentären Formationen betrafen, sehr wesentlich durch BEYRICH gefördert worden. Die geognostische Karte im Masstabe 1:100 000 wurde von BEYRICH, G. ROSE, J. ROTH und RUNGE bearbeitet, der erläuternde Text für die gesammte Karte von J. ROTH zusammengestellt (Erläuterungen zu der geognostischen Karte vom niederschlesischen Gebirge und den umliegenden Gegenden. Berlin 1867).

Eine einheitlichere Gestaltung erhielt die geologische Karte von Oberschlesien durch F. ROEMER, unter dessen Leitung und persönlicher Betheiligung die dazu nöthigen Aufnahmen in 7 Jahren (1862—1869) vollendet wurden; als Erläuterung hierzu erschien 1870 F. ROEMERS Geologie von Oberschlesien.

Seit dem Erscheinen dieser beiden Fundamentalwerke sind noch mehrfach speciellere Einzeldarstellungen erschienen, und neuere Aufschlüsse gestatteten hin und wieder Aenderungen und Berichtigungen der älteren Ansichten. Eine einheitliche, ausführlich abschliessende Gesamtdarstellung des ganzen Gebietes ist erst nach Beendigung der Aufnahme der Königl. preuss. geologischen Landesanstalt zu erhoffen, die nunmehr seit 1882 in dem Gebiete thätig ist.

**Allgemeines.** Das Gebiet der geologischen Uebersichtskarte umfasst die preussische Provinz Schlesien mit Ausnahme des nördlichsten, geologisch uninteressanten Theiles, greift aber im Osten, Süden und Westen über die Landesgrenze hinaus und schliesst die angrenzenden Theile von Böhmen, Oesterreichisch-Schlesien, Mähren, Galizien und Russisch-Polen mit ein, weil die Berücksichtigung dieser Gebiete für das Verständniss der geologischen Verhältnisse Schlesiens unerlässlich ist.

Daraus ist ersichtlich, dass auf der Karte der Ostrand des deutschen Mittelgebirges und ein Theil der norddeutschen Tiefebene zur Darstellung gelangen werden.

In dem Theile Schlesiens, der zur norddeutschen Tiefebene gehört, hat die jüngste der Formationen, das Diluvium, die überwiegend grösste Flächenausdehnung, die älteren Formationen treten zunächst namentlich im schlesischen Gebirgslande zu tage.

Gegen Südosten steigt die Ebene sehr allmählig an, bis sie in dem Höhengebiet des ober-schlesischen Industriebezirks nahezu 300 m Seehöhe im Durchschnitt erreicht. In gleicher Weise wie die Ebene in dieser Richtung ansteigt, vermindert sich im All-

gemeinen die Mächtigkeit des Diluviums. Immer zahlreicher und dichter treten nach Südosten zu Inseln älterer Formationen aus dem immer dünner werdenden Schleier des Diluviums hervor und bilden endlich in den höchstgelegenen Theilen des Gebietes grössere zusammenhängende Complexe.

Gegen Südwesten dagegen schneidet die Ebene scharf in einem nahezu gradlinig von SO. nach NW. verlaufenden Absatz gegen das Gebirgsland ab. Noch deutlicher wie auf einer orographischen Karte ist diese „sudetische Randlinie“ auf einer geologischen Karte zu verfolgen: auf die lockeren Sedimente des Diluviums folgen plötzlich in jener Linie die compacten Gesteins-complexe der älteren Formationen. Dieser Niveauabsatz ist in der ganzen Erstreckung seiner Länge von nicht unbeträchtlicher Höhe; von den randlichen Bergen ausschauend, sieht man die diluviale Ebene mit ihren verschwindenden Niveaudifferenzen flach wie ein Tisch vor sich liegen. Allerdings erheben sich aus der Ebene regellos zahlreiche Inseln meist krystallinischen Gesteins wie der Zobten. Westwärts aber von jener Linie streichen nun in gleicher Richtung die Kämmе und Höhenzüge der Sudeten. Diese meist aus krystallinischem Gebirge bestehenden Rücken bewahrten wie schützende Dämme die dazwischen übriggebliebenen Reste der sedimentären Formationen.

Es handelt sich demnach in Schlesien, abgesehen von der diluvialen Ebene, um zwei verschiedene geologische Gebiete, die einmal räumlich ziemlich weit von einander getrennt sind, dann auch theilweise eine verschiedene geologische Entwicklung durchgemacht haben. Diese Umstände erklären die meist getrennten Bearbeitungen des östlichen Oberschlesien und des niederschlesischen Gebirges, sowie die Schwierigkeit, eine zusammenfassende Betrachtung durchzuführen. Indessen wird im Süden durch das Altvatergebirge und seine östlichen Anhänge die Verbindung zwischen den beiden Gebieten hergestellt; zudem zeigen die paläozoischen und älteren mesozoischen Formationen im Südosten wie im Nordwesten Uebereinstimmung genug, um eine gemeinsame Darstellung zu rechtfertigen, ja sogar wünschenswerth zu machen.

Des Weiteren ergibt sich schon bei einem kurzen Ueberblicke, dass die westliche Hälfte des Kartegebietes in zwei geologisch verschiedene Districte zerfällt. Im Norden lehnt sich an den Kamm des Riesengebirges eine Serie sedimentärer Formationen ostwärts, im Süden an den Kamm des Eulengebirges und dessen

südliche Fortsetzung, das Reichensteiner Gebirge, eine jüngere Schichtenfolge westwärts an. Wie hier das Erlitzgebirge, so bildet im Norden der Strieganer Granit gewissermassen den Widerhalt für die muldenförmig aufgekrümmten Schichten. In dem nördlichen District bilden archaische und silurische Schiefer eine nach NW. geöffnete Bucht. Devon und Carbon sind daselbst nicht entwickelt, und die Schichten einer jüngeren Formationsserie, Rothliegendes, Zechstein, Buntsandstein und Muschelkalk umfassend, sind discordant im Muldentiefsten und in Einbrüchen des älteren Gebirges demselben aufgelagert. Dann folgt wieder eine Lücke; es fehlen Keuper, Jura und untere Kreide. In ähnlicher Weise, wie die zweite Schichtenserie den archaischen und silurischen Schichten folgt, ist die obere Kreide dem Complex der älteren Formationen aufgelagert.

Jüngere unzweifelhaft marine Ablagerungen sind in diesem District wie überhaupt dem ganzen westlichen Gebiet nicht vorhanden. In dem südlichen District, der Glatzer Mulde, folgen abweichend von den Verhältnissen im Norden, auf das Silur in discordanter Ueberlagerung Devon und in stellenweise unterbrochenem Zusammenhange beide Stufen des Carbon und das Rothliegende. Darauf folgt eine grosse Lücke und erst die Obere Kreide ist das nächst jüngere aus diesem Gebiete bekannte Formationsglied. Es fehlen also in der Glatzer Mulde von den nördlich davon entwickelten Formationen Zechstein und Trias, während im Norden von den südwärts vorhandenen Formationen Devon und Carbon fehlen und beiden Districten das Fehlen von Jura und Unterer Kreide gemeinschaftlich ist.

Mit dem Reichensteiner Gebirge, dem östlichen Damme der Glatzer Mulde, hängt im Süden das Altwatergebirge zusammen; an die archaischen Schichten desselben lehnen sich im Osten die Schichten einer paläozoischen Serie an, unter denen bis jetzt Unter- und Mittel-Devon und mit scheinbar concordanter Auflagerung die beiden Stufen des Carbon sicher nachgewiesen wurden. Letztere treten im Osten des Kartengebietes noch einmal an die Oberfläche. Ueber dieselben übergreifend folgt nun die Trias mit allen ihren Stufen, von denen die jüngeren östlich von den älteren auftreten. Die nun zu erwartende Liasformation fehlt, und es folgt ostwärts, grösstentheils bereits auf polnischem Boden, auf die oberste Trias der mittlere und

weiterhin der obere Jura. Die Reihe setzt sich in derselben Richtung fort, und es tritt tiefer in Polen in einer breiten Zone jenseits des Weissen Jura noch die Kreide auf. Obere Kreide ist übrigens auch auf der Innenseite des ober-schlesischen Gebietes, also am Westrande, wo Jura fehlt, übergreifend über Trias und Culm entwickelt. Nach einer das Eocän umfassenden Lücke treffen wir marine miocäne Ablagerungen in dem südlichen Theile des Gebietes. Verglichen mit dem westlichen Theile des gesammten Kartengebietes fehlt also im östlichen Zechstein, auch ist Silur nicht nachgewiesen, dagegen sind hier Jura und marines Miocän entwickelt, welche dort fehlen.

# L Krystallinisches Grundgebirge

(die archaischen Formationen umfassend).

**Petrographisches Verhalten.** Das krystallinische Grundgebirge zeigt auch in Schlesien eine überaus wechselvolle Zusammensetzung. Es besteht vorherrschend aus:

**Gneiss, Glimmer-, Thon-, Hornblendeschiefern;** die vielen Varietäten des Gneisses, sowie die Chlorit-, Talk-, Quarzit- und Kalkschiefer sind als locale Abänderungen oder schiefrige Einlagerungen der obengenannten Hauptgesteine zu betrachten. Als massige Einlagerungen treten einfache Gesteine wie Kalk, Dolomit, Quarzit oder Eruptiv- resp. Intrusivgesteine Granit, Granitit, Syenit, Gabbro, Hypersthenfels auf. Von gangartig auftretenden Eruptivgesteinen sind Granit, Syenit, Diorit, Porphyr zu erwähnen; bemerkenswerth sind ferner: pegmatitische Gänge, Quarz- und Erzgänge sowie Erzlager.

**Lagerung.** Die Lagerungsverhältnisse der geschichteten Bestandtheile der archaischen Formationen sind meist in hohem Grade gestört und sehr wechselvoll. Nur in ganz seltenen Ausnahmefällen ist eine horizontale Anordnung der Schichten, wie in den sogenannten Phyllittgneissen zwischen Reihwiesen und Einsiedel bei Würbenthal in Oesterreich-Schlesien anzutreffen. In den allermeisten Fällen sind die Gneisse und Schiefer überaus mannichfach gefaltet und von Sprüngen durchsetzt, sodass die aus diesen Gesteinen bestehenden Massive aus einzelnen Schollen zusammengesetzt sind, die durch Verwerfungen gegen einander verschoben sind.

**Gliederung.** Eine Gliederung der archaischen Formationen, wie sie anderwärts durchgeführt worden ist, ist in Schlesien bisher mit Erfolg nicht versucht worden. Nur ganz allgemein gilt auch für Schlesien der Satz: Krystallinische Schiefergesteine sind

um so älter, je voller krystallinisch sie sind. Die sogenannten kryptokrystallinen Schiefer sind demnach im Allgemeinen für jünger als die Gneisse anzusehen.

Verbreitung. Die hierher gehörigen Gesteine sind ausschliesslich auf die westliche Hälfte des Kartengebietes beschränkt; hier besitzen sie indes eine ausgedehnte Verbreitung und theiligen sich vorwiegend an der Zusammensetzung der schlesischen Gebirge. Aber auch ausserhalb desselben, jenseits der oben erwähnten sudetischen Randlinie, ragen zahlreiche Inseln krystallinischen Gesteins als die Kuppen eines gesunkenen Berglandes aus der verhüllenden Decke des Diluviums hervor.

Der Uebersichtlichkeit wegen sollen bei der speciellen Beschreibung folgende Gebiete gesondert betrachtet werden: 1. Riesen- und Isergebirge sowie das Lausitzer Gebirge. Dann die isolirten aus der Diluvialebene hervorragenden Partien: 2. von Striegau, 3. des Zobten, 4. von Strehlen, 5. von Frankenstein-Nimptsch; 6. ferner das Eulengebirge, 7. Reichensteiner und Altvatergebirge, 8. das Erlitzgebirge.

### 1. Das Riesengebirge.

Ausdehnung des krystallinischen Gebietes. Das Gebiet krystallinischer Gesteine in und an dem Riesengebirge stellt etwa eine von SO. nach NW. gerichtete Ellipse dar. Die Grenze derselben verläuft im NO. ziemlich gradlinig von Lauban bis Kupferberg, von hier mit mehrfachen Ausbuchtungen südlich bis Schatzlar, weiterhin in westlicher und endlich in westnordwestlicher Richtung bis in die Nähe von Reichenberg in Böhmen. Der höchste Theil des Gebietes und zugleich von ganz Schlesien befindet sich an dem südöstlichen Ende derselben. Hier zieht sich von der Schneekoppe mit 1605 m Sechöhe ein Kamm in durchschnittlich westnordwestlicher Richtung hin. Einzelne Erhebungen wie die Kleine und Grosse Sturmhaube (1416, beziehungsweise 1452 m hoch) sind demselben aufgesetzt; weiter westwärts erhebt es sich im Hohen Rade noch einmal zu 1514 m und sinkt von da aus allmähig zum Thale der Iser ab. Dieser Hauptkette sind zwei Parallelketten vorgelagert, die eine im N. vor dem westlichen Ende, die andre im S. vor dem östlichen Ende des Zuges. Im N. ist es der Iserkamm mit 1436 m höchster Erhebung, im Süden die Reihe des Brunnenberges 1554 m, des Ziegenrückens und des Krkonos. Von der Schneekoppe aus

wendet sich die Linie höchster Erhebung im Landeshuter Kamm ziemlich schroff nach NNO.; von hier aus fällt das Gebirge steil nach dem Culmgrauwackengebiet ab. Im NO. stösst es an das Bober-Katzbachgebirge, nach N. verflacht es sich allmählig bis zur Ebene und im SW. sind ihm andere weniger regelmässige Höhencomplexe vorgelagert. Das krystallinische Gebirge in der angeführten Ausdehnung umfasst das Quellengebiet der Aupa, Elbe, Iser, Neisse auf der Südseite, Wittig, Queis und Zacken auf der Nordseite; die Quellbäche des Bober entspringen auch auf krystallinischem Gebiet, wenngleich das eigentliche Quellbecken ausserhalb desselben gelegen ist.

Was nun die geologischen Grenzen des Gebietes anlangt, so sinkt das krystallinische Gebirge nach N. und NW. mit sehr allmähligem Abfall unter das Diluvium. Gegen NO. stösst es an die später zu besprechenden sogenannten Urthonschiefer, im SO. an die Culmformation, auf eine sehr kurze Strecke bei Schatzlar an das Steinkohlengebirge und im S. und SW. an das Rothliegende.

**Petrographisches Verhalten.** Die Hauptbestandtheile des Riesengebirgsmassivs sind: 1. Granitit, 2. Granit, 3. Gneiss, 4. Glimmerschiefer, 5. Hornblendeschiefer (Amphibolit).

1. Granitit. Derselbe ist eine durch einen Gehalt an Oligoklas ausgezeichnete Varietät des Granits. Seine Bestandtheile sind: Fleischrother Orthoklas, weisslicher Oligoklas, rauchgrauer Quarz und schwärzlichgrüner Glimmer. Orthoklas ist meist am reichlichsten, Glimmer stets am spärlichsten vertreten. Das Korn des Granitits ist sehr wechselnd. Entweder ist das Gestein einfach körnig, und zwar, nach der Grösse des Kornes zu urtheilen, mittelkörnig, indem die gesteinsbildenden Mineralien in Körnern von mässiger aber annähernd gleicher Grösse und von unregelmässiger Begrenzung entwickelt sind, oder es zeigt eine porphyrische Ausbildung; im letzteren Falle liegen in einer mehr oder weniger feinkörnigen aus denselben Bestandtheilen bestehenden Grundmasse grössere Individuen der oben genannten Mineralien eingestreut. Orthoklas und zuweilen auch Oligoklas bilden grosse deutliche Krystalle, Quarz meist unregelmässigerundete Körner, und der Glimmer tritt in kleineren rundlichen Blättchen auf. An den angewitterten Flächen der Felsen sieht man die Orthoklaskrystalle, die übrigens meist Zwillinge sind, als etwa zollgrosse Knauern hervorrage und in den Trottoirplatten der Städte Hirschberg und Schmiedeberg heben sie sich

als hellröthliche Flecke scharf von der dunkleren feinkörnigen Grundmasse ab.

Dem Granitit ist mitunter eine deutliche parallelepipedische Absonderung eigen; zuweilen zeigt er an exponirten Felsen „Wollsack“-ähnliche Verwitterungsformen, die zum Theil durch eine gewisse sphärische Structur der Blöcke veranlasst werden. An vielen Stellen ist das Gestein so verwittert, dass seine Bestandtheile auseinanderfallen und einen sandigen Grus bilden.

Verbreitung des Granitits. Mit Ausnahme der höchsten Erhebung, der Schneekoppe, besteht der ganze eigentliche Riesenkamm aus Granitit. Auch der nördlichste Abfall der südlich vorgelagerten parallelen Erhebungsreihe: Brunnenberg, Ziegenrück, Krkonos, sowie der südlichste Abfall des nördlichen Parallelkammes, des Hohen Iserkammes gehören noch dem Granititgebiet an, nicht aber die Kämme dieser beiden Parallelketten selbst. In seiner östlichen Hälfte ist dem Riesenkamme im N. keine Parallelkette vorgelagert; hier ist am Nordabfall des Kammes im ganzen Hirschberger Thal und in den Höhen westlich des Landeshuter Kammes, nämlich in dem Gebiete zwischen Schmiedeberg, Jannowitz und Hirschberg Granitit das herrschende Gestein. Vom Riesenkamme aus erstreckt sich das Granititgebiet in wechselnder Breite nach Westen, umfasst den Welschen Kamm, das Isergebirge und die Erhebungen bis Reichenberg. Folgende Flüsse haben ihr Quellgebiet ausschliesslich oder grossentheils auf Granitit gelegen: Zacken und Kochel, Wittig, Neisse, Iser, Elbe. Im N. bildet Gneiss die Begrenzung gegen den Granitit mit Ausnahme einer Basalt- und einer Glimmerschieferpartie bei Friedland, des Glimmerschiefers bei Liebwerda und am schwarzen Berge bei Schreiberhau. Von hier aus im ganzen Hirschberger Thal ist die Begrenzung gegen andere Gesteine vom Diluvium überdeckt. Nur bei Jannowitz stösst der Granitit auf eine kurze Strecke an die „Grünen Schiefer“. Von Kupferberg aus südwärts grenzt der Granitit östlich an das Hornblendeschiefergebiet und im S. vom Landeshuter Kamm aus bis über die Iser hinaus an Glimmerschiefer; nur am Landeshuter Kamm schalten sich zwei Gneisspartien ein. Der westliche Theil der Südgrenze von Schumburg über Gablonz nach Reichenberg wird von Granit gebildet.

Unter den Ganggesteinen, welche den Granitit vielfach durchsetzen, sind folgende Kategorien zu unterscheiden: 1. die sogenannten Ganggranite, 2. pegmatitische Gänge, 3. die

auf der Roth'schen Karte als Porphyre und Syenite angeführten Granitporphyre und dioritischen Ganggesteine. Die im Granitit auftretenden Basaltgänge sollen an einer späteren Stelle Erwähnung finden. Die pegmatitischen Gänge sind von sehr wechselnder Mächtigkeit und durchsetzen in verschiedenen Richtungen den Granitit. Orthoklas, Quarz und Glimmer, gelegentlich auch Albit, sind in grossen oder selbst sehr grossen Individuen entwickelt, häufig in gesetzmässiger Weise mit einander verwachsen und bilateral angeordnet, sodass ein Gang gewissermassen aus zwei an einander gelegten Blättern besteht. Hohlräume kommen nun nicht selten dadurch zu Stande, dass die Gänge lenticulär anschwellen und die beiden Blätter auseinanderweichen. In solchen Hohlräumen sind dann die constituirenden Mineralien der Pegmatite frei ausgebildet. Die schönen Stufen mit gut ausgebildeten rothen Orthoklas-, rauchgrauen Quarz- und weissen Albitkrystallen von verschiedenen Stellen des Gebietes stammen aus solchen pegmatitischen Gängen. Letztere sind ausserdem durch eine ganze Reihe in ihnen vorkommender seltener Mineralien ausgezeichnet.

Von eruptiven Ganggesteinen sind zunächst die Granitporphyre zu erwähnen. Dieselben bestehen aus einer mehr oder weniger dichten Grundmasse, an deren Zusammensetzung sich Orthoklas, Plagioklas, Quarz und Glimmer beteiligen, und aus grösseren oder kleineren Einsprenglingen derselben Mineralarten, die zum Theil durch ihren Habitus von den Bestandtheilen des Granitits sich unterscheiden. So zeichnet sich der Orthoklas häufig durch seine Farblosigkeit und adularartigen Glanz und Schiller aus. Als accessorische Bestandtheile treten Hornblende, Augit, Magnetit, Apatit und Orthit auf, unter denen namentlich der letztgenannte bemerkenswerth ist. Das Korn des Gesteins wechselt innerhalb eines Ganges gewöhnlich in der Weise, dass man eine grobkörnige mittlere Region und eine feinkörnige randliche Region (Salband), unterscheiden kann. Das Gestein der Salbänder ist oft von einem typischen Quarzporphyr nicht zu unterscheiden. Diese Salbänder sind meist dunkler gefärbt, während die Gangmitte röthliche Farbentöne aufweist.

Der Granitporphyr tritt in schmalen nordnordöstlich streichenden Gängen von nicht unbedeutender Längenerstreckung auf; oft ist seine Verbreitung auch schon oberflächlich durch seine Erosionsformen dem durchsetzten Granitit gegenüber ausgezeichnet. Ausser einigen kleineren Vorkommnissen sind drei Hauptgänge

zu erwähnen. 1. Der westlichste beginnt westlich von Hermsdorf und verläuft in südsüdwestlicher Richtung westlich von Agnetendorf bis in die Nähe des Kammes, ist unter den Schneegruben auf eine kurze Strecke unterbrochen und tritt in der Nähe der Veilchensteine wieder hervor. Im Gneissgebiet deuten einige Porphyrkuppen am Kahlenberge und am Wachberge seine Fortsetzung an. 2. Der mittlere Granitporphyrgyzug ist der mächtigste und besteht aus mehreren parallelen sich vereinigenden und wieder trennenden Gängen, beginnt am Katzenstein unter dem grossen Teiche und erstreckt sich zwischen Seydorf und Stonsdorf einerseits und Arnsdorf und Erdmannsdorf andererseits bis westlich von Lomnitz. 3. Der östlichste tritt östlich Steinseifen, weiterhin westlich Buchwald und endlich in den Bergen südlich Rohrlach zu Tage.

Sehr bemerkenswerth sind die bekannten „Granitkugeln“ in einigen dieser Gänge. Das Gestein daselbst zeigt nämlich eine pseudosphärolitische Structur, in dem die einzelnen Mineralien schalenförmig und radial an einen Kern, der in der Regel von Orthoklaszwillingen gebildet wird, angeordnet sind. Diese Pseudosphärolithen erreichen eine Grösse von 20 cm und sind oft in Folge der dichten Packung polyedrisch begrenzt.

Ausser den soeben besprochenen Granitporphyren treten im Granitit auch noch Gänge basischerer Eruptivgesteine auf. Die verschiedenen Vorkommnisse weisen eine wechselnde Zusammensetzung auf; überdies ist die genaue petrographische Bestimmung wegen der oft vorgeschrittenen Zersetzung der Gesteine mit Schwierigkeiten verknüpft. Das Gestein des Ganges westlich von Buchwald hat die Zusammensetzung der Kersantone (Plagioklas, Augit, Biotit). Das Gestein eines Ganges östlich von Glausnitz würde als Quarzglimmer-Diorit zu bezeichnen sein. Das bedeutendste von den ziemlich zahlreichen Vorkommnissen ähnlicher Gesteine ist der Gang, welcher westlich von dem Granitporphyrgange von Buchwald ansteht und in gleicher Richtung wie derselbe streicht.

Technische Verwendung der Gesteine des Granititmassivs. Bemerkenswerthe Erzlagerstätten sind im Granitit nicht vorhanden. In der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts wurden die Feldspathe der pegmatitischen Gänge für die Porzellanfabrikation ausgebeutet. Der Granitit selbst wird nur gelegentlich als Baustein und allenfalls zu Trottoirplatten benutzt; die Verwendung desselben hat aber ausschliesslich locale Bedeutung.

Erst in jüngster Zeit fängt man an den Riesengebirgsgranit für Monumentalbauten der Hauptstädte zu verwenden.

Die übrigen oben erwähnten Gesteine des Riesengebirgsmassivs sind nun in der Weise vertheilt, dass nördlich von der aus Granitit bestehenden Hauptmasse vorherrschend Gneiss, südlich dagegen vorherrschend Glimmerschiefer auftritt. Der Granit dagegen bildet nur verhältnissmässig untergeordnete Partien sowohl südlich wie nördlich des Granitits, trotz dessen soll er hier im Anschluss an den Granitit zunächst besprochen werden.

2. Granit. Das Gestein besteht aus meist unregelmässig begrenzten Orthoklaskrystallen von gewöhnlich bläulich grauer Farbe, der Menge nach sehr zurücktretendem hellfarbigem Oligoklas in kleinen Körnern, Quarz in zuweilen grösseren Individuen von bläulicher Cordierit-ähnlicher Farbe, tombakbraunen Biotit-täfelchen und nur selten reichlicher beigemengten Muscovitschüppchen. Der Granit unterscheidet sich demnach von dem Granitit durch das Zurücktreten des Oligoklas, und durch die blassere Färbung des Orthoklas, ferner durch das Auftreten von hellfarbem Kaliglimmer und den blauen Farbenton des Quarzes.

Der Structur nach ist der Granit gewöhnlich gleichmässig mittelkörnig, mitunter auch porphyrisch, indem die einzelnen Bestandtheile in kleineren Individuen in einer dichten Grundmasse ausgeschieden sind.

Bei der Verwitterung ergiebt der Granit nicht einen körnigen Grus wie der Granitit, sondern Lehm. In Bezug auf Absonderungen und die Formen freistehender Felsen ist er von diesem kaum zu unterscheiden.

Verbreitung. Der Granit tritt sowohl im Norden wie im Süden des grossen Granititmassivs auf; seine Oberflächenausdehnung ist bei weitem geringer als die des Granitits, auch ist er ausschliesslich auf die Vorhöhen des eigentlichen Riesengebirges beschränkt.

Auf der böhmischen Seite des Riesengebirges umgiebt der Granit in einem schmalen Zuge die Südwestecke des Granititgebietes; von Tannwald aus über Gablouz westwärts ziehend biegt der Granit dann nach Norden um und erstreckt sich westlich von Reichenberg bis über die Lausitzer Neisse hinaus. An dem südlichen Schenkel dieses Winkels trennt der Granit einen eben so schmalen Streifen Glimmerschiefer vom Granitit, in dem nördlichen die sogenannten Urthonschiefer.

Auf der Nordseite des Granitits bildet der Granit mehrere reihenweise angeordnete kleinere Partien in dem dem Granit auf dieser Seite angelagerten Gneissgebirge und zwar auch nur in der nördlichen Zone des Gneisses, der durch ein schmales Band von Glimmerschiefer von der südlichen oder inneren Zone getrennt ist. Eine solche Reihe von Granitvorkommen lässt sich vom Schanzenberge bei Hirschberg bis zum Bober bei Bober-Ullersdorf und von hier nordwestwärts bis Mühleifen südlich Greifenberg, eine andere in derselben Richtung wenig südwärts von der vorigen über Reibnitz und Kemnitz verfolgen. Eine kleine isolirte Partie ist bei Dittersbach nördlich Wiegandsthal zu erwähnen. Etwas ausgedehnter ist der Granit an beiden Ufern der Wittig oberhalb Seidenberg.

Lagerungsverhältnisse. In den letztgenannten Partien bildet der Granit mit dem einschliessenden Gneisse gleichsinnig streichende Lager; an den vielfach bekannten Berührungsstellen beider Gesteine gegeneinander kann man irgend welche Contactwirkung nicht constatiren. Mehrfach greift jedoch der Granit, wenigstens an der Nordseite der grossen, Hirschberg zunächst gelegenen Partie unregelmässig in den Gneiss ein, umschliesst wohl auch grosse, sogar bedeutende Schollen desselben vollständig.

Auch an den stets scharf erkennbaren Berührungsflächen zwischen Granit und Granitit ist irgend welche Contacteinwirkung nicht zu constatiren.

Von Ganggesteinen innerhalb des Granits sind nur Granitgänge von feinerem Korn zu erwähnen. Letztere beschränken sich nicht auf den Granit allein, sondern greifen auch gelegentlich in den umschliessenden Gneiss ein. Auch hier sind Contactwirkungen nicht bekannt.

3. Gneiss. Das petrographische Verhalten des Gneisses ist sehr mannigfaltig; im Allgemeinen wird er von denselben Mineralien und zwar in ähnlicher Ausbildungsweise wie bei dem Granit zusammengesetzt. Etwas abweichend verhalten sich die Gneisse südlich von dem Granititmassive.

Auch die Structur ist eine sehr wechselnde; im Allgemeinen ist sie indes als eine grobkörnige zu bezeichnen; vielfach ist der Gneiss kaum im Handstücke, sondern erst im anstehenden Fels von Granit zu unterscheiden; seiner Parallelstructur, beziehungsweise Schichtung entsprechend, bildet er im Gegensatz zu den wollsackartigen Verwitterungsformen des Granits und Granitits schmale Grate.

Bei der Zersetzung hat der Gneiss stellenweise Thone ~~gefert~~.

**Verbreitung.** Der Gneiss dieses Gebietes bildet einmal ~~das~~ dem eigentlichen Riesengebirge im Norden vorgelagerte **Gebirgsland** bis zum Bober, dann verhältnissmässig untergeordnete Einlagerungen in dem Glimmerschiefer südlich von dem **Granititmassive**.

In dem erstgenannten Gebirgslande erreicht der Gneiss in ~~der~~ dem Granitit am meisten genäherten Erhebung, dem **Iserkamme**, noch die beträchtliche Höhe von 1436 m; in den nordwärts vorgelagerten Parallelrücken nehmen die Höhen ab, bis er in der Linie von Liebenthal, Greifenberg, Mark-Lissa, Seidenberg unter das Diluvium sinkt. Er umfasst somit das Quellgebiet des Queis und der Kemnitz. Im Süden grenzt er also an den Granitit des Riesengebirges; nur am Ostende der Südgrenze wird er durch den Glimmerschiefer des Schwarzen Berges bei Schreiberhau von demselben getrennt; im Osten stösst er an das Diluvium des Hirschberger Thaales; nur an einigen Stellen sind unbedeutende Granititschollen an dem Gneissgebirge haften geblieben. Im Nordosten grenzt er in einer am Bober durch einen scharfen Winkel unterbrochenen, ziemlich graden Grenzlinie gegen den sog. Urthonschiefer. Von Liebenthal ab nordwärts sinkt diese Grenze unter das Diluvium. Der Zusammenhang des Gneisses wird vielfach durch aufgelagerte Diluvialmassen, Basaltdurchbrüche, eingelagerte Glimmerschiefer und Granite unterbrochen; von denselben sind die Granite bereits besprochen worden.

Was die Lagerungsverhältnisse dieses Gneisses anlangt, so ist zu bemerken, dass seine Schichten im Allgemeinen von dem Granititmassive abfallen. Demnach streichen die Gneisse in dem östlichen Theile des in Rede stehenden Gebirgslandes nach NW. mit nordöstlichem Einfallen; weiter westwärts streichen sie von O. nach W. mit nördlichem Einfallen.

Weder in Berührung mit dem Granitit noch mit dem Granit zeigt der Gneiss irgend welche bemerkenswerthe Veränderung; nur bei den im Granit eingeschlossenen Gneisschollen sind die Lagerungsverhältnisse sehr gestört.

Die Grenze gegen den Urthonschiefer ist nicht mit voller Schärfe gezogen worden, da eine, wenn auch schmale Uebergangszone von Glimmerschiefer-ähnlichen Gesteinen den Uebergang zwischen Gneiss und Thonschiefer vermittelt.

Von untergeordneten Einlagerungen in dem Gneisse sind hier Amphibolite zu erwähnen: häufiger treten lagerartige Quarzmassen auf, die widerstandsfähiger als die Gneisse, als Felserriffe von gleichem Streichen aus denselben hervortragen.

Von Ganggesteinen sind nur Granitgänge zu erwähnen, die, im Granit aufsetzend, auch zuweilen noch in den Gneiss hineinragen.

Während so im Norden des Granitits vorherrschend Gneiss mit Glimmerschiefereinlagerungen auftritt, herrscht im Süden des Granitits Glimmerschiefer, und in diesem treten nur einzelne untergeordnete Gneisseinlagerungen auf. Ausschliesslich von Glimmerschiefer umgrenzt ist nur eine dieser Partien, nämlich diejenige, die östlich von Klein Aupa beginnend sich nach SW. zieht, in der Nähe von Johannisbad sich im rechten Winkel westwärts wendet und bis über die Elbe hinaus zu verfolgen ist. Die Gesteine dieses Gebietes sind verhältnissmässig feinflasrig und feinkörnig, wechsellagern vielfach mit Quarzitschiefer, sodass sie sich von dem umlagernden Glimmerschiefer nicht so scharf unterscheiden. Sehr Granit-ähnlich, grobkörnig und grobflasrig ist dagegen der dem Glimmerschiefer des Forstkammes im Norden aufgelagerte Gneiss, der im Raben-, Zimmer- und Ochsenberge ansteht. Nur einerseits, nach dem Gebirge zu, ist der Gneiss von Glimmerschiefer begrenzt. Nach N. zu grenzt er im Westen an das Diluvium des Hirschberger Thales, im Osten an den Granitit. Die wichtigste Gneisspartie ist diejenige, die bei Gr. Aupa beginnend sich nach NO. zieht, bei Schmiedeberg sich an den Granitit anlehnt, hier um das vorspringende Knie des Granitits eine N-förmige Krümmung beschreibt und weiter nordwärts im Schmiedeberger Kamme sich zwischen Granitit und Glimmerschiefer einschicht.

Wichtig ist dieses Gneissband wegen der in demselben eingeschlossenen Eisenerzlagerstätten von Schmiedeberg, die in der Bergfreiheitgrube ausgebeutet werden. Die Erzführende Zone ist eine wechselnde Folge von Gneiss-ähnlichen Gesteinen mit sehr mannigfachen Einlagerungen; im Allgemeinen herrschen im Liegenden der Zone Granatfels und im Hangenden Hornblendeschiefer vor. In dieser Zone tritt nun Magnet Eisen in linsenförmigen Einlagerungen auf; diese Einlagerungen bestehen aber eigentlich auch wieder nur aus lauter kleinen Magnet Eisenlinsen. Sehr vielfach ist Pyrit, ebenfalls häufig Magnetkies mit Gesteinen der Erzzone vergesellschaftet. Die Erzlager gehen

gegen das Hangende der Zone oft in Lager von körnigem Kalk über.

Die Erzzone wird von granitischen Gängen, sog. Riegeln durchsetzt, welche die Erzlager wohl auch durchsetzen aber nicht verwerfen. Einige andere Gänge, vorherrschend kalkiger Natur, verwerfen sowohl Erzlager wie Riegel. Während diese kalkigen Gänge in der Nachbarschaft der Erzlager auch selbst Erz aufnehmen, ist dieses bei den granitischen Gängen nicht der Fall.

4. Glimmerschiefer. Was das petrographische Verhalten der Glimmerschiefer anlangt, so bestehen die typischen Varietäten des Gesteins aus dünnen abwechselnden Lagen von gelblichem oder graulichem Quarz und blättrigen braunen oder mehr filzartig durcheinander gewebten graulichen Glimmerblättchen. Besondere Gesteinsvarietäten entstehen dadurch, dass der Glimmerschiefer Feldspath aufnimmt, dessen Quantität aber nicht genügt das Gestein als Gneiss zu bezeichnen, oder dass Glimmerblättchen quer zur Schichtung das Gestein durchschwärmen. Durch Ueberwiegen von chloritischen Schüppchen entstehen Chloritschiefer; nimmt der Quarz sehr zu, so entstehen Quarzitschiefer, die namentlich sehr verbreitet sind. Nimmt der Quarz sehr ab, so entstehen thonschieferartige Varietäten, die dann als Dachschiefer verwendet werden können.

Verbreitung und Lagerung. Wie erwähnt tritt der Glimmerschiefer im Norden des Granitits nur als Zwischenlagerung im Gneiss auf; an dem Südabfall des Riesengebirges bildet er das herrschende Gestein.

So bildet Glimmerschiefer im Norden des Granitits den Kamm des Schwarzenberges bei Schreiberhau; er ist einerseits völlig vom Granitit, andererseits vom Gneiss umschlossen. Die Schichten sind im Kleinen vielfach geknickt und gefaltet; das Hauptstreichen indes entspricht dem allgemeinen Streichen des Riesengebirges.

Weiter nördlich bildet der Glimmerschiefer ein schmales Band, das wenig nördlich von Warmbrunn beginnt, in einem flachen nördlichen Bogen dem allgemeinen Streichen folgt und bis an die Wittig reicht, nur z. Th. auch noch jenseits der Wittig eine kurze Fortsetzung findet. Dieser grosse Glimmerschieferstreifen ist nur im Hangenden und Liegenden von Gneiss begrenzt; am Ostende stösst er an das Diluvium des Hirschberger Thales, im Westen mit gestörten Lagerungsverhältnissen an den Granitit.

Eine kleine unbedeutende Glimmerschieferpartie ist noch weiter nördlich bei Goldentraum in den Gneiss eingelagert.

Der Glimmerschiefer auf der anderen Seite des Granitits umsäumt dessen Süd- und Südostseite, jedoch so, dass im Westen der Südgrenze der Granitzug von Gablonz in einer schmalen Zone zwischen beide greift. Bei Schmiedeberg bildet, wie schon gesagt, der dem Glimmerschiefer eingelagerte Gneiss auf eine gewisse Erstreckung hin die Grenzen gegen den Granitit. Der Glimmerschiefer selbst tritt im Osten und Westen nur in einem schmalen Streifen an die Oberfläche, nur zwischen Iser und Aupa etwa bildet er ein 15—18 km breites Bergland. In der Schneekoppe erreicht er die höchste Höhe des Riesengebirges und Schlesiens überhaupt, bleibt aber sonst hinter der Granititerhebung des Kammes zurück; Iser und Elbe entspringen auf dem Granitit; nur die Aupa hat ihr Quellgebiet auf Glimmerschiefer. Von den bedeutenderen Erhebungen des Riesengebirges bestehen noch Brunnenberg, Ziegenrück, Krkonos theilweise und die Kesselkoppe aus Glimmerschiefer, sowie auch der von der Schneekoppe aus sich nach Süden wendende böhmische Kamm.

An seiner Aussengrenze stösst das Glimmerschiefergebiet in dem westlichen Zipfel an die Thonschiefer; die Grenze zwischen beiden wendet sich an der Iser plötzlich südwärts; an dem Knie der Iser stösst sie auf das Rothliegende, welches wieder in westöstlicher Richtung die breite Masse des Glimmerschiefers begrenzt. Bei Schatzlar wendet die Glimmerschiefergrenze sich ebenso plötzlich wieder nach Norden und stösst hier der Reihe nach an Carbon, Culm und Hornblendeschiefer. Nordwärts sich verschmälernd macht dann der Glimmerschiefer mit dem Gneisse die oben erwähnte Krümmung um den Granititvorsprung bei Schmiedeberg und keilt sich dann weiter nördlich zwischen Granitit und Hornblendeschiefer aus.

Abgesehen von unbedeutenden Wendungen ist das Hauptstreichen der Glimmerschiefer im Westen bis zur Aupa ein ostwestliches, östlich von der Aupa dagegen ein nord-südliches. Es finden diese Lagerungsverhältnisse auch einen Ausdruck in der Oberflächenausdehnung der auf der Karte eingetragenen Einlagerungen im Glimmerschiefer, nämlich des Gneisses und krystallinischer Kalke.

Von Ganggesteinen im Glimmerschiefer sollen hier nur einige unbedeutende Porphyrvorkommnisse erwähnt werden, welche als Fortsetzungen der den Granitit durchsetzenden grossen Porphyrstreifen aufgefasst werden können.

Als besondere Einlagerungen in die Glimmerschiefer sind

zunächst krystallinischer Kalk und Dolomit hervorzuhoben, da häufig das Vorkommen von seltneren Mineralien oder von Erzen an dieselben geknüpft ist. Im nördlichen Glimmerschiefer treten unbedeutende Lager dolomitischen Kalkes bei Kemnitz und bei Raspenau an der Wittig auf; hier wurde Serpentin in eigenthümlicher Vertheilung im Kalke aufgefunden; man hat diese lediglich als Mineralaggregation aufzufassende Erscheinung auf *Eozoon Canadense* bezogen.

Im südlichen Glimmerschiefer treten zahlreichere ausgedehntere Kalkeinlagerungen auf, die sich zu einer nördlichen Zone: Rochlitz-Spindelmühl und zu einer südlichen Zone: Ober Langenau-Marschendorf (wenig nördlich von Hohenelbe-Freiheit) gruppiren lassen. In Verbindung mit den Kalken treten mehrfach unreine Graphiteinlagerungen auf, so bei Priwlaک und Ponikla beiderseits der Iser, nahe der Südgrenze des Glimmerschiefergebietes.

Vielfach Gegenstand des Bergbaus sind die Erzlagerstätten im Glimmerschiefer gewesen. So ein Lager von Schwefel- und Magnetkies im Schwarzenberge bei Schreiberhau. Bei Querbach und Giehren wurde einmal auf Grube Maria Anna Arsenikkies und Glanzkobalt im Chloritschiefer, weiterhin auch Zinnstein fein vertheilt im Glimmerschiefer und Quarz abgebaut.

Im südlichen Glimmerschiefer wurden bei Rochlitz in dem grossen Kalklager nördlich von Hochstadt silberhaltige Blende, Kiese, Bleiglanz, Fahlerz abgebaut. Am Südabhang der Schneekoppe baute Franziska Zeche am Kiesberge auf Arsen- und Magnetkies. Ebendasselbst kamen grosse Scheelitkrystalle im Kalk vor.

Bei Rothenzeehan (Gr. Evelinens-Glück) nordöstlich von Schmiedeberg führt quarziger Talkschiefer: Arsen-, Eisen-, Kupferkies und Bleiglanz.

5. Hornblendeschiefer. Unter diesem Namen werden verschiedenartige Gesteine zusammengefasst, unter denen Hornblende-führende Gesteine vorherrschen; oft tritt Chlorit an Stelle der Hornblende und in vielen Fällen sind die Gesteine so feinkörnig, dass man ihre Bestandtheile mit blossen Augen überhaupt nicht erkennen kann. Man hat demnach folgende Varietäten unterschieden: Gesteine von Gneisshabitus mit wenig Quarz und sehr feinkörnigem Feldspath, und zwar Hornblendegneiss und Chloritgneiss; Gesteine von Glimmerschieferhabitus ohne Feldspath, ebenso als Hornblende- oder Chloritglimmerschiefer;

ferner Hornblendeschiefer, Felsitschiefer und Grünstein-ähnliche Gesteine.

Die Oberflächenverbreitung der hierher gehörigen Gesteine ist eine geringe; sie treten nur in einer schmalen von Kupferberg aus nach SSW. auf Schatzlar zu sich erstreckenden Zone auf, die sich an ihrem südlichen Ende auskeilt. Im Süden bildet Glimmerschiefer die Westgrenze des Hornblendeschiefergebietes, im Nordwesten stösst dasselbe unmittelbar an den Granit. Von Osten her greift die Culmformation in unregelmässigen Buchten in die Hornblendeschiefer ein; an der kurzen Nordostgrenze von Rudelstadt bei Jannowitz treten die sogen. „Grünen Schiefer“ des Bleibergeres mit ihnen in Berührung. Aehnliche Gesteine unterbrechen übrigens auch im NO. auf eine kurze Strecke die Grenze zwischen Hornblendeschiefer und Culm.

Im Allgemeinen scheinen die Hornblendeschiefer den Glimmerschiefern des Riesengebirges concordant aufgelagert zu sein, so dass das Hauptstreichen etwa nach NNO. gerichtet ist; im Norden wendet sich das Streichen indes ein wenig nach Westen, so dass die Hornblendeschiefer von Granit zunächst spießeckig, weiter nördlich fast querschlägig abgeschnitten werden.

Von besonderen Einlagerungen sind einige schwache Kalklager zu erwähnen. Bemerkenswerth ist eine Talkschieferpartie bei Rohrau, die durch ihren reichen Gehalt von feinem eingesprengten Schwefelkies ausgezeichnet ist. Endlich findet sich am Nordufer des Bober eine fast lagerartig auftretende Anreicherung des Hornblendeschiefers an Granat.

In der Nähe der Granitgrenzen durchschwärmen wenig mächtige Granitgänge den Hornblendeschiefer. Unbedeutende Porphyrgänge sind mehrfach bekannt. Von grösserem Interesse sind die Kupferberger Erzgänge, die seit laugen Zeiten bis vor kurzem Veranlassung für ausgedehnteren Bergbau gewesen sind.

Zu bemerken ist indes, dass diese Lagerstätten keine typischen Beispiele für Erzgänge sind, indem oft die Grenze zwischen Hauptgestein und Ganggestein nicht scharf genug ist. Die Erzführung ist sehr wechselnd; oft weitet sich das Erzmittel nestartig aus, keilt sich dann aber eben so oft im Streichen wie nach der Tiefe zu aus. Nach den Hauptbestandtheilen unterschied WEBSKY unter den Gängen: Kupfergänge, Bleigänge, Schwere-spathgänge; letztere scheinen die jüngsten zu sein; insgesamt sind sie jünger als die Granitgänge; im Vergleich zu den Porphyrgängen z. Th. jünger, z. Th. älter.

Um nun noch zum Schlusse den Bau des Riesengebirges, soweit es nach den bisherigen Kenntnissen des geologischen Details möglich ist, kurz zu recapituliren, sei Folgendes hervor-gehoben.

Eine centrale Achse des Riesengebirges bildet der in einer ost-westlich gedehnten Ellipse auftretende Granitit; nahezu concentrisch schalig wird derselbe umlagert im Norden von Gneissen mit eingelagerten Glimmerschiefern sowie Graniten, im Süden von Glimmerschiefern mit eingelagerten Gneissen und aufgelagerten Hornblendeschiefern. Die Granite der Nordhälfte sind als ungefähr gleichaltrig mit den umhüllenden Gneissen anzusehen; der Granitit ist wahrscheinlich jünger als alle diese Gesteine, da er die Schichten derselben quer abschneidet und Granitit-Gänge in die Hornblendeschiefer von Kupferberg eingreifen. Ueber die Altersbeziehungen zwischen Glimmerschiefer und Gneiss lässt sich wenig sagen; im Allgemeinen sind Gneisse älter als Glimmerschiefer. Im vorliegenden Falle ist es indess nicht möglich, diese Frage endgültig zu entscheiden.

Im Anschluss an das Riesengebirge sollen hier noch kurz die krystallinischen Gesteine der

### Lausitz

erwähnt werden; dieselben befinden sich nur mit ihrem östlichsten Theile auf dem Kartengebiet. Das daselbst auftretende Gestein ist der sog. Lausitzgranit, der sich durch eine nur angedeutete Flasrigkeit auszeichnet. Er besteht aus Orthoklas, Quarz und Biotit. Ein wesentlich anderes Gestein ist der Königshainer Granit; ohne jede Spur von Flasrigkeit zeigt er ausser denselben obengenannten Componenten auch noch einen Plagioklas.

Als Ganggesteine in den Graniten treten Granulit und zersetzte basische Eruptivgesteine auf.

Es ist oben gezeigt worden, wie in der Gegend von Kupferberg das Streichen der krystallinischen Schiefer aus einer süd-nördlichen in eine ostwestliche Richtung sich wendet. Verfolgt man nun von dieser Biegungsstelle eine ungefähr ostwärts verlaufende Linie, so wird man bemerken, dass man sich auf einem Sattel fortbewegt, d. h. dass die Schichten nördlich von jener Linie nordwärts und die Schichten südlich davon südwärts einfallen. Diese Sattellinie ist zugleich als Scheidelinie anzusehen zwischen den beiden geologisch sich verschieden verhaltenden

Theilen der Westhälfte unseres Kartengebietes, also zwischen der Schönau-Löwenberger Bucht und der Glatzer Mulde. Diese Sattellinie führt zu den aus dem Diluvialgebiet der schlesischen Ebene hervorragenden Inseln krystallinischen Gebirges in der Striegauer Gegend.

## 2. Striegauer Berge.

Das krystallinische Gebiet der Striegauer Berge hat eine geringe Ausdehnung. Es umfasst die niedrigen Berge, die unmittelbar nördlich von Striegau sich erheben und 13 km weit in nordwestlicher Richtung bis zur Wüthenden Neisse zu verfolgen sind. Abgesehen von mehreren Basalt-Kuppen besteht dieser Theil des Gebietes aus Granit. Durch ein schmales Thal ist von dieser Partie der Granit des Streitberges im Nordosten von Striegau getrennt. Einige unbedeutende Gneissinseln im Diluvium bei Gross-Wandris, bei Nicolstadt sollen im Anschlusse hieran ebenfalls besprochen werden.

Der Granit von Striegau ist gleichmässig mittelkörnig von heller Farbe, indem der weisse Orthoklas und der hellgraue Quarz bei weitem über den schwarzen Glimmer vorherrschen. Oligoklas ist sehr wenig im Granit enthalten; weisser Glimmer fehlt gänzlich.

Das Gestein zeigt eine ausgezeichnete grosschalige Absonderung, parallel der kuppenförmigen Oberfläche der Höhen. Es erhöht diese Eigenschaft die technische Verwendbarkeit des Gesteines in hohem Masse, indem man Werkstücke und besonders Platten von bedeutenden Dimensionen gewinnen kann. Dem entsprechend werden in den Striegauer Bergen sowie auch am Streitberge ausgedehnte Steinbrüche seit langer Zeit betrieben.

Das Gestein selbst ist im Allgemeinen sehr gleichartig. Hin und wieder finden sich dunklere Flecken, sog. basische Ausscheidungen d. h. meist kleinkörnige Partien von granitischer Zusammensetzung, in denen aber dunkler Glimmer viel reichlicher enthalten ist als im Hauptgestein. Vielfach durchsetzen Bänder eines dichten felsitischen Gesteins von wenigen Zoll Stärke den Granit. Gleichfalls häufiger trifft man pegmatitische Gänge an, die sich nicht selten zu Hohlräumen ausweiten; in den letzteren treten jene schönen Drusen auf, die durch einen grossen Reichthum von Mineralien in meist wohl ausgebildeten Krystallen ausgezeichnet sind: Zierliche hellgelbliche Orthoklaskrystalle mit weissem Albit und rauchgrauen Bergkrystallen, dunkelrothe Chaba-

sithomboeder, blauer Flussspath, grüner Epidot, bräunlich gelber Desmin etc.

Am Järischauer Berge, der südlichen Fortsetzung des Streitberges, treten aus dem abgewitterten Granit grosse Quarzgänge hervor, die hin und wieder in bedeutenderen Drusenräumen ausgezeichnete, grosse mitunter dunkel rauchgraue Quarzkrystalle enthalten.

Südlich von Striegau ist, allerdings nicht anstehend, auch turmalinführender Granit in losen Blöcken gefunden worden.

Während in den Bergen im NW. von Striegau der Granit rings von Diluvium umgeben ist, stösst der Granit des Streitberges an die im NO. sich ausbreitenden Thonschiefer. Bei der Annäherung an den Granit bemerkt man, dass die Schiefer gneissartig werden, dass sich Knoten- und Garbenschiefer einstellen, und selbst deutlich erkennbare Andalusitsäulen in dem Gesteine ausgeschieden sind. Es hat also unzweifelhaft der Schiefer im Contact mit dem Granit eine Metamorphose erlitten. Man könnte hieraus schliessen, dass der Granit einst in einem schmelzflüssigen Zustande emporgedrungen wäre, und den bereits vorhandenen, also älteren Thonschiefer verändert hätte. Da der Schiefer als silurisch anzusehen ist, wäre der Granit also post-silurisch. Es soll indessen hier betont werden, dass die oben angegebene gewöhnliche Erklärungsweise jener Contacterscheinungen keineswegs die einzig mögliche ist.

Nördlich an den Granit des Streitberges lehnen sich, wie erwähnt, die Thonschiefer an, die nordwärts 10 km weit zu verfolgen sind; jenseits derselben, östlich von Nicolstadt und besonders bei Gross-Wandris treten wieder Gneisse zu Tage. Das Gestein ist ziemlich feinkörnig und dünnflasrig. Bemerkenswerth sind zahlreiche Quarzgänge, die den Gneiss durchschwärmen. Solche Quarzgänge treten auch weiter westwärts in der Umgebung von Nicolstadt mehrfach allein zu Tage; an vielen Stellen ist auch das Diluvium überladen von Bruchstücken dieser Quarze, die also von der Zerstörung weiter westwärts bis Wahlstadt einst anstehender Quarzgänge herrühren müssen. Es ist dies zugleich die Gegend des alten Liegnitzer Goldbergbaues.

Gneiss von derselben Beschaffenheit wie bei Gross-Wandris findet sich nach einem weiten Zwischenraum nördlich von Zobten bei Rogau und Marxdorf wieder und stellt so eine Verbindung mit dem krystallinischen Gesteinscomplexe des Zobten

her. In ganz ähnlicher Weise treten weiter südlich zwischen Zobten einerseits und Striegau andererseits mehrere Granitpartien zu Tage, die also ebenfalls eine Verbindung zwischen diesen beiden Gebieten vermitteln. Es sind dies die Granitpartien an dem Striegauer Wasser in der Gegend von Saarau und wenig nördlich von Schweidnitz an der Vereinigung von Weistritz und Peile.

Die Kaolinlagerstätten bei Saarau und ähnliche Vorkommnisse rühren von isolirten in situ zersetzten Granitmassen her.

### 3. Zobtengebirge.

Das Zobtengebirge umfasst den eigentlichen Zobtenberg und die auf demselben Sockel mit ihm sich erhebenden Höhen, sowie einen im Süden, Südosten und Osten ihn umschliessenden Kranz von Vorhöhen; weiter im Südosten ist auf eine kurze Erstreckung noch ein zweiter äusserer Kranz von niedrigeren Vorhöhen erkennbar. An den Zobten selbst reihen sich nach SW. der Palmenstein, nach NO. der Striegelmühler Berg an, von hier an nordwärts treten, durch flachere Sättel getrennt, in immer geringeren Höhen der Mittelberg, Engelsberg, Lämmelberg auf. Diese bilden zusammen das eigentliche Zobtenmassiv. Von dem Palmenstein durch einen tiefer eingreifenden Sattel getrennt, erhebt sich im Süden der Geiersberg, die höchste Erhebung des äusseren Kranzes. An den Geiersberg reihen sich im Westen die Költtschen- und im Osten die Oelsner-, Karls- und Weinberge an; in derselben Richtung weiter hin nach einer längeren Unterbrechung folgt der Naselwitzer Steinberg. Zu dem äussersten Kranze gehört der Johnsberg und andere Hügel. Von dem Passe zwischen Palmenstein und Geiersberg aus senken sich nach Osten und Westen je ein breites tiefes Thal ein, wodurch eben die Trennung von Zobtenberg und dem äusseren Kranze bewirkt wird.

Die am Zobten auftretenden Gesteine sind: 1. Gabbro, 2. Serpentin, 3. Amphibolit, 4. Granit, 5. Gneiss. Gabbro, Serpentin und Amphibolit sind auf der Karte mit derselben Farbe bezeichnet. Der Gneiss tritt nicht eigentlich am Zobten selbst auf, sondern weiter im Norden bei Rogau und im Süden, sich südlich an den Johnsberg anschliessend.

1. Gabbro. Derselbe ist das wesentlichste Gestein des Complexes einmal, weil es im Zobten selbst die grösste Höhe erreicht und der Grundstock des Massivs einschliesslich Palmenstein und

Striegelmühler Berg aus ihm besteht, dann auch wegen der bemerkenswerthen Ausbildungsweise, in welcher das Gestein auftritt. Hatte doch schon L. v. Buch am Ausgange des vorigen Jahrhunderts dasselbe als Zobtenfels zu bezeichnen vorgeschlagen.

Der Gabbro des Zobten ist ein massiges, meist grosskörniges überaus festes, zähes Gestein. Grobkörnig erscheint es durch die dicht gedrängten mitunter ziemlich grossen dunkelgrünen Diallagindividuen; der Zwischenraum zwischen diesen wird erfüllt von hellfarbenem Saussurit, einem überaus feinkörnigen Gemenge von triklinem Feldspath mit Zoisit.

Ausser am Zobten selbst tritt der Gabbro noch an dem flachen Rücken 2,5 km östlich vom Zobten sowie am Naselwitzer Steinberge auf; hier zeigt der Gabbro einen lagenweisen Wechsel der Structur; auch sind stellenweise die Bestandtheile in abwechselnden Lagen angeordnet.

Der Gabbro grenzt im Nordwesten an den Granit, im Norden an die Hornblendegesteine, im Süden an den Serpentin, im Naselwitzer Steinberge ebenfalls an den Serpentin. An keiner Stelle sind jedoch genügende Aufschlüsse vorhanden, um diejenigen gegenseitigen Beziehungen der Gesteine, die sich aus dem Contact erkennen lassen müssten, aufzuklären.

2. Serpentin. Aus Serpentin bestehen die den Zobten im Süden und Osten umgebenden Vorberge von den Költchenbergen an bis zu den Weinbergen; der Johnsberg wie der Naselwitzer Steinberg zum grössten Theil; ferner drei flache Höhen, beziehungsweise westlich, nördlich und östlich vom Johnsberge.

Der Serpentin ist ein dichtes, splittrig brechendes, zähes aber weiches Gestein von graugrüner Farbe. Oft erscheint es massig, überwiegend jedoch in paralleler Absonderung. Mitunter kann man in dieser gleichförmigen Grundmasse Reste von Diallag oder auch Olivin, endlich auch von Bastit erkennen. Der Serpentin ist allem Anschein nach ein Verwandlungsproduct, entstanden aus einem Olivin-Diallaggestein. Eingesprengt kommen Magnetit und Chromeisen vor.

An mehreren Stellen enthält der Serpentin eingelagert Bänke von sog. Weissstein, einem feinkörnigen Gemenge von Quarz und Feldspath. Am Steinberge bei Jordansmühl kamen in solchen Gesteinen ausgezeichnete Prehnitdrusen, ferner die bekannten weissen Granaten und Vesuvian und in bestimmten Lagen auch Nephrit vor.

3. Amphibolite. An den dem Zobten im Norden vorge-

lagerten Bergen treten Gesteine auf, die sämmtlich durch das Vorherrschen von Hornblende charakterisirt sind. Am Stollberge und Mittelberge stehen noch immerhin körnig erscheinende Plagioklas-Amphibolite an, weiter nordwärts überaus feinkörnige Hornblendeschiefer, in denen Feldspath kaum noch anzutreffen ist.

Die drei besprochenen Gesteinsarten: Olivin-Diallag-, Saussurit-Diallag-, Plagioklas-Amphibolgestein sind augenscheinlich einander nahe verwandt — jedoch nicht in der Weise, dass man anzunehmen nöthig hat, es wäre eins der Gesteine aus dem anderen entstanden. Sie sind höchst wahrscheinlich von Anfang an so verschieden von einander gewesen, wie sie es jetzt noch sind. Der Hornblendeschiefer wird als von Anfang an geschichtet, der Gabbro als ein eruptives Lagergestein aufzufassen sein.

4. Granit. Der Granit am Zobten ist gleichmässig körnig von örtlich wechselnder Beschaffenheit, indem ein Gehalt an Oligoklas und an hellfarbenem Glimmer nicht constant ist.

Eine Granitpartie zieht sich von Ströbel nach dem Engelsberg und Mittelberg hinauf; weiter westlich tritt der Granit in einer ansgedehnteren Partie auf, die von der Ebene bis an die Abhänge des Palmensteins und des eigentlichen Zobtenberges reicht. Die Grenze dieses Granits gegen den Gabbro verläuft zuerst in nordöstlicher Richtung, von dem Passe zwischen Zobten und Striegelmühlberg einerseits und dem Stollberge andererseits aus nordwärts. Der Contact zwischen beiden Gesteinen ist nicht entblösst, wohl aber kann man Gabbrorollstücke von schmalen Granitgängen durchsetzt mehrfach beobachten. Es scheint demnach der Granit in der That jünger als der Gabbro zu sein.

#### 4. Strehleener Berge.

Das Verbreitungsgebiet dieses krystallinischen Gebirges umfasst das Bergland südlich von Strehlen bis in die Gegend von Münsterberg, westlich und östlich eingeschlossen von der Ohle, beziehungsweise dem Krynwasser. Die höchste Erhebung dieses aus flachen Rücken und sanftgewölbten Kuppen bestehenden Berglandes ist der 395 m hohe Rummelsberg. Die nächst niedrigeren Höhen sind im Südwesten der Kalinkeberg und der Leichnamsberg 391 m hoch. Der oberflächliche Zusammenhang des Gesteinsmassives ist vielfach durch eingreifende und aufgelagerte Diluvialmassen unterbrochen.

Die Gesteine der Strehleener Berge sind 1. Granit. 2. Gneiss, 3. Quarzitschiefer. Der Granit tritt einmal in mehreren

grösseren Gebieten westlich und südlich von Strehlen, sowie südöstlich von Geppersdorf, dann auch in zahlreicheren kleineren Partien im Bereiche der beiden anderen Gesteinsarten auf; so bildet er namentlich die Spitzen des Rummelsberges und des Kalinkeberges.

Die Ausbildungsweise des Strehleener Granits ähnelt sehr derjenigen des Striegauer- und Zobten-Granits. Das Korn ist im allgemeinen weniger grob, die petrographische Zusammensetzung wenig schwankend, indem an einigen Orten hin und wieder Oligoklas und Kaliglimmer constatirt werden können. An einigen Localitäten tritt auch Hornblende mit als Gemengtheil des Granits auf. Die Absonderung in plattige Schalen ist dieselbe wie bei Striegau. Auch pegmatitische Gänge und Drusenräume treten hier wie dort auf, allerdings in viel geringerer Anzahl.

1½ km südwestlich und 3 km südlich von Strehlen ist der Contact zwischen Granit und Gneiss beobachtet worden; der Granit enthält an diesen Punkten vielfach Einschlüsse von Gneiss und tritt selbst in schwachen sich auskeilenden Gängen in den Gneiss über.

Der Gneiss ist das verbreitetste Gestein der Strehleener Berge, tritt aber verhältnissmässig wenig als Fels zu Tage. Die Structur ist sehr verschieden; man kennt feinkörnige, dünnflasrige, schieferähnliche Varietäten, ferner Augengneisse, und grobflasrige, fast granitartige Abänderungen. Von Gneissen kaum zu trennen und durch allmälige Uebergänge mit ihnen verbunden sind die

Quarzitschiefer, die an mehreren Stellen des Gebietes auftreten und namentlich bei Krummendorf eine ausgedehntere Verbreitung besitzen. Als solche Zwischenstufen lassen sich die Glimmer- und Talkschiefer auffassen, die an einigen Orten auftreten. Nicht selten tritt der Glimmer durchaus zurück, sodass das massig erscheinende Gestein als Quarzit bezeichnet werden muss.

Eine bemerkenswerthe Varietät ist der sog. Dattelquarz von Krummendorf, in welchem Knötchen von Form und Grösse etwa von Dattelkörnern in paralleler Anordnung den etwas porösen Quarzit erfüllen. Der Structur nach unterscheiden sich diese Knötchen nicht von der gewöhnlichen Gesteinsmasse der Quarzite.

Mehrfach sind die Quarzite von Quarzgängen durchsetzt, die stellenweise grosse Drusen schöner Bergkrystalle enthalten.

Die Quarzitschiefer finden mehrfache technische Verwendung, einmal als Schleifstein, dann aber auch einige besonders reine Quarzite als feuerfeste (Gestell-)Steine.

Als Einlagerungen in den Gneissen sind Amphibolite sowie körnige Kalksteine zu erwähnen; letztere sind namentlich von Geppersdorf und Prieborn bekannt, wo sie durch einen gewissen Reichthum an selteneren Mineralien ausgezeichnet sind.

Die Lagerungsverhältnisse der Gesteine dieses Gebietes anlangend, so ist zu bemerken, dass das Strehleener Gneissgebirge im wesentlichen aus drei Schollen besteht, in der nördlichsten herrscht nordöstliches, in der südlichen fast rein nördliches Streichen und in einer kleinern mittleren Partie ist das Streichen ungefähr quer zu dem der beiden anderen gerichtet.

### 5. Das Gebiet Frankenstein-Nimptsch.

Der gesammte östlich vom Eulengebirge, jenseits jener scharfen, nordwestlich verlaufenden Grenzen desselben abgesunkene Theil des krystallinischen Grundgebirges ragt mit seinen höchsten Erhebungen an vielen Stellen in dem abwechselungsreichen Hügellande bis zum Zobten und zu den Strehleener Bergen hinüber, aus der mehr oder weniger mächtigen Diluvialdecke hervor. Eingelagerte Massengesteine und die vielfache oberflächliche Unterbrechung durch das Diluvium haben bisher verliindert, ein klares Bild von dem Zusammenhange der verschiedenen Theile dieses Gebietes zu gewinnen. Zobten und Strehleener Berge schliessen sich als äusserste, mächtigste Erhebungen auch noch hier an. Nach dem Hauptstreichen kann man verschiedene Schollen krystallinischen Grundgebirges unterscheiden. Es ist schon gezeigt worden, dass die Strehleener Berge drei solche Schollen bilden; zu der südlichsten derselben gehören auch noch die nächst benachbarten westlichen Gneissvorkommnisse. An die Schollen des Zobten schliesst sich mit gleichem Streichen derjenige Theil des Gebietes an, der sich von dort südwärts über Nimptsch nach Frankenstein erstreckt. Die isolirten Gneisspartien westlich von Nimptsch und um Reichenbach herum bilden eine Scholle für sich, und ein beschränktes Gebiet südlich von Reichenbach zeigt auch wieder ein besonderes Verhalten.

Das bei weitem häufigste Gestein ist Gneiss. Er tritt auch in diesem Gebiete, ähnlich wie im Strehleener, in sehr verschiedenen Modificationen auf; am bemerkenswerthesten sind diejenigen, in denen Feldspath und dann auch Glimmer zurücttreten, wodurch Glimmerschiefer, beziehungsweise Quarzitschiefer resultiren; solche Gesteine bilden namentlich östlich von Nimptsch eine ausgedehnte Zone. Ueberaus zahlreich sind Ein-

lagerungen von feinkörnigen Amphiboliten (und grobkörnigen Hornblendegneissen), die besonders bei Nimptsch in grösserer Erstreckung in nordsüdlicher Richtung zu Tage treten. Zahlreich sind sie ebenfalls südlich von Reichenbach, wo auch an einer Stelle von DATHE eine Linse von Olivinfels als Einlagerung im Amphibolit aufgefunden wurde. Kalkeinlagerungen treten nur an einzelnen Stellen in beschränkter Ausdehnung auf.

Von Ganggesteinen sind einmal Pegmatite zu erwähnen, die besonders bei Langenbielau zahlreich auftreten und hier stellenweise Beryll und Turmalin in grossen Krystallen enthalten. Südöstlich von Langenbielau wird von DATHE ein gangförmig auftretender Augitdiorit angegeben, dessen Streichen von dem Hauptstreichen in jenem Districte wenig abweicht. Granit tritt in diesem Gebiete nur in dem Strahlen am meisten genäherten Theile, bei Gorkau, auf.

Eine besondere Beachtung verdienen die ebenfalls in diesem Gebiet befindlichen Gesteine von Grochau, südlich von Frankenstein und von Kosemitz, nördlich von der letztgenannten Stadt. Es treten hier wieder die Gesteine der Zobtengruppe auf: Gabbro, Amphibolit und Serpentin. In den südwestlichen Ausläufern der Grochauer Berge ist als Einlagerung in dem Serpentin ein eklogitartiges Gestein gefunden worden. Die engen Beziehungen, das Nebeneinanderauftreten jener Gesteine findet hier in derselben Weise wie am Zobten statt. Es lässt sich nachweisen, dass der Serpentin ein Umwandlungsproduct eines Olivinhornblendegesteins ist. Bei der Umwandlung entstanden Opal und Magnesit, der seiner technischen Verwendbarkeit wegen zur Gewinnung der Kohlensäure für die Selterwasserfabrikation bei Grochau vielfach gegraben wird. Die Hügelreihe zwischen Frankenstein und Kosemitz besteht wesentlich aus Serpentin. Bekannt ist das Vorkommen von Chrysopras an letztgenannter Localität.

Als Einsprenglinge kommen bei Frankenstein öfter bis kopfgrosse Chromeisensteinknollen vor, die zuweilen reichlicher im Gestein auftreten und zu Schürfversuchen Veranlassung gaben.

## 6. Das Eulengebirge.

Das krystallinische Grundgebirge des Eulengebirgsgebietes umfasst einen in nordwestlicher Richtung ausgedehnten District; 40 km etwa beträgt die Länge desselben von Salzbrunn

bis Silberberg; am breitesten, etwa 12 km, ist das Gebiet bei Wüstewaltersdorf. Im Süden umfasst es das eigentliche Eulengebirge, das in der Hohen Eule selbst eine Höhe von 1000 m erreicht. Nördlich von der Eule nimmt es ein niedriges Bergland ein, das sich im Nordwesten an die Waldenburger Berge anschliesst, im Osten in einem unbedeutenden aber scharfen Abfall an die Ebene grenzt. Das nördliche Bergland wird von der Weistritz durchströmt; das bekannte Schlesierthal ist ein Theil dieses Thaleinschnittes. Die Eule selbst ist das Quellengebiet der rechten Zuflüsse der Weistritz und der linken Zuflüsse der Peile.

Im Osten grenzt das krystallinische Gebirge in einer in nordwestlicher Richtung verlaufenden graden Linie gegen das Diluvium der Ebene. Diese Grenze ist in ihrer ganzen Längenerstreckung auch durch einen Terrainabsturz scharf ausgeprägt.

Im Westen stösst in weniger gradliniger Grenze das Kohlengebirge an das krystallinische Gebirge; an mehreren Stellen jedoch tritt eine schmale Zone von Culm zwischen Carbon und Gneiss der Eule. Das schmale Südende des ganzen Zuges ist von Culm umgeben; auch im Norden bildet dieselbe Formation die Grenze. Die Grenzlinie verläuft hier theilweise in westöstlicher Richtung. Der nordwestliche Zipfel des Gneissgebietes ragt tief in das Culmgebiet hinein und weist in seiner Fortsetzung nach der östlichsten Ecke des Riesengebirgsgebietes bei Kupferberg, wo, wie wir gesehen haben, die alten Schiefer eine plötzliche Wendung nach Norden machen, sie z. Th. quer abgeschnitten werden und weiterhin Granit in derselben Linie an die Schiefer grenzt.

Das Hauptgestein des Eulengebirges ist der Gneiss. Abgesehen von einzelnen isolirten auf dem Gneiss erhalten gebliebenen Schollen von Culmgesteinen, kommen fast nur Einlagerungen und Ganggesteine von verhältnissmässig untergeordneter Bedeutung in Betracht.

Das Eulengebirge ist ein typisches Gneissgebiet. Gneiss tritt hier in den mannigfachsten Modificationen und Uebergängen auf, unter denen dünnflasrige Abänderungen zurücktreten. Wie anderwärts hat man auch in der Eule zwei Hauptvarietäten unterschieden: Biotitgneiss (Magnesiaglimmergneiss) und Zweiglimmergneiss; bei letzterem tritt also zu dem in Fasern auftretenden dunklen Glimmer noch ein in einzelne Blättchen ausgeschiedener heller Glimmer hinzu. Am ersteren, dem dunkleren

**Magnesiaglimmergneiss** kann man wieder zwei Structurvarietäten unterscheiden, einen körnigschuppigen und einen breitfläsigen Biotitgneiss. Ausser diesen lässt sich noch weiterhin eine Zone von Augengneiss verfolgen. Die Meinungen über die gegenseitigen Beziehungen dieser Gneissvarietäten untereinander und über ihre Verbreitung im Einzelnen sind noch nicht endgültig geklärt; es wird dies erst dann zu erwarten sein, wenn die geologische Landesaufnahme ihre Arbeiten in diesem Gebiete wird beendet haben.

Als Einlagerungen sind zunächst Amphibolite zu erwähnen, die in überaus grosser Anzahl, in Schwärme vertheilt, den Gneisschichten untergeordnet sind. Ihr petrographisches Verhalten, sowie ihre Structur sind ebenfalls sehr wechselnd.

Gewisse Amphibolite von Schindelhengst bei Weistritz zeichnen sich durch eine Zusammensetzung aus zahlreichen Mineralien aus, unter denen namentlich Granat und ausser Hornblende auch Augit stark vertreten sind; dadurch wird das Gestein einem Eklogit ähnlich.

Auch Gabbroartige Gesteine sind als Einlagerungen mehrfach constatirt.

Serpentin ist in zahlreichen Lagern aufgefunden worden. Er scheint meist aus Olivin-Amphibolgesteinen entstanden zu sein.

Granulit mit eingesprengten kleinen Granaten tritt mehrfach auf, so z. B. bei Ober-Weistritz bei Lampersdorf.

Kalkeinlagerungen im Gneissmassiv des Eulengebirges sind verhältnissmässig selten und unbedeutend.

Als gangförmig auftretende Gesteine werden angegeben: Diabas und Porphyr. Eine wichtige Rolle in den Gneissen des Eulengebirges spielen die Pegmatite, die bald als Gänge, bald als linsenförmige Massen, bald als unregelmässige Partien am häufigsten in den Faltungen und Biegungen des Gesteins auftreten.

Erzgänge sind aus dem Gebiete mehrfach bekannt. Bei Breitenhain und Weistritz kamen mehrfach Gänge von Schwerspath, Flussspath mit Bleiglanz, auch Kupferkies vor. Auch bei Silberberg sind es ähnliche Vorkommnisse, die Veranlassung zu dem bekannten Bergbau waren. Die Gänge führen Quarz, Schwerspath, silberhaltigen Bleiglanz, Kupferkies und selten Fahlerz.

Die Lagerungsverhältnisse des Gneisses sind keineswegs so einfach, wie sie in älteren Arbeiten dargestellt worden

sind; erst nach Beendigung der Detailuntersuchung der Landesgeologen wird es möglich sein, ein befriedigendes Bild hiervon zu entwerfen. Soviel ist schon jetzt ersichtlich, dass die Lagerungsverhältnisse sehr verwickelt sind, indem allenthalben Falten und Verwerfungen dazwischen treten, welche die Untersuchung erschweren.

Im Anschluss an das Eulengebirge soll hier ein weiteres Vorkommen von Gabbrogesteinen Platz finden; in einer Doppelreihe flacher Höhen östlich von Neurode, deren Streichungsrichtung mit der des Eulengebirges übereinstimmt, treten brauner Olivingabbro, grüner olivinfreier Gabbro, Serpentin und andere Gesteine wie das aus Saussurit und Uralit bestehende Gestein der Schlegeler Berge auf.

### 7. Reichensteiner- und Altvater-Gebirge.

Dieses Gebiet umfasst ein dreigetheiltes Gebirgsland; die nach Norden ausstrahlende Masse des Reichensteiner Gebirges bleibt an Höhe hinter den beiden anderen Strahlen zurück; es bildet die Wasserscheide zwischen den rechten Zuflüssen der Glatzer Neisse oberhalb ihres Knies bei Wartha und denen unterhalb desselben. Der nach Südwesten ausstrahlende Arm des Sterns erreicht im Glatzer Schneeberg die Höhe von 1424 m, der südöstliche Arm im Altvater die Höhe von 1490 m. Diese beiden Massive bilden die Wasserscheide zwischen Donau und Oder, beziehungsweise zwischen Glatzer Neisse im Norden, der Oppa und Mohra im Westen und der March mit ihren rechten obersten Zuflüssen im Süden.

Das Gebiet grenzt, so weit es auf die Karte fällt, im Westen in der Gegend von Mittelwalde und Habelschwerdt in fast genau nord-südlicher Linie an das Kreidegebirge. Nordöstlich von letztgenannter Stadt verläuft die Grenze wieder auf eine kurze Strecke in der bekannten nordwestlichen Hauptstreichrichtung des gesamten Gebirges. Im NW. treten, soweit die Grenze nicht durch Diluvium überdeckt ist, die älteren paläozoischen Ablagerungen der Grafschaft Glatz in unregelmässigem Verlauf der Grenzlinie an das krystallinische Gebirge heran. Im Nordosten ist nur anfänglich noch eine „sudetische Randlinie“ zu verfolgen. Weiter südöstlich wendet sich die Richtung der Grenze in eine östliche; die Terrainstufe ist meist verwischt, das Diluvium greift in Lappen in das Gebiet ein, und andererseits treten vorgeschobene

Inseln krystallinischen Gesteins in grösserer Zahl aus dem Diluvium hervor.

Die Ost- und Südgrenze des Gebietes bilden die Devonablagerungen von Oesterreichisch-Schlesien.

Die Gesteine des in Rede stehenden Districtes treten uns hier in ähnlicher Ausbildung entgegen wie in den bisher beschriebenen Gebieten.

Es sind hier wieder: Granit, Gneiss, Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer zu betrachten.

Der Granit tritt in zwei getrennten Theilen des Gebietes auf, einmal nordwestlich von Reichenstein, am Nordende des Reichensteiner Gebirgszuges und dann bei Friedeberg in Oester. Schlesien, am Nordfusse des Altvatergebirges, an dessen Grenze gegen das Diluvium der schlesischen Ebene.

Bei Reichenstein bildet der Granit eine grössere Partie im NW., zwischen Gneiss einerseits und alten Thonschiefern andererseits. Das Gestein ist durch einen reichlichen Gehalt an Oligoklas und durch das Auftreten von Hornblende bemerkenswerth. Eine kleinere Partie tritt südlich von Reichenstein im Glimmerschiefer auf.

Ausgedehnter ist die Granitparthie von Friedeberg. Hier setzt der Granit die Vorhöhen und den Fuss der Glimmerschieferberge zusammen. Das Verhalten dieses Granits ist sowohl nach Structur wie petrographischer Zusammensetzung sehr mannigfaltig. Im Allgemeinen wird die Aehnlichkeit mit dem Strehleener Granit hervorgehoben, mit welchem er auch die Art der Absonderung gemein hat. Mehrfach umschliesst der Granit Schollen von Gneiss. Bemerkenswerth ist das Vorkommen von krystallinischem Kalk im Granit am Gotthausberge bei Friedeberg, der durch das Auftreten zahlreicher wohlausgebildeter Mineralien wie Granat, Vesuvian, Wollastonit und Epidot bekannt ist.

Einzelne Granitinseln treten sowohl im umhüllenden Glimmerschiefer wie in dem vorgelagerten Diluvium auf, nordwestwärts bis 9 km vor Neisse und nordwärts bis über Ottmachau hinaus auf Münsterberg zu.

Das östlichste Granitvorkommen des Gebietes und des Kartengebietes überhaupt sind einige sehr unbedeutende Partien verwitterten Gesteins westlich Zuckmantel, südwestlich Ziegenhals.

Der Gneiss tritt in der nördlichen Hälfte des Gebietes in drei in nordöstlicher Richtung gedehnten, von Glimmerschiefer

umlagerten, Partien auf, in der südlichen Hälfte in drei in nord-südlicher Richtung gestreckten Partien. Eine östliche Partie zeigt ein eigenthümliches Verhalten, das eine gesonderte Betrachtung verdient. Von den drei erstgenannten Gneissstreifen reichen nur die beiden nördlicheren, diejenigen nördlich von Reichenstein und diejenigen nördlich von Landeck bis an das Diluvium, die dritte, südlich von Landeck, ist rings von Glimmerschiefer umschlossen. Unter diesen Gneissen sind mehrere Varietäten unterschieden worden; ausser Biotitgneiss kommt auch Zweiglimmergneiss vor. In den Glimmerschiefer scheint der Gneiss meist durch quarzitäse Schiefer überzugehen.

Der Gneiss nordöstlich vom Altvater, an welchen sich unmittelbar die devonischen Schichten auflagern, ist als Phyllitgneiss bezeichnet worden; er ist sehr feinkörnig, meist dunkel und oft grün gefärbt, führt vorherrschend zwei Glimmer und überdies Chlorit; die Beziehungen dieses Gesteins zu den übrigen Gneissen sowie seine geologische Stellung überhaupt sind noch nicht als aufgeklärt zu betrachten.

Mit der Farbe des Gneisses sind am Nordende des Gebietes zwischen Reichenstein und der Mündung der Landecker Biele auftretende Gesteine bezeichnet worden, die auf der Rothschen Karte als Syenit bezeichnet sind; Hornblendegneisse scheinen indes unter diesen Gesteinen sehr verbreitet zu sein.

Auch im Diluvium nördlich von Patschkau sind noch einige Gneissinseln anzuführen, die auf dieses Gebiet bezogen werden müssen. Auch die Granatführenden Glimmerschiefer von Camenz, die sich an die folgenden anschliessen, können hierbei gleich erwähnt werden.

Am verbreitetsten in diesem Gebiete sind die Glimmerschiefer; sie bilden gewissermassen ein Netz, dessen Maschen Gneiss und Granit ausfüllen. Am Altvater bildet er allein das ganze Massiv, am Schneeberg reicht er bis nahe an den Gipfel.

An sich auch petrographisch sehr wechselnd, bald mehr oder weniger quarzitäse, bietet er durch zahlreiche Einlagerungen, die dem Gneiss beinahe völlig abgehen, reiche Abwechslung. Von der Glatzer Neisse an nach SO. ist ein Doppelzug mächtiger Kalklager zu verfolgen, der sich weiter im Süden wendet und theilt; einmal ist er südwärts bis an das Thal der March, dann nordostwärts in mehreren Lagern von Landeck bis Jauernig zu beobachten. Bei Reichenstein sind die Kalke von besonderem Interesse wegen ihrer Beziehungen zu Serpentin

und Erzlagerstätten. Am bedeutendsten ist der Kalkzug, der von Goldenstein in Mähren nach NO. zieht, auf der Breite von Freiwaldau quer abgeschnitten erscheint und dann nach NW. bis Friedeberg weiter zu verfolgen ist. Auch im Diluvium bei Gross-Kunzendorf südlich von Neisse tritt noch einmal eine bedeutendere Insel von krystallinischem Kalk auf, welcher der Gegenstand einer in Schlesien wohlbekannten Marmorindustrie ist.

Der Glimmerschiefer geht sehr häufig in Graphitschiefer über; auch tritt Graphit selbständig, namentlich in der Nachbarschaft des Kalkes, so z. B. bei Goldenstein, in grösseren Nestern auf.

Sehr zahlreich sind ferner kleinere und grössere Hornblendeschiefereinlagerungen von wechselnder petrographischer Zusammensetzung. Letzterer setzt auch für sich allein ganze Zonen zusammen. Hierher ist ein Vorkommen von Hornblendeschiefern nordwestlich von Glatz, am linken Ufer der Steine zu rechnen, ebenso ein Streifen, der von Jauernig aus erst nach SO., dann nach S. bis über Altstadt und an die March zu verfolgen ist, und das Gebiet, das sich südlich von Freiwaldau die Biele aufwärts und von hier ostwärts in die Berge hinein erstreckt.

In ähnlicher Weise wie Hornblendeschiefer treten auch Serpentineinlagerungen im Glimmerschiefer auf.

Diese sowohl wie verschiedene andere Gesteine, deren Auftreten in dem vorherrschenden Gneiss; Glimmer- und Hornblendeschiefer als gangförmig bezeichnet worden ist, sind wegen ihrer geringen Ausdehnung nicht erst besonders eingetragen worden. Hier soll nur seines sonst beschränkten Vorkommens wegen ein Olivinabbro südlich von Jauernig erwähnt werden. Bemerkenswerth sind ferner die zahlreichen pegmatitischen und granitischen Gänge, welche die anderen Gesteine in der Nähe der Granitmassive durchsetzen.

Erzbergbau ist mehrfach in diesem Gebiete getrieben worden. Bei Reichenstein kommen namentlich Arsenikkies und Arsenikalkies, schwachgoldhaltig, mit Serpentin in krystallinischem Kalk vor. Bei Jauernig wurden im Melchiorstollen Kiese, Blende und Bleiglanz in einem Quarzschiefer abgebaut. Magnet-eisensteinlager waren im Klessengrunde, ferner nordnordwestlich von Altstadt und bei Reihwiesen östlich von Freiwaldau in Angriff genommen worden.

Was nun die Lagerungsverhältnisse dieses Gesamtgebietes anlangt, so soll hier nur darauf hingewiesen werden, dass im Allgemeinen das Streichen der Schichten aus der Rich-

tung der Einlagerungen in dem Glimmerschiefer zu ersehen ist. Das nordwestliche Hauptstreichen im Eulen- und Riesengebirge ist hier nur im mittleren Theile von der Glatzer Neisse an bis in die Gegend des Schneeberges wieder zu erkennen; die Gegend von Landeck-Reichenstein stellt eine besondere Scholle mit nordöstlichem Streichen dar. In der grossen Hauptmasse des Gebirges aber im Süden und Osten ist das Streichen vorherrschend ein ungefähr nördliches.

Ueber das Alter der verschiedenen hierhergehörigen Gesteine ist nicht viel zu sagen. Die Granite scheinen jünger als die sie umgebenden Gneisse und Glimmerschiefer zu sein. Möglicherweise sind auch die oben genannten Phyllitgneisse jünger als die anderen mit ihnen zusammen besprochenen Gesteine.

### 8. Das Erlitzgebirge.

Das krystallinische Gebirge dieses Gebietes tritt der Hauptsache nach in zwei nach NW. gerichteten parallelen Gebirgszügen auf, die hier als Erlitzgebirge zusammengefasst werden sollen. Die westliche Kette ist das Habelschwerdter Gebirge, die östliche nennt man die Böhmisches Kämmen. Im Süden reicht es über das Kartengebiet hinaus, im Westen grenzt es an die aus Kreidesteinen bestehenden Vorberge, die als böhmische Terrasse zusammengefasst werden, im Osten an das Thal der oberen Glatzer Neisse, das hier ebenfalls aus Gesteinen der Kreideformation zusammengesetzt ist. Während so im Osten und Westen orographisch die Grenzen scharf zu ziehen sind und die Grenze des krystallinischen Gebirges gegen die Kreideformation ziemlich gradlinig verläuft, ist dies am Nordende dieser Züge in der Gegend von Reinerz nicht der Fall. Hier greifen die jüngeren Formationen in unregelmässigen Lappen in das Gebiet ein, und die Sandsteingebiete der Kreideformation überragen sogar an einigen Orten die aus krystallinischen Gesteinen bestehenden Berge nicht unbedeutend an Höhe.

Unter den Gesteinen des Gebietes nimmt Granit nur in beschränktem Masse theil an der Gebirgsbildung; untergeordnete Höhen östlich von Cudowa und Lewin am Nordende des westlichen Zuges, sowie einige isolirte Partien in jüngeren Gebirgsarten westlich von Lewin und an der Südgrenze des Kartengebietes bestehen aus Granit, der sich seiner petrographischen Zusammensetzung nach in den einzelnen Partien sehr verschieden verhält. Der Granit von Cudowa und Umgegend ist durch sehr

reichlichen dunkelgrünen Glimmer in kleineren Blättchen dunkel gefärbt; er führt ausserdem Oligoklas. Der Granit westlich von Lewin ist gewöhnlicher Granit mit wenig Oligoklas. Im Süden kommt eine sehr Glimmer-reiche Hornblende-führende und eine Glimmer-arme Hornblende-freie Varietät vor.

Gneiss nimmt den ganzen Westrand des Habelschwerdter Gebirges ein, sowie die eigentliche Höhe in den Zügen westlich der Erlitz (oder Adler). In unbedeutender Ausdehnung tritt er auch noch im Norden in der Nähe von Reinerz, sowie bei einem insularen Vorkommen östlich im Kreidegebirge auf. Im Westen und Norden ist das Gestein vorherrschend feinflasrig; nur im Osten kommen auch Augengneisse vor.

Glimmerschiefer säumt die westliche Zunge des Gneissgebietes ein und setzt im Norden ausschliesslich das Gebirge zusammen, wo er in der hohen Mense eine Höhe von 1084 m erreicht. Bemerkenswerth ist, dass, wo der Glimmerschiefer mit Granit in Contact sich befindet, wie z. B. östlich von Lewin, er vielfach von feinen Gängen des Granites durchsetzt sowie in Schollen vom Granit eingeschlossen ist.

Amphibolite, bald feinflasrige Hornblendeschiefer, bald etwas deutlicher körnige Gesteine, treten namentlich in der westlichen Randzone der Glimmerschiefer auf. Einlagerungen von krystallinischem Kalk im Glimmerschiefer sind nordwestlich von Reinerz, sowie nordwestlich von Mittelwalde bekannt.

Auch graphitische Schiefer treten häufiger in diesem Gebiete auf, sowie auch im Reichensteiner- und Altvatergebirge.

Von Erzlagerstätten ist nur das Vorkommen von Roth- und Brauneisenstein von Reinerz zu erwähnen. Hier tritt das Erz an verschiedenen Stellen sehr verschieden auf, z. Th. an Quarzgänge gebunden, z. Th. ganze Glimmerschieferpartien imprägnirend, z. Th. an der Grenze von Granit und Glimmerschiefer oder endlich in Verbindung mit krystallinischem Kalk. Bemerkenswerth ist ferner das Vorkommen von Mineralquellen im Gebiet. Im Glimmerschiefer treten die Quellen von Reinerz und von Langenau, im Granit die von Cudowa auf. Nur bei Reinerz ist eine laue Quelle (13,7° C.) vorhanden. Sie führen alle reichlich Kohlensäure; die erstgenannte enthält 0,1—0,2%, die zweite 0,08% und Cudowa 0,3% feste Bestandtheile.

Allgemeine Schlüsse über die Lagerungs- und Altersverhältnisse der bisher besprochenen Gebirgsmassen zu ziehen, be-

gegnet überall den grössten Schwierigkeiten; die bisher in dieser Richtung unternommenen Versuche sind noch nicht als endgültig, die für diese Auffassung beigebrachten Gründe nicht als stichhaltig anzusehen.

Es ist keineswegs nöthig, die Gneisse als durch Druck schiefriegemachte Granitmassen aufzufassen. Auch wird man, bei der hohen Organisation der ältest bekannten cambrischen Organismen, die Bildung gewöhnlicher Sedimente im Wasser weit in die präcambrische Zeit zurück verschieben müssen. Das häufige Vorkommen und Aneinander-Gebundensein von Kalk und Graphit in allen Glimmerschiefen des Gebietes spricht auch für die Annahme von der Existenz von Organismen zur Zeit der Bildung dieser Glimmerschiefer, so dass also letztere mit der allergrössten Wahrscheinlichkeit noch als gewöhnliche Sedimente zu betrachten sind, die eine nachträgliche sehr allmähig vor sich gehende Umwandlung erlitten haben.

Die eingelagerten Gneisse und Hornblendegesteine wird man auf saure, beziehungsweise basische Eruptionen zurückzuführen haben, sei es dass sie durch unterseeische oder überirdische Aschenablagerungen oder durch mechanische Zertrümmerung von Decken-Ergüssen oder in irgend einer sonst denkbaren Weise zur Ablagerung gelangten. So wird man vor der Hand auch den grössten Theil der im Vorhergehenden aufgeführten Massen- und Lagergesteine am besten als noch während der Ablagerung von Gesteinen der jetzt als krystallinische Schiefer zusammengefassten Serie zur Erstarrung gelangt sich vorstellen.

Die Contactzone in den alten Schiefen am Striegauer Granit des Streitberges würde sich auch auf andere Weise, als durch unmittelbare Berührung der Gesteine mit dem feuerflüssigen Granitmagma erklären lassen.

---

## II. Palaeozoische Formationsreihe.

Die untere Grenze der palaeozoischen Formationen in Schlesien zu bestimmen, ist überaus schwierig, und bislang sind die diesbezüglichen Versuche als mehr oder weniger willkürlich anzusehen. Die ältesten in Schlesien als versteinierungsführend bekannten Schichten werden anderwärts noch von einer ganzen Reihe älterer, ebenfalls Versteinierungen führender Schichten unterteuft, man wird demnach für diese in den schlesischen Ablagerungen Aequivalente suchen müssen. Wie weit man nun darin gehen soll, dafür werden die Verhältnisse des Gebirgsbaues und die Vergleichung mit anderen in dieser Beziehung günstigeren Gebieten massgebend sein.

Die obere Grenze der palaeozoischen Formationsreihe ist dagegen stets durch die übergangslos, erfolgende Auflagerung des ältesten Gliedes der mesozoischen Formationen gegeben.

Gliederung. In Schlesien sind alle überhaupt bekannten Formationen dieser Gruppen vertreten: nämlich von älteren zu den jüngeren gehend:

1. Silur mit dem Cambrium.
2. Devon.
3. Carbon und zwar:
  - a) Culm.
  - b) Productives-Steinkohlengeb.
4. Permische Formation und zwar:
  - a) Rothliegendes.
  - b) Zechstein.

Verbreitung: Gesteine der palaeozoischen Formationen sind sowohl in der niederschlesischen Bucht (pag. 5) wie in der Glatzer Mulde und in Oberschlesien bekannt, und zwar sind in der Niederschlesischen Bucht Cambrium mit Silur, dann nach einer Devon und Carbon umfassenden Lücke Permformation vertreten.

In der Glatzer Mulde fehlt keine dieser Formationen, wenn sie auch nicht lückenlos zur Ablagerung gelangten, sodass einzelne Unterabtheilungen ausfallen.

In Oberschlesien endlich sind, sicher unterscheidbar, nur Devon und Carbon vorhanden.

### 1. Cambrium und Silur.

Das silurische Alter wird nur bei denjenigen Schichten als sicher nachweisbar zu betrachten sein, in denen Versteinerungen gefunden sind; dies ist nun an mehreren Punkten der Fall; man kennt Graptolithen aus der Gegend von Silberberg in der Glatzer Mulde, aus der Gegend von Schönau an der Katzbach, von Lauban und endlich aus der Lausitz. Mit diesen Graptolithen führenden Gesteinen steht immer noch eine ganze mächtige Schichtenfolge im engsten Zusammenhange, die die Graptolithengesteine unterteufen und dem krystallinischen Gebirge aufgelagert sind. Hier sollen alle diese Gesteine gemeinsam betrachtet werden. Es werden folgende gesonderte Partien hierbei in Betracht kommen.

1. Das Silur der Lausitz, 2. im Schönauer Busen, 3. in der Grafschaft Glatz, 4. im Diluvium der Ebene.

#### 1. Silurformation in der Lausitz.

Petrographisches. Dunkelgraue Grauwackensandsteine, helle quarzitische Sandsteine, Thonschiefer mit Einlagerungen von krystallinischem Kalk und Kieselschiefer setzen das Silur der Lausitz zusammen.

Verbreitung. Von Görlitz aus erstrecken sich diese Schichten in einer mehrere Meilen weiten Zone nach Nordwesten. Auf das Kartengebiet fällt indes nur das östliche Ende des Zuges. Von einer Gliederung des Schichtencomplexes kann nur insoweit die Rede sein, als, wie sich aus den Lagerungsverhältnissen ergibt, die Grauwacken am ältesten, die Kieselschiefer am jüngsten sind; die quarzitischen Sandsteine stellen sich erst in der westlichen Hälfte des Zuges über den Grauwacken ein. Letztere ruhen, wie in einem guten Aufschluss bei der Stadt Görlitz am Neisseufer deutlich zu ersehen ist, unmittelbar auf dem Granit, und zwar findet an jenem Aufschlusse anscheinend eine Wechsellagerung zwischen Granitbänken und Grauwackenbänken statt, oder wie es richtiger aufzufassen ist, der Granit greift in Lappen in jene ein, d. h. er ist in

dünnen Lamellen zwischen die Schichten der Grauwacke eingedrungen.

Petrefacten sind nur sehr wenig gefunden worden. Indifferente *Orthoceren* in den Kalkknollen des alten Kupferschachtes von Ludwigsdorf, undeutliche aber massenhafte Exemplare einer *Lingula* in dem Quarzitsandstein genügen wenig für eine Altersbestimmung jener Horizonte. Nur aus den Graptolithen der Kiesel-schiefer von Horscha kann man das obersilurische Alter dieser letzteren Gesteine schliessen.

Diese Lausitzer Ablagerungen verhalten sich ganz anders als die der übrigen Silurdistrikte Schlesiens. Einen räumlichen Uebergang zu diesen bilden die Graptolithenschiefer von Lauban.

Hier stehen in einem Eisenbahneinschnitt nordwestlich von Lauban dünnblättrige schwarze Anthracitschiefer an, die in Folge ihres reichlichen Eisenkiesgehaltes an der Luft zerfallen und sich farbig überziehen. In diesen Schiefen wurden einzeilige *Graptolithen* gefunden und dadurch das silurische Alter der Schiefer, die bis dahin zu den sog. Urthonschiefern gerechnet wurden, erwiesen.

## 2. Silurgebiet von Schönau.

Verbreitung. Das in Rede stehende Silurgebiet umfasst zunächst das Bober-Katzbachgebirge, das in der Hokulge bei Schönau seine grösste Höhe erreicht (721 m), und die Fortsetzung dieser nordwestlich streichenden Höhenzüge über den Bober hinaus bis Lauban; ostwärts umfasst es das ganze Vorgebirge bis an den Rand der Ebene von Freiburg bis Goldberg. In einzelnen Inseln tritt es in der nordwestlichen Fortsetzung dieses Zuges bis gegen Bunzlau hin aus der Ebene. Im Westen reicht das Gebiet also bis zum Queis, bei Lähn wird es vom Bober durchbrochen, und der östliche Theil umfasst das Quellgebiet der Katzbach und der Wüthenden Neisse.

Der oberflächliche Zusammenhang der silurischen Schichten ist vielfach durch aufgelagerte und tief eingreifende Lappen jüngerer Formationen, namentlich der Permformation, der Kreide und des Diluviums unterbrochen.

An dem östlichen Aussenrande der Schönauer Bucht stösst, wie erwähnt, in orographisch scharf gekennzeichneter Linie das Diluvium der Ebene unmittelbar an das Silur des Gebirges. Im Süden fallen die Schichten des Silur in ziemlich gradliniger west-östlicher Grenzlinie — Rudelstadt, Freiburg — unter diejenigen

der aufgelagerten Culmformation. Im Südwesten grenzen die hierher gehörigen Gesteine bei Kupferberg an die Hornblende-schiefer des Urgebirges, dann auf einer kurzen Strecke an den Granitit des Riesengebirges; weiterhin im Hirschberger Thale überdeckt Diluvium die Grenze. Auch die Grenze gegen den Gneiss ist vom Bober aus nach NW. nur auf eine kurze Strecke übertage zu beobachten; weiterhin ist sie vom Diluvium überdeckt.

Im Innern wird die Bucht von Gesteinen jüngerer Formationen überlagert und zwar sind es die beiden Stufen der Permformation, bei Hasel der Zechstein und sonst das Rothliegende, die die Grenzen gegen die Gesteine des Silur bilden. Nur südöstlich von Lähn treten die Sandsteine der Kreideformation unmittelbar an sie heran.

**Petrographisches.** Die Hauptgesteine des Gesamtgebietes sind sogenannte „Grüne Schiefer“ und Thonschiefer. Letztere kommen in sehr mannigfaltiger Abänderung vor, gefaltet und glatt, quarzreich dickplattig, andererseits fast dachschieferartig, bald glänzend, bald matt und in verschiedenen Färbungen. Sie treten in allen Theilen des Gebietes auf; die grünen Schiefer haben eine beschränktere Verbreitung; so fehlen sie westlich vom Bober gänzlich; am mächtigsten sind sie am Bleiberge bei Kupferberg und an der Hokulge bei Schönau; ihre Zusammensetzung ist auch sehr wechselnd; die grünliche Färbung wird durch mikroskopische Individuen von Chlorit, Epidot oder Amphibol, in wechselndem gegenseitigen Verhältnisse, bedingt. Alle anderen Gesteine treten nur als locale Einlagerungen in diesen Schiefen auf.

Sehr verbreitet und wegen ihrer technischen Verwendbarkeit wichtig sind die Einlagerungen von krystallinischem z. Th. dolomitischem Kalk. Ein Zug von solchen Kalklagern tritt in dem nordwestlichsten Theil des Gebietes vom Bober an nach NW. auf; mächtiger sind die Einlagerungen im Katzbachgebiet. Vom Kapellenberge auf der höchsten Höhe der Chaussee zwischen Hirschberg und Schönau zieht sich der Zug nach O., wendet sich vor Bolkenhain nordwärts und in scharfer Krümmung wieder nach Nordwest um. Eine ausgedehnte Kalkindustrie hat sich namentlich bei Kauffung an der Katzbach entwickelt. Kiesel-schiefer, meist in Verbindung mit dünnblättrigen, weichen, schwarzfärbenden Schiefen treten an einigen Stellen des südlichen Flügels der Bucht, häufiger am nördlichen Flügel bei

**Schönau**, wo wieder Kalke fehlen, auf. Auch ausgedehntere, **lagerförmig** auftretende quarzitische Massen finden sich an **mehreren Stellen**.

Sehr verbreitet sind ferner ebenfalls lagerartig auftretende **Eruptivgesteine**: Diabas und Porphy. Die Diabase sind sehr **wechselnd im Korn**; ausgezeichnet grobkörnige Varietäten stehen z. B. an der Katzbach zwischen Schönau und Kauffung, und bei **Kolbnitz** westlich von Jauer an. Die schwarzen porphyrisch **ausgesonderten Augitkrystalle** sind hier zuweilen **em gross**. Ein **Diabasmandelstein** steht 4 km östlich von Schönau an. In **Verbindung** mit den Diabas- und Porphyreinlagerungen treten **Schalsteine** und **Sericitschiefer** auf; letztere sind in diesem Gebiete **eigenthümliche, helle, schiefrige, dichte Gesteine** mit **splittrigem Bruch**, von meist gelblicher oder grünlichgelblicher Färbung.

Im Gegensatz zu den obengenannten, mit den Schiefnern gleichalterigen, Porphyrlagern ist die Porphyrmasse des Eisenberges bei Altenberg augenscheinlich postsilurisch.

Von Ganggesteinen sind ausser unbedeutenden, in den Thonschiefen häufigen Quarzgängen, Gänge von Albit und Quarz, die an vielen Stellen in den Grünschiefen und in den Schalsteinen auftreten, zu erwähnen.

Von Erzlagerstätten sind einige zeitweilig von Bedeutung gewesen.

Bei Wilmannsdorf östlich von Hasel sind stockförmige Massen von Roth- und Brauneisen mehrfach Gegenstand des Bergbaus gewesen. Bei Kolbnitz westlich von Jauer treten Quarz und Eisenspathgänge mit Bleiglanz, Kiesen und Fahlerz auf. Aehnliche Lagerstätten sind diejenigen von Ober-Leipe. Der bedeutendste Bergbau hat bei Altenberg, bei Kauffung an der Katzbach stattgefunden. Hier treten Kupfer- und Arsenikkies sehr reichlich eingesprengt in Thonschiefen und Porphy und auf der Grenze zwischen beiden auf.

Eisenglimmerschiefer sind einmal westlich von Ober-Schmottseifen abgebaut worden.

**Gliederung.** Aus der Verbreitung der Gesteine ergibt sich eine Gliederung des Gesamtgebietes in 5 Zonen; von unten aufwärts gehend:

1. Zone der Grünschiefer. Thon- und Grünschiefer mit einzelnen eingelagerten Kalk- und Diabaslagern.
2. Zone der unteren Diabase. Thonschiefer mit Diabas und Schalstein, Porphy und Sericitschiefer.

3. Zone der unteren Thonschiefer. Thonschiefer mit Kiesel-schiefern und Kalken.
4. Zone der oberen Diabase. Diabase, Schalsteine, Porphy.
5. Zone der oberen Thonschiefer. Thonschiefer mit Kiesel-schiefern.

Petrefactenführung. An mehreren Stellen am Willenberg bei Schönau im Kiesel-schiefer der 5. Zone und bei Hermannswaldau sind schlecht erhaltene einzelige und zwar grade und spiralig gekrümmte Graptolithen gefunden worden. Bei der schlechten Erhaltung lassen sich nur etwa *Mnograpus Halli* BARR., *M. Becki* BARR. und *M. Proteus* sowie *Retiolites Geinitzianus* BARR. bestimmen.

In schwarzen Kalkknollen aus dem Kalkbruche von Mittel-Leipe, der 3. Zone angehörig, fanden sich zahlreiche aber schlecht erhaltene und schwierig zu deutende organische Reste, die als Fragmente von Crustaceen, vielleicht Phyllocariden angesehen werden können.

Altersbestimmung. Die oben erwähnten Graptolithen genügen, um die 5. Zone dem Obersilur zuzuweisen; da diese von den anderen Zonen anscheinend concordant unterlagert wird, so wird man in ihnen Vertreter des Mittel- und Unter-Silur erwarten können. Die älteste Zone kann als Cambrium angesehen werden.

Lagerungsverhältnisse. Die Ablagerungen dieses Gebietes stellen eine Bucht, oder eine offene Mulde dar, die gegen Südost geschlossen ist. Der Südwestflügel liegt anscheinend in Concordanz auf den krystallinischen Schiefen, wie wenigstens bei Kupferberg und am Boberdurchbruche zu beobachten ist. Der Nordostflügel grenzt gegen die Ebene und sinkt in nord-westlicher Richtung allmählig unter das Diluvium. Dieser nördliche Flügel stellt eine einfache Schichtenfolge der 2. bis 5. Zone dar; das Einfallen ist hier im Allgemeinen wenig steil. Das Muldentiefste befindet sich noch nördlich von der grossen west-östlichen, vom Rothliegenden ausgefüllten Senke von Schönau.

Im Südflügel ist das Einfallen steiler, die Lagerungsverhältnisse complicirter, indem hier eine steile, z. Th. überkippte Faltung auftritt, sodass stellenweise die Zonen in mehrfachem Wechsel an die Oberfläche treten.

Geschichtliches. Obiger Auffassung liegt zu Grunde: GÜRICH, Beiträge zur Kenntniss der Niederschles. Thonschieferformation. Zeitschrift d. Deutsch. Geol.-Ges. 1882. XXXIV. p. 691.

## 3. Silurformation in der Grafschaft Glatz.

In demjenigen Theile des Glatzer Gebirgslandes, der den Glatzer Kessel in der Gegend des Neissedurchbruches gegen die Ebene abschliesst, treten eine Reihe von Gesteinen auf, die in gleicher Weise wie diejenigen des Schönauer Busens betrachtet werden müssen. Im Norden auf eine kurze Strecke an den Eulengebirgsgneiss sich anlehnend, bilden dieselben dann in der Lücke zwischen Reichensteiner- und Eulengebirge selbst den scharf hervortretenden Gebirgsrand, grenzen im Südosten an Granit und Gneisse des Reichensteiner Gebirges, und werden im Westen von buchtenartig eingreifenden jüngeren Gesteinen überlagert; nur an der Neisse oberhalb Glatz und an der Braunauer Steine stehen daselbst die auftretenden Thonschiefer mit Hornblendschiefern in Berührung.

Petrographisches. Thonschiefer mit Kalk oder Kieselschieferereinlagerungen treten auch hier auf, am verbreitetsten scheinen aber sog. Grauwackenschiefer zu sein.

Die Verhältnisse dieses Gebietes werden ebenfalls erst nach der Beendigung der Arbeiten der deutschen geologischen Landesaufnahme genügend aufgeklärt werden können.

Petrefactenführung. Nur an zwei Punkten der sonst ziemlich verbreiteten Kieselschiefer sind bisher Versteinerungen gefunden worden und zwar bei Herzogswalde und bei Wiltsch. Hier sind es einfache einreihige Graptolithen, also *Monograpsus*-arten, ferner *Retiolites*, aber auch mehrfach getheilte einreihige Graptolithenstöcke und Fragmente eines Krebses *Pterygotus* gefunden worden, welche auf ein obersilurisches Alter der sie enthaltenden Schichten schliessen lassen.

Die ältesten Ablagerungen der gesammten Reihe mögen wohl diejenigen aus der Nachbarschaft der Hornblendeschiefer, also diejenigen westlich von Glatz sein.

An mehreren Stellen des schlesischen Gebirgslandes treten ähnliche Thonschiefer mit Kalkeinlagerungen auf, wie man sie etwa im Schönauer Busen vom Bober aus nach NW. verfolgen kann. Auf den älteren Karten sind sie als Urthonschiefer bezeichnet worden. Eine bestimmte Altersbezeichnung ist vor der Hand unthunlich; am besten wird man alle dem Urgebirge direct aufgelagerten Schichten, in derselben Weise wie die erste Zone der Schönauer Bucht, zum Cambrium rechnen. Hierher gehören:

1. Die an die Kupferberger Hornblendeschiefer im Osten angelagerten „Grün“- und Thonschiefer südlich Rudelstadt.
2. Die Schichtenserie südlich und südöstlich des Granits von Gablonz.
3. Die südlich von Lewin und Nachod sich westlich an das Adlergebirge anlehnenden Thonschiefer und einige isolirte Partien zwischen den beiden letzteren, nordwestlich von Königshof.

#### 4. Thonschiefervorkommnisse in der Ebene.

In dieselben Kategorien wie die vorher erwähnten Ablagerungen gehören die Gesteine einer Reihe von Punkten, die östlich der krystallinischen Gesteine von Striegau bis Zobten aus dem Diluvium der Ebene hervorragen.

1. Die bedeutendsten Partien sind die Thonschiefer östlich von Jauer, nördlich des Streitberges bei Striegau; hier sind es meist weiche dünnblättrige Thonschiefer, die an einzelnen Stellen des flach gewellten Hügellandes zu Tage treten. Die Contactmetamorphose der Gesteine am Streitberge ist bereits erwähnt. Dafür, dass hier auch die ältesten Glieder der gesamten Schichtenserie — also das Cambrium — vorliegen, scheint die enge Beziehung des Thonschiefers zu dem Gneiss von Wandris zu sprechen.

2. Härtere mehr „Grünschiefer“ ähnliche Gesteine stehen ostwärts z. B. an Pitschenberge bei Ingramsdorf an.

3. Die Klippen von Kieselschiefer bei dem Dorfe Stein, nordöstlich von Zobten, sind durch das Vorkommen von Kalait und Wavellit auf den Klüften des Gesteins bekannt.

## 2. Devonformation.

Ablagerungen der Devonformation fehlen in der Schichtenreihe des Schönauer Busens vollständig, dagegen treten sie, wie gezeigt wurde, in der südlich von der oben (pag. 21) erwähnten Sattellinie Kupferberg-Striegau entwickelten Schichtenfolge wenn auch in beschränkter Ausdehnung auf und zwar an zwei verschiedenen Theilen dieses Gebietes, nämlich: 1. bei Ober Kundendorf bei Freiburg, 2. bei Ebersdorf bei Neurode. Diese beiden Devonpunkte sollen ihres verschiedenen Verhaltens wegen getrennt betrachtet werden.

3. In grösserer, sogar bedeutender Entwicklung lehnt sich eine devonische Schichtenfolge östlich an die krystallinischen Schiefer des Altvatergebirges an.

4. Endlich tritt das Devon noch in einzelnen isolirten Punkten aus den jüngeren Formationen in dem Grenzgebiete von Galizien und Polen in nächster Nähe der Schlesischen Grenze hervor.

### 1. Devon von Freiburg.

Verbreitung. Der Hauptaufschlusspunkt ist ein grosser nunmehr verlassener Kalkbruch im Walde bei Ober-Kunzendorf ca. 5 km. südlich von Freiburg. In Freiburg selbst war früher ein Kalklager aufgeschlossen, das ebenfalls hierher zu stellen ist. Sonst scheinen im Gebiet der Culmgrauwackenconglomerate, wenigstens nach den in diesem gelegentlich vorkommenden Rollstücken von devonischem Kalk zu urtheilen, Gesteine des Devon noch etwas weiter verbreitet zu sein.

Petrographisches. Im Ober-Kunzendorfer Bruche steht zu unterst ein fester dunkelgrauer, in starken Bänken abgesonderter Kalk an; er wird concordant von einem helleren undeutlich schiefri gen Mergel mit kleinen Kalkknollen überlagert; das Hangendste bilden, scharf gegen die vorhergenannten Gesteine absetzend, grauliche, vollkommen spaltende Schiefer.

Petrefactenführung. Der untere Kalk wird hauptsächlich aus Korallen zusammengesetzt, unter denen ästige *Cyathophyllen*, Einzelindividuen von *Endophyllen*, die dünn feinzelligen verästelten Stücke von *Amphipora ramosa* E. SCHULZ. zu nennen sind. Vereinzelt kommen auch noch diese und andere Korallen in den auflagernden Mergeln vor. Für die Altersbestimmung wichtig ist das Vorkommen von *Rhynchonella cuboides* Sow. Besonders bemerkenswerth sind die flach schalenförmigen Fragmente von *Receptaculites Neptuni* DEF., eines nunmehr zu den Spongien gestellten problematischen Körpers, der durch seine Zusammensetzung aus kurzen senkrecht zur Flächenausdehnung gestellten Säulen und durch die rhombischen Felder auf der Aussenseite leicht zu erkennen ist. In den schwarzen Kalkknollen der Mergel treten in grosser Häufigkeit Exemplare von *Athyris concentrica* d'ORB., *Atrypa reticularis* DALM., und *Orthis striatula* SCHLOTII, auf.

Eine gänzlich verschiedene und auch anders erhaltene Fauna enthalten die Schiefer, in denen namentlich Bruchstücke von *Orthoceras* und sehr kleine Exemplare der *Cardiola retrostriata*

Keys., aufzufinden sind. Auch Pflanzen sind in diesen Schieferen nicht selten, namentlich Fragmente von *Archaeocalumites* und Farnabdrücke (*Palaeopteris*).

**Gliederung und Altersbestimmung.** In Ober-Kunzendorf stehen zwei durch organische Einschlüsse und petrographische Beschaffenheit verschiedene Horizonte einander gegenüber. Der untere umfasst den Kalk und Mergel und stellt ein Korallenkalk-Facies, die Schiefer des Hangenden mit *Cardiola retrostriata* den nächst höhern Horizont in sandiger Facies dar. Sie gehören beide dem Unteren Oberdevon an.

**Lagerungsverhältnisse.** Das Ober-Kunzendorfer Devon durchragt als isolirte Klippe inselförmig die Schichten des Culm. Die Anordnung der Schichten in dieser Klippe ist gestört, sodass sie keinen Schluss auf die allgemeine tektonische Anordnung der devonischen Schichten gestatten.

Geschichtliches. Grundlegend für das Freiburger Devon ist: DAMES, Ueber die in der Umgebung Freiburgs auftretenden devonischen Ablagerungen. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1868. XX. p. 469.

## 2. Devon von Ebersdorf bei Neurode.

**Verbreitung.** Aufgeschlossen ist dieses Devonvorkommen in Kalkbrüchen am Westabhange des Kalkberges östlich von Ebersdorf zwischen Neurode und Silberberg. Am Fusse des Berges tritt das Rothliegende an das Devon, nach Osten zu lehnen sich die Schichten der Culmformation an das letztere.

**Petrographisches.** Aehnlich wie bei Ober-Kunzendorf findet auch hier eine Zweitheilung der Schichtenfolge statt, indem zu unterst nur dunkle Kalke in starken Bänken, oben mergelige und schiefrige Gesteine auftreten. Bemerkenswerth ist jedoch, dass in diesen oberen Schichten zwei minder mächtige Bänke rothen Kalkes, die nach oben in rothe Nierenkalke (Kramenzel) übergehen, eingelagert sind; zwischen beiden tritt nun noch einmal eine Bank schwarzen Kalkes auf.

**Petrefactenführung.** Die Devonschichten von Ebersdorf sind bekannt und berühmt wegen des Vorkommens von *Olymenien*, die früher daselbst zahlreich gefunden wurden; sie rühren indes ausschliesslich aus den beiden oberen rothen Kalkbänken her, die auch noch andere Cephalopoden wie *Goniatiten* und *Orthoceren* enthalten. Auch *Trilobiten* sind mehrfach darin aufgefunden worden. Schnecken und Muscheln kommen in beiden Horizonten, einige wenige Korallen nur in dem unteren vor.

**Gliederung und Altersbestimmung.** Durch das Vorkommen von Clymenien und gewissen Goniatitenarten wird die Altersbestimmung der oberen Schichten völlig gesichert. Dieselben gehören wie die anderen Localitäten mit Clymenien und übereinstimmender Ausbildung der dieselben enthaltenden rothen Knollenkalkc der obersten Stufe des Ober-Devon an. Die mächtigeren dunklen Kalkbänke repräsentiren das untere Oberdevon.

**Lagerung.** Der Ebersdorfer Devonkalk fällt nach NO. unter die ältesten Schichten der Culmformation ein. Er stellt nur einen Theil des Randes einer von Culmschichten angefüllten Mulde dar, dessen südliche Fortsetzung fortgebrochen ist. Ebenso ist das Liegende des Ebersdorfer Devonkalkes entweder durch eine Dislocation oder durch Erosion entfernt und das Rothliegende breitet sich nun über den Raum dieser ehemaligen Gebirgsglieder aus.

Geschichtliches: Die genauere Kenntniss des Ebersdorfer Devons ist ermöglicht durch eine Monographie von E. TIETZE. Ueber die Devon-Schichten von Ebersdorf. Palaeontographica XIX. B. 1870.

Anschliessend an das Ebersdorfer Devon soll hier andeutungsweise bemerkt werden, dass sich wohl noch für manche Stellen des bereits besprochenen Gebietes älterer Thonschiefer nördlich von Glatz ein devonisches Alter ergeben wird. Die Aufklärung hierüber wird von der geologischen Landesaufnahme zu erwarten sein.

### 3. Devonformation im Altvatergebiet (Oester. Schlesien).

**Verbreitung.** Die Gesteine der Devonformation treten, soweit das Kartengebiet reicht, in einer mehrere Meilen breiten von Nord nach Süd sich erstreckenden Zone im Osten der krystallinischen Schiefer des Altvatergebirges zutage und bilden hier die dem Altvater vorgelagerten Vorberge mit nicht unbedeutenden Erhebungen. Die bedeutendste ist der Querberg, an 1000 m. Am weitesten gegen die Ebene vorgeschoben ist die Bischofskoppe mit 890 m Höhe.

Oppa und Mohra entspringen zwar auf krystallinischem Gebiete, aber der grösste Theil ihres eigentlichen Quellgebietes liegt im Devon, auf welchem auch fast alle Quellbäche der Hotzenplotz ihren Ursprung nehmen.

Bei Ziegenhals, noch auf preussischem Gebiete, erhebt sich das Devon in vereinzelt Höhen aus dem Diluvium, an der Landesgrenze bei Zuckmantel betheiligt es sich dann in einer Breite von 10 kilom. an der Bildung des Gebirgsrandes und er-

streckt sich, nachher allmählig breiter werdend, nach Süden bis zur Grenze des Kartengebietes, über die hinaus es mit einer geringen südwestlichen Ablenkung zu verfolgen ist.

An der Westgrenze des Gebietes stossen die devonischen Gesteine an die grünlichen sog. Phyllitgneisse, im Osten an die Culmformation und zwar an die untersten Schichten derselben die gewöhnlich aus groben Grauwackenconglomeraten bestehen

**Petrographisches.** Die herrschenden Gesteine sind sog. Quarzite, Grauwacke und Thonschiefer; alle anderer Gesteinsarten treten nur als untergeordnete Abänderungen oder Einlagerungen in jenen auf. Die Quarzite, eigentlich quarzitisches Sandsteine, sind hellfarbene wohlgeschichtete Gesteine; mitunter führen sie Glimmer und werden dann den Quarzitschiefern der krystallinischen Schiefer sehr ähnlich. Ihre Verbreitung beschränkt sich auf die untersten Schichten des ganzen Komplexes; bei ihrer grossen Festigkeit krönen sie meist als schroffe Felsenkränze die dem Gneissgebirge zunächst benachbarten Berge.

Die Grauwacke ist ein eigenthümliches, schmutzig grünlich-braunes, meist feinkörniges, mehr oder weniger deutlich geschichtetes Gestein, dessen einzelne Bestandtheile wie in einander verflösst erscheinen. Sie ist hauptsächlich in der mittleren Zone des Gebietes vertreten. Aehnliche Gesteine, aber mehr deutlich körnig, stellenweise auch conglomeratisch, also Grauwackensandstein und Grauwackenconglomerat, treten in der an den Culm grenzenden Zone auf. Viele dieser Grauwackengesteine haben ein theilweise kalkiges Bindemittel.

Thonschiefer endlich sind im ganzen Gebiete verbreitet. Die in den Quarzit eingelagerten Bänke und ebenso ein demselben aufgelagerter Komplex zeichnen sich meist durch eine deutliche Fältelung und die Aehnlichkeit mit Thonschiefer aus der krystallinischen Schieferformation aus.

In der mittleren Zone treten öfter Uebergänge zu Grauwacke, also Grauwackenschiefer auf; sie kommen indes hier des öfteren als ausgezeichnete Dachschiefer in Einlagerungen vor; die Thonschiefer in den hangenderen Zonen sind gewöhnlich weiche Thonschiefer ohne Fältelung, ohne Glanz.

Von Einlagerungen sind zunächst Kalke zu erwähnen. Dieselben treten in zwei Zonen auf, einmal in den den Quarzit begleitenden Thonschiefern; hier sind es ausgedehnte Lager blaugrauen krystallinischen Kalkes, in ganz ähnlicher Beschaffenheit wie die Kalke in den krystallinischen Schieferen. Dann

bildet der Kalk stockförmige Massen von untergeordneter Ausdehnung in Begleitung von Diabasmandelsteinen, nahe der östlichen Grenze des Verbreitungsbezirkes des Devon. In derselben Zone treten übrigens auch Kieselschiefer als Einlagerungen in den Thonschiefern auf.

In ähnlicher Weise wie die Kalke sind übrigens auch Eruptivgesteine als Einlagerungen ausschliesslich in der liegenden wie in der hangenden Zone vorhanden. In den ältesten Thonschiefern sind es namentlich Diorite, meist in Begleitung von grünen Schiefergesteinen, in den jüngsten Devonablagerungen des Gebietes dichte Diabase, meist in der Ausbildung als Diabasmandelsteine in Begleitung von Schalsteinen.

Erzlagerstätten. In Verbindung mit den Diabasmandelsteinen und Kalksteinen treten meist auch Eisenerzlager auf. Lager von Kalk oder quarzigem Gestein von wechselnder Mächtigkeit und Ausdehnung sind ganz erfüllt von fein eingesprengtem Magneteisen oder auch Eisenglanz. An der Südostgrenze des Gebietes in der Gegend von Bärn und Bennisch sind in einem meilenlangen Zuge die alten Gruben, in denen jene Erze abgebaut wurden, zu verfolgen.

Bei Bennisch ist überdies auch ein anscheinend gangförmiges Vorkommen von silberhaltigem Bleiglanz mit Kiesen und Blende im Schwerspath, Kalkspath und Quarz abgebaut worden.

Sehr ausgedehnter Bergbau z. Th. sehr alten, z. Th. auch jüngeren Datums hatte die goldhaltigen Kiese des Bergkomplexes des Querberges südwestlich von Zuckmantel zum Gegenstande; die fein vertheilten Kiese treten in unregelmässigen Imprägnationen im Gestein, z. Th. in wirklichen Quarzgängen auf; an einigen Stellen bildet auch Schwerspath die Gangmasse. Bleiglanz mit Blende, Kupferkies und Eisenkies wurden im „Blauen Stollen“ am Südende des Querberges abgebaut.

Gliederung. Der Gesamtkomplex der Devonschichten in Oesterr. Schlesien wurde von F. ROEMER in 3 Unterabtheilungen gegliedert; es sind dies von unten nach oben:

1. Würbenthaler Quarzit.
2. Engelsberger Grauwacke.
3. Bennischer Schichten.

Wenn auch die wesentlichen Merkmale der einzelnen Abtheilungen leicht zu bestimmen sind, so sind doch die Grenzen

zwischen denselben wegen der mannigfaltigen Gesteinsübergänge schwer fest zu legen.

Die unterste Stufe umfasst ausser den Quarziten aus der Nachbarschaft der Gneisse auch noch die gefältelten, glänzenden Thonschiefer und bildet eine verhältnissmässig schmale Zone, die z. B. bei Würbenthal nur 2 km breit ist.

Die 2. Stufe nimmt die ausgedehnteste Zone ein; sie ist nach der bei Engelsberg am typischsten entwickelten Grauwacke so benannt. Im Norden liegen die Orte Zuckmantel und Johannesthal, im Süden Engelsberg und Freudenthal in ihrem Bereiche. Petrographisch ist sie eintönig und nur durch das Auftreten von Dachschiefeln bemerkenswerth.

Die 3. Stufe umfasst die Schichten zwischen der Engelsberger Grauwacke und dem Culm und ist nach dem Städtchen Bennisch benannt, wo dieselben durch den Bergbau am besten aufgeschlossen sind.

Petrefactenführung. Organische Einschlüsse sind nur an sehr wenigen Stellen des Gebietes gefunden worden.

In den Quarziten sind bisher hauptsächlich am Dürrberge bei Einsiedel nördlich von Würbenthal organische Reste gefunden worden. Hier ist in wenig guter Erhaltung eine wenn auch artenarme so doch sehr individuenreiche und bezeichnende Fauna entwickelt. Von Zweischalern sind besonders die charakteristisch geformten, mit einer vom Wirbel ausgehenden Einsenkung versehenen Schalen von *Grammysia Hamiltonensis* de VERN, sowie die höchst eigenthümlich stark eingerollte und von den Seiten abgeplattete *Onychia capuliformis* zu erwähnen. Grosse *Tentaculithen* und ein breitgeflügelter *Spirifer* sind nicht selten. Sehr bezeichnend sind ferner Schwanzschilder eines Trilobiten, *Homalotus crassicauda* SANDB., und Steinkerne einer Koralle: *Pleurodictyum*. In der Engelsberger Grauwacke sind organische Reste sehr selten, überdies von schlechter Erhaltung; man hat nur undeutliche Korallen, Crinoidenstielglieder und den Steinkern eines *Gyroceras* gefunden.

Etwas reichhaltiger sind die Bennischer Schichten. An verschiedenen Fundpunkten in der Nähe von Bennisch sind Trilobitenreste, Kopfschilder von *Phacops cephalotes* CORDA, ein solches von *Cyphaspis*, an einem dritten ein Schwanzschild von *Acidaspis*, gefunden worden. Kleine Tentaculithen fanden sich mit letzterem zusammen in den hangendsten Schichten des Gebietes. Wichtig ist ein grösserer Goniatis, *Goniatites lateseptatus*

**BEYR.** von den Halden des Tief-Annaschachtes. Auch einige Korallen fanden sich hier und da.

**Altersbestimmung.** Die Fauna des Dürrberges von Einsiedel stimmt sehr gut mit derjenigen des Unterdevon am Harze und der Gegend von Coblenz überein; diese Zugehörigkeit findet auch eine äusserliche Bestätigung in der petrographischen Uebereinstimmung der Gesteine; es ist also auch die Faciesausbildung dieselbe, wie z. B. am Rheine.

Die Engelsberger Grauwacken haben keine entscheidenden Petrefacten geliefert. Auch die Bennischer Schichten gestatten bisher keine absolut sichere Parallelisirung; sie sind nicht jünger als unterstes Mitteldevon, gehören aber wahrscheinlich dem obersten Unterdevon an. Demzufolge gehört also die Engelsberger Grauwacke ebenfalls noch dem Unterdevon an.

**Lagerungsverhältnisse.** Im Allgemeinen bilden die in Rede stehenden Ablagerungen eine einfache Schichtenfolge mit nord-südlichem Streichen und östlichem Einfallen; im Einzelnen indes ist durch untergeordnete Faltenbildungen, Stauchungen und kleinere Verwerfungen diese Schichtenfolge vielfach gestört; namentlich ist dies im Westen der Fall gegen das krystallinische Gebirge zu, wo die Schichtenstellung im Allgemeinen steil ist; gegen die obere Grenze des Schichtenkomplexes verflacht sich meist das Einfallen.

**Geschichtliches:** Anfänglich rechnete man den ganzen Komplex zu dem krystallinischen Grundgebirge. Erst durch FERD. ROEMER, dessen Auffassung obiger Ausführung zu Grunde liegt, ist in der Geologie von Ober-Schlesien der Sachverhalt aufgeklärt worden.

#### 4. Devon, in der Nähe der Schlesischen Grenze in Galizien und Polen.

1. Devon von Dębnik (Dembnik) bei Krzeszowice, nordwestlich von Krakau.

In einem grossen Bruche in der Höhe bei dem genannten Dorfe in Galizien ist ein dichter, zäher, sehr politurfähiger schwarzer Marmor aufgeschlossen, den man früher für gleichaltrig mit dem ihn rings umgebenden und ähnlichen Kohlenkalk hielt. Durch F. ROEMER, der einige wenige Petrefacten in dem Kalke auffand, ist die Zugehörigkeit desselben zum Mitteldevon erwiesen.

Bemerkenswerth ist, dass diese einzelne Klippe mitteldevonischen Kalks eine ähnliche Ausbildung zeigt wie manche Vorkommnisse in dem an 100 km. nordöstlich gelegenen Mitteldevon im Polnischen Mittelgebirge bei Kielce.

2. Devon bei Dziwki, nördlich von Siewierz in Polen, ca. 30 km nordöstlich von Tarnowitz. In einer Umgebung von Triasgesteinen tritt hier in einem schmalen, niedrigen Felsrücken dunkelgrauer Korallenkalk zutage, der ausser mehreren Cölen-teraten wie *Stromatopora polymorpha* GOLDF., stockförmigen *Cyathophyllen* und namentlich der schon von Kunzendorf erwähnten kleinen *Amphipora ramosa* E. SCHULZ auch *Stringocephalus Burtini* DEFK. geliefert hat. Dadurch wird das Alter der Schichten als zum oberen Mitteldevon gehörig sichergestellt. Bemerkenswerth ist auch hier die übereinstimmende Faciesbildung der Kalke von Dziwki mit den etwa 100 km ostnordöstlich entfernten Devon-steinen von Kielce, die auch ungefähr in der Fortsetzung des Streichens liegen.

An einzelnen unbedeutenden Partien treten dunkelfarbene Dolomite z. Th. mit deutlich erkennbaren Resten der bezeichnenden *Amphipora ramosa* auf. Diese Punkte sind 1. ein Hügel nur wenige Kilometer südöstlich von Dziwki bei Nowa Wioska, ferner 2. Zawiercie, 10 km. östlich von Dziwki, und 3. etwas weiter nach Osten vorgeschoben: Gliny, nördlich von Olkusz.

Es deuten somit diese äussersten Ausläufer des devonischen Rückens, der grossentheils von Trias, Jura und Kreide überdeckt ist, den nördlichen Rand des oberschlesischen Kohlenbeckens an, dessen älteste Schichten sich hier an denselben anlehnen.

Geschichtliches. All die genannten Devonpunkte sind erst durch FERDINAND KOEMER bekannt geworden.

### Uebersichtstabelle für die Devonformation in Schlesien.

|                  | Ober-<br>Devon.       | Oesterr.-Schles. | Gallzien und Polen.                                | Kunzendorf.                 | Ebersdorf. |
|------------------|-----------------------|------------------|--|-----------------------------|------------|
|                  |                       | Ob.              | .....  | .....                       | .....      |
|                  | Unt.                  | .....            | .....  | Thonschiefer.<br>Hauptkalk. | .....      |
|                  | Mittel-<br>Devon.     | Ob.              | Dembnik, Gliny, Zawiercie,<br>Nowa Wioska, Dziwki. | .....                       | .....      |
|                  |                       | Unt.             | .....  | .....                       | .....      |
| Unter-<br>Devon. | Bennischer Schichten. | .....            | .....  | .....                       | .....      |
|                  | Engelsb. Grauwacke.   | .....            | .....  | .....                       | .....      |
|                  | Würbenth. Quarzit.    | .....            | .....  | .....                       | .....      |

### 3. Carbonformation.

Ebenso wie die Devon- fehlt auch die Carbonformation im nördlichen Theile des schlesischen Gebirges, ist aber sowohl im südlichen Theile des Gebirges wie im östlichen Oberschlesien entwickelt. Hier wie da tritt die Carbonformation in ihren beiden Stufen, der unteren oder dem Culm und der oberen Stufe oder dem produktiven Steinkohlengebirge auf. Die beiden Stufen sind aber namentlich im Gebirge räumlich eng miteinander verknüpft; sie sollen demnach in der folgenden Betrachtung nicht von einander getrennt werden. Es werden demnach die gesammten Schichtencomplexe der Carbonformation in einem westlichen oder dem Waldenburger Steinkohlengebiet und in einem östlichen oder dem Oberschlesischen Steinkohlengebiet getrennt zu besprechen sein.

#### 1. Waldenburger Steinkohlengebiet.

Die Gesteine der Carbonformation füllen in muldenförmiger Lagerung den nördlichen Theil des grossen Beckens aus, das von den bereits besprochenen Wällen alten und ältesten Gebirges umschlossen wird: im Nordwest und Norden sind es die krystallinischen Gesteine des Riesengebirges und die demselben auf- und angelagerten Thonschiefer, im Osten der Gneiss des Eulengebirges, im Südosten der des Reichensteiner Gebirges mit den sich anlehnenden alten Thonschiefern und das Erlitzgebirge. In einer kürzeren Strecke im Nordost betheiligen sich die ältesten Schichten der Carbonformation auch an jener gradlinigen Grenzlinie zwischen Gebirge einerseits und dem Diluvium der Ebene andererseits. Im Inneren ist diese Mulde ausgefüllt von den Schichten des Rothliegenden und der Kreide, die namentlich im Süden über die hier überdeckte Grenze der Carbonmulde hinausgreifen und für sich allein die Südhälfte des oben erwähnten Beckens ausfüllen und ebenso im Südwesten über den hier abgesunkenen Westrand des Beckens hinaus die Verbindung mit dem Rothliegenden und dem Kreidegebiete Böhmens herstellen. Diese jüngeren Formationen nehmen in diesem Becken soviel Raum ein, dass die Carbonformation auf einen schmalen Saum beschränkt ist, der nur in seiner breitesten Stelle im NW. auf 15 km anschwillt, im Osten und Westen aber ganz bedeutend an Breite abnimmt. Z. Th. aus diesem Grunde, z. Th. wegen der leichteren Zerstörbarkeit seiner Gesteine betheilt sich die

Carbonformation nur in geringem Masse an der Bildung des Gebirges.

Nur die Porphyrhöhen bei Waldenburg erreichen Höhen von 800 m, sonst sinkt das Niveau des Steinkohlegebirges im Allgemeinen unter 500 m und wird von den Höhen des aufgelagerten Rothliegenden sowohl, wie der Kreideformation (Heuscheuer, 900 m) überragt. Nur am Westrande der Mulde gewinnen die Gesteine des Carbon in der Wasserscheide zwischen Aupa und Mettau wieder eine Höhe von 700 m. Aus ebendenselben Gründen beeinflusst die Carbonformation nicht wesentlich die Gestaltung des hydrographischen Netzes.

#### A. Culm.

Verbreitung. Gesteine des Culm füllen einmal in grösserer Ausdehnung den nördlichsten Theil des Beckens aus: 1. Culmgebiet von Landeshut; dann treten sie in einer schmalen Zone am Westrande des Eulengebirges auf und erfüllen eine tiefe, fast bis Glatz reichende Bucht: 2. das Silberberger Culmgebiet; endlich 3. bilden sie isolirte Inseln auf dem Gneissgebiet der Eule.

Das Culmgebiet von Landeshut stösst im Nordwesten an die Hornblendeschieferzone, die sich von Kupferberg aus nach Südwesten zieht; nur in dem nördlichen Theile der Grenzlinie treten auf einer kurzen Strecke alte Thonschiefer zwischen beiden Formationen auf; im Süden keilen sich die Hornblendeschiefer aus, und der Culm tritt so auf eine geringe Entfernung hin unmittelbar an den Glimmerschiefer. Am Nordrande bilden die alten Thonschiefer von Kupferberg-Freiburg eine ziemlich gradlinige Grenze; von Freiburg ab nach Südost treten die Culmgesteine, wie schon angedeutet, unmittelbar an das Diluvium. Im Südosten umlagert der Culm gabelförmig einen tief einschneidenden Zipfel des Gneisses. Sonst, also auf der Innenseite des Beckens, werden die Culmbildungen von den Schichten des produktiven Steinkohlegebirges anscheinend discordant überlagert. Der oberflächliche Zusammenhang der Culmgesteine wird ausser durch Eruptivgesteine auch durch den inselartig auftretenden devonischen Kalk von Freiburg und Kunzendorf unterbrochen. Im Silberberger Gebiete bilden Gneiss und die alten Schiefer das Liegende der Culmschichten und die äussere Umgrenzung der muldenförmigen Ablagerung, während von der Innenseite das Rothliegende unregelmässig eingreift.

**Petrographisches.** Von den Culmgesteinen des Waldenburger Gebietes sind Conglomerate am auffälligsten und verbreitetsten; feinkörniger Sandstein und noch mehr Thonschiefer treten dagegen sehr zurück.

Namentlich die liegendsten Schichten werden von grobkörnigen Conglomeraten gebildet; die in denselben enthaltenen Gerölle rühren meist von den nächst anstehenden Gesteinen her; da dieselben in manchen Fällen überdeckt sind, so ist mehrfach ein sonst in seinem Auftreten oder seiner Verbreitung nicht bekanntes Gestein nur durch Gerölle der Culmconglomerate überhaupt vertreten. So kommen, wie erwähnt, devonische Kalkgerölle in grösserer Verbreitung vor, als anstehende Gesteine es vermuthen lassen. Bemerkenswerth sind auch die von DATHE bei Hausdorf aufgefundenen Conglomerate, welche Variolit enthalten, der sonst anstehend nicht bekannt ist; am Westrande der Eule bilden ausschliesslich Gneissgerölle mit einem Glimmer-reichen Bindemittel ein so festes Gestein, dass dasselbe bei älteren Untersuchungen als Gneiss angesehen worden ist. Ebenso hat man die bei Neurode verbreiteten Gabbroconglomerate oft für Gabbro angesehen. Zuweilen sind auch Quarzgerölle in den Conglomeraten durch den Gebirgsdruck zerbrochen und die Bruchstücke späterhin durch Quarzmasse wieder cementirt — eine Erscheinung, die auch aus den Conglomeraten des productiven Steinkohlengebirges bekannt ist. Grobkörnige, und weiterhin auch feinkörnige Sandsteine treten dann im allgemeinen im Hangenden der Conglomerate auf.

Thonschiefer treten in Verbindung mit Grauwackenschiefer hin und wieder in den Sandsteinen auf, mächtiger werden sie erst in den hangendsten Schichten; bemerkenswerth ist das Vorkommen von fast dachschieferartigen Gesteinen bei Ober-Bögendorf bei Schweidnitz. Feinkörnige, schiefrige Grauwackengesteine sind namentlich in dem südlichen Theile des Gebietes verbreitet.

Kalkeinlagerungen treten im Landeshuter Gebiete nur an einer Stelle, an der Vogelkippe bei Altwasser auf; hier sind es wenig mächtige Bänke dunklen, dichten Kalkes in Verbindung mit Grauwackenschiefer; übereinstimmende Kalkeinlagerungen sind aus dem Culm von Falkenberg und Hausdorf bekannt.

Ein ebenfalls dunkler Kalk, der aber durch Fragmente von Conehylienschalen und Krinoidenstiele krystallinisch erscheint, zieht sich in langem Zuge von Silberberg an westwärts in der

Nähe der Gneissgrenze hin und ist in ähnlicher Weise an mehreren Stellen von Ebersdorf aus südwärts und von Glatz aus nach Nordnordwest bekannt.

Von anderen Gesteinen, die als Einlagerungen auftreten, sind Kieselschiefer aus dem Silberberger Gebiet und endlich Kohlen aus dem Landeshuter Gebiet zu erwähnen.

Letztere, meist anthracitisch, sind in wenig mächtigen (höchstens ca. 1 m starken), überdies durch Zwischenmittel von Brandschiefern in hohem Grade verunreinigten Flötzen an vielen Stellen des Gebietes erbohrt worden, die sich in 3 Zonen, einer liegenden, einer mittleren und einer hangenden anordnen lassen.

Von Eruptivgesteinen des Culm sind zwei bedeutendere Porphyrtypen im Landeshuter Gebiet zu erwähnen: der Porphyr von Weissbach nordwestlich von Liebau und der des Sattelwaldes, welche augenscheinlich beide dem Culm gleichaltrig sind. Unbedeutendere Porphyrvorkommnisse sind von mehreren Stellen, namentlich auch von den dem Gneiss des Eulengebirges aufgelagerten Culmschollen bekannt. In der Culmscholle von Wüste-Waltersdorf ist durch DATHE ein auch sonst im Culmgebiete auftretendes Eruptivgestein, Kersantit, der vorherrschend aus feinkörnigem, dunklen Glimmer und Plagioklas mit etwas Augit und Hornblende und untergeordnetem Quarz besteht, aufgefunden worden. Was die in dem südlichen Gebiete häufiger auftretenden Gabbrovorkommnisse anlangt, so sind bisher kaum bei einem derselben Thatsachen bekannt, die verhindern, die Gabbros dem Alter nach den krystallinischen Schiefern einzureihen.

**Erzführung.** In der Culmgrauwacke von Gablau treten mehrere etwa nord-südlich streichende Gänge von Schwerspath, Quarz und zuweilen Flussspath mit Fahlerz, Bleiglanz, Blende und Kiesen auf, die früher abgebaut, in jüngster Zeit wieder Veranlassung zu Versuchsbauten gegeben hatten.

**Petrefactenföhrung.** Im Allgemeinen ist der Culm arm an organischen Resten; wo es die Beschaffenheit der Gesteine gestattet, finden sich wohl häufiger Fragmente fossiler Pflanzen; gut erhaltene Reste sind aber auf eine geringe Anzahl von Fundorten beschränkt. Das Vorkommen von Resten einer marinen Fauna ist nur von einigen wenigen Punkten bekannt und an das Auftreten von kalkigen Einlagerungen gebunden. Die Versteinerungen kommen nun nicht nur in letzteren, sondern namentlich auch in den dieselben begleitenden milden Grau- wacken-

schiefern vor. Diese Localitäten sind: Südwestabhang der Vogelkippe bei Altwasser im Landesbutter Culmgebiet; Weitengrund bei Rudolphswalde, Glätz. Falkenberg, Hausdorf, Neudorf und Silberberg am Westrande des Gneissgebietes der Eule und Rothwaltersdorf, südlich von den zuletzt genannten Orten. Unter diesen Vorkommnissen lassen sich zwei Typen unterscheiden. Die Kalke von Silberberg-Neudorf sind übrigens als älter zu betrachten als die andern Kalke vom Typus Hausdorf.

Sowohl nach der Anzahl der Arten wie der Individuen sind die Brachiopoden an allen Kohlenkalklocalitäten am reichlichsten vertreten; von etwa 122 bekannten Arten sind 88 Brachiopoden und unter diesen sind die grössten die verbreitetsten und häufigsten. Der über faustgrosse *Productus giganteus* MART. ist an fast allen Localitäten gefunden worden und an einigen sogar sehr häufig. *Prod. latissimus* Sow. giebt dem vorigen an Breite nichts nach. Unter den zahlreichen andern *Productus*-arten sind die auch sonst bekannten Arten *Pr. semireticulatus* MART. und *punctatus* MART. ebenfalls sehr häufig. *Prod. sublaevis* ist namentlich bei Neudorf zahlreicher vorgekommen. Ebenda ist die grösste in diesem Gebiet vorkommende *Spirifer*art, *Sp. Mosquensis*, zahlreich vertreten. Ebenfalls häufig ist der kleinere, mit wenigen aber kräftigen Rippen versehene *Sp. pinguis* Sow., sowie die beiden glatten Arten *Sp. glaber* und *lineatus* MART. Sehr häufig ist ferner die *Productus giganteus* fast erreichende *Chonetes*art, *Ch. papilionacea* PHILL. Auch *Streptorhynchus crenistria* PHILL. kommt mehrfach vor.

*Gasteropoden* und *Lamellibranchiaten* sind auch verbreitet; unter letzteren sind besonders zwei Arten von *Posidonomya*: *Pos. venusta* Sow. und *Pos. Becheri* BRAUN zu erwähnen, welche letztere so recht eigentlich als Leitfossil der Culmformation gilt, aber in unserem Gebiet nur ganz vereinzelt gefunden worden ist. Von Cephalopoden sind Fragmente von *Orthoceren* häufig; wichtiger sind der meist flach zusammengedrückte, windungsreiche *Goniatites mixolobus* PHILL. und der kuglige, stark eingerollte *Gon. sphaericus* Sow. sowie *Nautilus bilobatus* Sow. von Falkenberg.

Von Trilobiten sind die Schwanzschilder mehrerer Arten von *Phillipsia* ziemlich verbreitet.

Verhältnissmässig selten sind *Korallen* und, abgesehen von *Crinoidenstielgliedern*, andere Reste von *Echinodermen*.

Von Pflanzenresten - - 64 bekannte Arten — sind zunächst Stamm-

abdrücke aus den weniger grobkörnigen Grauwacken von Landeshut zu erwähnen. Es sind dies namentlich die bekannten *Archaeocalamites radiatus* BRG., *Lepidodendron Veltheimianum* PRSL., *Knorria imbricata* (nur eine besondere Erhaltungsform von *Lepidodendron*!), *Stigmaria ficoides* BRG.; die zarten, obwohl auch noch kräftigen Farnkräuter sind in den feineren Schiefergesteinen besser erhalten; besonders reichhaltig ist die Flora von Rothwaltersdorf. Unter diesen herrschen bestimmte Gattungen, die später zurücktreten, entschieden vor, wie die Arten von *Rhodea*, mit schmalen, fast fadenartigen Fiederblättchen. Arten von *Sphenopteris* mit schmal keilförmigen Blättchen sind auch bereits zahlreich vertreten. Eigentümlich sind die starren Wedel von *Rhacopteris* und *Archaeopteris* mit fächerförmig, bei der ersten Gattung fast nur einseitig, bei der letzteren nach beiden Seiten fast symmetrisch sich ausbreitenden Nerven in den eingeschnittenen Fiederblättchen letzter Ordnung. Nicht minder bezeichnend sind die einfach gefiederten Wedel von *Cardiopteris polymorpha* GÖPP., deren grosse ganzrandige Fiederblättchen mit tief herzförmig eingeschnittenem Grunde direct der Spindel ansitzen. Sehr interessant ist das Vorkommen von Kalkknollen bei Glätz. Falkenberg, in denen Pflanzenfragmente wie Farnstengel u. dgl. mit Erhaltung ihrer feineren Structurverhältnisse eingeschlossen sind, so dass auch der anatomische Bau dieser Pflanzen hat untersucht werden können.

Gliederung und Altersbestimmung. Eine durchgehende Gliederung der niederschlesischen Culmablagerungen ist bisher nicht durchgeführt worden. Petrographisch ist nur insofern eine Differenzirung zu bemerken, als gegen die untere Grenze grobkörnige und sehr grobkörnige Gesteine vorherrschen, während gegen das Hangende die feinkörnigen Gesteine das Uebergewicht gewinnen.

Wenn auch thierische Reste aus zwei tectonisch nachweisbar verschiedenen Horizonten bekannt sind, so zeigen doch die in diesen enthaltenen Faunen keine wesentliche Altersverschiedenheit.

Während im Allgemeinen in anderen Ländern die untere Carbonstufe entweder als sandige, beziehungsweise Strandfacies, also als Culm, oder als kalkige, resp. Tiefseefacies, also als Kohlenkalk entwickelt ist, so ist für das in Rede stehende Gebiet zu bemerken, dass der grösste Theil des Schichtencomplexes mit seinen Pflanzenresten dem Culm, die eingelagerten Kalkbänke mit der sie begleitenden marinen Fauna dem Kohlenkalk

entsprechen, sodass also hier beide Facies und zwar in Wechsel-lagerung entwickelt sind, allerdings nicht in dem ganzen Gebiete, sondern nur an dem östlichen Saume desselben.

**Lagerungsverhältnisse.** Die Schichten des Culm sind nicht mehr so weit gehenden Faltungen und Störungen unterworfen gewesen, als die Schichten der älteren Formationen. Sie streichen allenthalben parallel den Rändern des grossen Beckens, in welchem sie abgelagert sind und fallen im Allgemeinen nach dessen Mittelpunkt zu ein. Die Einfallswinkel sind an den Rändern am bedeutendsten und erreichen namentlich am Nord- und Nordost-rande stellenweise  $90^{\circ}$ ; meist aber weist der Einfallswinkel, so namentlich am westlichen Rande und nach dem Inneren des Beckens zu, einen mittleren und noch geringeren Werth auf. Erwähnenswerth ist nur noch, dass die Culmschichten des Silberberger Gebietes eine besondere Falte bilden. Die liegendsten Schichten treten hier als die beiden Flügel einer Mulde zweimal einander gegenüber zu Tage, einmal längs des Gneisses des Kulengebirges und dann im Hangenden des devonischen Clymenienkalkes von Ebersdorf bei Neurode. Dies macht besonders auch der Umstand klar, dass im Hangenden dieses Devonkalkes, auf der östlichen Seite des Ebersdorfer Kalkes, Kohlenkalk mit östlichem Einfallen ansteht, wie er von übereinstimmender Beschaffenheit mit westlichem Einfallen dem ersteren gegenüber bei Neudorf zu beobachten ist.

Dieser Ebersdorfer Kohlenkalk, der also den Westflügel dieser Mulde darstellt, ist nach Südosten in vereinzelt linsenförmigen Einlagerungen bis über Gabersdorf hinaus zu verfolgen. Nun gibt es noch eine dritte Reihe von Kohlenkalkeinlagerungen, die von Glatz aus nordwestlich an der Grenze zwischen Culm und den älteren Thonschiefern auftreten und somit eine weitere Faltung andeuten.

### B. Productives Steinkohlengebirge.

**Verbreitung und Grenzen.** Die Schichten des productiven Steinkohlengebirges bilden, denjenigen des Culm aufgelagert, den nächst inneren Saum des gesammten Waldenburger Beckens; im Inneren, also im Muldentiefsten, sind sie überdeckt von den Ablagerungen des Rothliegenden und der Kreide. Nur bei Waldenburg eine Meile breit, zieht sich das Ausgehende des Steinkohlengebirges in meist weit schmalerer Zone in weitem nach Nordwesten gerichteten Bogen um das das Becken ausfüllende,

von den jüngeren Formationen gebildete Bergland. Nur im Südosten ist dieser Saum unterbrochen; hier dringen die jüngeren Schichten über den zwischen Cudowa im Westen und Eckersdorf, halbwegs zwischen Glatz und Neurode, im Osten weggebrochenen Saum nach dem Inneren des Beckens ein.

In der Gegend von Waldenburg greift das Steinkohlengebiet in einer weiten flachen Bucht tief in das nördlich vorgelagerte Culmgebiet ein; westwärts bei Landesbut folgt eine zweite flachere Ausbuchtung; hier wird zugleich die Zone so schmal, dass sich Hangendes und Liegendes der Steinkohlenformation auf kaum Kilometerweite nähern. Von hier verläuft die Grenze südwestwärts, bis sie nördlich von Schatzlar an den Glimmerschiefer stösst; dieselbe nord-südliche Linie, die nordwärts zwischen Glimmerschiefer und Culm verläuft, bildet südwärts die Grenze zwischen jenem und dem Kohlengebirge. Hier hört also der Culm auf sich an der Bildung des Beckensaumes zu betheiligen; das Steinkohlengebirge setzt sich von hier aus in immer schmalerer Zone südostwärts fort und bildet so für sich allein jenen Saum; dieser ist nur auf eine kurze Strecke durch eine Sattellinie östlich von Trautenau gekennzeichnet und wirklich vorhanden; auf dem grössten Theil seiner Längenerstreckung ist derselbe weggebrochen und vom Rothliegenden überdeckt.

Unmittelbar nordöstlich von Waldenburg keilt sich in ähnlicher Weise wie bei Schatzlar der Culm südwärts aus, und das Steinkohlengebirge tritt unmittelbar an den Gneiss der Eule und zieht sich als schmaler Saum an demselben entlang, bis bei Falkenberg wieder Culm eintritt und das Kohlengebirge vom Gneiss trennt. Weiter südlich betheiligt sich das Steinkohlengebirge an der aus der Gegend von Ebersdorf angegebenen Faltung des Culm. In scharfer Krümmung ziehen sich hier bis Volpersdorf die Schichten des Steinkohlengebirges um die südliche Ausbuchtung einer schmalen Mulde und sinken dann unter das Rothliegende, das übrigens tief in die Mulde eindringt, sowie auch den äusseren weggebrochenen Saum derselben überdeckt. In geringer Entfernung hiervon im Westen erheben sie sich wieder am Nordende des Volpersdorfer Gabbrozuges, dessen Westabhäng sie in schmaler Zone südwärts begleiten, bis sie bei Eckersdorf wieder vom Rothliegenden überdeckt werden.

Der Binnenraum des Beckens wird von Rothliegendem und Kreide ungleichmässig ausgefüllt, sodass im Osten das erstere, im Westen Kreidesandstein vorherrschen. Letztere stös-

sen sogar am Südende des Westflügels auf eine kurze Strecke unmittelbar an das Kohlengebirge.

Wenngleich der Gegensatz in der petrographischen Ausbildung der Culmgesteine und Gesteine des productiven Steinkohlengebirges kein tief eingreifender, kein wesentlicher zu nennen ist, so hat man ohne Schwierigkeiten die untere Grenze des Steinkohlengebirges festlegen können, zumal zwischen beiden eine Discordanz hat constatirt werden können. Dagegen geht die petrographische Uebereinstimmung zwischen den liegendsten Schichten des Rothliegenden und den Schichten des Steinkohlengebirges soweit, das eine definitive Trennung dieser beiden Formationen erst den Detailuntersuchungen der geologischen Landesaufnahme vorbehalten bleiben muss.

**Petrographisches.** Durchaus vorherrschende Gesteine des gesammten Waldenburger Steinkohlengebietes sind Conglomerate und Sandsteine im Gegensatz namentlich zu den gleichaltrigen Ablagerungen Oberschlesiens. Größere Conglomerate treten namentlich in den liegendsten Schichten und in den oft sehr mächtigen Gebirgsmitteln zwischen den noch zu erwähnenden Flützgruppen auf. Diese Gesteine sind im Gegensatz zu den dunkleren Culmconglomeraten durchweg hell gefärbt; Quarz, seltener Kieselschiefer und andere Gerölle, zuweilen von über Faustgröße, setzen dieselben zusammen. Bekannt sind die zerquetschten und wieder cementirten Gerölle von Charlottenbrunn. Die Conglomerate des Hangenden nehmen zuweilen eine rothe Färbung an, sodass eine Unterscheidung von den Conglomeraten des Rothliegenden erschwert wird. Vielfach gehen die Conglomerate allmählig in feinkörnige Sandsteine über, für welche dieselbe helle Farbe charakteristisch ist. Schieferthone, die z. B. in Oberschlesien vorherrschend das Steinkohlengebirge zusammensetzen, treten hier nur untergeordnet als die fast steten Begleiter der Kohlenflütze auf. Bemerkenswerth ist der Gegensatz zwischen den Schiefergesteinen der Steinkohlenformation und denen des Culm; während diese mit einer Festigkeit, die sie Dachschiefeln ähnlich erscheinen lässt, noch echte Thonschiefer sind, zerfallen jene, wie man leicht auf den Halden der Kohlengruben beobachten kann, an der Luft in kleine Bruchstücke; es sind Schieferthone von meist blaugrauer Farbe in feuchtem Zustande; trocken sehen sie meist hellgrau aus. An einzelnen Stellen sind die Schieferthone besonders rein und eignen sich zur Herstellung feuerfester Ziegeln etc., so in der Rubengrube

bei Neurode. Vielfach enthält der Schieferthon Knollen und selbst zusammenhängende Lagen von thonigem *Sphaerosiderit*, aber nicht in der Ausdehnung, dass man an eine systematische Ausbeutung derselben denken könnte.

An kohligen Bestandtheilen reiche Schieferthone sind Brandschiefer, die namentlich in der Nachbarschaft und als Zwischenmittel von Flötzen auftreten. Enthalten dieselben gleichzeitig fein vertheilt Sphärosiderit, so bezeichnet man sie als Blackband; bei Volpersdorf und bei Gablau wurden sie als Eisenerze abgebaut.

Die Steinkohle selbst ist deutlich geschichtete Schieferkohle; andere Varietäten sind kaum zu erwähnen, Cannelkohle, Pechkohle, Faserkohle treten in nur ganz untergeordneten Partien auf. Die technische Verwendbarkeit der Kohle ist in den verschiedenen Flötzen, in den einzelnen Gruben, oft sogar in denselben Flötzen derselben Grube sehr verschieden, indem ein Theil des Flötzes mehr backende, ein anderer mehr magere Kohlen enthält. Zudem ist die Mächtigkeit der Flötze, besonders in den liegenden Partien, eine durchweg geringe; verunreinigende Zwischenmittel trennen oft die Flötze in Bänke. Die Mächtigkeit der abgebauten Flötze beträgt gewöhnlich etwa 1—1½ m, seltener mehr, 2—3 oder gar 3½ m. Auch halten die Flötze meist nicht auf grössere Entfernungen hin aus, sie verdrücken sich, und so ist es oft schwierig, selbst in benachbarten Gruben durchgehende Leitflötze zu constatiren. Die Anzahl sämmtlicher Flötze über einander beträgt an 65, welche aber nirgends sämmtlich übereinander zur Ablagerung gelangten.

Die Porphyruptionen, die bereits während der Ablagerung der Culmschichten mehrfach stattgefunden hatten, treten in der eigentlichen Steinkohlenzeit noch häufiger auf. Am ausgedehntesten tritt der Porphyr in den Verbreitungen des Steinkoblengebietes, bei Waldenburg und Gottesberg und bei Schatzlar auf; er fehlt fast vollständig in den schmalen Ost- und Westflügeln. Der Porphyr stellt ein dichtes, hell, meist röthlich gefärbtes Gestein vor, das in Form von Einsprenglingen Orthoklas, Plagioklas, gelegentlich auch Glimmer, sowie auch Quarz, letzteren aber keineswegs überall enthält. Man kann demnach einen Quarzporphyr und einen Felsitporphyr unterscheiden; letzterer herrscht in den westlichen Porphyrvorkommnissen bei Gottesberg, ersterer in den östlichen bei Waldenburg vor. Hier bildet der Porphyr einen Höhenkomplex westlich von Char-

lottenbrunn, südöstlich von Waldenburg, dort den Hochwald und die südlich angrenzenden Höhen. Sonst tritt der Porphyry nur in unbedeutenderen Partien zutage und ist namentlich bei dem Steinkohlenbergbau vielfach untertage angefahren worden. In Form von Gängen von wechselndem Verhalten, noch häufiger aber in Form von deckenartigen Lagern, tritt er dem Steinkohlenbergbau mitunter störend entgegen. Diese in die Schichten eingeschalteten Lager sind meist von geringer Stärke und betheiligen sich in derselben Weise an den Sprüngen und Verwerfungen wie die Steinkohlenflötze selbst, in deren Hangenden oder Liegenden sie auftreten. Das Gestein dieser Porphyrlager ist meist zersetzt. Es ist bemerkenswerth, dass in den meisten Fällen die Steinkohlenflötze in der Nachbarschaft solcher Porphyrmassen keine erhebliche Veränderung erlitten haben. Der eine bekannte Fall von der Fixsterngrube bei Altwasser bildet eine Ausnahme. Hier liegt auf dem wenig über einen Meter mächtigen Fixsternflötze eine ein bis zwei Meter starke Decke eines porösen zersetzten Porphyrgesteins, die sich allen Verwerfungen des Flötzes anschmiegt und im Stollen auf eine Entfernung von 335 m verfolgt werden konnte. Unter dieser Porphyrdecke ist „das Kohl“ des Flötzes von oben her bis auf  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{2}{3}$  seiner Mächtigkeit zu einer stenglig abgesonderten anthracitischen Substanz umgewandelt. Es ist dies aber, wie schon hervorgehoben, der einzige bekannte Fall.

Dass auch die grosse Porphyrmasse des Hochwaldes einfach den Schichten des Kohlengebirges eingelagert ist, ist uns schwer zu beobachten. Der Porphyry hat übrigens an einzelnen Stellen eine grosse Masse Conglomerat- und Sandsteinbruchstücke mit eingeschlossen, sodass diese Einschlüsse zuweilen vorherrschen und dem Gestein ein eigenthümliches Aussehen verleihen; es sind dies die sog. Conglomeratporphyre. Von dem Porphyrmaterial herrührend ist auch Feldspath in manchen Sandstein- oder Conglomeratschichten sehr verbreitet, sodass förmliche Arkosen entstehen.

Von Erzlagerstätten im Waldenburger Steinkohlengebiet sind ausser den nicht abbauwürdigen thonigen Sphärosideriten und den früher verwendeten Blackbandflötzen auch noch wirkliche Gänge zu erwähnen. Im dichten Porphyry des Südwestfusses des Hochberges treten Gänge mit Fahlerz, Bleiglanz, Bleude in einem Gangmittel von Quarz und Schwespath auf, die lange Zeit hindurch Gegenstand des Bergbaues

gewesen waren. Interessant ist auch das nur einmalige spärliche Vorkommen von Zinnober und ged. Quecksilber zwischen Gottesberg und Hermsdorf. Bleiglanz, Blende und Kiese kommen auch, wenn auch in sehr geringen Quantitäten, auf Klüften, in Sphärosideritknollen u. s. w. auf der Rubengrube bei Neurode vor.

Erdiger Malachit findet sich in einem Kohlensandsteine bei Schwadowitz in dem westlichen Flügel der Mulde; es ist dieses Vorkommen gewissermassen als Vorläufer der in den Ablagerungen der Permformation auch in dem vorliegenden Kartengebiete häufigeren Kupfererzcinlagerungen zu betrachten.

Petrefactenführung und Gliederung. Thierische Reste sind bisher im Waldenburger Gebiete nur sehr spärlich gefunden worden, so nur einmal Zähne und Schuppen eines Fisches *Rhizodus Hibberti* OWEN in der Rudolphgrube bei Volpersdorf, spärliche Reste einer Spinne, einer *Blattina* und von Crustaceen (*Arthropleura armata* JORD. und *Eurypterus Scouleri* WOODW.) in der Rubengrube bei Neurode.

Ungemein viel zahlreicher dagegen sind die Pflanzenreste; die die Steinkohlenflötze begleitenden Schieferthone sind meist völlig erfüllt von Fragmenten der verschiedenen Carbonpflanzen. Die Anzahl der bekannten Arten dürfte 200 erreichen. Die hier auftretenden Pflanzenformen sind im Allgemeinen dieselben, oder wenigstens in ihrer Vergesellschaftung sehr ähnlich denen anderer Kohlenbecken; es hat desswegen hier nur Interesse zu verfolgen, in wieweit sich in horizontaler oder vertikaler Richtung ein Wechsel der Floren constatiren lässt.

In der Waldenburger Gegend, wo die Steinkohlenformation am mächtigsten entwickelt ist und die bergbaulichen Aufschlüsse die Verhältnisse am deutlichsten erkennen lassen, hat man zwei Flötzzüge oder Flötzgruppen unterscheiden können, die durch ein mächtigeres Zwischenmittel von einander getrennt sind; es sind dies die sogenannte liegende und die hangende Flötzgruppe, von denen die erstere die ältere — älter wie der Porphyrausbruch des Hochwaldes bei Gottesberg, — die letztere jünger als derselbe ist. Diese beiden Flötzgruppen unterscheiden sich namentlich durch die in den Schieferthonen enthaltenen Floren und so ist es mit Hülfe derselben möglich gewesen, die Verbreitung der beiden Flötzgruppen innerhalb des gesammten Gebietes festzustellen, was sonst mit grösseren Schwierigkeiten verbunden wäre. In dem böhmischen, also westlichen Flügel

der Mulde, kennt man wieder zwei andere, ebenfalls durch ein mächtigeres Zwischenmittel getrennte Flötzgruppen, und so hat man auf Grund jener sicher bekannten 4 Flötzgruppen das gesammte produktive Steinkohlengebirge von Waldenburg in 4 Stufen eingetheilt:

1. Waldenburger Schichten — (Liegendzug.)
2. Schatzlarer Schichten — (Hangendzug.)
3. Schwadowitzer Schichten.
4. Radowenzer Schichten.

In dem Folgenden soll indes nur von den gleichnamigen 4 Flötzgruppen die Rede sein; dieselben sind nämlich nicht überall gleichmässig entwickelt; es ist nun möglich, dass die einer Flötzgruppe dem Alter nach entsprechenden Ablagerungen an irgend einer Stelle wohl entwickelt, aber, weil sie weder Flötze, noch Schieferthone, noch Leitpflanzen führen, als solche nicht erkannt worden sind.

Die Waldenburger Flötzgruppe, der „Liegendzug“, hat eine geringe Verbreitung; er tritt nur in der grossen, tief in das Culmgebiet eingreifenden Bucht bei Waldenburg sowie dann weiter südwärts in der kleinen Bucht bei Volpersdorf und Ebersdorf östlich von Neurode auf. Dem Hangendzuge, der Schatzlarer Flötzgruppe, gehören dann alle hangenderen Flötze bei Waldenburg bis an die Grenze gegen das Rothliegende an; der Hangendzug führt die zahlreichsten und mächtigsten Flötze und besitzt auch die grösste horizontale Ausdehnung; am Gneiss der Eule vertritt er allein die ganze Schichtenserie, weiter südwärts tritt er wieder im Hangenden des sich einschiebenden Liegendzuges bei Volpersdorf auf und setzt wieder für sich allein das Steinkohlengebirge am Westabfall des Neuroder Gabbrozuges zusammen. Von Waldenburg an westwärts ruht er auf der Landeshuter Grauwacke, ist besonders bei Schatzlar mächtig, wo er unmittelbar auf dem Gneiss ruht, ist längs des ganzen böhmischen Flügels entwickelt und tritt auch an dessen südlichem Ende, wieder auf preussischem Boden, bei Straussenei mit mehreren Flötzen auf. Die Schwadowitzer und die Radowenzer Flötzgruppen haben nur eine beschränkte Ausdehnung auf der Innenseite des böhmischen Flügels in der Nähe der betreffenden Ortschaften.

Die Flora des Liegendzuges ist verhältnissmässig ärmlich; SCHÜTZE zählt 28 Arten auf. Formen, die während der Culmzeit die herrschenden waren, treten hier allmählig zurück, ohne dass

ein wesentlich neuer Formenkreis an ihre Stelle träte. Der so sehr verbreitete Calamit des Culm: *Archaeocalamites radiatus* BRGT. ist auch hier noch häufig und *Lepidodendron Veltheimianum* STBG. desgleichen. Sehr bezeichnend sind die fädigen Blättchen von *Sphenophyllum tenerrimum* ETTIGL. Von Farnen finden wir auch hier bereits bekannte Gattungen wieder, wie die von fächerförmig angeordneten Nerven durchzogenen Fiedern der starrblättrigen *Rhacopteris*, oder die schmalfliedrige *Rhodesia* mit fast fädigen Abschnitten. Von *Sphenopteris*-Arten sind besonders diejenigen mit schmalkeilförmigen Fiederabschnitten, wie *Sph. elegans* BRG. oder solche mit sehr kleinen Fiederblättchen wie *Sp. distans*, *dicksonioides*, *divaricata* häufig.

Im Hangendzuge treten diese charakteristischen und leicht kenntlichen Arten fast völlig zurück und neue Arten, andere Gattungen treten in den Vordergrund. Von *Lepidodendren* sind Formen mit spitzen, lang ausgezogenen Narben (*Lep. aculeatum* STBG.) am häufigsten. *Sigillarien*, aus dem Liegendzuge kaum bekannt, treten in grossem Formenreichtum auf und jene eigenthümlichen breiten parallelnervigen Blätter von *Cordaites* scheinen sich erst hier einzustellen. Von *Sphenopteris*-Arten treten breitblättrige Formen wie *Sph. obtusiloba* BRG., *Sph. Schlotheimi* BRG. in den Vordergrund. Sehr bezeichnend sind ferner *Neuropteris gigantea* STBRG., jene überaus zierlichen, grossen, meist isolirten Fiederblättchen mit herzförmigem Grunde und sehr feiner fächerförmiger Nervatur, *Alethopteris lonchitica* BRG. und endlich Blättchen mit netziger Nervatur: *Lonchopteris rugosa* BRG. und *Dictyopteris neuropteroides* GUTHRIE. Bemerkenswerth ist das Auftreten zahlreicher Formen meist von *Pecopteris*-Habitus, von denen auch fertile Wedeltheile erhalten sind und die man als zu der recenten Familie der *Marattiaceae* gehörig erkennen konnte (*Oligocarpia*, *Senftenbergia*).

Die Gesamtzahl der von SCHÜTZE aus dem Hangendzuge angeführten Arten beträgt an 120.

Wegen des geringeren Bergbaues in den beiden oberen Flützgruppen sind auch die in denselben enthaltenen fossilen Pflanzenreste weniger bekannt. SCHÜTZE führt aus den Schwadowitzer Schichten 21, aus den Radowenzer Schichten 17 Arten an.

Eine wesentliche Abweichung dieser Floren von der des Hangendzuges war nicht zu constatiren. Farne von *Sphenopteris*-Habitus treten ganz zurück, dafür treten *Pecopteriden* an ihre Stelle.

Besonders hervorzuheben ist noch das Vorkommen von ver-  
kieselten Hölzern, einmal des *Araucarites Rhodeanus* Gopp. in  
schwarzen Stücken im Sandstein des Buchberges im Felde  
der Rubengrube bei Neurode (Hangendzug), dann des brannen  
*Araucarites Schrollianus* aus dem mächtigen Sandsteinmittel  
zwischen Schwadowitzer und Radowenzer Schichten von den  
Höhen bei Radowenz.

Im Anschluss mögen hier einige der bekannten Gruben aus  
verschiedenen Horizonten folgen:

Liegendzug.

Fixsterngrube bei Altwasser, Rudolphgrube bei Volpers-  
dorf (Neurode).

Hangendzug.

Fuchsgrube bei Weissstein (Waldenburg), Rubengrube bei  
Kohlendorf (Neurode), Procopi-Grube bei Schatzlar.

Schwadowitzer Schichten.

Ida-Stollen bei Petrowitz.

Radowenzer Schichten.

Neue Gabe Gottes-Grube bei Albendorf.

Lagerungsverhältnisse. Die Flötze des Steinkohlenge-  
birges, und mit ihnen die gesammte Schichtenreihe, streichen  
im Allgemeinen parallel mit den Rändern des ganzen Kohlen-  
beckens, so also machen sie z. B. die Krümmung des Walden-  
burger Busens mit und streichen parallel mit der halbkreisförmig  
verlaufenden Grenze der kleinen Bucht bei Volpersdorf. Das  
Einfallen der Schichten ist im Allgemeinen gegen den Mittel-  
punkt des Beckens gerichtet. Nur an der Westgrenze des böh-  
mischen Flügels, bei Markausch östlich von Trautenau und süd-  
östlich von Schatzlar fallen, wie bereits erwähnt, die Schichten  
auf eine kurze Strecke nach aussen ein, d. h. der Westrand der  
Mulde ist emporgefaltet, aber nur hier bei Markausch ist die  
Sattellinie dieser Emporfaltung auf eine kurze Strecke hin erhalten,  
sonst, weiter nördlich und südlich, ist dieselbe weggebrochen.

Der Porphyry am Hochberge bewirkt insofern Störungen in  
dieser regelmässigen Lagerung, als die Schichten des Hangend-  
zuges, die sonst den Schichten des Liegendzuges völlig parallel  
aufgelagert sind, durch die stockartig dazwischen tretenden Por-  
phyrmassen ganz plötzlich aus dem Streichen parallel den Mulden-  
rändern hinausgewendet und nach innen gestülpt werden. Mit  
seiner Nordseite liegt also der Porphyry dem Liegendzuge auf,

an seiner West-, Süd- und Ostseite wird er von den mantelartig ihn umschliessenden Schichten des Hangendzuges umhüllt, sodass die Flötze des Hangendzuges im Osten und Westen des Hochwaldes noch je eine Partialmulde bilden.

Das Einfallen der Schichten des Waldenburger Steinkohlengebirges ist sehr wechselnd; steil bis fast senkrecht ist das Einfallen nur an einigen Stellen an dem östlichen Rande der Mulde in der Nachbarschaft des Gneisses; sonst beträgt der Einfallswinkel des Liegendzuges im Osten etwa 30—50°, im Norden etwa 20—30°, das Einfallen des Hangendzuges ist mit einigen localen Ausnahmen weniger steil.

Zahlreiche Sprünge von den verschiedensten Richtungen und sehr wechselndem Ausmass der gegenseitigen Verschiebung zweier aneinander grenzenden Schollen, die nur in den seltensten Fällen 100 m erreichen mag, bereiten dem Bergbau beträchtliche Schwierigkeiten.

Der oberflächliche Zusammenhang der zu den betrachteten Gebieten gehörigen Gesteine ist bei Schatzlar durch eine aufgelagerte Insel vom Rothliegenden unterbrochen.

Geschichtliches. In neuerer Zeit sind die Ablagerungen des Waldenburger Carbongebietes durch Schürze (Geognostische Darstellung des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlebeckens. 1882) in einer einheitlichen Darstellung besprochen worden.

## 2. Oberschlesisches Carbongebiet.

Die Carbonformation besitzt mit ihren verschiedenen Stufen in Oberschlesien eine ausgedehnte Verbreitung, wengleich der oberflächliche Zusammenhang vielfach unterbrochen ist. Die entlegensten Punkte auf dem Kartengebiet im W. und O. sind 160 km, im N. und S. 68 km von einander entfernt. (Im Waldenburger Gebiet 60, bez. 50 km.)

Dadurch dass im Westen, Norden und Osten ältere Formationen, oder wenigstens die ältesten Schichten des Gesamtcomplexes zutage treten, ist nach diesen Richtungen der äussere Saum des oberchlesischen Carbonbeckens bestimmt bezeichnet. Nur nach Süden ist dieses Becken geöffnet; hier sinken anscheinend die Schichten des Carbon unter die mächtigen mesozoischen und noch jüngeren Auflagerungen der Beskiden.

Abgesehen davon, dass jüngere Auflagerungen die Carbongesteine nur in beschränkten Theilen des Gebietes unverhüllt an die Oberfläche treten lassen, wird sich eine gesonderte Betrachtung

ung der einzelnen Theile des Gebietes aus dem Grunde empfehlen, weil die verschiedenen Stufen der Carbonformation in der ganzen Mulde nicht gleichmässig zur Ablagerung gelangt sind; die obere Stufe der Carbonformation, das productive Steinkohlengebirge, tritt nur in den mittleren und nordöstlichen Theilen des Gebietes auf; von der unteren Stufe sind die beiden Facies, der Kohlenkalk und der Culm ebenfalls und zwar in verschiedenen Gebieten vertreten. Der Kohlenkalk ist im Südosten der Mulde, in der Gegend von Krakau, entwickelt, während Culmablagerungen den ganzen Westen des Gesamtgebietes einnehmen.

### A. I. Schlesisch-mährische Culmbildungen.

Eine mächtige Serie von Culmschichten bildet ostwärts die Decke der bereits gekennzeichneten Devongesteine in Oesterreich.-Schlesien und Mähren. Letztere bilden das das krystallinische Altvatergebirge im Osten und Südosten umgebende Bergland, und dieses wiederum wird nach aussen, also nach Ost und Südost von einer breiteren Zone niederer Vorberge umgeben, in denen Culmschichten zutage treten; ostwärts reicht diese Zone bis zu jenem breiten mit jüngsten Ablagerungen ausgefüllten Thale — der Mährischen Pforte —, in welchem nordwärts die Oder zur Ostsee, südwärts die Beetzwa der March und der Donau zufliesst. Im Norden bildet die Oppa die Grenze des Culm und insbesondere reicht ein Zipfel des Gebietes nach Osten bis in den innersten von Oppa und Oder gebildeten Winkel und reicht sogar noch ein wenig darüber hinaus, indem Culmgesteine auch noch auf dem nördlichen Ufer der Oppa, wenn auch in geringer Ausdehnung, entblösst sind. In der Gegend des nach SW. gerichteten Knies der Oppa bei Troppau sind Culmgesteine auf den Höhen weit hinein in das Bergland von der Lössdecke verhüllt und nur an den Flussthalgehängen aufgeschlossen. Bei Jägerndorf endlich greift das Culmgebiet über die Oppa, die hier von W. aus dem Devongebiete kommt, weit nordwärts bis über die Hotzenplotz, bis in die Gegend von Neustadt. Während so die Culmbildungen eine ununterbrochene an 50 □ Meilen grosse Decke bilden, von der allerdings nur ein kleinerer Theil auf unser Kartengebiet fällt, treten nach N. isolirte Partien aus dem überdeckenden jüngeren Gebirge hervor, so namentlich in den Flussthlälern unter Löss bei Sabschütz und Leisnitz nördlich von Leobschütz, unter Kreide

bei Hohndorf, unter Miocän bei Deutsch-Neukirch. Von den nördlichsten dieser Vorkommnisse zwischen Leobschütz und Ober Glogau nur wenige Meilen nordöstlich gehend, treffen wir wiederum Culmbildungen jenseits der Oder östlich von Krappitz, südlich von Gogolin bei Oberwitz und weiter östlich bei Jeschiona.

Hier treten die Culmpartien klippenartig an dem Südrande des grossen ostwestlich streichenden Muschelkalkplateaus hervor. Die östlichste und bedeutendste dieser Klippen ist diejenige bei Tost. Durch diese Klippen wird jener bereits besprochene Nordweststrand des oberschlesischen Carbongebietes bezeichnet.

Die Abgrenzung der Culmschichten gegen die unterlagernden Devonschichten ist bei der Gleichförmigkeit der petrographischen Ausbildung der Gesteine beider Formationen ziemlich schwierig; den Hauptanhalt hierfür bieten die eingelagerten Eruptivgesteine der Bennischer Schichten einerseits und die westlichsten Vorkommnisse der sehr charakteristischen Culmpetrefacten andererseits.

**Petrographisches.** Das herrschende Gestein des ganzen Complexes sind Grauwackensandstein und sandige Grauwacken-Schiefer; conglomeratische Bänke sind nicht selten, aber so grobkörnige Conglomerate mit kopfgrossen Rollstücken, wie sie im Waldenburger Gebiet häufig vorkommen, treten hier nur ganz vereinzelt auf. Die Grauwackenconglomerate enthalten kleinere Rollstücke von Quarz und Schiefer, selten auch von Gneiss, Granit oder anderen Gesteinen in einer aus denselben fein verriebenen Bestandtheilen gebildeten Grundmasse.

Diesen Grauwackengesteinen sind nun an vielen Stellen Thonschiefer eingelagert, die mehrfach so ausgezeichnet schiefrig sind, dass sie als geschätzter Dachschiefer in ausgedehnten Steinbrüchen gewonnen werden. Verbreitet ist in diesen Gesteinen die Erscheinung der transversalen Schieferung. Dies ist für die Erhaltung und Wiedererkennung der Versteinerungen sehr ungünstig, da diese ja auf den Schichtflächen ausgebreitet sind, die schiefrige Absonderung aber dieselben unter irgend einem spitzen Winkel schneidet.

Bemerkenswerth ist übrigens, dass in dem ganzen Gebiete Kieselschiefer nicht bekannt sind; ebensowenig sind Erzvorkommnisse oder Eruptivgesteine in diesem oberschlesischen Culmgebiete bekannt.

**Gliederung.** Eine durchgreifende Gliederung des gesammten Schichtencomplexes auf Grund charakteristischer Petrefacten ist in überzeugender Weise bisher nicht durchgeführt worden; einen

nur ungefähren Anhalt hierfür gewährt die Verbreitung der typischen Gesteine. So sind ausgezeichnete Dachschiefer vorherrschend in einer mittleren Zone verbreitet; es ist dies auch diejenige, in der am meisten organische Reste enthalten sind. Man kann demnach folgende drei Stufen, freilich ohne scharfe Begrenzung gegeneinander unterscheiden:

1. Die unterste Stufe, ausgezeichnet durch verhältnissmässig verbreitete Conglomerate, sowie durch unvollkommen schiefrige, sog. Blockschiefer.
2. Die mittlere Stufe, Stufe der Dachschiefer und eine
3. oberste Stufe.

Petrefactenführung. Besonders die Dachschiefer einzelner Localitäten sind verhältnissmässig reich an schön erhaltenen Pflanzenresten, unter denen namentlich Farne hervortreten. STUR zählt im Ganzen 42 Arten auf; es sind dies im wesentlichen dieselben Pflanzenformen, die bei Gelegenheit des Waldenburger Culm charakterisirt worden sind. Besonders die Vorkommnisse von Rothwaltersdorf stimmen gut mit diesen überein, während Stammabdrücke in Grauwacken der liegendsten Stufe wieder sehr an die analogen Vorkommnisse von Landesbut erinnern. Es treten also auch hier wieder *Archaeocalamites radiatus* BRG., *Lepidodendron Veltheimianum* SCHLT., die Farn-Gattungen *Rhodea*, *Rhacopteris*, *Archaeopteris*, *Cardiopteris* auf. Im Gegensatz zu dem niederschlesischen Gebiete treten hier dagegen die thierischen Reste sehr zurück, dort kennt man an 122 Arten, hier etwa den 10. Theil. Es liegen eben hier reine Culmbildungen vor, während in Niederschlesien Kohlenkalkeinlagerungen die Schichtenfolge abwechslungsreicher gestalten. Die dort so zahlreichen Brachiopoden fehlen im oberschlesischen Gebiete gänzlich. Von Cephalopoden sind einige *Orthoceras*-Arten, der schon bekannte stark involute *Goniatites sphaericus* SOW., der meist flachgedrückte windungsreiche *Gon. mixolobus* PHILL. zu erwähnen. Auch ein Trilobit *Phillipsia latispinosa* SANDB. ist gefunden worden. Von Crinoiden ist eine Art, *Lophocrinus speciosus* H. v. M., in vollständiger Erhaltung mehrfach vorgekommen; ein Exemplar fand sich sogar noch in ursprünglicher Lage festgewachsen an einem Goniatiten.

Von der grössten Wichtigkeit für die verhältnissmässig spät erfolgte richtige Deutung des gesammten Schichtencomplexes ist das Vorkommen eines Zweischalers, der *Posidonomya Becheri* BRONN in ihrer typischen Form. Diese grossen flachen augen-

scheinlich dünnchaligen, concentrisch gerippten Klappen treten in gleicher Weise in fast allen Culmbildungen auf und sind deswegen ein überaus charakteristisches und leicht bestimmbares Leitfossil für diese Stufe.

Endlich sind noch unregelmässig verlaufende dünne Wülste, Kriechspuren, irgend welcher Thiere (*Nemertites sudeticus* F. R.) zu erwähnen, die in den Schiefen häufig genug auftreten.

**Lagerungsverhältnisse.** Im Allgemeinen fallen die Culmschichten vom Altvatergebirge ab, streichen also auf dem Kartengebiet nord-südlich. Sie bilden aber hier keine einfache Schichtenfolge, sondern sind durch vielfache Faltungen mehrfach in ihrer Lagerung gestört. An ihrer westlichen Grenze am Devon fallen sie steil ein, während sich das Einfallen nach Osten zu meist verflacht.

Die dünngeschichteten, dunklen Grauwackenschiefer der Klippen bei Krappitz und bei Tost fallen ebenfalls steil ein.

Die Auflagerung der Culmschichten auf die jüngsten der Devonschichten ist nicht deutlich erkennbar; eine concordante Ueberlagerung ist indessen unwahrscheinlich. Weiter südwärts ist die Discordanz zwischen Culm und Devon deutlich beobachtet worden. An seiner oberen Grenze liegt das productive Steinkohlengebirge anscheinend concordant auf dem Culm.

**Geschichtliches.** Eine endgültige Klärung der Anschauungen über dieses Gebiet wurde erst durch F. ROEMERS Darstellung herbeigeführt. Genauere Kenntniss besonders der Flora verdankt man D. STUR'S: Culmflora des mährisch-schlesischen Dachschiefers. Wien 1875.

### A. 2. Kohlenkalk in Galizien.

Wie erwähnt tritt die rein marine Facies der unteren Carbonformation, der Kohlenkalk, nur in der südöstlichsten Ecke des Gesamt-Verbreitungsgebietes auf, und zwar in der typischen Form für sich allein, sowie im Südwesten der Culm für sich allein auftritt, während im Waldenburger Gebiete der Kohlenkalk durch Wechsellagerung mit dem Culm aufs engste verknüpft ist.

**Verbreitung.** Nur in einigen felsigen kleinen Flussthälern, die von Norden nach Süden verlaufend, in der Nähe von Krzeszowice, nordwestlich bei Krakau münden, ist der Kohlenkalk in den Ufergehängen und einigen Steinbrüchen aufgeschlossen, übrigens zugleich in unmittelbarster Nachbarschaft des schon erwähnten Devonvorkommens von Dembnik.

**Petrographisches.** Hier sind es weisse, braune oder

graue Kalksteine, sowie auch dunkle Mergel, die, wie es scheint, mit wechselndem Einfallen die Devonklippen mantelförmig umlagern. Dieselben sind stellenweise reich an

Organischen Resten, die aber keinen grossen Artenreichtum aufweisen. *Productus giganteus* Sow., *Pr. semireticulatus*, *Pr. punctatus*, *Chonetes comoides*, *Ch. Hardrensis* PHILL., *Streptorhynchus crenistria* DAVIDS., *Spirigera Roissyi* d'ORB., sind die bezeichnendsten Arten. Dazu kommen auch noch vereinzelt Korallen (*Syringopora reticulata* GOLD.) und Bryozoen (*Fenestella plebeja* Mc. COY.).

Geschichtliches. Die richtige Deutung dieser Schichten wurde zuerst von PUSCH gegeben.

## B. Productives Steinkohlengebirge in Oberschlesien.

Verbreitung. Die Schichten des productiven Steinkohlengebirges in Oberschlesien sind die Niederschläge in einem einheitlichen Becken, dessen Grenzen im W., N., O. bereits mehrfach erwähnt sind. Im Westen und Nordwesten deutet das Verbreitungsgebiet und die isolirten Vorkommnisse des Culm die mögliche äussere Grenze des Steinkohlenbeckens an. Dieselbe würde sich dann also südlich bei Tost vorbei über Kosel, Bauerwitz, Katscher, Hultschin ziehen lassen. Mit einer gewissen Sicherheit kann man nur etwa die Linie Tost-Hultschin als die Westgrenze des Kohlenbeckens bezeichnen. Im NO. treten die devonischen Kalke in Polen bei Siewierz östlich von Tarnowitz, sowie auch bei Gliny nördlich von Olkusz auf; gleichzeitig erinnere man sich, dass auch bei Dembnik in Galizien Devon zutage tritt; es ist somit eine devonische Barriere des ursprünglichen Kohlenbeckens von Krakau nach NO. bis nach Siewierz und an die preussische Landesgrenze sehr wahrscheinlich. Ebenso ist es einigermaßen wahrscheinlich, dass nördlich von Tarnowitz, zwischen Tost und Siewierz in nicht zu grosser Tiefe älteres Gebirge ansteht, das einstmals den nördlichen Saum des Kohlenbeckens vervollständigte; freilich sind auf jener Strecke nicht einmal Andeutungen dafür bekannt. Am Südrande des Kartengebietes sind Steinkohlenschichten bis in die Nähe der jüngeren Ablagerungen der Beskiden bekannt; die letzteren verhüllen das ältere Gebirge; vor der Hand könnte also erst die Zone krystallinischer Gesteine, die sich von der Tatra nach SW. zieht, als die mögliche Südgrenze des Gebietes angesehen werden. Durch die oben angegebenen Grenzen ist aber nur das ober-schlesische Steinkohlen-

becken, wie es jetzt vorliegt, umschlossen; es kann sein, dass die jetzigen Grenzen nur eine Folge der Gebirgsfaltung sind und die Ausdehnung jenes Wasserbeckens einst über jene Grenzen hinweg griff, sodass doch noch Schichten des Steinkohlegebirges ausserhalb des erwähnten nunmehrigen Beckens vorhanden sind. Es ist diese Annahme nur für die Gegenden möglich, wo jüngeres Gebirge weithin eine bisher nicht durchsunkene Decke bildet, also im NW., N., NO.

Innerhalb dieses Beckens sind nun die Schichten des Steinkohlegebirges keineswegs in so regelmässig muldenförmiger Ablagerung entwickelt, wie dies für das Waldenburger Gebiet charakteristisch ist. Es bilden also im oberschlesischen Gebiete keineswegs die ältesten Schichten einen Saum um das Becken, auf welchen binnenwärts dann die jüngeren Schichten folgen, sondern es sind ganz unregelmässig bei der Gebirgsbildung emporgewölbte Partien vorhanden, die z. Th. auch durch die in früheren Perioden wirkende Erosion getrennt und zerstückelt wurden. Aus diesem Grunde fällt es auch schwer, die Beziehungen dieser isolirten Partien zu einander zu eruiren.

Unmittelbar zutage treten in diesem, im Allgemeinen kaum den Charakter einer Hügellandschaft tragenden, Gebiete die Gesteine des Steinkohlegebirges nur in sehr beschränkten Partien; insgesamt werden sie ca. 3 □ Meilen in Anspruch nehmen. Durch den ausgedehnten Bergbau und vielfache Bohrungen sind sie indes unter der Decke von Diluvium, Tertiär- und Trias-schichten viel weiter, etwa über ein Gebiet von zwanzig Quadratmeilen und mehr nachgewiesen. Die Gesamtausdehnung des ganzen Beckens wird etwa 100 □ Meilen umfassen.

Diese einzelnen Partien innerhalb des ganzen Beckens sind folgende:

1. Das Zabrze-Myslowitzer Revier. Dasselbe umfasst das Hauptkohlengebiet des oberschlesischen Industriebezirktes aus der Gegend von Zabrze, Königshütte, Kattowitz, Myslowitz; die isolirten Kohlenpunkte bei Radzionkau zwischen Beuthen und Tarnowitz und die unteren Horizonte von dort ostwärts über die polnische Grenze; die Kohlengebiete in Russisch-Polen bei Czeladz, Bendzin, Slawkow und die Fortsetzung des Myslowitzer Zuges nach Galizien hinein bis in die Gegend von Trzebinia und Krzeszowice, sowie endlich die erbohrten westlichsten Kohlenpunkte bei Gleiwitz.

2. Das Nicolaier Revier; es umfasst die Carbonablage-

runge um Nicolai und die isolirten Punkte ostwärts über Berun nach Galizien hinein bis Charki, NO. von Oswiecim.

3. Das Rybniker Revier umfasst das Steinkohlengebiet zwischen Rybnik und Loslau bei Ridultau und Birtultau, sowie die durch Bohrungen erreichten Carbonschichten bei Jastrzemb, südwestlich von Sorau und bei Goczalkowitz, südlich von Pless.

4. Das Ostrauer Revier umfasst die Kohlenablagerungen an der linken Oderseite bei Petrzkowitz, am rechten Oderufer bei Hruschau, Mähr. Ostrau und von da ostwärts über Orlau bis Karwin am Rande des Olsathales gegenüber Freystadt.

**Petrographisches.** Während im Waldenburger Gebiete Conglomerate sehr verbreitet sind, Sandsteine entschieden vorherrschen und Schieferthone nur in beschränktem Maasse auftreten, ist dieses Verhältniss in Oberschlesien fast umgekehrt. Sandsteinschichten in grösserer Mächtigkeit sind nur in gewissen mittleren Zonen entwickelt und treten sonst entschieden zurück gegen die Schieferthone, die namentlich in den hangenden und in den liegenden Zonen vorherrschen.

Mittelkörnige Conglomerate mit Quarz- und Kieselschiefergeröllen treten in nur untergeordneter Bedeutung in der Gegend der mächtigen Flötze im Zabrze-Myslowitzer Flötzzuge auf.

Die Sandsteine sind meist feinkörnig, in starken Bänken abgesondert; die auf den Halden der Gruben ausgestürzten Sandsteine, welche aus der Nachbarschaft der mächtigen Flötze herühren, sind meist dunkler gefärbt, graulich; diejenigen, die, aus höheren Sohlen stammend, in der Gegend von Königshütte, Kattowitz, Myslowitz in Steinbrüchen übertage gebrochen werden, hell, meist gelblich gefärbt. Glimmerschüppchen und selbst Feldspathsplitter sind namentlich in den ersteren nicht selten.

Die Schieferthone zeigen nichts Besonderes; nach kürzerem oder längerem Liegen an der Luft zerfallen sie in eckige Stückchen; durch sandige Schieferthone und schiefrige Sandsteine gehen sie in Sandsteine über. Im Ausgehenden namentlich gewisser hangenderen Partien sind sie mehrfach zu plastischem Thone erweicht.

Sehr bezeichnend für das oberschlesische Gebiet ist ferner die grosse Verbreitung von sphärosideritischen Concretionen. In besonderer Grösse und in dichter Ancinanderreihung dieser brotförmigen Nieren, stellenweise selbst in zusammenhängenden Bänken, treten dieselben in gewissen Horizonten auf, die in den

Wäldern westlich von Schwientochlowitz und Kattowitz sich der Oberfläche am meisten nähern; hier werden dieselben durch einen eigenthümlichen Bergbau (eigentlich Raubbau) mittelst Duckeln, das sind kleine Schächte von geringer Tiefe, gewonnen.

Blackband-Einlagerungen in den Schieferthonen sind in Oberschlesien nicht unbekannt, aber kaum erwähnenswerth.

Von sonstigen Einlagerungen in den Schieferthonen soll hier nur eine wenige Zoll mächtige dolomitische Schicht im Felde der Königsgrube, die durch einen gewissen Reichthum an marinen Petrefacten ausgezeichnet ist, erwähnt werden.

Häufige Begleiter der Steinkohlenflötze sind Brandschiefer, die mitunter ein der Cannel-Kohle ähnliches Aussehen haben.

Die obereschlesischen Steinkohlen endlich sind vor denen anderer Gebiete besonders durch die stellenweise bedeutende Mächtigkeit der Flötze ausgezeichnet; trotz dieser Mächtigkeit sind die Flötze rein, selten durch Schieferzwischenmittel verunreinigt, wie es im Waldenburger Gebiet so oft der Fall ist. Namentlich in dem Zabrze-Myslowitzer Hauptzug sind die Flötze besonders mächtig. Am Westende desselben treten vier Flötze übereinander von nahezu 5 m durchschnittlicher Mächtigkeit auf; nach Osten schwinden die Zwischenmittel, die Flötze vereinigen sich und werden in diesem Sinne mächtiger; so sind z. B. in einer Grube jenseits der polnischen Grenze nur noch zwei Flötze von 7, bez. 8 m Mächtigkeit, bei Dombrowa bei Bendzin nur eins von 12—18 m Mächtigkeit angetroffen worden, welches jenen 4 Flötzen entspricht. Im Allgemeinen sind etwa in diesem Hauptzuge durchschnittlich 50 m abbauwürdige Kohle vorhanden.

In den übrigen Revieren des Gebietes sind die Flötze weniger mächtig; nur in selteneren Fällen geht die Mächtigkeit über 1 bis 2 m hinaus, aber nicht über 5 m.

So sind im Nicolaier Revier im Ganzen 12 m, im Rybniker durchschnittlich 14 m, im Ostrauer etwa 33 m abbauwürdiges Kohl vorhanden.

Die obereschlesischen Kohlen zeichnen sich im Allgemeinen durch einen geringen Aschengehalt und durch eine gewisse Festigkeit aus, welche gestattet, sie in grösseren Stücken zu gewinnen und sie ohne wesentlichen Verlust einem weiteren Transport auszusetzen. Mit wenigen Ausnahmen sind es schwer backende aber doch gasreiche Kohlen, die sich in den meisten Fällen zum Verkoken sehr wohl eignen. Der Wasserstoffgehalt beträgt durchschnittlich  $4\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$  %. Der Sauerstoff-

gehalt ist stellenweise hoch — Sauerstoff und Stickstoff zusammen betragen durchschnittlich 8—12%, in vielen Fällen aber bedeutend mehr. Rechnet man nun noch Aschengehalt durchschnittlich 5%, so bleiben 80% für den durchschnittlichen Kohlenstoffgehalt. Diese Verhältnisse wechseln nun aber nach den einzelnen Gebieten, aber auch innerhalb der einzelnen Gebiete selbst. So befinden sich unter den Ostrauer Kohlen mehr backende als im östlichen Hauptzuge, wo bisher eigentlich nur in einem Flötze bei Zabrze backende Kohlen angetroffen wurden. Wegen dieser geringen Backfähigkeit, ihres hohen Sauerstoffgehaltes und des mehrfach sehr reichlichen Auftretens des Schwefelkieses eignen sich die oberschlesischen Kohlen im rohen Zustande wenig für die verschiedenen Zweige des Eisenhüttenbetriebes.

Besonders dem Gehalte an Eisenkies ist es zuzuschreiben, dass an solchen Stellen, wo ein Luftzutritt möglich war, Selbstentzündungen der Steinkohleflötze stattfanden; das war besonders vor Beginn jeden Bergbaues dort der Fall, wo die Flötze, infolge der Gebirgsbildung emporgefaltet, bis nahe unter die Oberfläche reichen. So konnte Luft in die gerade an der Sattellinie zerklüfteten Steinkohleflötze eindringen.

Durch solche Erdbrände sind mehrfach die Flötze auf weite Erstreckungen verzehrt und zugleich ist das überlagernde Gebirge bis in bedeutende Höhen verändert, Sandstein gefrittet, Schieferthone zu Porzellaujaspis oder porphyrahülichen Gesteinsmassen umgewandelt. Solche Gesteine sind namentlich bei Hohenlohhütte nördlich von Kattowitz durch einen grossen Bruch aufgeschlossen.

Seit Beginn des Bergbaues haben aber auch mehrfach in grösserer Tiefe durch Selbstentzündung herbeigeführte Flötzbrände stattgefunden. Die über solchen Bränden gelegene Erdoberfläche, „Brandfelder“, sind vielfach von Spalten durchsetzt, aus denen Wasserdampf emporsteigt, und Sublimationsproducte, wie Schwefel und Alaun, bedecken dieselben stellenweise mit dicken Krusten.

Besonders erwähnenswerth ist noch das Vorkommen von Geröllen fremdartiger Gesteine in der Masse der Flötze selbst; von verschiedener Grösse und Gestalt, meist dicklinsenförmig und bis  $\frac{1}{2}$  m im Durchmesser gross, sind sie an verschiedenen Stellen des Gebietes gefunden worden; sie bestehen meist aus Granulit, Gneiss, Quarzit oder selbst Sandstein. Ihre Herkunft ist noch immer räthselhaft.

Namentlich die Kohlen des Nicolaier Reviers scheinen theilweise durch eine reine Anhäufung von Stämmen entstanden zu sein. In denselben hat man noch ein Harz, Anthracoxen (Mokrau bei Nicolai) nachweisen können. Von sonstigen Mineralien in den Flötzen sind zu erwähnen: Loewigit, eine gelbliche dichte Varietät des Alaunsteins und Carolathin, ein dichtes gelbliches Thonerdesilikat mit Wasser.

Pyrit und Markasit sind in Koble und Schiefer sehr verbreitet. Auf Klüften in denselben Gesteinen und im Sandstein sind in ihrer Begleitung zuweilen Bleiglanz, seltener Zinkblende aufgefunden worden. Auch kleine Tafeln von Schwespath sind in solchen Klüften nicht selten.

Organische Reste. Das oberschlesische Steinkohlenegebirge zeichnet sich auch dadurch vor dem niederschlesischen aus, dass namentlich in den unteren Horizonten des ersteren ein mehrfacher Wechsel von thierische marine Reste führenden Schichten mit den gewöhnlichen Pflanzen führenden Schichten des productiven Carbon stattfindet. Aus diesen Schichten ist eine ausgezeichnet charakterisirte marine Carbonfauna von nahezu 50 Arten bekannt geworden. STUR, welcher das Ostrauer Kohlenegebirge in 5 übereinanderfolgende Flötzgruppen theilt, führt solche Vorkommnisse von marinen Resten auf aus der

1. Flötzgruppe bei Petrkowitz, welche am linken Oder-Ufer gelegen, dem Culmgebiet räumlich am nächsten liegt; aus der
3. Flötzgruppe an der oberen Grenze gegen die folgende Flötzgruppe bei Hruschau.

Sehr vereinzelte Reste fanden sich auch in der 2. Flötzgruppe bei Přivoz und einzelne wenig charakteristische Arten auch noch in der 5. bei Mähr.-Ostrau.

Das Hauptvorkommen dieser von F. ROEMER beschriebenen marinen Fauna ist eine bestimmte Schicht, die im Hauptflötzzuge von Zabrze bis in die Nähe von Myslowitz in ein und demselben Horizonte unter den liegendsten der sogenannten mächtigen Flötze angetroffen worden ist. Es sind bald gewöhnliche Schieferthone mit Sphärosideritnieren, in denen die Reste erhalten sind, bald liegen dieselben verkiest in den Schieferthonen selbst; an einigen Stellen tritt in den letzteren eine compacte dolomitische Bank auf, die sich reich an jenen Resten erweist.

Es sind indes marine Reste im Hauptflötzzug nicht auf diesen Horizont beschränkt; vereinzelt sind sie noch mehrfach in höheren und tieferen Schichten angetroffen worden, aber immer

nur sehr sparsam und meist in Formen, welche nicht ausgesprochen Tiefseearten sind. Hierhin gehören die ziemlich häufig auftretenden, meist stark verdrückten *Anthracomya*, die kleine zierliche *Modiola Carlottae* F. R. und Arten von *Discina* und *Lingula*. Die häufigsten und bezeichnendsten Formen der Hauptfauna sind mehrere Arten von *Phillipsia* (*mucronata* F. R. und *margaritifera* F. R.), die sich in zahlreichen Individuen z. B. bei Königshütte und Rosdzin (zwischen Kattowitz und Myslowitz) fanden, *Nautilus concavus* Sow. mit flach ausgehöhltem Rücken, *N. nodoso-carinatus* F. R., *Goniatites Listeri* PHIL., wenig eingerollt, mit weitem Nabel und scharfen Querrippen auf der Schale, leicht zu unterscheiden von *Goniatites diadema* KON. mit engem Nabel. *Orthoceren* sind ebenfalls verbreitet. Besonders häufig sind Exemplare von *Bellerophon Urii* FLEM. mit längsgestreiftem Gehäuse und stark verbreiteter Mündung. Von Zweischalern kommen ausser den schon oben erwähnten noch Steinkerne einer kleinen *Leda* häufiger vor.

*Productus*-Arten, *Streptorhynchus crenistriä* DAV. sind bezeichnende Brachiopoden. *Chonetes Hradrensis* kommt namentlich auch in den fast Grauwacken-ähnlichen Sandsteinen von Koslowagura zwischen Tarnowitz und Beuthen und von Golonog bei Dombrowa in Polen vor.

Die Pflanzen des oberschlesischen Steinkohlengebirges sind bisher nicht im Zusammenhange oder mit Berücksichtigung alles Materials bearbeitet; in STUR'S monographischen Arbeiten über Carbonpflanzen, soweit dieselben bis jetzt erschienen sind, haben dieselben indes eine eingehende Würdigung gefunden. Im Allgemeinen stimmen die Floren des oberschlesischen und des Waldenburger Steinkohlengebirges überein. Nur ein unterscheidender Umstand macht sich bemerkbar. Im niederschlesischen Gebiete ist eine grosse Kluft zwischen den Floren des Liegendzuges und des Hangendzuges, oder zwischen den Waldenburger und den Schatzlarer Schichten. Dieser Gegensatz ist in Oberschlesien nicht mit gleicher Schärfe wahrnehmbar. In den untersten Flötzen bei Ostrau treffen wir die bereits charakterisirte Flora der Waldenburger Schichten an, aber wenn wir in der Reihenfolge der Flötze aufwärts steigen, stellen sich die Formen der Schatzlarer Schichten grossentheils allmähig ein. In den die schon öfter erwähnten mächtigen Flötze des Zabrze-Myslowitzer Hauptzuges begleitenden Schieferthonen treffen wir zwar ebenfalls die alten charakteristischen Formen der Waldenburger Schichten an, aber

ausser ihnen schon mehrere im niederschlesischen Gebiete für die Schatzlarer Schichten charakteristische Pflanzen. Ebenso allmählig verschwinden die alten Formen. In den oberen hangenden Flötzen findet sich dann allerdings eine reine, unvermischte Schatzlarer Flora, so namentlich bei Karwin, der östlichsten Carbonpartie im Ostrauer Revier, ferner im gesammten Nicolaier Revier und schliesslich in den hangendsten Flötzen des Zabrze-Myslowitzer Hauptzuges, am Westrande des dortigen Verbreitungsgebietes.

Die Schichten in der Nachbarschaft der mächtigen Flötze enthalten wohl viel Pflanzenreste, aber nur wenige Arten und meist in wenig günstiger Erhaltung und von unscheinbarem Aussehen. Die auf die Halden der Gruben ausgestürzten Schieferthone führen mitunter nichts anderes als *Stigmarien*, die aber in unendlicher Massenhaftigkeit die Schichten erfüllen. Reicher sind dagegen die Schieferthone der Gruben, welche die hangenderen Flötze des Hauptzuges abbauen, was allerdings jetzt nicht mehr in so umfangreichem Maasse der Fall ist als in früheren Jahren.

In besonders günstiger Erhaltung und grossem Artenreichtum bietet sich die Flora der thönigen Sphärosiderite aus dem Myslowitzer und Kattowitzer Walde dar; die Stämme der *Lepidodendren* und deren Fruchtzapfen, die *Lepidostroben*, sind hier oft mit Erhaltung der körperlichen Form anzutreffen, während allerdings die feinere Structur verschwunden ist; sehr deutlich heben sich ferner die schwarzen Farnwedel von dem hellgefärbten Thon Eisenstein ab. In den Brüchen des Kohlensandsteins in einem etwas tieferen Niveau findet man massenhaft Steinkerne von *Calamiten*, oft von bedeutender Länge, Abdrücke des *Lepidodendron aculeatum*, die zierlichen Stämmchen der *Halonias tuberculata* und andere. *Sigillarien* treten zwar schon in dem Horizont der mächtigen Flötze auf, ihre reichste Entwicklung fällt aber in höhere Horizonte.

Die Decke vieler Flötze im Nicolaier Revier erscheint in den Stollenfirsten wie austapeziert mit langen plattgedrückten, kreuz und quer übereinander geworfenen Stämmen von *Sigillarien*, unter denen hin und wieder ein *Lepidodendron* oder jene eigenthümliche Form *Ulodendron* mit bilateral opponirten grossen Ansatznarben dem Beobachter auffallen. Selbst die Kohle mancher dieser Flötze scheint ausschliesslich aus diesen Stämmen zusammengesetzt zu sein. Andere Kohlenpartien sind völlig erfüllt von jenen eigenthümlich fasrigen, seidenglänzenden Partien,

die GÖPPERT „fossile Holzkohle“ nannte — lediglich um damit das Aussehen zu charakterisiren —, an denen man noch stellenweise die Holzstructur erkennen kann. Verkieselte Hölzer sind bisher im oberschlesischen Gebiet nur ganz gelegentlich und vereinzelt gefunden worden. Aehnlich wie in manchen Braunkohlenablagerungen hat man auch in dem Steinkohlengebiete mehrfach noch Stämme in ungestörter aufrechter Stellung angetroffen.

Das Vorkommen von Land- und Süßwasserthieren ist im oberschlesischen Gebiet ein überaus beschränktes. So berichtet STUR über Fragmente einer Merostomenart *Eurypterus Salmi* aus dem Ostrauer Revier; es ist bemerkenswerth, dass die Gattung in älteren Formationen nur aus marinen Ablagerungen bekannt ist. Sonst ist einmal eine echte Spinne *Protolycosa anthracophila* F. ROEMER in den Thoneisensteinen des Kattowitzer Waldes, und ein Insectenflügel im Schieferthon der Alfredgrube gefunden worden.

Gliederung. Wie schon angedeutet, sind im oberschlesischen Steinkohlengebiete in ähnlicher Weise wie im niederschlesischen nach den in ihnen enthaltenen Pflanzenresten zwei Stufen zu unterscheiden, die hier allerdings nicht in so schroffem Gegensatze zu einander stehen wie dort. Im südwestlichen Theile des Gebietes nennt man diese beiden Stufen die Ostrauer- und die Karwiner Schichten, welche den Waldenburger-, beziehungsweise Schatzlarer Schichten ziemlich genau entsprechen. Es soll im Folgenden auch für die oberschlesische obere Stufe die aus dem niederschlesischen Becken entnommene Bezeichnung der Schatzlarer Schichten, weil hier allgemein gebräuchlich, beibehalten werden.

Die Ostrauer Schichten werden von STUR für das Ostrauer Revier in fünf weitere Unterabtheilungen getheilt, die als Flügel und Gegenflügel einer Mulde den grösseren westlichen Theil des Ostrauer Reviers ausfüllen; den kleineren östlichen Theil nehmen die Schatzlarer Schichten von Karwin ein. Im Rybniker Revier treten nur Ostrauer Schichten und im Nicolaier nur Schatzlarer Schichten auf; es ist indes bisher nicht möglich gewesen, die in diesen beiden letztgenannten Revieren auftretenden Schichten mit denen des Ostrauer Reviers specieller zu parallelisiren. Ebenso wenig stimmen mit diesen die Schichten des Zabrze-Myslowitzer Reviers genauer überein, obwohl sich hier einige deutlichere Vergleichspunkte darbieten.

Die untere Grenze der Schatzlarer Schichten wird hier dort-

hin zu legen sein, wo die charakteristische Flora der Ostrauer Schichten nicht mehr auftritt. Es sind dies die Schichten über den mächtigen Flötzen des Hauptzuges, etwa ausgehend vom Hangenden des Einsiedelflötzes bei Zabrze, beziehungsweise Blücher- und Hoffnungsflötzes bei Schwientochlowitz und den mit diesen zu identificirenden Flötzen weiter südwärts. Die Gruppen der mächtigen Flözte oder der Sattelflözte im Hauptzuge entspricht nur den beiden oberen, der 4. und 5. Flötzgruppe des Ostrauer Revieres. Unter der Gruppe der Sattelflözte, resp. unter der oben erwähnten Schicht mit einer marinen Fauna, lagert eine mächtige Schichtenfolge flötzleeren, oder wenigstens sehr flötzarmen Gebirges, die also den nächst unteren Flötzgruppen des Ostrauer Reviers entsprechen würde. Unter diesen würden dann die Fossilien führenden Sandsteine von Koslowagura zwischen Beuthen und Tarnowitz und von Golonog bei Dombrowa in Russ. Polen noch als Aequivalente der untersten Ostrauer Schichten folgen. Es würde also nach dem Vorhergehenden die Bildung abbauwürdiger Flözte im westlichen Theile des oberschlesischen Gebietes, also im Ostrauer Revier, eher, unmittelbar nach Ablagerung des Culm beginnen, während im östlichen Theile, im Zabrze-Myslowitzer Revier die Ablagerungen des productiven Steinkohlengebirges mit einer mächtigen Schichtenfolge nahezu flötzleeren Gebirges beginnen und Flötzbildung erst später auftritt. Es würde sich demnach für den westlichen Theil eine Zweitheilung, für den östlichen eine Dreitheilung empfehlen, wie aus folgendem Schema ersichtlich ist. Allerdings treten in Russ. Polen in diesen liegendsten Partien doch wieder einige bauwürdige Flözte auf.

| Niederschles. Gebiet.   | Ostrauer Revier.    | Zabrze-Myslowitzer Revier.      |                                 |
|-------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Schatzlarer Schichten.  | Karwiner Schichten. | Gruppe der hangenden Flözte.    | Schichten im Nicolaier Reviere. |
| Waldenburger Schichten. | Ostrauer Schichten. | 5. Gruppe der mächtigen Flözte. | Schichten im Rybniker Reviere.  |
|                         |                     | 4.                              |                                 |
|                         |                     | 3. Sog. flötzleeres Gebirge.    |                                 |
|                         |                     | 2.                              |                                 |
|                         |                     | 1. Golonog-Sandstein.           |                                 |

Die Lagerungsverhältnisse des oberschlesischen Steinkohlengebietes lassen sich nicht in einem einheitlichen Bilde zu-

sammenfassen wie bei dem niederschlesischen, wo der einfache muldenförmige Bau die Uebersicht erleichtert.

Es werden deshalb hier die einzelnen Reviere gesondert betrachtet werden müssen.

In dem Zabrze-Myslowitzer Hauptzuge, dem umfangreichsten der Reviere, das auch durch den Bergbau am besten aufgeschlossen ist, herrschen eigenthümliche Verhältnisse. Die Gruppe der mächtigen Flötze ist hier zu einem westöstlich streichenden Sattel emporgewölbt, so dass im Allgemeinen die Schichten nördlich von demselben nach Norden, südlich von demselben nach Süden einfallen, dieselben Flötze also nördlich von der Sattellinie anzutreffen sind, wie in der Richtung nach Süden. Diese Sattellinie ist nun aber keine horizontale Linie, sondern wellenförmig auf- und absteigend. Wo die Sattellinie aufsteigt — und das findet in der Linie von Zabrze bis zum Ostende viermal statt, — entstehen sogenannte Flötzberge. Fassen wir also etwa das Hangendste der mächtigen Flötze in das Auge und beziehen die Sattellinie auf dasselbe, so wird dieses Flötz dort, wo die Sattellinie unter der Oberfläche des Steinkohlengebirges verläuft, eine ununterbrochene Platte bilden, dort wo die Sattellinie in horizontaler Richtung über der Oberfläche des Steinkohlengebirges verläuft, wird das Flötz in je einer Linie nördlich und südlich parallel der idealen oder Luftsattellinie an die Oberfläche treten. Wo aber die Sattellinie sich emporwölbt, also einen Flötzberg bildet, wird das Ausgehende des Flötzes kreisförmig angeordnet sein. Diesen Verlauf der Linien kann man in der That auf speziellen Flötzkarten verfolgen; nun ist diese Anordnung aber keineswegs regelmässig, sondern zahlreiche Sprünge, radial und tangential zu den Flötzbergen, parallel und quer zur Sattellinie, unterbrechen vielfach und in weitgehendem Maasse den Zusammenhang der Linien. Von dieser Anordnung sind indes zumeist nur die mächtigen Flötze betroffen, die den Schatzlarer Schichten entsprechenden hangenderen Flötze folgen in einfacher Auflagerung südwärts von dem Hauptzuge. Nur zwischen dem Zabrze und dem Königshütter Flötzberge greifen auch die sich hier tiefer einsenkenden hangenderen Flötze nach Norden ein und werden hier auch auf dem N.flügel des Sattels abgebaut.

Nördlich von dieser Sattellinie senkt sich also das Steinkohlengebirge wieder ein, hebt sich aber in kurzer Entfernung wieder heraus, bildet also eine Mulde. In dem Nordflügel dieser Mulde treten die Flötze wieder näher an die Oberfläche und

werden bei Radzionkau zwischen Beuthen und Tarnowitz abgebaut; noch weiter nordwärts, wie schon gesagt, bei Koslawagura südlich von Tarnowitz und bei Dombrowa in Russ. Polen tritt die ältere flötzarme Stufe des productiven Steinkohlengebirges zutage. In diesem Nordflügel der Mulde sind, wenigstens auf preussischem Boden, wegen der vielfachen Ueberdeckung durch verschiedenartiges jüngeres Gebirge die Lagerungsverhältnisse weniger aufgeklärt.

Eine eigenthümliche Erscheinung, die sich bei dem eingehenderen Studium der Lagerungsverhältnisse des Hauptzuges herausstellt, ist, dass die bedeutenden Zwischenmittel, welche die mächtigen Flötze bei Zabrze trennen, nach Osten zu allmählig an Mächtigkeit abnehmen und schliesslich verschwinden. Die Flötze aber bleiben bestehen; beim Verschwinden der Zwischenmittel vereinigen sie sich, und bei Dombrowa ist schliesslich die ganze Gruppe der Flötze auf ein einziges, allerdings sehr mächtiges (ca 15 m) Flötz zusammengeschrumpft und alle Zwischenmittel sind geschwunden. Die Gruppe der Sattelflötze umfasst

|                                   | bei<br>Zabrze: | bei<br>Königshütte: | bei<br>Schoppinitz: | bei<br>Dombrowa: |
|-----------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|------------------|
| einen Schichten-<br>complex von . | 142 m          | 78 m                | 30 m                | 9 m              |
| mit abbauwürdi-<br>gem Kohl von   | 20 m           | 15 m                | 10 m                | 9 m              |

Zur übersichtlichen Gruppierung der bekannteren Gruben und Flötze diene folgende Tabelle.

| Gegend von<br>Zabrze:   | Gegend von<br>Schwientochlo-<br>witz, Königshütte:                       | Kattowitz, Laura-<br>hütte:   | Schoppinitz, Mys-<br>lowitz:   | Dombrowa,<br>Polen. |
|---|--|---|--|---------------------|
| Königin Luise-Gr.,<br>Concordia-Gr.<br>etc. etc.                  | Königsgrube,<br>Florentine-, Ma-<br>thilde-, Grün-<br>Laura-Gr. etc.     | Fanny-, Hohen-<br>lohe-, Abend-<br>stern-, Ferdinand-<br>Grube etc. | Louisenglück,<br>Morgenstern-,<br>Wildensteins-<br>egen-, Myslowitz-<br>Gr. etc. |                     |
| Katharinallötz.<br> <br>Georgineflötz.<br> <br>Georg-Paulusflötz. | Valescaflötz.  | —   | Morgenrothflötz.   |                     |
| Einsiedelflötz.<br>Schuckmann-<br>Heinitz-<br>Reden-              | Hoffnungs- }<br>Blücher- } Flötz.<br>Gerhardt-<br>Heintzmann-<br>Sattel- | —<br>Fanny-<br>Glücksflötz-<br>Caroline-                            | Oberflötz.<br>Niederflötz.   | Xavery- etc. Flötz. |

Marine Schicht.

Wenngleich oft Sprünge von bedeutendem Ausmaass den Zusammenhang des Steinkohlengebirges unterbrechen, so ist doch die Lagerung eine ziemlich flache. Nur in einzelnen Fällen steigt das Einfallen bis auf  $30^{\circ}$ , meist beträgt es nur wenige Grade und im Mittel mag es  $10\text{--}13^{\circ}$  betragen. Damit im engsten Zusammenhange steht der Umstand, dass in diesem Reviere schlagende Wetter d. h. Gase, die, wenn auch in starker Verdünnung, in Verbindung mit dem die Luft der Stollen erfüllenden feinsten Kohlenstaube explodiren — fast völlig unbekannt sind. Stickgase, denen, im Gegensatz zu den Massenverunglückungen durch schlagende Wetter in anderen Grubenrevieren, nur vereinzelt Menschenleben zum Opfer fallen, treten zuweilen auf und zwar stets in der Nachbarschaft der Flötzbrände.

Eine andere Quelle von Unglücksfällen und Hindernissen des Bergbaus sind die Einbrüche „schwimmenden Gebirges“ in die unterirdischen Baue.

Die Reliefverhältnisse der Oberfläche des Steinkohlengebirges sind nämlich viel verwickelter, als die jetzigen einfachen orographischen Verhältnisse des Landes vermuthen lassen, und in manchen Grubengebieten kann man leicht unvermuthet in die Nähe wasserreicher, leichtflüssiger Sande oder thoniger Sande aus der Tertiärformation und dem Diluvium gelangen. Besonders leicht ist dies an dem Westrande des Hauptreviers möglich, wo die mächtigen tertiären und diluvialen Auflagerungen des Klodnitzthales das Zabrze-Myslowitzer Revier von dem Nicolaier-Revier trennen. Die Flötze dieses Gebietes haben sich bisher mit denen des Hauptzuges nicht identificiren lassen; nur soviel ist sicher, dass sie zu den Schatzlarer Schichten gehören, ob aber zu demselben oder einem höheren Niveau wie die hangenden Flötze des Hauptzuges, ist bisher nicht entschieden. Sie bilden eine flache, nach Süden geöffnete Mulde, deren Muldentiefstes sich bei Ober-Lazisk, südwestlich von Nicolai befindet; am weitesten in das Liegende gelangte man von hier in nordwestlicher Richtung.

Im Rybniker Revier herrscht durchweg ein flaches Einfallen von etwas wechselnder Richtung; zu einer einheitlichen Uebersicht über die Lagerungsverhältnisse daselbst ist man noch nicht gelangt. Die Flötze gehören sicher den Ostrauer Schichten an; da das hangendste Flötz (Beatens-Glück-Fund-Flötz) eine Mächtigkeit von 3 m erreicht, liegt die Vermuthung nahe, dass in diesem der Vertreter der, oder des liegendsten der Sattelflötze vorliegt und die übrigen dem nächst tieferen Niveau entsprechen.

Ganz anders sind die Lagerungsverhältnisse im Ostrauer Revier; hier treten starke Faltungen, Knickungen, Ueberkip-pungen und dementsprechend sehr zahlreiche Verwerfungen auf, die den Bergbau zu einem viel schwierigeren gestalten, als er es in den übrigen Revieren ist. Die eingelagerten Kohlenflötze lassen diese Verhältnisse überaus deutlich hervortreten und ein Schichtenprofil durch die Ostrauer Schichten gezogen, giebt ein typisches Beispiel für gefaltetes Gebirge.

Die Schichten an der Grenze gegen die Culmablagerungen fallen widersinnig, d. h. scheinbar unter die Culmschichten ein. Sie sind offenbar die ältesten Flötze der ganzen Reihe; ostwärts folgen dann nach einander die nächst jüngeren Stufen der Ostrauer Schichten, bis in die Gegend von Mähr. Ostrau; hier bilden die Flötze, wie namentlich an dem Verlaufe eines der hangendsten und zugleich des mächtigsten der Ostrauer Flötze, des Johann-Flötzes, zu erkennen ist, eine deutliche Mulde; bei Mähr.-Ostrau, Hermenegilde-Schacht, ist das Muldentiefste; das vorher nord-südliche Streichen der Flötze wendet sich nördlich von demselben ostwärts und schliesslich auf dem Ostflügel der Mulde wieder südwärts. In den östlichen Theilen des Reviers bei Orlau und Karwin hat man die Schatzlarer Schichten mit flacherem, meist nördlichem Einfallen angetroffen.

Bezeichnend ist, dass hier im Ostrauer Revier, wo stärkere Störungen, steileres Einfallen der Schichten bis zur saigeren Stellung mehrfach auftreten, auch die schlagenden Wetter sich einstellen.

Geschichtliches. Eine ausführliche Zusammenfassung und Klarlegung der allgemeinen und speciellen Verhältnisse der oberschlesischen Steinkohlengebiete findet sich in den beiden von F. ROEMER (p. 61 ff.) und RUNGE (p. 449 ff.) herrührenden Kapiteln der Geologie von Oberschlesien. Die Beschreibung der marinen Fauna des östlichen Theiles des Gebietes verdankt man F. ROEMER. Die Kenntniss der Verhältnisse im Ostrauer Revier und besonders die Vertheilung der Floren in den einzelnen Stufen des gesammten Gebietes, des ferner die Identificirung der Flötze in angrenzenden Grubenfeldern auf Grund von Pflanzenresten ist ganz besonders durch die umfassenden Arbeiten STUR'S gefördert worden.

#### 4. Permische Formation.

Dieses jüngste Glied der paläozoischen Formationsreihe ist in der für Deutschland typischen Entwicklung, mit wohl durchführbarer Gliederung und in beträchtlicher Ausdehnung im schlesischen Gebirge vertreten, allerdings am Nordabfalle des Ge-

**birges** in etwas anderer Weise als südlich vom Riesen- und westlich vom Eulengebirge. Während nämlich hier im Süden nur die untere Stufe der permischen Formation, das Rothliegende, vorhanden und dabei in reicher Gliederung entwickelt ist, tritt in dem nördlichen Busen auch die obere Stufe, der Zechstein, dafür aber das Rothliegende in geringerer Entwicklung als im Süden auf.

In Oberschlesien sind zwischen Carbon und Trias am Ostrande des Kohlengbietes an einzelnen Orten sehr verschiedenartige Ablagerungen bekannt, die zum Rothliegenden gerechnet worden sind.

Verbreitung der permischen Formation im westlichen Kartengebiet. Abgesehen von einigen Zechsteininseln im Diluvium der Gegend von Görlitz treten die Gesteine der permischen Formation im nordwestlichen Kartengebiet erst vom Qucis ab zwischen Lauban und Naumburg in zusammenhängenderer Oberflächenbedeckung auf und erstrecken sich von hier aus in südöstlicher Richtung bis zum Bober, in einer schmalen Zone die alten Schiefer des Boberkatzbachgebirges begleitend; bei Lähn theilt sich der Zug und südlich von diesem Orte theiligen sich noch Gesteine des Rothliegenden als ganz schmale Randzonen an der hier zungenartig weit in die alten Schiefer eingreifenden Lähner Kreidemulde, allerdings nicht bis zu dem südöstlichsten Ende dieser letzteren. Der andere nördlich von Lähn vortüberstreichende Hauptzug ist ostwärts weiter bis zur Katzbach zu verfolgen und setzt in östlicher Richtung über diese hinweg; auch hier an der Katzbach tritt wieder eine Theilung ein und ein schmaler Canal, die Ausfüllung einer grabenartigen Versenkung im alten Schiefergebirge, verbindet dieses Goldberg-Löwenberger Hauptbecken mit einer isolirteren Partie des Rothliegenden bei Bolkenhain, die von drei Seiten von alten Schiefen überragt wird, an ihrem Nordostende an dem Gebirgsrande sich theiligt und hier an das Diluvium stösst. Der nördliche, vorhin erwähnte Hauptzug wird im innersten Winkel des Goldberger Busens bedeutend schmaler, indem hier nur die oberste Stufe, der Zechstein, in einem schmalen Bande auftritt, wendet sich dann in scharfer Krümmung nördlich und westlich und löst sich zugleich, durch das überdeckende Diluvium in dem Zusammenhange gestört, in gleicher Weise wie das ältere Gebirge in einzelne Schollen auf. Solche einzelne Inseln, welche das unter das Diluvium sinkende Ende des Ostrand des grossen Löwenberg-

Schönau-Goldberger Busens andeuten, sind bis in die Gegend von Bunzlan vorhanden.

In der ganzen Ausdehnung des Busens werden die Schichten der permischen Formation nach aussen von den silurischen Schieferen begrenzt, nach innen von dem das Innere des Hauptbusens einnehmenden Buntsandstein; nur an wenigen Stellen bei Goldberg und dann besonders in der Lälmer Mulde grenzen die übergreifenden Kreideschichten unmittelbar an das Rothliegende.

In orographischer Beziehung theilnehmen sich die Schichten der permischen Formation im Allgemeinen in geringerem Masse an der Bildung des Vorgebirges als die älteren Schiefer; nur die eingelagerten Melaphyr- und Porphyrmassen ragen in der Gegend von Löwenberg, Lähn, Schönau als bedeutendere Erhebungen aus dem niedrigen Berglande hervor.

In ähnlicher Weise füllen im Süden Schichten des Rothliegenden den Innenraum der Waldenburger Kohlenmulde aus, bilden aber in gleicher Weise wie das Kohlengebirge selbst keine geschlossene Mulde, indem das in der Mitte aufgelagerte Kreidegebirge den Südrand überdeckt und hier unmittelbar an das Grundgebirge stösst. Am Westflügel der Mulde bildet das Rothliegende nur eine schmale nach Süden sich auskeilende Zone; der Ostflügel bildet dagegen einen bis 18 km breiten Zug, der im Liegenden von Carbon, im Hangenden von der Kreide begrenzt wird; am südlichen Ende greift dieser Zug unregelmässig in mehreren flacheren und tieferen Buchten in das ältere Gebirge, Carbon, Culm und alte Schiefer ein.

Diese Glatzer Rothliegende-Mulde ist rings abgeschlossen, aber unmittelbar jenseits des schmalen Carbonstreifens, der den Westrand der Mulde bezeichnet, tritt es wieder zutage, und bei Schatzlar liegt auf dem Kohlengebirge selbst noch eine grosse Insel des Rothliegenden, ein Beweis dafür, dass hier über dem Carbonsattel die Schichten des Rothliegenden, welche diejenigen der Glatzer Mulde mit denen Böhmens verbanden, der Erosion zum Opfer gefallen sind. In Böhmen selbst bildet das Rothliegende eine breite Zone zwischen Iser und Aupa, die unmittelbar auf dem nördlich vorgelagerten Urgesteine des Riesengebirges ruht. Im Süden wird dieser breite Streifen von Kreideschichten überlagert, die auch die Grenze zwischen Carbon und Rothliegendem von Süden her überdecken. Bemerkenswerth ist, dass an diesem Südrande des Rothliegenden mehrfach, wenn auch unbedeutende, Inseln krystallinischer Gesteine aus der Ueber-

deckung von Kreide und Rothliegendem hervorragend. Auch noch auf der linken Oppseite treten durch übergreifende Kreideschichten getrennte Partien von Rothliegendem auf, die in den alten Schiefen und krystallinischen Gesteinen der Gegend westlich und östlich von Nachod und bei Lewin und Giesshübel endigen.

Auch in diesem südlichen Theile nehmen die Porphy- und Melaphyreinlagerungen nicht unerheblichen Antheil an der Gebirgsbildung. So lässt sich aus der Gegend von Neurode bis Landeshut und von hier bis Schatzlar ein wenig unterbrochener Höhenzug verfolgen. Am höchsten ist er an seinem südwestlichen Ende in dem Rabengebirge (810 m) und im Osten im Heidelgebirge (936 m), dem Quellgebiet der obersten linken Quellflüsse der Weistritz einerseits und der Braunaucr Steine andererseits. Dieser Punkt überragt somit die höchsten Erhebungen des Carbongebietes und selbst um ein geringes die Kreidesandsteinfelsen der Heuscheuer (919 m).

Gesteine der permischen Formation. Die bei weitem vorherrschenden Gesteine sind Sandsteine und Conglomerate; nur die obere, nur im nördlichen Buseu vertretene Stufe, der Zechstein, besteht aus anderen Gesteinen. Die Conglomerate und Sandsteine sind meist von röthlicher Farbe; die Gerölle der Conglomerate sind von sehr wechselnder, zuweilen beträchtlicher Grösse und bestehen meist aus den festeren Gesteinen der Unterlage und namentlich Quarz, an einigen Stellen auch aus verhältnissmässig weniger festen Thonschiefen. Die Sandsteine sind mitunter feinkörniger, auch heller gefärbt und mit meist thonigem Bindemittel. Abweichende Gesteine ergeben sich, wo ein kalkiges Bindemittel eintritt.

Diese Sandsteine führen nun sehr bezeichnende und verbreitete Einlagerungen, einmal sind es dunkel gefärbte bituminöse Schiefer, die vielfach im Norden wie im Süden gefunden worden sind, so namentlich bei Klein-Neundorf bei Löwenberg und in der Gegend von Schönau. In Böhmen treten sie in mehreren ausgedehnten Zügen bei Hohenelbe und Starkenbach auf. Sie fehlen dagegen innerhalb der Glatzer Mulde. Auch diese Brandschiefer des Rothliegendem führen hin und wieder schwache Kohlenflötze und werden von Lagen von Sphärosideriten begleitet. Die Brandschiefer sind es hauptsächlich, in welchen die Pflanzenreste des Rothliegendem erhalten sind.

In ähnlicher Weise wie die Brandschiefer sind im unteren Rothliegendem des südlichen Gebietes rothe Plattenkalke und

kalkige Schiefer allgemein verbreitet, nicht nur auf der böhmischen, sondern auch auf der Glatzer Seite: die sog. Ruppersdorfer Kalke. Typische Localitäten sind einmal das eben genannte Dorf nördlich von Braunau und dann der nahe bei dieser Stadt gelegene Oelberg. Diese Kalke sind durch ihren Gehalt an Fischresten ausgezeichnet. In einer höheren Zone des Rothliegenden wiederholt sich die Bildung kalkiger Schichten, und es findet sich also nahe der oberen Grenze der Ablagerung ein zweites Band von Kalken, Dolomiten oder kalkigen Sandsteinen, welche indes Petrefacten nicht führen.

Von sonstigen bemerkenswerthen Mineralvorkommnissen ist nur zu erwähnen, dass die Sandsteine des Rothliegenden in Böhmen zuweilen einen, wenn auch unbedeutenden, Gehalt an Kupfererz aufweisen.

Petrographisch sehr abweichend von den Schichten des Rothliegenden verhält sich die in der Löwenberg-Goldberger Bucht entwickelte obere Stufe der permischen Formation: der Zechstein; in demselben fehlen sandige Ablagerungen, und er wird ausschliesslich von kalkigen, dolomitischen oder thonigen Ablagerungen gebildet. Es sind meist heller gefärbte, dick, zuweilen auch dünner geschichtete Kalke oder Plattendolomite mit mergeligen oder thonigen Zwischenlagen. Sie enthalten Kupfererze in reichlicheren Massen, so namentlich im innersten Winkel des Goldberger Busens bei Hasel. Der wiederholt daselbst aufgenommene Bergbau ist in den letzten Jahren völlig erloschen. Sehr bemerkenswerth ist das isolirte Vorkommen eines Lagers von weissem, feinkörnigen Gyps, eingelagert in die Plattendolomite von Neuland bei Löwenberg.

Die Formation des Rothliegenden ist ganz besonders durch reichliches Vorkommen von Eruptivgesteinen ausgezeichnet. Es sind dies ausschliesslich Quarzporphyr und Melaphyr, die namentlich zur Zeit des unteren Rothliegenden abwechselnd empordrangen; sie kommen jedoch auch im oberen vor; in einzelnen Theilen des Gebietes ist das eine Gestein, in den anderen das andere jünger, nur bei Neurode kommt eine Porphyrydecke zwischen einer älteren und einer jüngeren Melaphyrdecke vor.

Der Quarzporphyr ist meist ein dichtes, roth oder wenigstens lebhaft gefärbtes Gestein mit mehr oder weniger reichlich porphyrisch ausgesonderten Quarz- und Orthoklas-, zuweilen auch Oligoklaskrystallen oder Glimmerblättchen. Er setzt namentlich zwischen Schönau und Goldberg einen ausgedehnteren Höhenzug

**zusammen.** Nur wenig von letzterem getrennt ist das berühmte **Porphyrvorkommen** vom Willenberge an der Katzbach bei Schönau, wo das Gestein eine ausgezeichnete Absonderung in lange Säulen zeigt.

Im südlichen Gebiete bildet der Porphyr einen Meilen langen **Zug** von Neurode bis gegen Landesbuth und nach einer kurzen Unterbrechung von hier bis gegen Schatzlar. Auf der böhmischen Seite des Gebirges (ausserhalb der Mulde) tritt der Porphyr nur untergeordnet auf.

Der Melaphyr ist ein dichtes, meist schwärzlich grünes Gestein, das oft der Verwitterung stark anheimgefallen ist und dann eine bräunliche Färbung annimmt. Er bildet auch eingelagerte Decken zwischen den Schichten des Rothliegenden und tritt dann je nach dem Einfallen desselben meist in lang gezogenen Rücken, zuweilen jedoch auch in mächtigerer Stärke zutage; nicht selten, anscheinend an der Oberfläche der ehemaligen Ergüsse, nimmt er eine blasige (Mandelstein-) Structur an; diese Mandeln sind bekannt durch ihren Reichthum an Achat und Amethystdrusen (Löwenberg, Schönau) oder Zeolithen (Neuroder Gegend). Auch Einschlüsse, emporgerissene Bruchstücke von anderen durchbrochenen Gesteinen, haben sich mehrfach darin gefunden.

Die Melaphyre haben sich, z. Th. als besonders reich an glasieriger Basis, z. Th. als Hornblende-, z. Th. als Bastit- (oder Enstatit-)haltig unterscheiden lassen.

Im nördlichen Gebiete bildet der Melaphyr mehrere Züge; einen, der in geringer Breite südlich von Löwenberg längs der unteren Grenze des Rothliegenden bis an den Anfang der Lähler Mulde hinein zu verfolgen ist; diesem entspricht ein schmaler Zug an der Ostseite der Mündung desselben Bnsens. Ein grösserer Zug verläuft dem erstgenannten parallel, wendet sich aber vor der Lähler Bucht vorbei, wird bedeutend breiter und ist in einzelnen getrennten, bedeutenderen Höhen bis gegen Schönau zu verfolgen. Auch nördlich von Goldberg tritt er in einem schmalen Bande noch einmal auf.

Im Süden ist er sehr verbreitet auf der böhmischen Seite westlich von Hohenelbe; hier tritt der Porphyr gegen ihn völlig zurück. In der Glatzer Mulde tritt er bei Landesbuth auf, theiligt sich an der Bildung des Porphyrhöhenzuges im Osten und begleitet denselben bis in die Gegend von Neurode, wo er, bis gegen Glatz hin, auch noch in einigen isolirten Partien auftritt.

**Gliederung der permischen Formation.** In Schlesien sind, wie erwähnt, beide Stufen der Permformation vertreten: das Rothliegende und der Zechstein. Das Rothliegende ist besonders im Süden reich entwickelt und gestattet hier eine weitere Gliederung.

|                |         |  |
|----------------|---------|--|
| Rothliegendes: | Oberes  | 1. Thonige Sandsteine mit petrefactenleerem Kalk und Dolomit.                              |
|                |         | 2. Conglomerate.   |
|                | Unteres | 3. Thonige Sandsteine und Schieferthone mit bituminösen Schiefeln und Ruppertsdorfer Kalk. |
|                |         | 4. Grobe rothe Conglomerate.   |

Die untersten, z. Th. sehr groben Conglomerate (4), bilden eine meist schmale Zone am Ostrande des Gebietes am Fusse des Eulengebirges, sowie am Nordrande am Fusse des Riesengebirges entlang.

Am ausgedehntesten ist die Stufe der unteren thonigen Sandsteine (3); sie enthält die bedeutenden Porphy- und Melaphyreinlagerungen, sowie die von Brandschiefern und Plattenkalken. Sie folgt auf die unteren Conglomerate im Glatzer Becken in breiter Zone und ist auf der böhmischen Seite, südwestlich von Hohenelbe, besonders ausgedehnt. Die obersten thonigen Sandsteine nehmen in der Glatzer Mulde den dem Kreidesandstein angrenzenden inneren Saum ein und sind auf der böhmischen Seite, besonders im Osten, bei Trautenau, sehr verbreitet. Die oberen Conglomerate bilden als wechselnde schmale Zone die Grenze zwischen den beiden Sandsteinen.

Im nördlichen Gebiete lassen sich diese Stufen nicht in gleicher Schärfe constatiren. Jedoch das Auftreten von Melaphyr- und Porphyreinlagerungen, noch mehr aber das von „Ruppertsdorfer“ Kalk (Logau am Queis) und Brandschiefern lässt eine analoge Entwicklung der verschiedenen Stufen, wenn auch in geringerer Mächtigkeit, erwarten.

Die obersten Schichten des Rothliegenden nehmen in der Gegend des Gröditzberges und bei Löwenberg ein kalkiges Bindemittel an, und so resultiren analoge Gesteine, wie sie etwa in der Mannsfelder Gegend die Grundlage des Zechsteins bilden. Die obere Stufe der permischen Formation, der Zechstein, der in einem schmalen Bande alleenthalben in dem nördlichen Busen die

obere Grenze des Rothliegenden begleitet, sowie in einem ganz schmalen Streifen in der Löhner Partialmulde noch einmal zwischen Rothliegendem und Buntsandstein zutage tritt, lässt ebenfalls eine weitere Gliederung und zwar in zwei Stufen zu, die sich petrographisch und durch ihre Petrefactenführung unterscheiden lassen. In der unteren, nur an wenigen Punkten aufgeschlossenen, Stufe herrschen kalkige, in der oberen dolomitische Gesteine vor; petrefactenreicher sind die Schichten des unteren Zechsteins; im oberen Zechstein, dessen Verbreitung allgemeiner wie die des unteren ist, hat sich nur an einzelnen Punkten eine ärmliche Fauna kleiner Lamellibranchiaten gefunden.

Organische Reste. Der Zechstein enthält eine marine Fauna; diejenige des unteren Zechsteins ist reich an Brachiopoden, enthält als ausgezeichnetes Leitfossil *Productus horridus* Sow. (Flohrsdorf bei Görlitz, Logau am Queis, Neukirch an der Katzbach, Gröditzberg), seltener *Terebratula elongata* SCHLOT., *Spirifer alatus* SCHLOT. u. a. Unter den kleinen Lamellibranchiaten sind noch am grössten: *Avicula speluncaria* SCHLOT., *Schizodus truncatus* KING. Bemerkenswerth ist auch das Vorkommen von Bryozoen.

Im oberen Zechstein sind nur einige Zweischaler wie *Aucella Hausmanni* GOLDF., *Schizodus Schlotheimi* GEIN. und *Gervilia antiqua* gefunden worden.

Das Rothliegende hat bisher lediglich Wirbelthierreste und Pflanzen geliefert. Ausser Fischen sind auch einige wenige *Stegocephalen*-Reste aufgefunden worden; bekannt ist der schöne Schädel von *Osteophorus Roemeri* H. v. M. von Kl.-Neundorf. Ein kleines, aus den rothen Plattenkalken von Braunau stammendes Exemplar eines *Branchiosaurus* und andere vereinzelt gefundene Reste lassen weitere Funde erhoffen.

Dass die damalige Thierwelt eine ziemlich reichhaltige war, beweisen die mehrfachen Funde von zahlreichen Fussspuren, wie sie besonders auf den grauen, dünnen sandigen Schieferplatten von Albendorf, Grafsch. Glatz, sich erkennen lassen.

Besonders berühmt ist das schlesische Rothliegende durch seinen Reichthum an Fischen. Namentlich die rothen Plattenkalke (Ruppersdorfer Kalke), aber auch die bituminösen Schiefer, so z. B. bei Klein-Neundorf, sind reich daran. Aus den ersteren stammen AGASSIZ' Originale zu der von ihm aufgestellten Art *Palaeoniscus Vratislaviensis*, mit grossen glänzenden rhombischen Schuppen; die häufigsten Arten ausser diesen sind der schlankere

*Acanthodes gracilis* BEYR. mit kleinen, chagrinartigen Schuppen und etwa zolllangen Flossenstacheln, sowie der grössere höchst eigenthümliche *Xenacanthus Dicheni* GOLDF., der mit einem starken Stachel am Kopfe versehen, meist ohne Haut erhalten, sehr oft in der Mitte der Körperlänge ein eigenthümliches als Saugscheibe gedeutetes Organ zeigt.

Von den Pflanzen sind besonders bezeichnend: die gut erhaltenen, zuweilen grossen Wedel von *Callipteris conferta* in den schwarzen Schiefen von Nieder-Rathen bei Wünschelburg, Ottendorf und Tunschendorf zwischen Braunau und Neurode, *Cyatheites arborescens* SCHL., mit dicht gedrängten kleinen Fiederblättchen von *Pecopteris*-Habitus, *Odontopteris obtusiloba* NAUM. und die grossblättrige *Od. Neesiana* GÖPP.

Von den Coniferenvorkommnissen mögen hier die ausgebreiteten, zweireibig mit Zweigen besetzten Aeste von *Walchia piniformis* SCHLOTH., sowie die stärkeren, mit kräftigeren Blättern besetzten Zweigfragmente von *Ullmannia Bronni* GÖPP., genannt werden.

Als Nachzügler der Carbontypen mögen noch einige zu *Lepidodendron*, *Sigillaria* und *Calamites* gestellte Reste Erwähnung finden. Besonderes Interesse verdient auch der in den schwarzen Schiefen nicht seltene Fruchtstand von *Schützia anomala* GEIN.

Die Lagerungsverhältnisse der hierhergehörigen Schichten sind im Allgemeinen, der muldenförmigen Anordnung derselben entsprechend, nur wenig gestört. Unter mittleren, sehr oft aber viel geringeren Neigungen fallen sie dem Muldentiefsten zu. Stärkere Aufrichtungen treten bemerkenswerther Weise am Ostrande der nördlichen Hauptmulde südöstlich und südwestlich nahe bei Goldberg auf.

Ebenso ist im südlichen Theile die Lagerung meist ziemlich flach; nur am Ostrande, längs der Eule und am Nordrande längs des Riesengebirges fallen die Schichten etwas steiler ein.

### Rothliegendes in der schlesischen Ebene.

Wenn anstehendes Rothliegendes nur aus der Gebirgsregion bekannt ist, ist doch die Verbreitung desselben auch ausserhalb desselben im Gebiete der schlesischen Ebene höchst wahrscheinlich. In einem Bohrloche im Dorfe Kraika ca. 10 km. südlich von Breslau hat man von 170—270 m Tiefe rothe, kaolinhaltige Sandsteine durchstossen und ist zuletzt in einer Schicht hellgrauen, dichten, dolomitischen Kalkes stehen

geblieben, Gesteine, welche in ganz gleicher Ausbildung im Rothliegenden der Glatzer Mulde angetroffen werden können. Zur positiven Sicherstellung dieser Annahme werden weitere Beobachtungen abgewartet werden müssen.

Typisches Rothliegendes ist in der östlichen Kartenhälfte nicht entwickelt. Anhangsweise sollen hier eine Reihe verschiedenartiger, aber enge mit einander verknüpfter, Gesteine Erwähnung finden, die als

#### Schichten von Karniowice

zusammengefasst werden sollen.

Verbreitung. Dieselben nehmen längs des Ostrandes des ober-schlesischen Steinkohlenbeckens eine bestimmte Zone ein, einerseits begrenzt von den an die Oberfläche tretenden Schichten des Steinkohlengebirges, andererseits von den älteren Schichten der Trias, insbesondere von dem Röth, der oberen Stufe des Buntsandsteins. Am breitesten ist diese Zone nördlich von Trzebinia; von hier aus lassen sich die Gesteine an dem Südgehänge der Höhen ostwärts bis gegen Krzeszowice und nordwestwärts bis Golonog in Polen verfolgen. Noch einmal erscheinen die Gesteine am Südrande der Triashöhen, die aus der Gegend von Alwernia (N. von Mirow der Karte), nördlich von der Weichsel, westwärts bis zur Przemza (der preussischen Landesgrenze) zu verfolgen sind.

Petrographisches. Die Gesteine der Schichten von Karniowice sind: Kalkconglomerat, Sandstein, Kalk, Porphyrtuff, Porphyry und Melaphyr.

Das meist grobkörnige Conglomerat besteht vorherrschend aus Kalkgeröllen, deren Herkunft aus dem Kohlenkalk durch die in ihnen erhaltenen Petrefacten sich in einigen Fällen hat nachweisen lassen; das Bindemittel ist kalkig, oft eisenschüssig. Die Conglomerate sind längs der ganzen nördlichen Zone bekannt.

Die Sandsteine der nördlichen Zone sind roth, ohne besonders bemerkenswerthe Eigenschaften, von gleicher Verbreitung wie die Conglomerate. In der südlichen Zone, von Alwernia ab westwärts, sind sie meist heller gefärbt, gehen zuweilen in Quarzconglomerate über und sind durchweg von etwas lockerer Beschaffenheit; sie vertreten in dieser südlichen Zone allein den ganzen Horizont.

Der Kalk von Karniowice ist ein weisses, krystallinisches Gestein, das, in geringer Mächtigkeit in dicken Bänken absondert, nur von wenigen Punkten (Karniowice und Filipowice)

wice zwischen Trzebinia und Krzeszowice) der nördlichen Zone nachgewiesen ist. Der Kalk ist das wichtigste Gestein der ganzen Reihe, da er allein von der ganzen Schichtenreihe (abgesehen von indifferenten Kieselhölzern in den Sandsteinen von Alwernia) organische Reste enthält; deswegen ist eben die gesamte Schichtenreihe nach demselben benannt worden.

Mit diesen Gesteinen sind ein saures und ein basisches Eruptivgestein verknüpft, die hier kurzweg als Porphyry und Melaphyry bezeichnet werden sollen. Unter Porphyry werden hier einige Gesteine von verschiedenartiger Ausbildung und Erhaltung zusammengefasst. In felsitischer, zuweilen an diejenige von Trachyten erinnernder, meist rötlicher Grundmasse sind Orthoklas, zuweilen auch Plagioklas, ferner Quarz, auch Biotit porphyrisch ausgeschieden. Fundorte sind Mienkinia nördlich, und Zalas südlich von Krzeszowice; Golonog in Polen.

Der Porphyrtuff ist ein rothes, lockeres Gestein, in welchem die Bestandtheile des Porphyrs meist noch erkennbar sind; es ist in der ganzen Erstreckung der nördlichen Zone entwickelt.

Der Melaphyry ist ein dichtes, meist dunkel, zuweilen heller gefärbtes Gestein, dessen Zersetzung eine exacte petrographische Bestimmung nur schwer zulässt; er tritt, zuweilen mit Melaphyrymandelstein, an mehreren Punkten zwischen Krzeszowice und Mirow auf.

Organische Reste. Diese Schichten haben ausschliesslich Pflanzenreste geliefert; aus den Sandsteinen von Alwernia, auch aus dem der nördlichen Zone sind Kieselhölzer bekannt, welche von GÖPPERT mit dem *Araucarites Schrollianus* aus dem Kohlengebirge des Waldenburger Gebietes verglichen worden sind.

Eine kleine aber höchst eigenthümliche Flora enthält der weisse Kalk von Karniowice; die Substanz der Pflanzen ist ebenfalls in weissen krystallinischen Kalk umgewandelt. Die bezeichnendsten Arten dieser Flora sind *Taeniopteris Roemeri* SCHENK, mit breiten, einfachen, bandartigen Wedeln, und eine *Neuropteris*-Art, welche der *N. elegans* BRONG. aus dem Buntsandstein überaus nahe steht. Einige andere Pflanzen erinnern an die Carbonflora; so sind z. B. einige Fragmente auf *Annularia*, andere auf *Sphenophyllum* bezogen worden.

Lagerungsverhältnisse. Die gegenseitigen Beziehungen der oben genannten Gesteine sind derart, dass sie sämmtlich durch gelegentliche Wechsellagerung mit einander verknüpft sind. Nur die Beziehungen der Eruptivgesteine sind nicht immer mit voller

Deutlichkeit ersichtlich, da sie mitunter riffartig hervorragen; so viel ist sicher, dass sie die mesozoischen Gesteine vom Röth an aufwärts nicht durchbrochen haben.

Die geschichteten Gesteine lagern im Allgemeinen so, dass sie unter die nördlich vorgelagerten Triasschichten flach einfallen und dies sowohl in der nördlichen, wie in der südlichen Zone.

Altersbestimmung. In Roemers Geologie von Oberschlesien sind die Schichten von Karniowice mit Rücksicht auf die Pflanzenreste und auf die Natur der Eruptivgesteine, allerdings nicht mit voller Sicherheit, zu dem Rothliegenden gezogen worden. Aeltere österreichische Geologen und namentlich neuerdings wieder Tietze wollen eher Beziehungen zum Buntsandstein herauserkennen. In der That übernehmen diese Schichten stratigraphisch durchaus die Rolle der unteren Stufe des Buntsandsteins, wie er etwas weiter westlich im Oberschlesischen Industriebezirk auftritt, indem sie constant wie jene zwischen Carbon und Röth auftreten, namentlich aber letzterer überall ihre concordant aufgelagerte Decke bildet. Den Pflanzen ferner von carbonischem Habitus stehen andere gegenüber, welche Pflanzen aus dem Buntsandstein sehr nahe stehen. Endlich sind die Eruptivgesteine nicht so durchaus identisch mit den Porphyren und Melaphyren des Rothliegenden im schlesischen Gebirge. Es können dieselben wohl auch mit den Eruptivgesteinen der alpinen Trias verglichen werden.

Infolge dieser Erwägungen in Verbindung mit practischen Gründen sind diese Schichten auf der Karte mit der Farbe des Rothliegenden bezeichnet.

### III. Mesozoische Formationsreihe.

Gesteine der mesozoischen Formationsreihe bilden den Untergrund Schlesiens in der gesammten östlichen Hälfte des Kartengebietes, soweit nicht die nächst älteren Formationen Carbon und Devon, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich, an die Oberfläche treten. Sie selbst treten indes auch nur in einem beschränkten Theile der Oberfläche zutage; die oft dünne Decke des Diluviums überdeckt dieselben namentlich gegen Süden wie ein von Maschen durchbrochener Schleier. Sie nehmen den grössten Theil des Hügellandes an der rechten Oderseite ein, überragen in dem breiten Rücken, der von der Oder bei Krapitz ostwärts bis über Tarnowitz und Woischnik nach Polen zu verfolgen ist, die höchsten Erhebungen des Kohlengebirges bei Nicolai und Kattowitz; sie bilden für sich allein die Felsenhöhen der „polnischen Schweiz“ von Czenstochau bis Krakau und liefern den Hauptbestandtheil für das Hügelland bei Krakau und das nördliche Vorland der Beskiden.

In ähnlicher Weise betheiligen sich mesozoische Schichten am Aufbau des dem Bober-Katzbachgebirge vorgelagerten Hügellandes in der Löwenberg-Goldberger Bucht. Etwas wesentlicher treten im Glatzer Gebirgslande die Felsen der Kreideformation hervor, die daselbst allein aus der ganzen Reihe entwickelt ist.

Die drei zu dieser Reihe gehörigen Formationen: Trias-, Jura-, Kreideformation sind vollzählig, allerdings mit geringen Unterbrechungen, auf der rechten Oderseite entwickelt; im nördlichen Theile des Gebirgsgebietes sind nur die ältesten und jüngsten Stufen vorhanden; es fehlen die oberste Triasstufe (Keuper), der Jura und die untere Kreide. Im südlichen Gebirgsgebiet endlich treffen wir, wie schon erwähnt, von der ganzen Schichtenreihe nur das jüngste Glied, die obere Kreide an.

### 5. Triasformation.

**A. Auf der rechten Oderseite. Verbreitung.** Die äussersten hervorragenden Inseln der nach Nordwesten immer mehr und mehr unter das Diluvium sinkenden Triasschichten sind auf einer ungefähr von Landsberg an der oberen Prosna bis nach Krappitz an der Oder zu ziehenden Linie anzutreffen; die Triasschichten bilden also hier eine an 10 Meilen breite Zone, allerdings grösstentheils von Diluvium und Tertiär überdeckt. Von hier aus ostwärts verschmälert sich das Triasgebiet; die Südgrenze verläuft zunächst gradlinig ostwärts, die Nordgrenze weicht aber bis über die polnische Grenze hinaus stark nach Süden zurück; dort umfasst das Triasgebiet das Quellgebiet der Prosna und weiter südwärts das der Liswartha, Malapanca und Brinitza und reicht bis in das Quellgebiet der eigentlichen Warthe und der schwarzen Przenza; hier stösst das flach wellige Terrain der Ebene an die Felsenhöhen des polnischen Jurazuges, auf welchem die beiden letztgenannten Flüsse ihren Ursprung nehmen. Hier wendet sich nun auch die äussere Grenze in eine annähernd nord-südliche Richtung; in ähnlicher Weise wendet sich auch die innere Grenze in der Gegend von Tarnowitz, so dass das ganze Gebiet eine Krümmung beschreibt, deren südliche schmalere Hälfte zwischen Steinkohlengebirge einerseits und Jurahöhenzug andererseits nach Galizien eintritt und bis zur Weichsel reicht; südlich von einer in der Richtung des Weichselthales nördlich von Oswiecim von Osten nach Westen gezogenen Linie treten Triasschichten im Kartengebiet nicht mehr auf. Das Steinkohlengebiet im oberschlesischen Industriebezirk wird nicht nur aussen im Norden und Osten von Triasgebiet umsäumt, sondern einzelne Lappen desselben greifen unregelmässig über; so besonders sind vereinzelte Triasschollen südlich des Hauptflötzzuges und in der Nachbarschaft des Nicolaier Kohlenreviers im Quellgebiet der Klodnitz übriggeblieben. In dem ganzen Gebiete aber südlich der Klodnitz und westwärts bis zur Oder treten Triasschichten nicht mehr an die Oberfläche.

Die Schichten der Trias lagern also übergreifend auf den Schichten des Culm von Krappitz bis Gogolin, in der Gegend von Tarnowitz, Beuthen, Myslowitz auf den verschiedenen Stufen des prod. Steinkohlengebirges und bei Dziwki auf der erwähnten Devoninsel. In anscheinender Concordanz werden sie längs der Ostgrenze und im Hügellande von Krakau von den

Schichten des Braunen Jura überlagert. Das Streichen und Fallen der Triassschichten entspricht im Allgemeinen diesen Verhältnissen. Demnach nehmen die ältesten Triasstufen den innern und die jüngsten den äussern Saum des gesammten Triasgebietes ein. Das letztere umfasst also sämtliche Stufen der Triasformation: Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper.

### 1. Buntsandstein.

Verbreitung. Der Buntsandstein tritt als ein schmaler Saum längs des Innenrandes des Triasgebietes auf, so namentlich von Krappitz bis Tost, zwischen Culm einerseits und Muschelkalk andererseits, und zwischen dem prod. Steinkohlengebirge von Königshütte und dem Muschelkalk von Beuthen; ähnlich bildet er ein schmales Band rings um die Partie flötzleeren Steinkohlengebirges bei Golonog; er umsäumt ferner die geringfügigen Carboninseln, die bis gegen Krzeszowice zu verfolgen sind, bildet den südlichen Rand des Triashöhenzuges, südlich von Chrzanow, der gegen die Weichsel abfällt, begleitet die Muschelkalkpartien westwärts bis zum Nicolaier Kohlenrevier, dessen Buchten er z. Th. ausfüllt. Die Mächtigkeit des Buntsandsteins erreicht in einigen Fällen an 70—80 m, im Allgemeinen ist sie viel geringer.

Petrographisches. Fette rothe Thone, lose, hellgefärbte Sande mit wenig festen Sandsteinzwischenlagen herrschen in der Schichtenreihe vor; dieselbe schliesst nach oben mit Bänken eines fast weissen, mergeligen, dünnplattigen Dolomites ab. Die feinen, wasserreichen Sande des Buntsandsteins werden zuweilen als sogenanntes schwimmendes Gebirge (Kurzawka) dem Steinkohlenbergbau gefährlich.

Organische Reste. Nur in dem Dolomit sind Petrefacten enthalten, Thone und Sande haben bisher keine geliefert. Die in den Dolomiten in Form von Steinkernen erhaltenen marinen Conchylienreste zeigen eine grosse Verwandtschaft mit der Fauna des Muschelkalks; als besonders bezeichnend dürfen von den 18 bekannten Arten die beiden folgenden gelten: *Myophoria costata* ECK, deren radial gerippte Schaaln als Abdrücke in grosser Zahl die Schichtflächen des Dolomites bedecken, und der flachscheibenförmige *Ceratites Buchii* ALBERTI. Fischschuppen und Saurierreste treten auch schon in diesen Schichten auf.

Gliederung. Man unterscheidet eine untere, den eigentlichen Buntsandstein vertretende Stufe mit vorherrschenden

**Thonen und Sanden, und eine obere Stufe, den Röth, in welcher die Sande zurücktreten. Sehr charakteristisch für den Röth sind die hangendsten dolomitischen Schichten. Die oben angegebenen Petrefacten beziehen sich also lediglich auf diese obere Stufe, den Röth. Obwohl dieser wohl überall unter dem Muschelkalk anzutreffen sein wird, ist er doch nur an einzelnen Stellen gut aufgeschlossen, so in mehreren Brüchen bei Beuthen und an den Höhen bei Lendzin, Chelm und weiter ostwärts in Galizien. Unter dem Röth in Galizien folgt nicht der soeben charakterisirte untere Buntsandstein mit rothen Thonen und Sanden, sondern die bei der permischen Formation besprochenen Schichten von Karniowice, sodass man dieselben wohl als Aequivalent des unteren Buntsandsteins wird auffassen müssen.**

## 2. Muschelkalk.

**Verbreitung.** Auf der linken Oderseite tritt der Muschelkalk nur an einer ganz beschränkten Stelle in und um Krappitz unmittelbar am Oderufer auf. Am andern Ufer erhebt er sich zu einem flachen breiten Rücken, der, die Wasserscheide zwischen Malapane und Klodnitz bildend, an seinem höchsten Punkte bei Annaberg 384 m erreicht und in westöstlicher Richtung bis über Tost hinans fortstreicht. Zwischen Tost und Tarnowitz folgt eine breite Unterbrechung durch das Diluvium; bei Tarnowitz tritt dann der Muschelkalk wieder auf, aber die Nordgrenze seines Verbreitungsgebietes ist nach Süden gerückt; hier beginnt jene südliche Schwenkung des gesammten Triasgebietes, an welcher auch der Muschelkalk theilnimmt. Gleichzeitig theilt das hier bei Koslawagura, zwischen Neudeck und Scharley, zutage tretende flötzleere Steinkohlengebirge die südöstliche Fortsetzung des Muschelkalkes in zwei Züge; der nördliche ruht also auf Buntsandstein und flötzleerem Steinkohlengebirge, reicht weit nach N. bis Georgenberg und in Polen bis in die Nachbarschaft der Devonberge von Dziwki, die als Klippen hervorragen, und fällt dann unter die Schichten des Keuper ein. Von hier aus zieht er sich südwestwärts bis Slawkow und Olkusz, wo der Muschelkalk z. Th. noch in den Thälern zwischen den Jurafelsen zutage tritt, setzt über die galizische Grenze, ist auf den Höhen bei Trzebinia auf älterem Gebirge aufruhend noch entwickelt, tritt ostwärts in immer geringerer Mächtigkeit zwischen Kohlenkalk und Jura auf, schon bei Dembnik aber fehlt er ganz; hier ruht Jura unmittelbar auf Devon und Kohlen-

kalk. Oestlich von Krzeszowice tritt dann Muschelkalk nicht mehr auf.

Der von Tarnowitz ausgehende südliche Zug ist muldenförmig gelagert, indem er im NO. von dem flötzleeren Kohlengebirge und im Südwesten von dem Hauptflötzzuge abfällt; er zieht sich über Beuthen nach der polnischen Grenze und hier über Czeladz, Bendzin bis zur Schwarzen Przemza, wo die Mulde durch auftauchendes Carbon geschlossen ist. Nach einer kurzen Unterbrechung stellt sich in derselben südöstlichen Richtung der Muschelkalk wieder ein und senkt sich muldenförmig unter den bei Balin und Chrzanow aufgelagerten Jura. Der Nordflügel dieser Mulde verschmälert sich sehr schnell, reicht nur wenig über Trzebinia hinaus und lehnt sich an den südlichen Abfall der Schichten von Karniowice, deren nördlichen Abfall der oben erwähnte, bis Krzeszowice reichende nördliche Muschelkalk-Zug einnimmt. Der südliche Flügel reicht nun südwärts nur bis zu dem schon erwähnten Abfall zur Weichsel, verschmälert sich ostwärts ebenfalls und verschwindet dann vollständig, um, wie der Muschelkalk von Krzeszowice, keine östliche Fortsetzung mehr zu finden. Der westliche Rand dieser Mulde von Chrzanow ist nur im N., wie durch die daselbst auftretenden Zonen von Buntsandstein und Carbon angedeutet ist, geschlossen, greift im Süden westwärts über die Przemza auf preussisches Gebiet über und tritt bei Chelm u. s. w. zutage, bis in die Gegend von Nicolai. Im oberen Klodnitzthal jenseits des Nicolaier Kohlenreviers tritt der Muschelkalk dann noch in ganz vereinzelter Partien bei Mokrau und zwischen Nicolai und Kattowitz auf; eine ebenso vereinzelter Partie weiter unterhalb bei Laband, stellt so gewissermassen die Verbindung des Muschelkalkes von Beuthen mit dem von Nicolai her und schliesst somit den Kranz rings um das Steinkohlengebiet von Zabrze-Myslowitz, Golonog und Nicolai. Bemerkenswerth ist, dass südlich der Weichsel, südlich der Klodnitz, (d. h. westlich von der Linie Laband-Mokrau), sowie auch nördlich der Malapane Muschelkalk nicht mehr die Oberfläche erreicht.

**Petrographisches.** Der Muschelkalk besteht ausschliesslich aus kalkigen oder dolomitischen Gesteinen; thonige Gesteine treten nur ganz untergeordnet als dünner Belag auf den Schichtflächen gewisser dünnplattiger Kalksteine auf. Sandige Gesteine fehlen vollständig. Die Kalke und Dolomite zeigen ein sehr verschiedenes Verhalten, das bei Besprechung der einzelnen Glieder näher charakterisirt werden soll.

Der Muschelkalk ist durch seinen Reichthum an Erzen, der weiter unten zur Besprechung gelangen soll, für Oberschlesien von grossem wirthschaftlichen Werthe.

**Gliederung.** In ähnlicher Weise wie in Westdeutschland lässt auch in dem in Rede stehenden Gebiete der Muschelkalk eine Dreitheilung in eine untere, mittlere und obere Stufe zu, die an vielen Stellen der Längenerstreckung des ganzen Zuges von Krappitz bis in die Gegend von Krakau in regelmässiger Lagerung über einander auftreten. Bemerkenswerth ist indes, dass der obere Muschelkalk (= Rybnaer Schichten, nach einem Dorfe NW. von Tarnowitz) und der mittlere Muschelkalk sehr zurücktreten gegen den mächtig entwickelten unteren Muschelkalk, der seinerseits wieder eine weitergehende Gliederung zulässt. Der mächtigste, constanteste und längs des ganzen Zuges leicht wieder aufzufindende Horizont des unteren Muschelkalkes ist dessen unterstes Glied, das Aequivalent des Wellenkalkes, der Chorzower Kalk (nach Chorzow, einem Dorfe bei Königshütte). In der gleichen Ausdehnung, wenn auch in geringerer Mächtigkeit, ist das oberste Glied des unteren Muschelkalkes, der Himmelwitzer- (nach einem Dorfe nordöstlich von Gr.-Strehlitz) oder Nulliporendolomit, als schmales Band von Krappitz bis Krakau zu verfolgen. Anders verhält es sich dagegen mit der Hauptmasse der Schichtenfolge zwischen Chorzower Schichten und Himmelwitzer Dolomit. Diese Schichtenreihe zeigt nämlich im Westen (von Krappitz bis in die Nähe von Tarnowitz) eine Ausbildung in kalkiger Facies, besteht dagegen in dem ganzen übrigen Gebiete, also in geringer Entfernung westlich von Tarnowitz beginnend bis nach Galizien, wesentlich aus Dolomiten. Diese letzteren, die als erzführende Dolomite bezeichnet werden sollen, lassen eine weitere Gliederung kaum zu, wohl aber zeigen die kalkigen Schichten im Westen eine reichlichere Abwechslung in der Ausbildung. Während man den Chorzower Kalk als Aequivalent des Wellenkalkes auffasst, gilt die gesammte übrige Schichtenreihe, sei es also in kalkiger oder in dolomitischer Facies, sowie auch der Nulliporendolomit als Aequivalent des Schaumkalkes. Bemerkenswert muss übrigens werden, dass die untersten Bänke des Schaumkalkes als sog. Blauer Sohlenstein in gleicher Facies, im ganzen Gebiete, also auch von gleicher Verbreitung wie der Chorzower Kalk entwickelt ist. Petrographisch als wirklicher Schaumkalk ist nur die im westlichen Gebiete nächst folgende Stufe: der Kalk von Goradze entwickelt. Ueber dem Kalk von Goradze

folgt der mit einer als Terebratel- und Enerinitenschicht bezeichneten Bank beginnende Mikultschützer Kalk.

Uebrigens gehen diese letzteren Horizonte nicht streng in gleicher Mächtigkeit von Krappitz bis Tarnowitz durch; stellenweise scheinen einzelne Glieder zu fehlen, und besonders die Terebratelbank wird im Allgemeinen als eine in verschiedenen Horizonten mögliche Faciesausbildung aufzufassen sein.

Zur übersichtlichen Gruppierung der Muschelkalkhorizonte diene folgende Tabelle:

|                    | Krappitz bis kurz westlich vor Tarnowitz. | Oestlicher Theil des Gebietes.      | Mächtigkeit.            |                    |
|--------------------|---|-------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| Oberer Muschelkalk |   | Rybnaer Kalk.                       | bis 10 m.               |                    |
| Mittlerer Musch.   |   | Mittlerer Muschelkalk.              | bis 16 m.               |                    |
|                    |   | Nulliporendolomit.                  |                         |                    |
| Schaumkalk         | } Mikultschützer Kalk.                    | } Terebratel- u. Enerinitenschicht. | } Erzführender Dolomit. |                    |
|                    |   |                                     |                         | } Gorasdzser Kalk. |
|                    |   |                                     |                         |                    |
|                    |   | Blauer Sohlenstein.                 | } bis 160 m.            |                    |
|                    |   | Chorzower Kalk.                     |                         |                    |
| Wellenkalk         |   | Unterste Bank: Cavernöser Kalk.     |                         |                    |

Der cavernöse Kalk trennt als eine Bank von geringer Mächtigkeit den Röthdolomit von dem Chorzower Kalk und ist namentlich im Ausgehenden in Folge seiner eigenthümlich zelliglöchrigen Beschaffenheit leicht zu erkennen.

Der Chorzower Kalk besteht vorherrschend aus dünnen Schichten von Mergelkalk mit eigenthümlich gewundenen Wülsten auf den Schichtflächen und stärkeren Bänken krystallinischen röthlichen oder dichteren, mehr grauen Kalkes. Dünne Thonlagen bedecken meist die Schichtflächen. Auf diesen Schichten beruht die grossartige Kalkindustrie von Gogolin und Krappitz, woselbst der Muschelkalk in zahlreichen ausgedehnten Brüchen aufgeschlossen ist. Weitere ausgedehnte Aufschlüsse sind bei Tarnowitz (Naklo), Beuthen, Königshütte (Chorzow) und in Polen bei Czelandz u. s. w. vorhanden.

Der blaue Sohlenstein ist ebenfalls meist dünnplattig, graulich oder röthlich, krystallinisch oder porös, im Tarnowitzer Erzrevier meist bläulichgrau; er zeigt nicht mehr jene eigenthümlichen Wülste des Wellenkalkes, erinnert aber durch die eigenthümlich knollige Form der Platten an denselben. Den Haupt-

unterschied bildet indes die in ihm enthaltene Fauna. Typisch entwickelt und am besten bekannt ist er in dem Erzgebiet Beuthen-Tarnowitz, nachgewiesen ist er in dem gesammten Gebiete.

Der Gorasdzer Kalk ist vorherrschend ein poröses, hell, zuweilen röthlich gefärbtes Gestein — echter Schaumkalk, der in seiner typischen Entwicklung bei Gorasdze, nördlich von Gogolin, aufgeschlossen und von hier aus ostwärts bis kurz vor Tarnowitz zu verfolgen ist.

Die Mikultschützer Schichten bestehen vorherrschend aus dichtem, hellgrauen oder röthlichen Kalk in z. Th. mächtigen Bänken mit besonders zahlreichen Hornsteinausscheidungen. In typischer und stärkster Entwicklung (27 m) sind diese Schichten bei Mikultschütz NW. von Zabrze aufgeschlossen. Auch das isolirte Vorkommen bei Laband an der Klodnitz besteht grossentheils daraus. Diese Schichten sind in geringer Mächtigkeit auch westwärts bis zu der Oder hin nachgewiesen. Bemerkenswerth ist, dass auch in dem Mikultschützer Kalk-Einlagerungen von Schaumkalk auftreten und dass ziemlich constant eine starke Bank mit Terebrateln und Crinoidenstielgliedern angefüllten, dichten Kalkes als die untere Grenze dieser Schichten zu unterscheiden ist.

Der Erz-führende Dolomit, der also als Aequivalent der beiden eben besprochenen Glieder aufzufassen und ausschliesslich im östlichen Theile des Gebietes entwickelt ist, ist ein feinkörnig krystallinisches Gestein von gewöhnlich bräunlicher Farbe, meist in starken Bänken abgesondert und sehr zerklüftet.

Der Nulliporendolomit (nach *Nullipora annulata* SCHAFHÄUTL = *Gyroporella ann.* GÜMBEL.) ist meist heller gelblich oder graulich gefärbt und ist auf das bestimmteste durch das oben genannte Fossil charakterisirt. Er lagert in gleicher Weise über dem Mikultschützer Kalk wie über den Erz-führenden Dolomiten; in dieser Stufe ist also der Faciesunterschied zwischen Osten und Westen wieder aufgehoben.

Der mittlere Muschelkalk besteht durchweg aus einer Schichtenfolge von sehr geringer Mächtigkeit, die von mergeligen, dünnbänkigen, hellgefärbten Dolomiten ohne Petrefacteneinschlüsse gebildet wird.

Der obere Muschelkalk umfasst die Rybnaer Schichten und ist namentlich nordwestlich von Tarnowitz reichlicher entwickelt; hier besteht er zu unterst aus Dolomiten oder

eigenthümlichen Dolomitconglomeraten; darauf folgt die mächtigste Schicht, aus geflecktem oder gebändertem, dichten Kalkstein bestehend; die hangendste Schicht bildet der dunkelgraue Boruschowitzer Mergelschiefer, der in einer Mächtigkeit von 6—8 m in einem Versuchsschachte bei dem genannten Dorfe an 10 km NNW. von Tarnowitz aufgeschlossen war.

Organische Einschlüsse. Der Muschelkalk Oberschlesiens enthält eine verhältnissmässig artenarme marine Fauna; aus dem ganzen, vorzüglich aufgeschlossenen und seit langer Zeit durchforschten Schichtencomplexe sind nicht mehr als etwa 150 Arten bekannt.

Von Landpflanzen sind bisher nur Holzfragmente und ein Coniferenzweig, *Voltzia krapitzensis* KUNISCH bei Krappitz, die wahrscheinliche Nähe der Küste des ehemaligen Muschelkalkmeeres andeutend, gefunden worden.

Besonders die marinen Zweischaler gehen mit grosser Gleichförmigkeit durch den gesammten Schichtencomplex, dahin gehören mehrere kleine gefaltete *Ostrea*-Arten, glatte *Pecten*- mehrere *Gervillia*- und *Myophoria*-Arten, sowie die verschiedenen Formen von *Lima striata*, ferner *Monotis Alberti* GOLF., und das überaus verbreitete Brachiopod: *Terebratula vulgaris*. Durch ihren Individuenreichtum bewirken diese genannten Arten in Verbindung mit mehreren Schneckenarten aus den Gattungen *Chemnitzia*, *Turritella*, *Natica* eine gewisse Eintönigkeit der Muschelkalkfauna.

Einige Abwechslung bieten Formen, die sonst nur in der alpinen Trias, nicht aber aus dem Muschelkalk des übrigen Deutschlands bekannt sind, für die Chorzower Schichten z. B. der kleine *Encrinus gracilis* L. v. B. (*Dadocrinus Kunischi* W. u. SPRING.), dessen zierliche Kronen, auf langen schlanken Stielen sitzend, zuweilen in grosser Anzahl die Schichtflächen gewisser Kalkbänke in Gogolin, Krappitz und Chorzow erfüllen.

Trotz der Häufigkeit der Stielglieder grösserer Arten sind Kronen doch nur äussert selten gefunden worden; ein Exemplar von *Encrinus cf. liliiformis* stammt aus dem Mikultschützer Kalk von Gross-Stein, nordöstlich von Gogolin. Gut charakterisirt ist die Brachiopodenfauna der Schaumkalkäquivalente durch die „alpinen“ Formen *Terebratula angusta* SCHLOTH., *Rhynchonella decurtata* GR., die glatte *Spiriferina Mentzeli* DUNK. und die radialgerippte *Spirif. fragilis* SCHLOTH. Die scharfrippige *Retzia trigonella* SCHLOTH. kommt übrigens auch bereits im Wellenkalk reichlich vor. Auch das Vorkommen von verkieselten Spon-

gien (*Scyphia*), Korallen, (Einzelzellen von *Montivaltia triasina* DUNK. und die stockbildende *Thamnastraea silesiaca* BEYR.), sowie von Seeigeln *Cidaris transversa* MEY und *Cid. grandueva* GOLDF. sind für den Schaumkalk bezeichnend. Die Hauptfundorte für die Schaumkalkpetrefacten sind Laband, Tarnowitz (Böhmscher Steinbruch), Mikultschütz; die beiden letztgenannten Brüche sind freilich nicht mehr im Betriebe.

Von sonstigen Echinodermen sind nur einige Scesterne (*Aspidura sp. sp.*) in dem Wellenkalk von Chorzow und Krappitz gefunden worden.

Cephalopodenreste gehören im Allgemeinen zu den Seltenheiten. Grosse Exemplare von *Nautilus bidorsatus* kommen im Wellenkalk vor, fanden sich aber auch in Mikultschütz. Einige Ceratiten sind als Seltenheiten aus dem Schaumkalk angegeben; häufiger ist *Ceratites nodosus* BEUG. im Rybnaer Kalk, für welchen er als eigentlichstes Leitfossil gilt.

Der bekannte Muschelkalk krebs *Pemphix Sueurii* DESM. kommt vereinzelt schon im Chorzower Kalk vor; reicher an Krebsresten sind die oberen Stufen, aus denen mehrere kleinere Arten anderer Gattungen bekannt sind.

Alle Stufen des Muschelkalkes, besonders aber gewisse Abtheilungen der Chorzower Schichten und in noch höherem Maasse der Rybnaer Kalk sind reich an Resten von Wirbelthieren, und zwar Fischen und Sauriern, nur vereinzelt finden sich auch solche von Labyrinthodonten. Freilich sind es meist vereinzelt Knochen, Zähne oder Schuppen, aber bei dem überaus intensiven Steinbruchsbetriebe kommen doch zuweilen vollständigere Reste vor.

Die beiden Fischgattungen, zu denen die grosse Mehrzahl der häufig vorkommenden Fischschuppen gehören, sind *Gyrolepis* und *Colobodus*; zu letzteren gehören auch die häufiger vorkommenden Gebiss-Platten, die mit kleinen polsterartigen Zähnen wie gepflastert sind. Sehr häufig sind vereinzelt Zähne; die mehrgipfigen gehören zu *Hybodus*, kleine, bohnenförmige mit feiner, radialer Runzelung zu *Acrodus*. Nicht seltener sind die kleinen conischen Zähnchen mit glatter Spitze und gefalteter Basis, die zu *Saurichthys* gehören; Schädel und Unterkiefer dieser Gattung sind bei Gogolin, Krappitz u. s. w. mehrfach gefunden worden.

Von Saurierresten sind besonders die glatten Extremitätenknochen, namentlich Humerus und Femur, die zierlichen breiten Coracoidea und beilförmigen Scapulae, sowie die kurzen cylin-

drischen Wirbelkörper sehr häufig. Es gehören dieselben zu *Nothosaurus* oder ganz verwandten Gattungen. Auch schlank geschwungene Rippen und besonders knieförmige Bauchrippen sind sehr verbreitet. Schädel und zusammenhängendere Skelettfragmente sind bisher nur vereinzelt gefunden worden. Neben Resten solcher Saurier, die an Grösse Krokodilen von mittlerer Grösse gleichkommen können, finden sich auch sehr zahlreich Reste kleiner, selbst winziger Formen, wie z. B. von *Dactylosaurus gracilis* GÜRICH aus dem Chorzower Kalke.

Sehr eigenthümlich sind ferner die breiten glänzenden Malzähne der *Placodonten*, merkwürdiger Saurier, von denen man bisher ausser dem Schädel nichts kennt. Aber selbst ganze Kiefer oder gar Schädel gehören in Oberschlesien zu den grössten Seltenheiten.

Erzführung. Die Erzführung des oberschlesischen Muschelkalkes ist im Wesentlichen an die unteren Horizonte des Dolomits über dem Blauen Sohlenstein gebunden. Wo die Erzlagerstätten typisch entwickelt sind, bestehen sie aus zwei übereinander auftretenden Lagern von geschwefelten Erzen; die untere befindet sich ganz nahe der unteren Grenze des Dolomits gegen den blauen Sohlenkalkstein und besteht vorherrschend aus Zinkblende, die in schaligen krustenförmigen Massen die Hohlräume und Klüfte des zelligen Gesteins erfüllt, mit silberarmem Bleiglanz und Eisenkies. Die obere Lage nimmt einen etwas höheren Horizont ein und bildet eine ausgedehnte ziemlich zusammenhängende Decke von silberhaltigem Bleiglanz. Diese obere Schicht ist es hauptsächlich, die auf der fiskalischen Bleierzgrube Friedrich bei Tarnowitz seit etwa 100 Jahren abgebaut wird und deren Erze das in einigen Hütten Oberschlesiens gewonnene Silber liefern.

Die Zinkblende-reiche untere Lage geschwefelter Erze wird erst in der jüngsten Zeit abgebaut; früher begnügte man sich, die weniger schwierig zu verhüttenden und meist leichter zu gewinnenden Galmeilagerstätten abzubauen. Diese Galmeilagerstätten treten gewöhnlich da auf, wo die erzführende Region, also die Grenze des Sohlenkalksteins gegen den Dolomit und dessen untere Horizonte unmittelbar an die Tagesoberfläche oder, was noch häufiger der Fall ist, an das mehr oder minder mächtige, die schwach geneigten Schichten des Muschelkalks horizontal überdeckende „aufgeschwemmte Gebirge“ stossen. Dort sind für gewöhnlich die tiefeingreifenden Klüfte im Sohlenkalkstein, ferner die Grenzregion zwischen diesem und dem Dolomit mitunter ziemlich

weit dem Einfallen folgend, von Erz erfüllt. Ja es sind sogar die untersten Schichten des Dolomits und die obersten des „Blauen Sohlenkalksteins“ selbst in Erz umgewandelt, und man unterscheidet „rothen Galmei“ und „weissen Galmei“ je nachdem Dolomit oder Kalk in Erz umgewandelt worden sind. Vielfach sind indes die die Erzlagen überdeckenden Dolomitschichten völlig geschwunden und die Erze liegen angesammelt in kesselartigen Vertiefungen des Sohlenkalksteins oder auch der unteren Dolomitschichten (die von den älteren Bergleuten auch als „Sohlungestein“ bezeichnet werden, wohl zu unterscheiden von dem eigentlichen „Blauen Sohlenkalkstein“). Lose Ablagerungen von Thonen und Sanden bilden dann die alleinige Decke der Erzablagerungen. Aus Obigem geht hervor, dass der weisse Galmei stets zu unterst liegt und über ihm der viel reichlicher auftretende rothe Galmei folgt. Der Galmei besteht aus Kieselsinkerz oder Zinkcarbonat, meist ist er eine Mischung aus beiden. Der rothe Galmei ist sehr eisenhaltig und zwar nimmt der Eisengehalt nach oben zu, während der Zinkgehalt abnimmt. Solche Erze werden für die Eisengewinnung vielfach abgebaut und treten mehrfach auch allein ohne Galmeierz und unregelmässiger im Bereiche des Dolomit und des Sohlenkalkes auf als die Galmeierze, so zwischen Chorzow und Beuthen, zwischen Beuthen und Radzionkau und von dort weiter bis Tarnowitz, ferner nach längerer Unterbrechung wieder bei Georgenberg. Sie bestehen aus erdigem oder körnigem Brauneisen, das zuweilen Glaskopfstructur annimmt; ein meist unbedeutender Mangangehalt ist vielfach constatirt.

Diese Lagerstätten oxydischer Erze verdanken ihre Existenz der Umwandlung und theilweisen Aufbereitung der geschwefelten Erzlager im Bereiche des Ausgehenden derselben. Auf die Entstehung der geschwefelten Erze wirft der Umstand einiges Licht, dass in dem die Unterlage des Muschelkalkgebirges bildenden Steinkohlengebirge mehrfach Klüfte angetroffen worden sind, die mit geschwefelten Erzen: Pyrit, Bleiglanz und Zinkblende besetzt waren; es wird dadurch höchst wahrscheinlich gemacht, dass jene Metallsulfide durch Mineralquellen, die aus der Tiefe durch das Steinkohlengebirge hindurch empordrangen, in die Absätze des Muschelkalkes gelangten.

Zinkblende und Bleiglanz kommen übrigens als kleine Körnchen eingesprenkt, aber in sehr geringer Quantität auch in anderen Horizonten des Muschelkalkes vor.

**Lagerungsverhältnisse.** Die Lagerungsverhältnisse sind im Ganzen einfach und aus den bisherigen Angaben leicht zu ersehen. In dem grossen Hauptzuge Krappitz, Tarnowitz, Siewierz, Slawkow, Krzeszowice fallen die Schichten des Muschelkalkes von dem unterlagernden Carbongebiet, welches sie mantelförmig umlagern, ab, also nach N., beziehungsweise NO., O. ein. In der Tarnowitz-Beuthener Spezialmulde ist an den beiden Rändern entgegengesetztes Einfallen zu constatiren; eben so fallen die Schichten in der Chrzanower Mulde nach innen zu ein.

Der Einfallswinkel ist im Allgemeinen ein ganz geringer; nur ganz local treten steilere Schichtenstellungen ein; so z. B. an ganz beschränkten Stellen bei Chorzow, und ähnlich bei Trzebinia in Galizien.

Im Uebrigen ist das ganze Muschelkalkgebirge von zahlreichen Klüften und geringeren Sprüngen und Brüchen durchsetzt. In vielen Fällen hat man nachweisen können, dass die grossen in den Steinkohlengruben aufgefundenen Verwerfungen auch noch den auflagernden Muschelkalk mit verworfen haben.

**Geschichtliches.** Die endgültige Gestaltung unserer Kenntnisse von dem oberschlesischen Muschelkalk verdankt man H. Eck, der seine diesbezüglichen, zum Zwecke der geologischen Aufnahme von Oberschlesien ausgeführten Untersuchungen in seiner Schrift: Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen, Berlin 1865, zusammenfasste.

### 3. Keuper.

**Verbreitung.** Der Keuper nimmt den ganzen übrigen Theil des für die Trias angegebenen Verbreitungsgebietes ein, also die ganze Zone zwischen dem Muschelkalk-Höhentrücken einerseits und dem Czenstochau-Krakauer Jurazug andererseits. Der Muschelkalk zieht sich aber als ziemlich gleich breites Band von der Oder im Bogen bis Galizien; die grosse Verbreiterung, die das Triasgebiet auf preussischem Boden erfährt, kommt lediglich dem Keuper zugute. Das ganze Gebiet zwischen der Nordgrenze des Muschelkalks nördlich von Gogolin, nordwärts bis Landsberg an der Prosna nehmen Keuperschichten ein, freilich tritt er nur in ganz vereinzelt, unbedeutenden Inseln im Diluvium auf; erst weiter ostwärts bildet er zusammenhängendere Partien; nach hier zu verschmälert sich das Gebiet bedeutend, reicht über Lublinitz, Koschentin, Woischnik nach Polen und stösst in der Gegend von Zawiercie auf den

**Jurazug**, wendet sich, füllhornartig sich verjüngend, südwärts, von Muschelkalk und Jura immer mehr eingeengt, bis er zwischen **Olkusz** und **Trzebinia** völlig verschwindet. Eine kleine unbedeutende Partie tritt dann noch einmal im Inneren der **Triasmulde** von **Chrzanow** auf.

Das Keupergebiet umfasst also in Schlesien das ganze Thal der **Malapane** und das Gebiet über deren nördliche Wasserscheide hinaus bis zu den nächsten Flusssystemen, **Prosna**, **Lisswartha** und **Wartha**; diese nördliche Wasserscheide steigt ostwärts beträchtlich an, und im Quellgebiet der **Malapane**, **Lisswartha** und **Brinica** erreicht dieser Zug eine Höhe, die hinter den Muschelkalkrücken südlich **Tarnowitz** und den Carbonhöhen bei **Nicolai** nicht zurücksteht (**Lubschauer Berg**, **Grojetzberg** bei **Lubschau**, 350 m). In diesem Gebiete ragen anstehende Schichten festerer Keupergesteine einmal auf den Höhen aus dem Diluvium hervor, dann sind in den Flusstälern die überdeckenden Diluvialbildungen bis auf die unterlagernden, hier meist weniger festen Keupergesteine eingeschnitten und diese dadurch blosgelegt.

**Petrographisches.** Im Gegensatz zu dem Muschelkalk sind die Gesteine des Keupers vorherrschend thoniger Natur; graue Thone zu unterst, dann rothe, bunte Thone, schliesslich wieder graue und zu oberst weisse Thone bilden den grössten Theil der etwa 200 m mächtigen Schichtenfolge. Die Thone besitzen mitunter einen geringen Kalkgehalt. Als untergeordnete Einlagerungen in den Thonen treten nur braune Dolomite in der unteren Stufe, meist dichte, fast massig erscheinende Kalke in der mittleren, graulich grüne Sandsteine in den beiden unteren, weisse glimmerreiche, schiefrige Sandsteine in der obersten Stufe auf.

Eigenthümliche kalkige Breccien und Conglomerate (**Lissauer Breccie**) treten in gewissen Horizonten der mittleren Stufe auf. Auch Kohlen, wenn auch in Flötzen von unbedeutender Mächtigkeit und wegen hohen Aschengehaltes von geringer Qualität, sog. Moorkohlen, sind den obersten Schichten der mittleren Stufe eingelagert und werden namentlich in der Gegend von **Blanowice** und **Poremba** nordöstlich von **Siewierz** in Polen abgebaut.

Thonige Sphärosiderit-Einlagerungen treten in den beiden Horizonten der obersten Stufe auf und bilden den Gegenstand des Eisenerzbergbaues in der Gegend von **Landsberg** und **Pitschen** bis gegen **Kreuzburg**. In Polen bei **Poremba** (**Poreba**) in der Gegend von **Siewierz** treten Brauneisensteineinlagerungen in der mittleren Stufe auf.

**Gliederung.** Wie im Keuper Westdeutschlands lassen sich auch im schlesisch-polnischen Keuper drei grössere Unterabtheilungen deutlich unterscheiden:

Unterer Keuper oder Lettenkohlen-Gruppe,  
Mittlerer oder eigentlicher Keuper,  
Oberer Keuper oder Rhätische Stufe.

1. Die Lettenkohlengruppe besteht aus vorherrschenden graulichen Thonen mit wenig mächtigen Einlagerungen von braunen, erdigen Dolomiten, und mürben, glimmerreichen Sandsteinbänken; bei Boleslav in Polen tritt auch eine kalkige Einlagerung auf; die Schichten dieser Gruppe bilden eine schmale Zone zwischen Muschelkalk und eigentlichem Keuper; in ausgedehnten Partien sind sie am Abhange des Muschelkalkrückens in unmittelbarem Zusammenhange mit dem Muschelkalke in der Gegend von Dembio bei Oppeln ostwärts bis nördlich von Gr-Strehlitz entwickelt; westlich von Tarnowitz greifen dieselben busenartig tief in den Muschelkalk ein, weichen dann wieder nordwärts zurück, umsäumen die Muschelkalkpartien bei Georgenberg und sind in Polen als schmales Band zwischen den hier zusammenhängenderen Partien des Muschelkalkes und des eigentlichen Keupers bis zum Verschwinden des letzteren in der Gegend von Olkusz zu verfolgen; ganz ähnlich ist das Verhalten jener Schichten in der Mulde von Chrzanow.

Die anfangs noch marine Fauna der Lettenkohlengruppe schliesst sich eng an die Myophorienfauna des Muschelkalkes an.

2. Der eigentliche Keuper oder die mittlere Stufe nimmt den ganzen übrigen Raum des bezeichneten Verbreitungsgebietes des Keupers ein, da die obere Stufe, die Rhätische Gruppe, ausschliesslich auf die nordwestliche Ecke des Gebietes in der Gegend von Landsberg beschränkt ist.

Das durchaus vorherrschende Gestein ist ein rother, zuweilen geflammter, meist fetter, nur selten etwas mergeliger Thon. In diesen Thonen treten nun sehr verschiedenartige Einlagerungen auf, die eine gesonderte Betrachtung verdienen.

- a. Der Woischniker Kalk ist durch seine verhältnissmässige Mächtigkeit und durch seinen Einfluss auf die orographische Gestaltung des Keupergebietes von diesen Einlagerungen am bemerkenswerthesten; zugleich ist er das eigenartigste Glied des oberschlesisch-polnischen Keupers, da entsprechende Gebilde dem Keuper Westdeutschlands fehlen.

Der Kalk ist ein dichtes, hell gefärbtes Gestein ohne deutliche Schichtung, aber mit eigenthümlichen knollenförmigen Absonderungen. Hornstein und Chalcedonausscheidungen sind verbreitet. Organische Reste sind sehr spärlich; nach denselben hat man den Kalk als eine Süßwasserbildung zu betrachten.

Der Kalk krönt die höchsten Erhebungen des Keupergebietes, welche aus der Gegend von Woischnik westwärts über Koschentin und Lublinitz und ostwärts nach Polen, nicht ganz bis in den äussersten Zipfel des Keupergebietes hinein zu verfolgen sind.

- b. Lissauer Breccie. Diese Breccie ist ein eigenthümliches graues, kalkiges Gestein, erfüllt von kleineren und grösseren, rundlichen und eckigen Bruchstückchen dichten Kalkes oder concentrisch schaligen Knöllchen, die ihre Entstehung grösstentheils Kalkalgen verdanken. Das Cement ist meist Kalkspath. Auch Bruchstücke von fossilem Holze betheiligen sich stellenweise an der Zusammensetzung der Breccien.

Diese Gesteine bilden Einlagerungen von meist nur geringer Mächtigkeit (höchstens 4 m) und unbedeutender Ausdehnung im Streichen. Sie treten z. Th. schon unter dem Woischniker Kalk, z. Th. aber auch in den obersten Horizonten der Thone auf. Ihre Hauptverbreitung fällt auf den polnischen Theil des Gebietes; vereinzelt Partien sind in den Höhenzügen Woischnik-Lublinitz aufgeschlossen; typische, namentlich auch weniger petrefactenarme Breccien sind aus den oberen Horizonten der Thone der Gegend von Lissau, an der Lisswarthe bekannt. Auch diese Breccien sind anscheinend Süßwasserbildungen, welche einige wenige Fisch- und Saurierreste, sowie Süßwassermuscheln geliefert haben. Sie treten also wie gesagt in mehreren Horizonten auf und es ist durchaus wahrscheinlich, dass die hangendsten Breccien bereits dem Rhät angehören.

- c. Blanowicer Kohlen. Dieselben treten in Flötzen von höchstens 1 m, sehr selten bis 2 m Mächtigkeit auf, welche im Streichen wenig aushalten. Die Kohle ist von pechkohlenartigem Aussehen, schwarz, färbt aber Kalilauge braun und ist durch einen hohen Aschengehalt und Eisenkiesausscheidungen verunreinigt. Auf preussischem Boden sind nur einige wenige unbedeutende Vorkommnisse bekannt; ihre Hauptverbreitung fällt in das polnische Gebiet, wo sie in der Gegend von Poremba und Blanowice abgebaut wird.

In derselben Gegend treten die

- d. Porembaer Brauneisensteine, als unregelmässig nesterartige Einlagerungen von dichtem oder faserigem Brauneisenstein in den Thonen auf und werden daselbst mehrfach abgebaut.

3. Rhätische Schichten. Das Vorkommen derselben ist lediglich durch Anschlüsse des Eisenerzbergbaues in einem schmalen Zuge längs des Nordrandes des Gebietes des mittleren Keupers constatirt; nur in dem westlichsten Theile zwischen Pitschen, Landsberg und Kreuzburg treten sie in ausgedehnteren Partien auf. Ostwärts begleiten sie den Keuper-Hauptzug bis etwa an die Landesgrenze in der Gegend nördlich von Lubschau. Innerhalb der Rhätischen Schichten lassen sich zwei Horizonte unterscheiden.

- a. Wilmsdorfer Schichten. Dieselben bestehen vorherrschend aus Thonen, welche im Allgemeinen heller gefärbt sind als diejenigen des eigentlichen Keupers und meist stärker mergelig sind. Sie sind ausgezeichnet durch mehrere Lagen von thonigen Sphärosideritknollen, welche ein gutes Eisenerz liefern und deswegen vielfach abgebaut werden. Sie werden stellenweise sandsteinähnlich und führen deutliche Pflanzenreste, so namentlich bei Wilmsdorf nördlich von Kreuzburg.

- b. Hellewalder Estheriensichten. Dieselben bestehen aus meist hellgrauen Thonen mit thonigem Sphärosiderit, der aber nicht in knolligen Concretionen, sondern in dünnen Lagen abgesondert ist, und mürben, hellen, glimmerreichen Sandsteinen. Ihre Verbreitung ist auf die Gegend von Landsberg beschränkt; das südlichste Vorkommen befindet sich auf polnischem Boden an der Lisswarthe östlich von Rosenberg.

Organische Reste der Keuperschichten. Pflanzen sind in mehreren Horizonten des Keupers aufgefunden worden. Bemerkenswerth ist das Vorkommen von Farnen in dem weissen krystallinischen Kalkstein von Ellguth nordöstlich nahe bei Woischnik; bekannt ist namentlich eine *Clathropteris* in grossen Wedelfragmenten. Aus den Lissauer Breccien sind höhere Pflanzen, abgesehen von Holzbruchstücken nicht bekannt, desto häufiger ist die erwähnte Kalkalge *Zonotrichites lissaviensis* BORNEMANN darin. Ergiebig an Pflanzenresten sind dagegen die Wilmsdorfer Eisenerze; mehrere Farne (*Asplenites Ottonis*

Göpp., *Taeniopteris* etc.), grosse *Equiseten*-Stengel, *Cycadeen*-Wedel (*Pterophyllum Braunianum* Göpp. u. a.) sind von dort beschrieben. Von *Coniferen* kommen fast ausschliesslich Hölzer vor; eins derselben (von Sumpfen) ist als *Pinites jurassicus* seinerzeit durch GÖPPERT beschrieben worden.

Von thierischen Resten kommen ausser einer Süsswasserschnecke (*Paludina*) aus dem Kalk von Woischnik, und Süsswassermuscheln, *Unionen*, aus der Lissauer Breccie, nur Wirbelthierreste in Betracht. Verschiedene Saurierzähne und Fischschuppen treten in demselben Gestein in ähnlicher Erhaltung, wie etwa im Bonebed Schwabens, freilich aber immer nur als Seltenheiten auf. Besondere Beachtung verdienen ein starker Knochenschild eines grösseren Sauriers und der zierliche Zahn *Ceratodus silesiacus* F. ROEMER aus einem den Breccien dem Alter nach wohl gleichzustellenden Sandsteine von Lissau.

Geschichtliches. Fast alles was überhaupt über den oberschlesisch-pohischen Keuper bekannt ist, sowie ganz besonders die Altersbestimmung und Gliederung desselben verdankt man den Untersuchungen F. ROEMERS.

## B. Triasformation im nordwestlichen Kartengebiete.

In der westlichen Kartenhälfte betheiligen sich Schichten der Triasformation nur an der Ausfüllung der grossen nördlichen Mulde, derjenigen von Goldberg-Löwenberg. Die Entwicklung der Trias ist hier eine bedeutend geringere als in Oberschlesien; es fehlen nämlich Keuper vollständig und vom Muschelkalk die oberen Horizonte; der untere Muschelkalk, der hier allein entwickelt ist, ist überdies ausschliesslich an den Nordflügel der Mulde gebunden, sodass also allein der Buntsandstein ein den Busen rings umziehendes Band darstellt.

### 1. Buntsandstein.

Verbreitung. Der Buntsandstein folgt am Westrande der Mulde in einer schmalen Zone der Verbreitung des Zechsteins, ist aber der wenig festen Beschaffenheit seiner Gesteine halber im Allgemeinen weniger zusammenhängend als die beiderseits einschliessenden Zonen von Rothliegendem und Kreide. Vereinzelte Vorkommnisse treten, von dem Queis bei Schles. Haugsdorf aus nach SO. gehend, mehrfach zutage; ein zusammenhängendes Band ist dann bis zum Bober zu verfolgen, nordwestlich von Löwenberg indes durch eine grosse Diluvialinsel unterbrochen; nach einer kurzen Wendung südlich Löwenberg zieht sich dann der

Buntsandstein, in einzelne Partien aufgelöst, nach dem Goldberger Busen hinüber, wo er wieder ein ununterbrochenes Band darstellt. In der Löhner Bucht senkt sich übrigens auch der Buntsandstein mit ein, ist aber nur in zwei kleinen Schollen jederseits am Eingange der Bucht erhalten. Am Nordrande der Hauptbucht bildet der Buntsandstein, wie übrigens auch schon das Rothliegende, in der Gegend des Gröditzberges eine Partialbucht, von deren Rande allerdings nur einzelne Schollen stehen geblieben sind; die nördlichsten derselben sind bei Warthau, südöstlich von Bunzlau erkennbar. Die oberste Stufe tritt weiter nördlich, bei Wehrau am Queis, noch einmal auf.

Petrographisches. Rothe Thone sind an einigen Stellen als die Unterlage des Buntsandsteins nachgewiesen worden; die Hauptmasse besteht indes aus röthlichen, gelblichen, mitunter grobkörnigen, meist sehr Glimmer-armen, im Allgemeinen mürben Sandsteinen. Dünnpaltige, gelbliche Dolomite z. Th. thonig, z. Th. mehr kalkig bilden den obersten Horizont, der aber nur an einigen Punkten nachgewiesen ist.

Gliederung. Aus Obigem schon ist ersichtlich, dass hier dieselben Stufen wie in Oberschlesien unterscheidbar sind,

1. zu unterst der eigentliche Buntsandstein mit Thonen und Sandstein;
2. zu oberst der Röth mit Dolomiten und Kalken.

Nur der Röth führt einige Petrefacten, unter denen *Myophoria costata* ECK. (*M. fallax* v. SEEBACH) als Leitfossil des Röth erwähnt werden soll. Aufgeschlossen ist der Röth bei Armeruh in der Buntsandsteinpartie nördlich vom Probsthainer Spitzberg, bei Hartmannsdorf, westlich vom Gröditzberg, bei Warthau und bei Wehrau am Queis.

## 2. Der Muschelkalk.

Die Verbreitung des Muschelkalks beschränkt sich auf den Nordrand der Hauptbucht; die einzigen nennenswerthen Partien finden sich bei Hermsdorf westlich Goldberg, bei Hartmannsdorf, Warthau und Wehrau am Queis, an den letzteren drei Punkten mit dem Röth zusammen.

Die Gesteine sind ausschliesslich kalkiger Natur: dichte, grauliche oder bläuliche, wulstigknollige Wellenkalk, röthliche mehr krystallinische, und endlich gelbliche poröse Schaumkalk.

Gliederung. In Niederschlesien sind bisher ausschliesslich Schichten des unteren Muschelkalks nachgewiesen worden, und

zwar beide Stufen desselben: Aequivalente des Wellenkalks und des Schaumkalks; die Grenze zwischen beiden lässt sich petrographisch weniger scharf ziehen; der Gesteinsbeschaffenheit nach sich wie Wellenkalk verhaltende Schichten werden wegen der in ihnen enthaltenen Petrefacten zum Schaumkalk zu stellen sein. Die nach NÖTLING unterschiedenen Horizonte werden also auf folgende Weise gruppirt werden müssen.

|              |   |   |
|--------------|---|---|
| Aequivalente | } | Wehrauer Schichten.                     |
| des          |   | Unterer Schaumkalk.                     |
| Schaumkalks. | } | Obere Gross-Hartmannsdorfer Schichten.  |
| Wellenkalks. |   | Untere Gross-Hartmannsdorfer Schichten. |
|              |   | Nieschwitzer Grenzalk.                  |

Was nun die Fauna des niederschlesischen Muschelkalks anlangt, so schliesst sich dieselbe mit den ca. 80 bekannten Arten im Allgemeinen an diejenige des oberschlesischen an; unterscheidend ist jedoch, dass die meisten jener als alpin bezeichneten Brachiopoden, wie *Retzia trigonella*, *Spiriferina Mentzeli*, *Rhynchonella decurtata*, *Terebratula angusta* in Niederschlesien nicht gefunden worden sind. Dagegen treten hier die Cephalopoden zahlreicher — mit 7 Arten auf, während aus den gleichaltrigen Schichten Oberschlesiens nur 4 bekannt sind.

Die Lagerungsverhältnisse der niederschlesischen Trias-schichten entsprechen im Allgemeinen der muldenförmigen Anordnung der vom Rothliegenden, beziehungsweise Zechstein gebildeten Grundlage; die Neigung der Schichten ist im Allgemeinen gering. Nur am Nordrande der Mulde bei Hermsdorf, westlich von Goldberg und bei Wehrau am Queis sind die Schichten ganz steil gestellt. Namentlich bei Hermsdorf ist der Muschelkalk mit dem Buntsandstein in Form eines schmalen kurzen Keiles mit fast senkrechter Schichtenstellung und mit sonst überaus gestörter Lagerung zwischen die alten Schiefer und die Kreidesandsteine hineingeschoben.

Geschichtliches. Nach den älteren grundlegenden Arbeiten sind namentlich auch die palacontologischen Verhältnisse der Niederschlesischen Trias durch NÖTLING (Zeitschr. d. Deutsch. Geol.-Ges. 1880) einer erneuten Untersuchung unterzogen worden.

## 6. Juraformation.

Ablagerungen der Juraformation sind ausschliesslich auf den östlichen Theil des Kartengebietes beschränkt; sie folgen hier in einer breiten Zone dem Aussensaume des Triasgebietes. Auf

schlesischem Boden nehmen sie einen nur sehr geringen Raum in der Gegend von Landsberg an der oberen Prosna ein; der nördlichste Jura-Punkt des Kartengebietes liegt bei Wielun in Polen. Von der Linie Landsberg-Wielun zieht sich die Jurazone zunächst südöstlich durch Polen bis Czenstochau, dann, sich allmählig in eine südliche Richtung umwendend, über Kromolow-Olkusz bis nach Galizien hinein in die Gegend von Krzeszowice und Trzebinia, woselbst die Juraschichten als jüngstes Glied der Chrzanower Mulde an den Abhängen zur Weichsel zunächst ein Ende finden. In der Krakauer Gegend betheiligen sich die Juraschichten wesentlich an dem ziemlich verwickelten Aufbau des galizischen Berglandes; von hier aus aber bilden sie für sich einen ausgezeichneten Höhenzug mit steil abstürzenden Felswänden, mit tief eingreifenden, verhältnissmässig schmalen Längs- und Querthälern bis in die Gegend von Czenstochau; von hier aus löst sich der Höhenzug auf; nur einzelne unbedeutende Kuppen überragen kaum noch die Höhe des südlich angrenzenden Triasgebietes. In dieselbe Streichungsrichtung fallen die hier weit nach Westen ausweichenden knieförmigen Wendungen des Oberlaufes von Wartha, Lisswartha und Prosna. Sowie die Jurazone das Triasgebiet umsäumt, so wird sie anderseits an dem Ostrande in Polen von Kreideablagerungen begrenzt. Dieser Anordnung der Formationen entsprechen auch die

Lagerungsverhältnisse der Juraschichten, sie fallen im Allgemeinen unter sehr flachem, kaum bemerklichem Winkel von dem Triasgebiete ab und unter die Kreide ein. Die Auflagerung auf die Triasschichten ist eine nur annähernd gleichmässige, indem mehrfach ein wenn auch geringes Uebergreifen der Juraablagerungen über die Triasschichten constatirt werden kann.

Petrographisches. Die Gesteine der polnisch-schlesisch-galizischen Juraformation sind einmal vorherrschend sandig-thoniger, dann vorherrschend kalkiger Natur. Die ersteren sind mehr oder weniger bräunlich, oder wenigstens dunkel gefärbt; es gehören dazu lose Sande, eisenschüssige Sandsteine, kalkige Sandsteine, graue Kalke, braune Eisenoolithe, graue Thone mit mehreren Lagen von Sphärosideritknollen. Die kalkigen Gesteine sind durchweg hell- bis fast reinweiss gefärbte, merglige Kalke, weiche kreidige Kalke, festere Platten- oder auch massige Kalke z. Th. mit Feuersteinknollen und graue Dolomite. Die Gesteine der letz-

teren Kategorie sind es, welche den erwähnten von Krakau bis Czenstochau und darüber hinaus streichenden Höhenzug zusammensetzen, die dunkleren thonig-sandigen Gesteine treten z. Th. am Fusse der weissen Kalkhöhen, z. Th. in dem Raume der Ebene zwischen dem Kalkhöhenzug und dem Keuperrücken in Polen und in geringem Massstabe auch noch in Schlesien auf.

Gliederung. Die im westdeutschen Jura entwickelte unterste Stufe desselben, der Lias, fehlt auf unserem Kartengebiete, wie überhaupt im östlichen Europa. Dagegen treten die beiden anderen Stufen, der mittlere oder braune Jura und der obere oder weisse Jura in ziemlich reicher Entwicklung auf.

Diese Zweitheilung des ganzen Complexes findet auch ihren Ausdruck in der oben angegebenen petrographischen Ausbildung und damit zugleich in dem oro- und topographischen Verhalten der hierher gehörigen Schichten, in dem der obere Jura die weissen Kalke des felsigen Höhenzuges umfasst, der braune Jura aber alle jene dunklen weniger festen Gesteinsschichten am westlichen Fusse desselben und in der westlich vorgelagerten Ebene in sich begreift.

Diese Schichten lassen sehr wohl auch eine weitere speciellere Gliederung zu; es hat indes viele Schwierigkeiten gemacht, die einzelnen Glieder zu bestimmen, sie durch das gesammte Kartengebiet zu verfolgen und ihre Gleichwerthigkeit mit den Ablagerungen anderer bekannter Juragebiete nachzuweisen, da innerhalb des Gebietes selbst grosse Verschiedenheiten sich herausstellen. Einzelne Horizonte schwellen local an, an einer anderen Stelle sind sie bis zum völligen Verschwinden reducirt; zudem ist oft genug dieselbe Schicht an verschiedenen Orten in verschiedener Facies entwickelt. Solche Unterschiede machen sich namentlich zwischen der nördlichen und der südlichen Hälfte des Gebietes sehr bemerklich.

#### A. Brauner Jura.

Aehnlich dem Keuper nehmen auch die Schichten des braunen Jura im Nordwesten, in Schlesien in der Gegend von Landsberg und von hier nach Polen hinüber den breitesten Raum ein und verschmälern sich nach Südost und Süd bedeutend, sind aber doch bis in die Gegend von Krakau zu verfolgen, nur etwa in der Gegend südlich von Olkusz bis zur galizischen Grenze sind sie gar nicht angetroffen worden. Der Schichtencomplex des braunen

Jura lässt eine weitere Eintheilung in eine untere, vorherrschend aus sandigen Gesteinen, eine mittlere namentlich aus Thonen bestehende und eine obere durch das Auftreten von Eisenoolithen charakterisirte Stufe zu.

F. ROEMER bezeichnete die untere Stufe als Schichten mit *Inoceramus polyplocus*, die mittlere als Schichten mit *Ammonites Parkinsoni*, die obere als Schichten mit *Am. macrocephalus*.

1. Untere Stufe. An mehreren Punkten des Nord- und des Südendes des gesammten Jurazuges kennt man Ablagerungen, deren gegenseitige Beziehungen keineswegs klar sind und deren Altersbestimmung nur z. Th. sicher gestellt ist; sie sollen deswegen einzeln betrachtet werden.

a. Brauner Sandstein von Helenthal (nördlich Woischnik) mit *Inoceramus polyplocus* F. ROEM. und *Pecten pumilus* LAM. Lose Stücke eines braunen, eisenschüssigen Sandsteins mit zahlreichen (14 Arten) marinen Petrefacten, welche bei oben genannter Localität am nördlichen Rande des Keupergebietes gefunden wurden, sind besonders durch die beiden oben genannten Arten, die über Zoll-grossen runden, concentrisch gefalteten Schalen von *Inoceramus polyplocus* F. ROEM., und die kleinen flachen Steinkerne des *Pecten pumilus* charakterisirt. Sie stellen den in anderen Juragebieten wohlunterschiedenen Horizont des *Ammonites (Harpoceras) Murchisonae* dar.

b. Kostzelitzer Sandstein. In lockeren gelben Sanden treten Bänke von braunem, eisenschüssigen Sandstein von fast concretionärem Aussehen auf; dieselben enthalten undeutliche Reste und sind nur durch ihre theilweise constatirbare Lagerung über den rhätischen Ablagerungen des Landsberger Gebietes und unter den Schichten der mittleren Stufe des braunen Jura ihrem Alter nach bestimmt. Zwischen Pitschen, Kreuzburg und Landsberg treten sie in ausgedehnterer Verbreitung zu Tage, sind aber weiter südwärts bis an die Lisswartha zu verfolgen.

c. Nördlich von Woischnik auf preussischem und mehr noch auf polnischem Boden bei Lysiec treten graue Sandmergel und lose Sandsteinschiefer auf, die wegen ihres stellenweise ersichtlichen Zusammenhanges mit den vorhergenannten Sandsteinen hierher gestellt werden, ohne dass freilich irgend welcher sicherer Beweis für diese Altersbestimmung erbracht werden konnte.

d. Feuerfester Thon von Mirow. An dem südlichen Ende des Jurazuges in der Nähe der Weichsel tritt bei Mirow, Alwernia u. s. w. eine stellenweise bis 30 m mächtige Schichtenfolge von weissem, feuerfesten Thon mit sandigen Zwischenlagen auf, die jünger als der unterlagernde Muschelkalk und älter als die überlagernde mittlere Stufe des braunen Jura ist. In diesen Thonen hat sich neuerdings eine sehr reiche Flora von *Farnen*, von denen allein 50 Arten angegeben werden, *Equisetaceen*, *Cycadeen* und *Coniferen* gefunden, die vielleicht eine präzisere Altersbestimmung dieser Schichten gestatten werden.

2. Mittlere Stufe. Dieselbe hat ebenfalls ihre grösste Verbreitung im Norden, nach Süden zu verschmälert sich das Gebiet und verschwindet völlig, ehe es die Weisse Przemza erreicht. Im galizischen Antheile des Jurazuges wird dieselbe Stufe auch wieder angetroffen. Sie besteht zu unterst aus grauen Thonen mit Einlagerungen von grossen Sphärosideritknollen, nach oben zu herrschen mehr sandige Thone mit kleineren Sphärosideritknollen vor, und in dem obersten Horizonte stellen sich oolithische Kalke ein, die sowohl im Norden wie im Süden des Jurazuges nachgewiesen sind.

a. Diese mittlere Stufe ist ausgezeichnet charakterisirt durch den untersten aus mächtigem grauen Thonen bestehenden Horizont, dessen Altersbestimmung durch das Vorkommen eines Ammoniten der *Parkinsonia Parkinsoni* gesichert ist.

An 20 cm grosse Individuen dieser Art kann man leicht in den grossen Sphärosideritknollen der Eisenerzförderungen von Bodzanowitz, noch auf preussischem Boden südöstlich von Landsberg, und von hier ostwärts nach Polen hinein bis südlich von Czenstochau finden. Die Thone selbst sind versteinungsleer, aber aus den Sphärosideriten ist bis jetzt eine Fauna von etwa 30 Arten publicirt worden. F. ROEMER hatte die ganze mittlere Stufe als „Schichten mit Ammonites Parkinsoni“ im weiteren Sinne bezeichnet; hier soll nur dieser untere und von ihm im Besonderen als „Schichten mit der grösseren Form des Amm. Parkinsoni“ bezeichnete Horizont darunter verstanden werden, da derselbe in der That dem nach dieser Ammoniten-Art benannten Horizont West-Deutschlands völlig gleichwerthig ist. Ausser *Ammonites Parkinsoni* Sow. sind *Belemnites gigantens*

SCHLOTH. und *Pholadomya Murchisoni* Sow. für diese Schichten in Polen und an der polnischen Grenze in Schlesien bezeichnend.

- b. Die sandig-thonigen Schichten mit kleineren Sphärosideritknollen begleiten, ausschliesslich auf polnischem Boden, die Schichten des vorhergenannten Horizontes und sind daselbst an mehreren Punkten südlich von Czenstochau aufgefunden; diese Schichten erweisen sich durch einen Ammoniten: *Oppelia fusca* WAAG. als Vertreter des nach dieser Art benannten westdeutschen Horizontes. Die Fauna desselben scheint nicht artenärmer als die des nächst älteren Horizontes.
- c. Nur an einigen Stellen zwischen Czenstochau und Wielun sind oolithische Kalksteine mit einer besonderen Fauna angetroffen worden, die die Auffassung dieser Schichten als Horizont der *Oppelia aspidoides* rechtfertigt; petrographisch schliesst sich indes dieser Horizont an den nächstfolgenden unteren Horizont der obersten Stufe des braunen Jura an.

3. Obere Stufe. Die Gesteine dieser Stufe sind vorherrschend sandig-kalkig, können aber auch das eine oder das andere sein; verbreitet sind sandige Mergel und besonders charakteristisch braune Eisenoolithe. Als schmales Band ist diese Stufe fast in der ganzen Längserstreckung des Jurazuges am Fusse der Felsen-Kalkhöhen zu beobachten. Sie sind stellenweise sehr petrefactenreich und besonders durch *Ammonites macrocephalus* sehr bestimmt charakterisirt. Danach benannte F. ROEMER die ganze Stufe als Schichten mit *Amm. macrocephalus*.

- a. Streng genommen entspricht aber nur der untere Theil der Schichten diesem Horizont.
- b. Nach oben zu gehen die Schichten, wenigstens in dem nördlichen Theile des Zuges in eine Schicht glaukonitischer Mergel über, welche dem oberen Horizont dieser auch als Callovien bezeichneten Stufe entsprechen und durch die Ammoniten *Cosmoceras Jason* und *Peltoceras athleta* charakterisirt sind.
- c. Durch das gleichzeitige Vorkommen von *Cardioceras Lamberti* ist hier übrigens die Verschmelzung mit dem nächstfolgenden Horizont angedeutet. Wie angegeben, haben diese verschiedenen Glieder nur im Norden des Gebietes sich trennen lassen; nach Süden nehmen sie sehr an Mächtigkeit ab. Abgesehen davon, dass einzelne Horizonte in abweichender, und zwar sandiger Faciesentwicklung in den mehr östlichen

Theilen dieses südlichen Endes auftreten, können als bezeichnend für diese südliche Entwicklung des polnisch-galizischen Jura die Ablagerungen von Balin, etwa im westlichen Theile des Chrzanower Busens gelegen, angesehen werden. Hier sind Schichten oolithischen Kalksteins mit einer sehr reichen Cephalopodenfauna von verhältnissmässig geringer Mächtigkeit aufgeschlossen gewesen; die 66 Ammoniten-Arten, welche bis jetzt aus diesen Schichten bekannt sind, gehören nun aber nicht einem Horizonte, sondern wahrscheinlich einer ganzen Reihe von Horizonten an, vielleicht schon demjenigen der *Oppelia fusca* und der *Oppelia aspidoides*, sicherer demjenigen des *Stephanoceras macrocephalus*, *Cosmoceras Juson* und *Amaltheus Lamberti*.

Es wird nun dies kaum so zu verstehen sein, dass die Formen dieser verschiedenen Horizonte gleichzeitig gelebt hätten, sondern es ist vielleicht bisher bei der Natur der Aufschlüsse, der petrographischen Gleichförmigkeit des Gesteins und der geringen Mächtigkeit der Schichten nicht möglich gewesen, die verschiedenen Glieder nachzuweisen.

### B. Weisser Jura.

Die Schichten des weissen Jura bestehen, wie erwähnt, aus hellgefärbten bis weissen kalkigen Gesteinen; es sind dies Mergel, Plattenkalke, massige Kalke, dolomitische Kalke, kieselige Kalke; für einzelne Horizonte sind Feuersteinconcretionen charakteristisch. Die Verbreitung des weissen Jura beschränkt sich ausschliesslich auf jenen felsigen Höhenzug von Krakau bis Czenstochau; jenseits der Warthe tritt er noch an einzelnen Punkten bis Wielun auf.

Gliederung. Obwohl die Schichten des weissen Jura zahlreiche organische Einschlüsse führen, ist es doch bei der Natur der massigen Kalke, aus welchem sich die Petrefacten nicht leicht herauslösen, stellenweise schwierig, die für bestimmte Horizonte charakteristische Fauna heraus zu erkennen; nur hin und wieder sind Bänke mit besserer Erhaltung der Fossilien angetroffen worden, die dann eine sichere Bestimmung des Horizontes zulassen. Diese Schwierigkeiten gelten namentlich für den oberen Theil des weissen Jura, in welchem bisher aushulfswise zunächst die in dem orographischen Verhalten deutlich zum Ausdruck gelangenden petrographischen Differenzen zugleich mit den wenig

bezeichnenden Brachiopodenfaunen als Eintheilungsprincip verwendet wurden.

Von den Stufen des weissen Jura sind für den Fall, dass die jüngsten Angaben russischer und galizischer Geologen richtig sind, im Gebiete die untere und die mittlere Stufe entwickelt.

1. Die untere Stufe umfasst alle die Ablagerungen, die durch F. ROEMER als Schichten mit der kleinen und diejenigen mit der grossen Form von *Ammonites (Cardioceras) cordatus* zusammengefasst wurden. Sie sind mit wechselnder Faciesentwicklung in dem gesammten Jurazuge zu verfolgen. In Polen nehmen sie im Allgemeinen den Westabfall und die ersten Rücken der westlichen Höhen des ganzen Bergzuges ein.

a. Schichten mit der kleineren Form von *Cardioceras cordatum* (nach F. ROEMER). Dieselben bestehen aus weichen, hellen Mergeln, die in Polen, z. B. bei Czenstochau, ausser Cephalopoden auch sehr zahlreiche Spongien führen; in Galizien ist der Horizont von übereinstimmender petrographischer Ausbildung, aber im Allgemeinen ohne Spongien, in reiner Cephalopodenfacies entwickelt. Es entsprechen diese Schichten dem Horizonte mit *Aspidoceras perarmatum*.

b. und c. Schichten mit der grossen Form des *Cardioceras cordatum*; dieselben bestehen bei Czenstochau aus mächtigen, weissen, weichen Kalken, in denen auch noch einzelne Mergelbänke mit Spongien auftreten. Im Süden sind es mehr feste plattige Kalke mit zahlreichen Spongien, die sich also am Südende des Zuges erst später einstellen als am Nordende, wo sie schon im nächst älteren Horizont überaus häufig auftreten. In den unteren Schichten dieses Complexes (also den Schichten mit der grossen Form von *Amm. cordatus*) tritt eine Fauna auf, die als charakteristisch für den Horizont des *Ammonites (Peltoceras) transversarius* angesehen wird. Im Norden scheint allerdings die Trennung der beiden Horizonte des *Am. transversarius* von dem des *perarmatus* schwieriger zu sein.

Der obere Theil dieser Schichtenreihe wird als Aequivalent des Horizontes mit *Ammonites (Peltoceras) bimammatus* angesehen.

Die weitere Parallelisirung der Schichten des oberen Jura erscheint bisher noch weniger gesichert und es sollen deswegen in der unumkehr folgenden, vorläufig als solche bezeichneten

2. Mittleren Stufe die Unterabtheilungen F. ROEMER'S beibehalten werden. Es ist dies die Stufe der Felsenkalke, aus welcher die Hauptmasse des eigentlichen Jura-Höhenzuges besteht.

- a. Unterer Felsenkalk (Schichten mit *Rhynchonella trilobata*).
- b. Oberer Felsenkalk (Sch. mit *R. lacunoso*).
- c. Schichten mit *Rhynch. Astieriana* d'ORB.

Im Süden des Gebietes sind diese drei Stufen kaum zu unterscheiden; deutlicher sind sie in dem Hauptzuge in Polen entwickelt. Hier bilden die unteren Felsenkalke einzelne Klippen, lose Berggruppen, durchzogen von jenen eigenthümlich von Flugsand gefüllten Thälern; der obere bildet zusammenhängendere Plateaus am Ostrande des Höhenzuges, und der dritte Horizont repräsentirt am Nordende bei Czenstochau die jüngsten Ablagerungen. Vorherrschend sind compacte, splittrigbrechende Kalke, die an der unteren Grenze oft plattig sind; die beiden oberen Horizonte führen zahlreiche Feuersteinconcretionen. Der obere Horizont besteht bald aus weicheren, bald aus härteren, nicht selten kieseligen Kalken.

Die wahrscheinlich nicht arme Fauna dieser Kalke ist wegen der Ausbildung des Gesteins wenig bekannt.

Durch den russischen Geologen MICHALSKI ist von der unteren Grenze der Felsenkalke eine Fauna angegeben, die als charakteristisch für den Horizont des *Ammonites (Oppelia) tenuilobata* angesehen wird; demnach würde diese gesammte mittlere Stufe dem Kimridgian entsprechen. Es wird indes die Bestätigung dieser Angabe noch abzuwarten sein. Jedenfalls tritt der oberste Horizont des Kimridgian, derjenige der

- d. *Exogyra virgula* nicht in diesem Jurazuge auf, sondern wird erst ausserhalb desselben im N., die Wartha weiter abwärts, angetroffen. Es fällt dieses Vorkommen nicht mehr auf das Kartengebiet.

Fauna der Juraformation. In unserem Kartengebiet führen die Ablagerungen der Juraformation mit Ausnahme der etwas zweifelhaften Thone von Mirow eine marine Fauna; das häufige Vorkommen von Holzfragmenten im braunen Jura Polens und von der schlesisch-polnischen Grenze in sandig-thonigen Ablagerungen deutet die Nähe der Küste an.

Die artenarme Fauna des unteren braunen Jura ist ausschliesslich von Zweischälern zusammengesetzt. Dann stellen

sich *Cephalopoden* und besonders zahlreich *Ammoniten* ein, die in der oberen Stufe des braunen und in der unteren Stufe des weissen Jura (Kelloway und Oxford) den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreichen und dann wieder abnehmen. Die *Brachiopoden* treten im braunen Jura meist nesterweise in dem Cephalopodengestein auf, erreichen ihre grösste Entwicklung erst nach den Ammoniten und werden ihrerseits von den Lamellibranchiaten abgelöst. Die Spongien bilden ebenfalls einen wesentlichen Bestandtheil der Fauna; sie stellen sich, wie schon erwähnt, im Norden, namentlich im untersten Horizont des weissen Jura (*Aspidoceras perarmatum*), im Süden erst im nächstfolgenden Horizont des *Peltoceras transversarium* ein. Korallen betheiligen sich anscheinend nur im obersten Horizont (der *Rhynchonella Astieriana*) an der Gesteinsbildung. Von Echinodermen sind einzelne Seeigel gefunden worden. Grosse Stacheln von *Cidaris* werden in den obersten Horizonten häufiger angetroffen.

Die Zusammensetzung der Faunen in den verschiedenen Stufen weist für den braunen Jura und namentlich im nördlichen Theile des Gebietes enge Beziehungen mit den nordwestdeutschen Ablagerungen auf, während im weissen Jura und namentlich im Süden Beziehungen mit dem schwäbischen Jura überwiegen. Dazu wird für den weissen Jura ein Zusammenhang mit dem russischen Jura durch das Auftreten einiger Ammoniten angedeutet. Ja ein Horizont der Wolgastufe, der durch das Auftreten von *Perisphinctes virgatus* charakterisirt ist, tritt nach MICHALSKI im NO. ausserhalb unseres Kartengebietes (bei Tamaszów an der Pilica) im Hangenden der *Exogyra virgula*-Schichten auf.

Geschichtliches. Nachdem der polnische Geologe ZEUSCHNER vielfach an der Deutung der polnischen Juraschichten gearbeitet hatte, wurde die erste einheitliche Bearbeitung des Gebietes in F. ROEMERS Geologie von Oberschlesien gegeben; seitdem sind mehrere speciellere Einzeldarstellungen hinzugekommen. So haben in Galizien namentlich NEUMAYR und WAAGEN, in Polen BUCOWSKI, SIEMIRADZKI und besonders MICHALSKI gearbeitet.

### C. Karpathische Jurabildungen.

An 20 km von den südlichsten Juravorkommnissen in Galizien entfernt treten am Nordraude der Karpathen bei Inwald und Andrychau beschränkte Jurapartien in der Nachbarschaft der vielfach gestörten eocänen und cretaceischen Flyschbildungen der Beskiden auf.

Dieselben bestehen aus compacten, massigen, hellen Kalken mit einem besonderen Reichthum an Petrefacten, namentlich *Gastropoden*, *Brachiopoden*, *Lamellibranchiaten*; unter den ersteren herrschen *Nerineen* vor, unter den letzteren spielen Exemplare von *Diceras* eine bedeutende Rolle. Dadurch erweist sich der Kalk von Inwald als zu der obersten Stufe des alpinen Jura, zum Tithon gehörig.

### Uebersicht der besprochenen Juraablagerungen.

|                                    | Stufen.   | Horizonte.  | Gliederung nach<br>F. ROEMER.                          |   |
|------------------------------------|---|---|--|---|
| <b>Karpathischer Jura.</b>         |   |   |  |   |
| Weisser Jura (Malm).               | 1. Tithon.  | Untersers Tithon = <i>Diphyen-</i><br>kalk.                 | <i>Nerineenkalk</i> von Inwald.                        |   |
|                                    | <b>Polnischer Jura ausserhalb des Kartengebietes.</b> |   |  |   |
|                                    | 2. Kimmridge.   | a. <i>Ezogyra virgula</i> .                                 | <b>Hauptgebiet.</b>                                    | Schichten mit <i>Ezogyra vir-</i><br><i>gula</i> .                            |
|                                    |   |   |  | Schichten mit <i>Rhynchonella</i><br><i>Astieriana</i> .                      |
|                                    |   | c. <i>Oppelia tenuilobata?</i>                              |  | " " <i>Rhynchonella</i><br><i>lacunosa</i> .                                  |
|                                    | 3. Oxford.  | a. <i>Peltoceras bimammatum?</i>                            | b. " <i>transversarium</i> .                           | Schichten mit der grossen<br>Form des <i>Ammonites cor-</i><br><i>datus</i> . |
| c. <i>Aspidoceras perarmatum</i> . |   | Schichten mit der kleinen<br>Form des <i>Am. cordatus</i> . |  |   |
| Brauner Jura (Dogger).             |   | 1. Kelloway.  | <i>Quenstedticeras Lam-</i><br>a. u. b. <i>berti</i> . | Schichten mit <i>Am. macro-</i><br><i>cephalus</i> .                          |
|                                    | <i>Peltoceras athleta</i> .                           |   |  |   |
|                                    | c. <i>Stephanoceras macroce-</i><br><i>phalus</i> .   |   |  |   |
|                                    | 2. Bath.  | a. <i>Oppelia aspidoides</i> .                              | b. " <i>fusca</i> .                                    | Schichten mit der kleinen<br>Form des <i>Am. Parkinsoni</i> .                 |
|                                    |   | c. <i>Parkinsonia Parkinsoni</i> .                          |  |   |
|                                    |   |   |  |   |
| 3. Stufe von<br>Bayeux.            | <i>Harpoceras Murchisonae</i> .                       |   | Mergelschiefervon Lysiec.<br>Sandstein v. Helenthal.   |   |
|                                    |   |   | " " <i>Kostczellitz</i> .<br>? Thone von Mirow.        |   |

## 7. Kreideformation.

Von den Stufen der Kreideformation sind die untersten: Neocom und Gault ausschliesslich an dem südlichen Rande des Kartengebietes, soweit dasselbe den Nordrand der Beskiden umfasst, entwickelt. Dieselben sollen hier im Anschluss an den karpathischen Jura kurz erwähnt werden.

### A. Untere Kreide (nur in den Karpathen).

**Petrographisches.** Die karpathische Kreide besteht aus einer Schichtenfolge von mergeligen Schiefen mit Kalk- oder Sandsteinlagern zu unterst und mächtigen Sandsteinablagerungen zu oberst in vielfach gestörter und verworrener Lagerung.

**Verbreitung.** Im Allgemeinen ist die Anordnung der Schichten derartig, dass die älteren weicheren Gesteine den nördlichen Saum bilden und südwärts unter die mächtigen, die Höhen des Berglandes bildenden Sandsteine einfallen. Sie sind streng wie auch die Schichten des Tithon auf den Theil des Gebietes südlich der Weichsel beschränkt und reichen nirgends in das Gebiet ein, das vom Jura in seiner nördlichen, polnisch-galizischen Facies eingenommen wird.

**Gliederung.** Diese Gesteine sind petrographisch überaus eintönig, zudem schwer von den ähnlichen cocänen Ablagerungen zu unterscheiden; Versteinerungen treten in diesen mächtigen Complexen sehr selten auf und so ist eine speciellere Gliederung derselben nur schwer durchzuführen gewesen. Im Folgenden soll nur kurz die HOHENEGGER'sche Eintheilung dieser Schichten recapitulirt werden.

### 1. Neocom.

- a u. c. Teschener Schiefer. Dieselben bilden die Hauptmasse der Neocomablagerungen; sie bestehen hauptsächlich aus schwarzen Mergelschiefen; eine obere Stufe (c) derselben unterscheidet sich von einer unteren (a) durch das Auftreten von Sphärosideritflützen; gegen oben geht dieselbe übrigens in Sandsteinschiefer und weisse Sandsteine (Grodischer Sandstein) über.
- b. Zwischen beiden Stufen tritt der ebenfalls in zwei Horizonte zu trennende Teschener Kalk auf.
- d. Als oberster Horizont der Neocomablagerungen werden die Wernsdorfer Schichten angesehen. Sie bestehen eben-

falls aus schwarzen Mergelschiefern und umsäumen als ein schmales Band die Sandsteingebirge.

Organische Reste der Neocomhorizonte. Vereinzeltete Funde von *Ammoniten*, *Belemniten*, *Aptychen*, *Zweischalern*, *Echinidenresten* u. s. w. gestatten einen Vergleich der einzelnen Glieder mit den Neocomablagerungen in Südfrankreich. Am reichsten an Versteinerungen sind noch die Wernsdorfer Schichten.

## 2. Gault.

Hierzu werden die bis 1000 m mächtigen Sandsteine der höchsten Beskidenerhebungen, der sog. Godulasandstein, gerechnet. Derselbe führt stellenweise conglomeratische Bänke und namentlich nahe seiner unteren Grenze eine Schicht kieseligem, fast hornsteinähnlichen Sandsteins, die weithin zu verfolgen ist.

Organische Reste hat dieser Sandstein ausserordentlich wenig, nur einige *Ammoniten* und *Belemniten* geliefert.

Eruptivgesteine treten zahlreich im Gebiete des Neocom auf und tragen dazu bei, die Lagerungsverhältnisse noch undeutlicher zu gestalten; am verbreitetsten sind Teschenite, deutlich körnige Gesteine von Diabas- oder Diorit-ähnlichem Aussehen und von gleicher Zusammensetzung wie etwa ein Hornblendediabas; ein Unterschied in der Structur macht sich insofern geltend, als Pyroxen und Amphibol dem Plagioklas gegenüber in selbständiger Krystallumgrenzung auftreten, was bei Diabasen nicht der Fall ist. Gleichzeitig treten Natronzeolithe im Gesteinsverbande, wie angegeben wird, als Zersetzungsproduct der Feldspathe auf. Von andern Gesteinen werden Pikrite (meist sehr zersetzte feldspathfreie Olivin-Pyroxengesteine), Quarz-amphibolandesit (Timazit) und Quarzdiorit (Banatit) angegeben.

## B. Obere Kreide.

Wie gezeigt, sind sämtliche Juraablagerungen ausschliesslich auf die östliche Kartenhälfte beschränkt; die untere Kreide tritt sogar nur in deren südlichster Ecke im karpathischen Gebiete auf; die obere Kreide zeigt im Gegensatz dazu eine allgemeinere Verbreitung. Sie setzt einmal die Reihe mesozoischer Formationen fort, die sich ostwärts an das oberschlesische Steinkohlengebirge anlehnen, dann greift sie tief ein zwischen die mesozoischen Ablagerungen der rechten Oderseite und das krystallinische Gebirge der Sudeten, bis an die

Culmablagerungen am Südrand heranreichend; schliesslich füllen Ablagerungen der oberen Kreide den Binnenraum der beiden sudetischen Mulden, des Löwenberg-Golberger Busens und der Glatzer Mulde aus.

Daraus ergeben sich vier Gebiete für die obere Kreide, welche einzeln betrachtet werden sollen. 1. Obere Kreide in Polen, 2. in Oberschlesien, 3. in dem Löwenberger Busen, 4. in der Glatzer Mulde. Die drei Stufen der oberen Kreide: Cenoman, Turon, Senon sind nur in den drei westlichen Bezirken sämmtlich entwickelt. In dem östlichsten Gebiete, in Polen ist bisher nur die oberste Stufe, das Senon mit Sicherheit nachgewiesen. Im Anschluss an den polnischen Jura soll die polnische Kreide hier zuerst besprochen werden.

#### 1. Obere Kreide in Polen.

Dieselbe begleitet in breiter Zone die Ostgrenze des Hauptjurazuges; auf das Kartengebiet fällt nur das nördliche Ende des Kreidegebietes in der Gegend von Lelów, Przyrow, bis zu dem östlichsten Knie der Wartha.

Die Gesteine dieser Schichtenreihe sind zu unterst Sande, Sandsteinbänke mit kieseligem oder kalkigem Bindemittel und mit eingestreuten Glaukonitkörnern, zu oberst hellgraue bis weisse zerfallende Mergel oder weiche zerreibliche Kalke, mit hellfarbenem Hornstein und schwarzen Feuersteinknollen.

Gliederung. Aus dem petrographischen Verhalten ergibt sich von selbst eine Gliederung in eine obere kalkige und eine untere sandige Stufe; die der ersteren angehörigen organischen Reste: namentlich *Belemnitella mucronata*, *Inoceramus Cripsii* und *Ostrea vesicularis* weisen mit Bestimmtheit auf das Obersenon, demnach würde die sandige Stufe dem Untersenon angehören, worauf auch die spärlicher vorhandenen Petrefacten hinweisen. Da diese sandigen Schichten dem weissen Jura unmittelbar aufgelagert sind, scheinen tiefere Schichten in diesem Gebiete also nicht entwickelt zu sein.

Ganz ähnliche Kreidebildungen treten zwischen Krzeszowice und Krakau im SO. des Kartengebietes wieder in die Nähe desselben, ohne in dasselbe selbst noch hineinzuragen.

#### 2. Oberschlesische Kreide.

Verbreitung. Die Schichten der Kreideformation treten nur in geringfügigen Partien zutage und zwar in zwei ver-

schiedenen Bezirken, einmal im Oderthal bei Oppeln, wo der Fluss, das Diluvium durchschneidend, auf eine Strecke von etwa einer Meile die Kreideschichten entblösst hat, und dann im Süden am Rande des Gebirges, wo vereinzelte Reste weicher Kreidesteine nur im Schutze der festeren Schichten des Culmgebirges erhalten bleiben konnten. Dieselben sind namentlich in den Culmschieferbrüchen der kleineren Flussthäler nordwestlich und nordöstlich von Leobschütz, ferner bei Bladen und bei Hohndorf südlich von Leobschütz aufgeschlossen.

Die Gesteine dieser Schichten sind auch wieder Sande mit Sandsteinen, und mergelige Sandsteine zu unterst, mergelige Kalke und Mergel mit wenigen thonigen Zwischenlagen in der mittleren, der hauptsächlich entwickelten Stufe; mergelige glimmerreiche Sandsteine bilden den Abschluss nach oben.

Gliederung. 1. Cenoman. Die Kreidevorkommnisse von Leobschütz bestehen z. Th. aus rein sandigen Schichten, losen Sanden und Sandsteinen, und zwar in den Aufschlüssen nördlich von diesem Orte, z. Th. aus sandigen Mergeln, die am Westende von Bladen aufgeschlossen sind. Bei Hohndorf und z. Th. auch bei Bladen stehen ausserdem noch sandfreie Mergel an, deren Zugehörigkeit nicht sichergestellt ist. In den nördlichen Sandsteinen sind Steinkerne von Zweisehalern gefunden worden, von denen namentlich *Protocardia Hillana* und *Exogyra columba* bezeichnend für das cenomane Alter der Schichten sind. Ebenso sicher sind die sandigen Mergel, aus welchen *Ammonites Rhotomagensis* DEFR., *Janira quinquecostata* d'ORB., *Inoceramus striatus* MANT. angegeben werden, cenomanen Alters, wengleich wohl jünger als die rein sandigen Schichten; das jüngste Glied sind die sandfreien, mergeligen Schichten. Dass dieselben indes noch zum Cenoman gehören, ist noch nicht sicher erwiesen.

Das Cenoman bei Oppeln besteht ebenfalls aus losen Sanden und festerem zuweilen glaukonitischem Sandstein, der stellenweise in porösen Hornstein übergeht. Diese Ablagerungen bilden ein schmales Band im Osten und Südosten des Oppelner Kreidemergels, sind hin und wieder durch Brunnen nachgewiesen und sonst im Ausgehenden mit Diluvialkies gemengt; nur am Oderufer bis Groschowitz stehen sie in festeren Bänken an.

Undeutliche Pflanzenreste, Kieselhölzer, verkieselte Spongien findet man häufiger in diesen Kieslagern; nur in einzelnen Exemplaren sind für die Altersbestimmung bezeichnende Fossilien wie

*Ammonites Rhotomagensis* DEF. und ein kleiner Seeigel, *Catopygus carinatus* AG. gefunden worden.

2. Turon. Das Oppelner Turon besteht ausschliesslich aus Mergeln, welche namentlich in den oberen Horizonten thonreicher werden; sie sind durchweg in dicken Bänken abgelagert ohne feinere schiefrige Absonderung. Dieselben bilden insbesondere den Untergrund der Stadt Oppeln, reichen südwärts bis zu dem Dorfe Groschowitz. Am linken Ufer sind sie etwas weiter südwärts zu verfolgen; nördlich treten noch einige insulare Vorkommen bei Döbern und an 15 km weiter nordöstlich noch bei Carlsmarkt auf. Gut aufgeschlossen sind die Kalkmergel indes nur in den Brüchen unmittelbar südlich und nördlich von Oppeln sowie bei Groschowitz, wo dieselben in ausgedehntem Maasse für Cementbereitung gewonnen werden.

Organische Reste. Die Oppelner Mergelkalkbrüche haben eine grosse Zahl von Petrefacten geliefert, deren Erhaltung allerdings meist viel zu wünschen übrig lässt.

Eine Ausnahme hiervon bilden die verkieselten Farnstämme *Rhizodendron oppoliense* GÖPP., die in ausgezeichnete Erhaltung einige Male aufgefunden wurden. Auch andere Pflanzenreste gehören zu den Seltenheiten; bemerkenswerth ist nur das Vorkommen der bekannten Kreideconifere *Geinitzia cretacea* ENDL.

Die häufigsten Petrefacten sind in allen Horizonten Spongien, von denen besonders folgende erwähnt werden sollen: Die kreisrunden Scheiben von *Retispongia radiata* A. ROEMER, die durch den Namen schon ihrer Form nach charakterisirten *Cylindrospongia angustata*; *Camerospongia fungiformis* GOLDF., ein kugliger Schwammkörper mit einer grossen Oeffnung im Scheitel und mit einer verästelten Wurzel; *Camerospongia megastoma* F. R., der vorigen ähnlich, aber mit mehreren Oeffnungen im Scheitel und im Umriss unregelmässig lappig.

Sehr häufig sind ferner drei Arten von Seeigeln, die allerdings meist verdrückt sind. *Ananchytes ovata* LAM., halbkugelig, *Holaster planus* AG., herzförmig rundlich mit ebenen Fühlergängen und besonders *Micraster Leskei* DESM. mit vertieften Fühlergängen. Ganz selten fanden sich auch reguläre Echiniden (*Cidaris*).

Von Brachiopoden ist nicht minder häufig *Terebratula semiglobosa* Sow., desgleichen *Rhynchonella plicatilis* Sow. in einer kleineren und einer grösseren Form. Die kaum linsengrosse, fein radial gerippte *Terebratulina gracilis* d'ORB. scheint auf gewisse Bänke beschränkt zu sein.

Von Muscheln ist *Spondylus spinosus* DESM. die häufigste Art. Daneben treten noch sehr häufig Bruchstücke der dicken Prismenschicht aus der Schale grosser *Inoceramen*, die häufig über fuss-gross gewesen sein müssen, auf. Die verbreitetste Art ist *Inoceramus Brongniarti*. Wegen der in seltenen Fällen guten Erhaltung dieser Muscheln ist eine sichere Bestimmung derselben schwer möglich.

Auch eine Schnecke, *Pleurotomaria linearis* REUSS, ist sehr häufig, wengleich freilich meist nur verdrückte spiralige Steinkerne es stumpfconischen bis fast faustgrossen Gehäuses vorliegen.

Die Cephalopoden sind besonders schlecht erhalten, so namentlich die *Ammoniten*, von oft mehr als einem Fuss Durchmesser. Sehr verbreitet sind zwei Arten von *Helicoceras*: *Helic. polylocus* A. R. mit meist aneinanderliegenden, weit über daumenstarken spiraligen Windungen und *Helicoc. annulifera* F. ROEM. mit völlig losen, kaum Federhalterstarken Windungen.

In einigen Brüchen findet man leicht Zähne von Haien; besonders hervorzuheben sind die breit dreieckigen Zähne von *Oxyrrhina Mantelli*, die schmaleren, fast zungenförmigen von *Otodus appendiculatus* und die grossen viereckigen Pflasterzähne von *Ptychodus* mit überaus zierlicher, aus Querleisten bestehender Oberflächenskulptur der starken Schmelzdecke.

Gliederung. Bei der petrographischen Gleichförmigkeit der turonen Schichten von Oppeln und der grossen vertikalen Verbreitung der häufigsten Petrefacten ist es schwierig, eine Gliederung des Complexes durchzuführen, zudem sind die *Inoceramen*, die hierfür besonders wichtig werden könnten, meist zu schlecht erhalten, als dass bisher die Arten hierfür verwendet werden konnten.

Die untere Grenze des Turon gegen die unterlagernden sandigen Schichten des Cenoman bildet eine in jüngster Zeit durch den Steinbruchsbetrieb bei Groschowitz aufgeschlossene mächtige Schicht blauen Thones, in dem bisher nur Fragmente von *Inoceramen* und von Holz aufgefunden wurden. Als nächst jüngerer Horizont werden also die Mergelkalke von Groschowitz folgen, in denen bisher ausser grossen *Ammoniten* und *Inoceramen*bruchstücken die grossen Röhren von *Gastrochaena amphishaena* GEIN. und Hai-fischzähne gefunden wurden. Der am deutlichsten charakterisirte Horizont ist derjenige in den mittleren Brüchen südlich der Stadt, in welchem *Scaphites Geinitzi* besonders häufig ist. Gegen unten schliesst dieser Horizont deutlich durch einige thonige Zwischen-

lagen ab, die besonders von *Terebratulina gracilis* erfüllt sind; in diesen thonigen Zwischenlagen sowohl wie in den dieselben unterlagernden Mergelkalken der südlichen Brüche ist *Scaphites* noch nicht gefunden worden. Es sind in diesen Schichten Reste von *Inoceramus Brongniarti* besonders häufig, so dass wohl durch die Schichten unter der *Terebratulina*-bank der *In. Brongniarti*-Horizont repräsentirt wird. Die Schichten, welche in den grossen Brüchen im Norden der Stadt aufgeschlossen sind, und sich durch einen besonderen Reichthum an Zähnen von *Ptychodus* auszeichnen, sind wahrscheinlich jünger als die *Scaphites*-Schichten und werden dem *Inoc. Cuvieri*-Horizont entsprechen.

3. Senon. Das Senon ist in Gestalt weicher Mergel und mergeliger Sandsteine in sehr geringen Aufschlüssen bei Dambrau westlich von Oppeln nachgewiesen. Die in demselben aufgefundenen Reste eines gestreckten Cephalopoden (*Baculites anceps* LAM.) und eines Krebses (*Calianassa Faujasii* DESM.) sichern diese Altersbestimmung.

Geschichtliches. Die Kenntniss der genannten oberschlesischen Kreidevorkommnisse verdankt man fast ausschliesslich den Arbeiten zur Aufnahme von F. ROEMERS Geologischer Karte von Oberschlesien.

### 3. Obere Kreide im Bober-Katzbachgebiet.

Verbreitung. In der grossen Löwenberg-Goldberger Bucht, die mit Ausnahme der offenen nordwestlichen Seite von alten Schiefen umschlossen ist, sind, wie gezeigt wurde, die Schichten des Rothliegenden und des Zechsteins, des Buntsandsteins und des Muschelkalks wie concentrische Schalen abgelagert; nach einer Lücke, die Keuper, Jura und untere Kreide umfasst, gelangten dann die Schichten der oberen Kreide zur Ablagerung, ohne den vorhandenen älteren Schichten in genauer Concordanz zu folgen. Die grosse Löwenberg-Goldberger Hauptmulde füllen sie nicht symmetrisch aus, indem Muschelkalkablagerungen jetzt nur am Nordflügel der Mulde erscheinen, am Westrande aber die Sandsteinfelsen des Cenoman unmittelbar auf Buntsandstein aufruhend.

Am Südrande greift das Kreidegebiet in drei kleineren Partialbuchten, z. Th. in gleicher Weise wie auch schon die älteren Formationen, nach Süden ein, nämlich in der Löwenberger, der Goldberger und der Hartmannsdorfer Bucht (südlich von Warthau).

In der Südwestecke greift ein Zipfel lappenartig weit über den Rand der Mulde und reicht vom linken Boberufer aus der

Gegend von Lähü weit südostwärts bis fast in die Nähe von Hirschberg, wo die Kreideschichten zunächst über Buntsandstein, dann aber auch über das Rothliegende übergreifen und unmittelbar auf dem alten Schiefergebirge zu liegen kommen.

Die in der Kreideformation sich wiederholenden mächtigen Schichten fester Sandsteine betheiligen sich besonders auch an der orographischen Gestaltung des Berglandes zwischen Bober und Katzbach. Im Allgemeinen bilden die Sandsteine langgezogene Höhenrücken, während die weicheren Gesteine der dazwischen liegenden Schichten von Thalbildungen bedeckt sind. Eine in Sandsteingebirgen seltene Form zeigt der Grunauer Spitzberg nördlich von Hirschberg, der aus der Entfernung eher einen Basaltkegel vermuthen lässt.

Petrographisches. Wegen des orographischen Verhaltens, der technischen Wichtigkeit und bedeutenden Mächtigkeit treten die Sandsteine am meisten in den Vordergrund. Besonders in dem untersten und in einem der obersten Horizonte, also im Cenoman und im Ober-Senon treten mächtige Sandsteine auf, die man danach wohl auch als unteren und oberen Quadersandstein bezeichnet. Der untere unterscheidet sich von dem oberen vornehmlich durch sein gröberes Korn; nicht selten wird er durch Aufnahme bis haselnussgrosser Quarzgerölle conglomeratisch. Das Bindemittel ist zuweilen kieselig und besonders fest. Dieser untere Quader wird deswegen an mehreren Orten zur Anfertigung von Mühlsteinen gewonnen.

Der obere Quader dagegen, der einen weniger mächtigen Complex umfasst, ist hellfarbig und durchweg gleichmässig feinkörnig; er eignet sich deswegen besonders selbst zu feineren Steinmetz-Arbeiten. Die übrigen Horizonte werden von mürben Sandsteinen mit thonigem Bindemittel, mergeligen Sandsteinen, sandigen Mergeln, thonigen Mergeln und einzelnen Bänken festeren Sandsteins oder Kalk zusammengesetzt. Mächtige Thonablagerungen mit Zwischenlagen von Sandstein, Thoneisenstein und unbedeutenderen Kohlenflötzen setzen den obersten Horizont über dem oberen Quadersandstein zusammen. Die Thone dieses Horizontes liefern das Material für die in der Bunzlauer Gegend blühende Töpferindustrie.

Gliederung. Es sind in diesem Gebiete sämmtliche drei Glieder der oberen Kreide, Cenoman, Turon, Senon entwickelt.

1. Cenoman. Dasselbe wird lediglich durch den unteren

Quadersandstein repräsentirt. In einem schmalen Bande ist dieser an der Grenze gegen den bunten Sandstein vom Queis bis zum Bober zu verfolgen, hier füllt er die Löwenberger Partialmulde aus, weicht nördlich von Löwenberg wieder westwärts zurück, reicht dann in einigen vom Diluvium getrennten Partien über die Katzbach in die Goldberger Partialbucht, wo er z. Th. an Buntsandstein, z. Th. an die silurischen Schiefer stösst und lehnt sich dann nordwestwärts, in einer kleineren Partie auftretend, an die hier auftauchende Reihe von Schollen älteren Gebirges, z. Th. an Rothliegendes oder Buntsandstein, bei Hartmannsdorf und Warthau aber an Muschelkalk. Die am weitesten nach NW. vorgeschobenen Partien treten nordwestlich von Bunzlau, zwischen Bober und Queis zutage.

Die Lähner Mulde wird ihrer ganzen Erstreckung nach fast ausschliesslich von Cenoman ausgefüllt.

Organische Reste. Bei der Grobkörnigkeit des Gesteins sind die nur in Form von Steinkernen und Abdrücken auftretenden Petrefacten meist schlecht erhalten; es sind etwa 20 Arten bekannt, darunter namentlich *Ammonites Rhotomagensis*, *Inoceramus striatus*, *Exogyra cotumba*, *Pecten asper* und mehrere andere Pecten-Arten.

Eine weitere Gliederung lässt der eigentliche Sandstein-complex nicht zu und doch scheinen in demselben die anderwärts für die verschiedenen Horizonte bezeichnenden Arten zugleich vorzukommen.

2. Turon. Die Schichten dieser Stufe treten namentlich längs des Südrandes der Mulde in ausgedehnteren Partien zutage, während sie am Nordrande nur von wenigen Punkten bekannt sind. Die Gesteine sind durchweg mürbe und weich.

a. Unter-Turon. Zu unterst treten über dem Cenomanquader thonig-kalkige Gesteine auf, d. h. zuerst mergelige Thone und darüber eine Lage festeren Mergelschiefers. Diese Schichten sind namentlich in der Gegend von Löwenberg aufgeschlossen, treten aber auch in der Lähner Mulde auf.

Unter den wenigen aus diesen Schichten angegebenen Petrefacten treten zunächst zahlreichere Fischreste hervor; dann werden auch die für die beiden Stufen des Unter-Turon bezeichnendsten Arten: *Belemnites plenus* BLAINV. und *Inoceramus mytiloides* MANT. angegeben.

- b. Das Mittel-Turon umfasst Schichten von sandigen Mergeln, mürbem Sandstein mit einer Bank festeren Kalksteins; es ist namentlich in der Löwenberger Gegend, nordwestlich der Stadt entwickelt und genauer durchsucht. Unter den etwa 40 bekannten Arten ist namentlich der überall verbreitete *Inoceramus Brongniarti* Sow. hervorzuheben, der anderwärts ebenfalls für die Stufe des Mittel-Turon bezeichnend ist. Bemerkenswerther Weise sind in diesen Schichten auch mehrere 8—9 Zoll grosse Exemplare von *Radiolites cornu pastoris* DESM., gefunden worden, Formen, die ihre Hauptentwicklung in der südlichen Kreide haben und in der nordischen Kreide eigentlich seltene Gäste sind.
- c. Das Ober-Turon ist bisher nur einmal in Form hellgrauer Scaphitenmergel, bei einem gelegentlichen Aufschluss bei Wenig-Rackwitz nördlich von Löwenberg beobachtet gewesen.

3. Senon. Die Schichten des Senon füllen den mittleren Raum der ganzen Mulde, freilich vielfach von Diluviallappen überdeckt und im Zusammenhange unterbrochen, aus.

Es lassen sich ohne Schwierigkeiten 3 Stufen unterscheiden.

- a. Das Unter-Senon tritt in Form meist mürber Sandsteine ausschliesslich am Nordrande der Mulde auf und ist namentlich in der Gegend von Warthau aufgeschlossen; aus den hier etwas festeren Sandsteinen sind fast 60 Arten, darunter auch zwei Pflanzen: *Credneria denticulata* ZENK. die erste Dikotyledonen-Art, von der bisher zu reden Gelegenheit war, und die auch aus dem Oppelner Kreidemergel bekannte *Geinitzia cretacea* (*Sequoia Reichenbachi*) publicirt worden. Unter den übrigen Arten herrschen *Lamellibranchiaten* und *Gastropoden* durchaus vor; die anderen Thierklassen kommen kaum in Betracht, ganz besonders fehlen z. B. *Brachiopoden*, ferner *Belemniten*, welche letztere anderwärts für diese Stufen gradezu charakteristisch sind.
- b. Das Mittel-Senon Niederschlesiens umfasst den bereits charakterisirten sog. Oberen Quadersandstein, der gegen die unterlagernden älteren Schichten orographisch meist scharf hervortritt, in die jüngeren aber unmerklich übergeht. Es ist fast in der ganzen Länge des Innensaumes der von den nächst älteren Schichten gebildeten Mulde zu verfolgen und steht im NW. noch am Queis bei Klitschdorf an; an zahlreichen Orten ist der als guter Baustein zu verwendende Oberquader durch Steinbruchsbetrieb aufgeschlossen.

Meist sind nur die oberen Lagen dieser Stufe rein weiss, während die unteren röthlich oder gelblich sind. Die Zahl der aus ihm bekannten Petrefacten beträgt an 80.

Von Cephalopoden werden mehrere Arten von *Nautilus*, *Ammonites*, *Baculites*, *Hamites*, *Scaphites* und *Turrilites* angegeben. Auch die anderwärts für diesen Horizont charakteristische *Bellemnitella mucronata* SCHLOTH., hat sich als Steinkern in diesen Schichten gefunden. Aus der grossen Zahl der Schnecken und Muscheln seien hier nur *Nerinea Buchi* ZEKELI, deren zahlreiche schraubenzieherartige Steinkerne eine bestimmte Sandsteinbank zwischen dem gelben und dem weissen Sandstein fast für sich allein erfüllen, sowie *Inoceramus Cripsii* MANT., erwähnt. Seeigel kommen mehrere vor und von Seesternen sei *Asterias Schulzei* COTT. genannt. Von Pflanzen sind ganze Farnstämme, *Protopteris Singeri* GÖPP., unter den Dicotyledonen die grossen Blätter der *Crednerien* und die fussförmig getheilten Blätter der *Debeya* zu bemerken.

- c. Ober-Senon, sog. Oberstes Senon, = Ueberquader, umfasst eine mächtige Schichtenfolge von vorherrschend Thonen von sehr verschiedenem Verhalten, mit eingeschalteten mürben Sandsteinen, Thoneisensteinen und endlich schwachen Kohlenflötzen.

Diese Schichten sind im Inneren der Hauptmulde in der Gegend zwischen Bunzlau, Sirgwitz und Naumburg am Queis, so namentlich bei Ottendorf, Ullersdorf und Tillendorf hin und wieder aufgeschlossen. Sie besitzen eine grosse technische Wichtigkeit. Einmal werden die allerdings nur schwachen bis  $\frac{1}{2}$  m starken Kohlenflötze abgebaut, und dann geben, wie schon erwähnt, die verschiedenen Thonlager das Material für eine ausgedehnte keramische Industrie („Bunzlauer Geschirr“).

Wie mit Beginn dieser Stufe ein plötzlicher Wechsel der Sedimente durch das Auftreten rein thoniger Schichten bedingt wird, so tritt auch nunmehr in den in diesen eingeschlossenen organischen Resten ein ebenfalls deutlich bemerkbarer Wechsel ein. Es stellen sich nämlich Schichten mit brackischer Fauna ein, die allerdings noch mit solchen mit vorherrschend marinen Formen wechsellagern.

Bezeichnend für diese „Ueberquader“schichten sind von Schnecken die dicken *Omphaliten* und *Actaeonellen*, und von

Zweischalern besonders *Cardium Ottoi* GEIN. und *Cyrena cretacea* DRESCH., welche besonders die Thoneisensteine in bedeutendem Individuenreichthum erfüllen.

Die Thone und Thoneisensteine sind stellenweise reich an Pflanzen, unter denen Farne, Coniferen (*Geinitzia*, *Cunninghamites*), *Monokotyledonen* und besonders auch bereits *Dikotyledonen* in grösserer Anzahl auftreten; ausser fremdartigen Formen wie *Debeya* treten auch bereits Arten auf, die an unsere Laubwaldbäume erinnern; als Cupuliferenfrucht ist auch eine mehrfach in den die Kohlen begleitenden Thonen auftretende Frucht, die in viele Sammlungen als *Palmacites legitimus* Göpp. oder *Cycadeospermum Schmidtianum* GEIN. übergegangen ist, aufzufassen.

Die Schichten des Ueberquader repräsentiren also die jüngsten mesozoischen Ablagerungen des gesammten Kartengebietes, sie sind zugleich die letzten, sicheren marinen Ablagerungen in der nördlichen Hälfte desselben.

Geschichtliches. Nach den Grundlegenden Arbeiten von BEYRICH, DRESCHER und KUNTH, hat, gestützt auf neuere Aufschlüsse und die Fortschritte in der Gliederung der Kreideformation überhaupt, letzthin WILLIGER eine zusammenfassende Darstellung dieses Kreidegebietes geboten. (Jahrb. d. Königl. Preuss. Geol. Landesanstalt für 1891.)

#### 4. Kreideformation in dem Glatzer Gebiet und im angrenzenden Böhmen.

Verbreitung. Die Schichten der Kreideformation bilden also, wie schon mehrfach erwähnt, die jüngste Ausfüllung der Glatzer Mulde, in welcher Absätze aus der ganzen mesozoischen Zeit älter als obere Kreide, nicht vorhanden sind; sie ruhen im Norden der Mulde unmittelbar auf den Schichten des Rothliegenden, auf eine kurze Strecke auch auf Carbon, ragen dann, vielfach lappenartig eingreifend, in das krystallinische Gebirge zu beiden Seiten des Erlitzthales hinein und ziehen in einem schmalen langen Streifen das Neissethal hinauf, beiderseits von krystallinischem Gebirge eingeschlossen, bis sie bei Schildberg ein Ende finden. So bilden die Kreideablagerungen einen etwa 100 km langen, bis 10 km breiten Streifen, der sich von Grüssau bei Landeshut zwischen Reinerz und Glatz über Habelschwerdt und Mittelwalde bis Schildberg hinzieht. In der Gegend zwischen Reinerz und Nachod treten noch einzelne Schollen des Kreidegebirges, z. Th. auf krystallinischem Gebirge und alten Schiefnern, z. Th. auf Rothliegendem und Carbon ruhend auf und deuten so den ehemaligen Zusammenhang mit dem westlichen Verbrei-

tungsgebiete dieser Schichten in Böhmen an. Hier grenzen die Sandsteinschichten des Cenoman in ziemlich gradlinig west-östlich verlaufender Linie an die nördlich vorgelagerte Masse des Rothliegenden in der Gegend von Trautenau, greifen dann in dem schmalen Busen von Schwadowitz tief ein zwischen das Rothliegende einerseits und das Carbon andererseits; an seiner Südostecke steht dieser Busen durch ein schmales Band in Verbindung mit der Kreidescholle von Cudowa. Gleichzeitig wendet sich von der Südmündung des Schwadowitzer Busens aus die Grenze südwärts und greift vielfach in das Rothliegende und weiterhin in die alten Schiefer in flachen Buchten ein.

Petrographisches. Noch stärker als im nördlichen Kreidegebiete treten hier sandige Gesteine in den Vordergrund, neben denen in einer unteren Stufe auch kalkige, in der oberen auch thonige Gesteine entwickelt sind. Wir haben auch hier einen unteren und einen oberen Quadersandstein zu unterscheiden, die aber beide ziemlich grobkörnig sind; der untere enthält auch vielfach conglomeratische Bänke. Ausser diesen beiden Quadersandsteinen tritt noch ein thoniger oder thonigkieseliger Sandstein, sog. Plänersandstein oder „Rauhstein,“ meist in Wechsellagerung mit dem oberen Quadersandstein auf. In Verbindung mit diesen Gesteinen besitzt auch noch ein meist sehr thonreicher Kalkstein („Pläner,“ oder local „Blaustein“) eine ausgedehnte Verbreitung. Die obere Stufe besteht aus vorherrschend mageren, bröcklichen Thonen von graulicher Farbe. In dieselbe sind einzelne, stellenweise auch ganze Reihen von eigenthümlichen Sandsteinbänken eingeschaltet, welche auch als jüngste Bildung in grösserer Mächtigkeit den ganzen Schichtencomplex nach oben zu abschliessen; es ist dies der sogenannte Kieslingswalder Sandstein, ein meist durch Verwitterung bräunlicher Sandstein mit reichlichem thonigen Bindemittel, der stellenweise etwas conglomeratisch wird; weisse, glänzende Glimmerblättchen sind fast allenthalben in demselben eingestreut.

Von besonderen Einlagerungen sind unbedeutende, nicht abbauwürdige Kohlenflötze in dem unteren Quadersandstein angegeben; in den Kieslingswalder Thonen treten sehr häufig Thoncisensteinieren in ausgedehnten Lagern auf.

Die Gliederung der in Rede stehenden Kreideablagerungen ist noch nicht in befriedigender Schärfe durchgeführt; sie soll hier nur im vollsten Anschluss an die älteren Arbeiten gegeben werden.

Von den beiden petrographisch schon genügend unterschiedenen Stufen hat man die untere als Cenoman aufgefasst. Für die Sandsteine von Kieslingswalde ergibt sich aus dem Vergleich der Petrefacten ein sicher senones Alter. Wie weit aber die Zwischenstufen dem Turon angehören, ist bisher nicht nachgewiesen.

1. Untere Stufe. a. Unterer Quadersandstein. Derselbe tritt in einem schmalen Saume am Rande der Ablagerung auf, fehlt im nördlichsten Theile südlich von Landeshut und ist im Hauptgebiet nur von Friedland bis Braunau im Osten und im Westen von Schönberg bis Starkstadt in ansehnlicherer Verbreitung vorhanden; sonst tritt er nur in vereinzelt, stark gestörten Schollen längs des Ostrandes bis jenseits der Neisse auf. Im böhmischen Becken ist er längs des Nordrandes, in der Schwadowitzer Bucht und im nördlichen Theile des Ostrandes entwickelt. Wo er vorhanden ist, ragt er meist mauerartig über die ihm unterteufenden Schichten der weniger festen Gesteine des Rothliegenden hervor;
- b. der darüber folgende Plänersandstein hat in dem nördlichsten Theile und längs des nordöstlichen Randes der Hauptmulde seine Hauptverbreitung; auch in der Schwadowitzer Bucht tritt er wieder auf;
- c. den weitesten Raum unter den als cenoman angenommenen Schichten nehmen der Pläner und
- d. der obere Quadersandstein ein, der nach der Darstellung der älteren Autoren theils im Plänersandstein, theils zwischen Plänersandstein und dem Pläner, endlich über dem Pläner auftritt. Das letztere ist namentlich der Fall in den bekannten Adersbacher und Weckelsdorfer Felsenlabyrinthen und in der Heuscheuer, wo die Erosion den in mächtigen Bänken abgelagerten oberen Quader zu wunderbaren Felsformen umgestaltet hat.

2. Obere Stufe (Schichten von Kieslingswalde). Dieselbe ist ausschliesslich in dem südlichen Theil der Hauptmulde entwickelt und füllt denselben von Habelschwerdt ab aufwärts, abgesehen von schmalen aus Quadersandstein bestehenden Rändern, für sich allein aus.

Der grössere Theil des Gebietes bleibt auf der rechten Seite, nur im Norden, zwischen Habelschwerdt und Glatz greift dasselbe auch auf die linke Neisseseite über. Der untere Horizont

- a. die Kieslingswalder Thone, besitzt eine weit grössere Ausdehnung als der obere:
- b. der Kieslingswalder Sandstein, der nur in zwei Partien östlich von Habelschwerdt, bei Kieslingswalde, und südöstlich von Mittelwalde auftritt.

Dieser Kieslingswalder Sandstein birgt eine reiche Fauna von *Cephalopoden*, *Schnecken* und namentlich *Zweischalern*, insgesamt mehr als 50 Arten. Von Seeigeln sind die Gattungen *Micraster*, *Hollaster*, *Cardiaster* vertreten, von Seesternen ist der *Asterias Schulzei* CORTA mehrfach gefunden worden. Auch der für das Senon sehr bezeichnende Krebs *Calianassa Faujasii* DESM. kommt in diesen Schichten häufig vor.

Bemerkenswerth ist, dass in dem Kieslingswalder Sandstein *Belemniten* vollständig fehlen, während dieselben in den gleichaltrigen Tiefseeablagerungen doch sehr häufig sind; diesem Charakter als Strandbildung entspricht es auch, dass der Sandstein eine grössere Anzahl von Landpflanzenresten birgt; meist sind es schmale kleine Dikotyledonenblätter. Im Ganzen weist, wie DRESCHER nachgewiesen hat, der Kieslingswalder Sandstein in bezug auf seine organischen Einschüsse eine grosse Uebereinstimmung mit der unteren und mittleren Senonstufe in der Löwenberger Mulde auf, so dass er also vor der Hand als gleichalterig mit beiden Stufen aufzufassen sein wird.

Lagerungsverhältnisse. Die Schichten der Kreideformation liegen in der Mitte der Mulde nahezu horizontal und sind an den Rändern meist stärker nach innen geneigt. An einigen Stellen jedoch, namentlich an den beiden Rändern der Kieslingswalder Bucht sind die Schichten des Quadersandsteins und mitunter selbst noch die Kieslingswalder Schichten in einer ganz schmalen Zone an der Grenze gegen das anstossende krystallinische Gebirge steil aufgerichtet oder selbst überstürzt.

Geschichtliches. Nachdem GEINITZ 1843 eine Zusammenstellung der Fauna von Kieslingswalde gegeben hatte, war das Gebiet nicht wieder Gegenstand einer monographischen Bearbeitung geworden und die Verhältnisse desselben wurden nur mehr beiläufig von andern Autoren, namentlich von ВЕРВИК, dann auch von DRESCHER berührt.

## Uebersicht der Kreideablagerungen im Kartengebiete.

|                | Stufen.  | Horizonte.  | Karpath. Kreide.   | Oberschlesien.  | Polen.  | Löwenberger Kr.   | Glatzer Mulde.   |
|----------------|----------|---|--|---|---|---|--|
| Obere Kreide.  | Senon:   | <i>Belemnitella mucronata.</i><br><i>Bel. quadrata.</i>   |  | Dambrauer Schichten.  | Mergel mit <i>Bel. mucr.</i><br>Glaucunit-sande.  | Ueberquader.<br>Oberer Quader-sandstein.<br>Warthauer Sandstein.  | Kieslingswalder Sandsteine.<br>Kieslingswalder Thone.    |
|                | Turon:   | <i>Inoceramus Cuvieri.</i><br><i>Scaphites Geinitzi.</i><br><i>In. Brongniarti.</i><br><i>In. labiatus.</i> |  | Mergel nördl. bei Oppeln.<br>Mergel in Oppeln, süd. Stadttheil.<br>Schichten unter der Thonbank mit <i>Terebratulina gracilis.</i><br>Groschowitzer Mergel. |   | <i>Scaphiten</i> mergel.<br>Sandige Schichten mit <i>Inoc. Brongniarti.</i><br><i>In. labiatus</i> -Mergel. | Oberer Quader-sandstein.<br>Pläner.<br>Pläner Sandstein. |
|                | Cenoman: | <i>Belemnites plenus.</i><br><i>Pecten asper.</i>   |  | Sandsteine von Groschowitz.   | Sand-Mergel m. <i>Am. Rhotom.</i><br>Sandstein mit <i>Exogyra columba</i> bei Leobschütz. | Unterer Quader-Sandstein.   | Unterer Quader-sandstein.                                |
| Untere Kreide. | Gault:   |   | Godula-Sandstein.  |   |   |   |  |
|                | Neocom:  |   | Wernsdorfer Schichten.<br>Ob. Teschener Schiefer.<br>Teschener Kalk.<br>Unt. Teschener Schiefer. |   |   |   |  |

## IV. Kaenozoische Formationsreihe.

Die kaenozoische Formationsreihe umfasst die Ablagerungen der Tertiärformation sowie die Bildungen des Diluviums und des Alluviums, welche auch als Quartärformation zusammengefasst werden.

### 8. Tertiärformation.

Im Kartengebiete sind drei Tertiär-Districte zu unterscheiden, deren Ablagerungen übrigens auch nach dem Alter und nach der Faciesausbildung verschieden sind. 1. Aelteste Tertiärablagerungen — marin — in den Karpathen. 2. Nordostdeutsche Braunkohlenbildung in der grösseren nördlichen Hälfte des Gebietes. 3. Grösstentheils marines Miocän in der kleineren südlichen Hälfte des Gebietes.

#### A. Aelteste Tertiärablagerungen in den Karpathen.

In den nördlichen Vorbergen der Beskiden in der Gegend von Wadowice bis Andrichow, und von dort westwärts in vereinzeltten Punkten steht ein mächtiger Complex von Gesteinen an, welche derselben Faciesausbildung angehören, wie diejenigen der karpathischen Kreide, von denen sie auch meist schwer zu unterscheiden sind.

Es sind dunkle, glimmerreiche Sandsteine und Sandsteinschiefer, sandige Kalksteine, bunte Thone, endlich Zwischenlagen von Menilitschiefern, die die ganze, wohl mehrere Tausend Fuss mächtige Schichtenfolge zusammensetzen.

Bei dem überaus seltenen Vorkommen von organischen Resten ist eine speciellere Gliederung dieses Complexes von jeher den grössten Schwierigkeiten begegnet.

Nach F. ROEMER ist die Hauptmasse der Sandsteine mit den sandigen Kalken gewissen Nummuliten führenden Schichten von Jablunkau gleichzustellen, also cocän.

Die durch das besonders häufige Auftreten von Meniliten ausgezeichnete, im Uebrigen Sandstein-arme Stufe ist als oligocän anzusehen. — In den Menilitschiefern kommen zuweilen Fischreste vor.

Nördlich von Wadowice ist nach E. TIETZE ein Complex von Sandsteinen zu unterscheiden, die dem „Grodceker Sandstein“ oder dem Cieżkowitzer Sandstein gleichgestellt und für jünger als die Menilitschiefer gehalten werden.

Dieselben zeichnen sich durch ein höchst eigenthümliches Vorkommen von Bruchstücken anderer Gesteine von z. Th. ganz beträchtlicher Grösse aus, die in den Sandsteinen eingebettet sind; es ist dieses Vorkommen „exotischer Blöcke“ eine am Karpathenrande sehr verbreitete Erscheinung. Was nun die Lagerungsverhältnisse dieser Schichten anlangt, so sind sie in derselben Weise, wie es schon von den karpathischen Jura- und Kreideablagerungen erwähnt wurde, den mannigfaltigsten Störungen und Aufrichtungen unterworfen gewesen.

## B. Niederschlesische Braunkohlenformation.

Verbreitung. Die Ablagerungen der niederschlesischen Braunkohlenformation bilden im Allgemeinen die Unterlage der schlesischen Ebene, füllen die Unebenheiten des unterlagernden älteren Gebirges aus und werden ihrerseits grösstentheils von dem Diluvium oder noch jüngeren, alluvialen Ablagerungen, öfters allerdings in sehr geringer Mächtigkeit, überdeckt, so dass sie selbst meist in nur unbedeutender Ausdehnung zutage treten. In das Gebirgsland reichen sie nicht hinein, sie bleiben stets ostwärts jener „sudetischen Randlinie“. Erst im Norden, wo das ältere Gebirge schollenweise in die Tiefe sinkt und das Diluvium zwischen die äussersten Ausläufer des Gebirgslandes eingreift, treten auch wieder Tertiärablagerungen auf, deren einzelne Vorkommnisse westwärts bis Zittau zu verfolgen sind und so eine Verbindung mit dem böhmischen Tertiärbecken andeuten. Im Südosten ist die Grenze der Braunkohlenbildungen durch den Muschelkalk-Höhenrücken von Krappitz bis Tarnowitz gebildet und von hier aus nordwärts bilden die an die Oberfläche tretenden Keuper- und Juraablagerungen die östliche Begrenzung dieses Zipfels des Braunkohlengebietes. Zwischen den Inseln krystallinischen Gebirges, welche in der Gegend von Striegau-Zobten-Reichenbach dem Gebirgsrande vorgelagert sind, sind Tertiärablagerungen an mehreren Punkten bekannt. Zwischen Strehlen

und Krappitz greifen sie südwestwärts über Neisse bis an das Gebirge ein und wenden sich nordwärts zurück bis Frankenstein. Zutage tretende Partien wird man namentlich an den Rändern des Verbreitungsgebietes, also am Gebirgsrande in der Lausitz und bei Bunzlau, bei Jauer, zwischen den Inseln krystallinischen Gebirges, dann in dem Strich Frankenstein-Neisse-Löwen-Konstadt-Poln.-Wartenberg antreffen. Aber auch innerhalb dieser Grenzen nähert sich das Braunkohlengebirge sehr oft der Oberfläche, so dass es an vielen Stellen in flachen Thongruben u. dergl. erreicht wird. Bei Klettendorf z. B., 1 Meile westlich von Breslau, ist es in einer Tiefe von 2 m angetroffen worden, während die Bohrungen in Breslau selbst es meist in einer Tiefe von 30 bis 40 m erreichten.

**Petrographisches.** Die Ablagerungen der Braunkohlenformation bestehen vorherrschend aus Thonen; dieselben sind meist fett, plastisch, gewöhnlich von grauer Farbe, oft auch bunt geflammt, in selteneren Fällen weiss. In mächtigen Lagern wechsellagern sie mit untergeordneten Schichten feinen, weissen, meist etwas feinthonigen oder auch eines grobkörnigen gelblichen Sandes. An manchen Stellen, in der Lausitz, am Kunitzer See sind solche grobe Sande zu festen Sandsteinen, oder Conglomeratbänken verfestigt.

Als besonders bemerkenswerthe Einlagerungen in diesen Schichten sind nun die Braunkohlenlager zu erwähnen. Dieselben bilden weniger zusammenhängende Flötze, wie die Steinkohlen, sondern meist wenig aushaltende, theilweise mächtig anschwellende, mitunter selbst stockförmig erscheinende Lagermassen; die Braunkohlen selbst sind entweder erdig, oder bestehen grösstentheils aus grossen und kleinen übereinander gehäuften Stämmen, von theilweise bedeutenden Dimensionen; es scheinen hauptsächlich Nadelhölzer an der Zusammensetzung der Braunkohlenflötze sich zu betheiligen. Im Kartengebiete selbst ist der Braunkohlenbergbau nicht erheblich gewesen, viel bedeutender ist derselbe in den nördlich angrenzenden Gebieten: in der Lausitz, namentlich bei Weisswasser und Muskau, in der Mark bei Frankfurt etc. Im Kartengebiete sind Braunkohlenlager in der Gegend von Schönberg, Seidenberg und Lauban, bei Hennersdorf, zwischen Goldberg und Jauer, woselbst sie in Verbindung mit Basalttuffen auftreten, ferner bei Laasan und Saarau, bei Frankenstein und Münsterberg, Patschkau, Neisse und endlich an der linken Oderseite bei Schurgast gelegentlich abgebaut worden.

In Verbindung mit den Braunkohlenlagern treten nicht selten, namentlich in der Lausitz, eisenkiesreiche dunkle sog. Alaunthone auf.

Von sonstigen Einlagerungen sind Thoneisensteine zu erwähnen, die theils in Form von aneinandergerichteten Nieren, oder in zusammenhängenden, dünnen Lagen namentlich längs des Südostrandes des Verbreitungsgebietes von Neisse bis Poln.-Wartenberg angetroffen, gelegentlich auch abgebaut wurden, namentlich in der Gegend von Carlsruhe.

In manchen Theilen des Gebietes treten in den Sanden concretionäre Partien auf, sog. „Knollensteine“ von sehr verschiedener Form und zuweilen beträchtlicher Grösse; sie bestehen aus feinkörnigem Sandstein mit einem festen, kieseligen Bindemittel und zeigen häufig von Pflanzenstengeln herrührende Abdrücke und Hohlräume. In grosser Zahl findet man sie z. B. in der Gegend von Strehlen bis Falkenberg oder von Bunzlau bis in die Lausitz hinein, wo sie öfter conglomeratisch sind und früher zum Ueberquader gerechnet wurden; man bezeichnet sie nach der eigenthümlichen glatten Oberfläche wohl als „glasirter Sandstein“ oder auch als „Süsswasserquarze“; die oben erwähnten in Bänken auftretenden Sandsteine unterscheiden sich übrigens eben nur durch die Art des Auftretens von diesen Knollensteinen.

Organische Reste. Mit Ausnahme von einigen, an Suidenzähne erinnernden Zahnfragmenten aus den Eisensteinen von Damratsch, ca. 7 km NNO. von Carlsruhe, und von einigen Süsswassermuscheln von Schossnitz bei Canth haben die hierher gehörigen Ablagerungen nur pflanzliche Reste geliefert. Am bekanntesten ist die artenreiche von GÖPPERT bearbeitete Flora in dem weissen Thone von Schossnitz bei Canth; hier finden sich sehr zahlreiche Blätter und zuweilen auch Blüten und Früchte von Weiden, Pappeln, Ulmen, Ahorn, Eichen, daneben aber auch Formen wie *Platanus*, *Liquidambar europaeum*, *Planera Ungerii* und Zweige der Sumpfcypresse *Taxodium distichum*. Weniger artenreich, aber bemerkenswerth wegen des Hervortretens fremdartiger Typen ist die Flora der Mergel von Striese, südwestlich von Stroppen, wo die über handgrossen Blätter von *Dombeyopsis* und die ebenfalls sehr grossen Flügelfrüchte von *Acer giganteum* GÖPP. besonders zahlreich gefunden wurden. Aehnliche Funde wurden am linken Oderufer bei Maltsch und schrägüber an der rechten Oderseite bei Pogul gemacht. Auch die Thoneisensteine von Damratsch bei Carlsruhe haben eine kleine Flora geliefert.

**Gliederung und Altersbestimmung.** Die Verhältnisse dieser Ablagerung innerhalb des Kartengebietes gestatten bislang weder eine Gliederung noch eine präzisere Altersbestimmung, da die Pflanzenreste allein für die letztere nicht ausreichen. In der Mark und in der Lausitz jedoch wird namentlich nach BERENDT'S Untersuchungen auf grund der neuen Tiefbohrungen, angenommen, dass eine ältere subsudetische Braunkohlenbildung am Rande des Beckens von der Hauptmasse der Ablagerungen, von welcher sie durch einen Complex weisser, sog. Flaschenthone getrennt werden, unterschieden werden muss.

Dadurch dass in den Bohrlöchern in der Mark und in der Lausitz sicher nachgewiesen ist, dass die Braunkohlenbildung auf oberoligocänem Meccressande aufruhet, ist die Altersbestimmung derselben als mindestens zum obersten Oligocän gehörig gesichert. BERENDT rechnet die eben erwähnte subsudetische, untere Braunkohlenbildung zum obersten Oligocän, die eigentliche Braunkohlenbildung bereits zum Miocän.

**Lagerungsverhältnisse.** Die Braunkohlenbildungen innerhalb des Kartengebietes liegen meist horizontal; in benachbarten Gegenden z. B. bei Muskau oder Frankfurt ist dieselbe nicht unbedeutenden Störungen ausgesetzt gewesen, sodass sogar stellenweise Ueberkipungen vorkommen.

**Eruptivgesteine.** Für älter als die miocänen Ablagerungen des Wiener Beckens und für theilweise gleichalterig mit den eben geschilderten Braunkohlenbildungen sind die mit einer Farbe bezeichneten jüngsten Eruptivgesteine des Kartengebietes anzusehen. Ueberwiegend sind es Basalte; nur in der Oberlausitz, am Hohen Hayn und am Geiersberg bei Friedland und etwas nördlich hiervon an einer Höhe am rechten Wittigener bei Priedanz tritt Phonolith auf; es sind dies die östlichsten Punkte des Verbreitungsgebietes dieses Gesteines.

Der Basalt tritt im Kartengebiet in sehr zahlreichen (etwa 150) Punkten an die Oberfläche, und erreicht hier das östliche Ende jenes grossen Gürtels basaltischer Eruptionsherde, der sich vom Laacher See ausgehend ostwärts durch ganz Deutschland hinzieht. Es lassen sich in Schlesien zwei Hauptverbreitungsgebiete unterscheiden, ein niederschlesisches und ein obereschlesisches. In letzterem bilden die Basaltpunkte mehrere isolirte Gruppen; die südlichste Gruppe umfasst drei angenähert parallele nach NW. gerichtete Reihen von Punkten im Devongebiet bei Freudenthal, im Culm von

Troppau bis Jägerndorf und im angrenzenden Diluvium bei Katscher.

Eine zweite Gruppe umfasst die linke und rechte Oderseite bei Oppeln; die Punkte lassen sich auch hier wieder in angenähert nach derselben Richtung orientirte Reihen gruppiren; die westlichste umfasst die Punkte von Tillowitz und Falkenberg, die mittlere und ausgedehnteste begreift die Basaltkuppe des Annaberges bei Leschnitz, die kleineren Vorkommnisse im Muschelkalk bei Gogolin und die isolirten Punkte im Kreidegebiet bei Proskau und südlich von Dambrau. Im Annaberge erreicht übrigens der Basalt den östlichsten Punkt seines Verbreitungsgebietes überhaupt. Eine Gruppe für sich bilden die kleineren Partien bei Dembio im Gebiete des Keupermergel. In der darauf folgenden grossen Lücke bis zum niederschlesischen Gebiete stellen die ebenfalls nordwestlich verlaufenden Reihen von Punkten bei Nimptsch, und die in nordöstlicher Richtung gruppirten Basaltpunkte bei Landeck gewissermassen die Verbindung her.

Im niederschlesischen Gebiete treten die Basalte ungefähr da auf, wo das ältere Gebirge unter das Diluvium absinkt; eine Anzahl der Basaltpunkte lässt sich so gruppiren, dass sie quere Bänder bilden, rechtwinklig zum Streichen der Schichten, also in nordöstlicher Richtung. Am zahlreichsten sind sie in dem Gebiete von Janer, Goldberg, Lähn. Fast alle hier auftretenden Formationen sind gelegentlich von Basaltdurchbrüchen durchsetzt. Die äussersten Punkte dieser dichten ziemlich regellosen Gruppe sind Sirgwitz am Bober und die Basaltkuppen im Granit von Striegau, dazwischen liegt der basaltreichste, also auch nordwestlich gerichtete Streifen; Hainau und Nicolstadt bildet den nördlichen, einige Punkte südlich von Leipe am Rande des dortigen schmalen Canals des Rothliegenden, und der Probsthainer Spitzberg den südlichen Rand dieser Gruppe.

Mehrere Punkte treten am Boberdurchbruch bei Lähn auf, und von hier aus lässt sich eine nordwestliche Reihe über Liebenthal nach Greiffenberg verfolgen und gleichzeitig eine südwestliche Linie über Warmbrunn nach der kleinen Schneegrube ziehen. Eine parallele Zone setzt quer über das Gebirge, umfasst die Basaltpunkte bei Liebenthal, Giehren, Buchberg an der Iser bei dem Welschen Kamme, Morchenstern, Gablonz, Liebenau in Böhmen. Aehnliche aber weniger deutliche Reihen bilden die Punkte von Lauban, Mark-

lissa, Friedland, Reichenberg, und endlich Schönberg, Seidenberg.

Der Basalt tritt sehr oft in nur unbedeutenden leicht zu übersehenden Partien auf, die wohl als übriggebliebene Reste der Ausfüllung des ehemaligen Ausbruchscanals anzusehen sind. In mehreren Fällen nehmen sie solche Dimensionen an, dass der Basalt, vermöge seiner grösseren Festigkeit aus dem der Erosion zum Opfer gefallenen jüngeren Gebirge bergartig, meist in Form eines Kegels, hervorragt. So der Gröditzberg, der Probsthainer Spitzberg, der Wolfsberg, der Pombsener Spitzberg, die Mochenberge und die Hessberge zwischen Goldberg und Jauer; der Annaberg bei Leschnitz; der Köhlerberg und der Rautenberg südlich von Freudenthal in Oester. Schlesien und Mähren. Bei diesen letzteren Punkten ist die vulkanische Natur des Berges am deutlichsten erhalten, indem z. B. am Köhlerberge noch die wahrscheinliche Richtung des Lavastromes, sowie eine Decke von losen Auswürflingen, Lapilli und Bomben, erhalten ist. In der Nachbarschaft des Rautenberges sind bei dem Dorfe Raase horizontal abgelagerte Bänke von deutlichstem Basalttuff, in grossen Brüchen aufgeschlossen. Aehnliche aber feinkörnigere, mürbe Basalttuffe sind auch von Hennersdorf bei Jauer erwähnt.

Fälle von Contactmetamorphose sind mehrfach bekannt. So ist durch ein allerdings wenig typisches Basaltvorkommen im Ostrauer Steinkohlenrevier, das übrigens nur durch den Bergbau aufgeschlossen ist, Steinkohle in Cokes umgewandelt. Der Gogoliner Muschelkalk ist an einer Stelle in krystallinen Kalk, der Keuperthon von Dembio in ein Porzellanjaspis ähnliches Gestein und der Kreidemergel von Proskau in eine Hornstein ähnliche Masse umgewandelt. In letzterem Falle ist allerdings die Metamorphose nicht die directe Folge des Contactes mit einem schmelzflüssigen Magma, sondern die Verfestigung des Gesteins erfolgte durch die von der Zersetzung des Basaltes herrührende Kieselsäure.

Oft enthält der Basalt emporgerissene Bruchstücke der durchbrochenen Gesteine, die mehr oder weniger verändert sind; Schiefer und Sandsteine sind öfter nur geröthet, zuweilen gefrittet, Gneissbruchstücke im Basalt von Spiller, NW. Hirschberg, sind theilweise angeschmolzen, indem nur der Quarz unverändert, Feldspath noch erkennbar und Glimmer völlig eingeschmolzen ist.

Mitunter wechselt die Structur eines und desselben Basaltmassivs, indem ein Theil desselben, meist das Innere, dichter ist, und das Gestein nach aussen grobkörniger wird (Georgsberg bei Striegau). Oft wird der Basalt aussen von einer Kruste schlackig-blasiger Basaltlava bedeckt, in deren Hohlräumen zuweilen ausgezeichnete Zeolithkrystalle ausgeschieden sind (Chabasit, Analcim bei Dembio, Chabasit und Phillipsit bei Sirgwitz).

Dieser schlackige Mantel ist meist stärker zersetzt als der eigentliche Basalt, sodass dieser in vielen Fällen von einer eigenthümlichen bröcklichen tuffigen Gesteinsmasse, meist mit zahlreichen weniger zersetzten knolligen Basaltbrocken, sog. „Wacke“, umhüllt ist.

Der Basalt zeigt in den meisten Fällen eine deutliche säulenförmige Absonderung; innerhalb der einzelnen Säulen lässt sich oft eine Querabsonderung erkennen; die dadurch entstandenen Quertheile sind entweder plattig oder sphäroidisch schalig.

Die Richtung der Säulen ist sehr verschieden und abwechselungsreich; an einigen Spitzbergen liess sich ein allseitiges Convergiiren der von aussen nach innen gekrümmten Säulen nach dem Gipfel zu constatiren.

Die Basalte des Gebietes sind vorherrschend gewöhnliche Plagioklasbasalte. Bei einigen Vorkommnissen nimmt der Plagioklas ab und an seine Stelle ist Nephelin eingetreten, demnach wird der Basalt von Schadewalde NO. von Marklissa als Nephelintephrit (olivinfrei) und derjenige von Ottendorf bei Troppau als Nephelinbasanit (olivinhaltig) angegeben.

Ganz (oder fast) feldspathfreie Nephelinbasalte sind diejenigen vom Steinberge bei Lauban, von der Kleinen Schneegrube, Lähnhaus, Ullersdorf, von Wickenstein bei Querbach (letztere drei in einer nordöstlichen Linie!).

Feldspath- und Nephelin-frei ist der als Limburgit zu bezeichnende Basalt vom Herrenberge bei Marklissa.

### C. Miocän in Oberschlesien.

Verbreitung. Die miocänen Ablagerungen in Oberschlesien umfassen einen unteren, marinen, typisch miocänen Complex, und eine obere Stufe: die „Schichten von Kieferstädtel“, aus denen marine Petrefakten nicht bekannt geworden sind; die Verbreitung der letzteren ist lediglich auf den Nordwestrand der miocänen

Bucht beschränkt. Diese Bucht umfasst den ganzen Raum zwischen dem Culmgebiet im Westen, den Muschelkalkkrücken von Krappitz bis Tarnowitz im Norden und den Beskiden im Süden; in den Muschelkalk und in das Steinkohlengebirge des Industriebezirks greifen Miocänablagerungen in schmalen oft auch tiefen Einschnitten ein; nach Osten reichen die Schichten nicht über die russische Grenze. Im Süden stehen die Ablagerungen in der schmalen Einsenkung des oberen Oder- und Bezwathales mit dem Miocän des Wiener Beckens in Verbindung, im Südosten längs des Weichselthales mit dem Galizisch-Volhynischen Becken. Von Krakau aus ziehen sich die Ablagerungen in einer schmalen Bucht bis in das Becken von Chrzanow; das Westende derselben fällt noch auf das Kartengebiet.

Petrographisches. Die Ablagerungen bestehen vorherrschend aus Thonen von verschiedenem Verhalten; z. Th. sind es plastische, feste Thone von blaugrauer Farbe, oft weisen sie einen geringen Kalkgehalt auf, zuweilen nehmen sie reichlich Sand auf und gehen selbst an einzelnen Punkten in mürben Sandstein über. Die fein thonigen wasserreichen Tertiärsande des Steinkohlengebietes bilden stellenweise auch das „schwimmende Gebirge“ oder die Kurzawka des Bergmannes. Ihrem ganzen Verhalten nach gleichen die Thone dem Tegel des Wiener Beckens.

Als locale, unregelmässige, meist als Strandbildungen aufzufassende Ein- und Auflagerungen treten kalkige Partien auf, z. Th. in vereinzelter concretionären Platten, z. Th. als mürber, durchweg aus Fragmenten von Harttheilen mariner Thiere gebildeter Kalkstein, durchaus entsprechend dem Leithakalke des Wiener Beckens.

Besondere Einlagerungen in den Thonen bildet Gyps, der in kleineren oder grösseren Krystallaggregaten besonders häufig und reichlich bei Dirschel und Katscher darin eingebettet ist.

An der rechten Oderseite bei Pschow und Kokoschütz treten auch Gypsthone und in Verbindung mit diesen dichter massiger Kalk in grösseren Partien auf; durch Bergbau ist ebendasselbst eine ausgedehnte Einlagerung von erdigem Schwefel aufgeschlossen.

In dem Beuthener Muschelkalkgebiete sind bunte Thone, weisse Sande mit Knollensteinen — glasierte Sandsteinblöcke mit kieseligem Bindemittel — entwickelt, die namentlich

in den Tagebauen der Galmei- und Brauneisensteingruben aufgeschlossen sind; es stehen diese Ablagerungen im engsten Zusammenhang mit den beim Muschelkalk besprochenen Erzanhäufungen am Ausgehenden der Schichten; die Aufbereitung vieler dieser Erzvorkommnisse geschah gleichzeitig mit der Ablagerung jener Thone und Sande.

Der obere am Nordwestrande des Beckens verbreitete Horizont besteht wesentlich aus fetten Thonen mit wasserreichen Sanden im Liegenden und mehreren Lagen von Thoneisensteinknollen.

Bemerkenswerth ist, dass in einigen die miocänen Thone durchsinkenden Bohrlöchern salzhaltiges Wasser aufsteigt, was Veranlassung zur Anlegung von Soolbädern gab: Jastrzemb, Gozalkowitz.

Lagerungsverhältnisse. Die Schichten des Miocän sind innerhalb des Gebietes im Allgemeinen horizontal gelagert; locale geringe Abweichungen sind z. B. bei Kokoschütz constatirt. Die Uebereinanderlagerung der beiden Stufen ergibt sich aus einigen am Nordrande ausgeführten Bohrlöchern. Die Mächtigkeit der Schichtencomplexe ist nach dem Relief des Untergrundes sehr wechselnd; die untere Stufe ist stellenweise über 200 m mächtig, während die obere nur in einem Falle fast 100 m mächtig gefunden wurde. Trotz der grossen Verbreitung treten diese Schichten doch nur an ganz vereinzelter Stellen in Flusstälern u. s. w. zutage; meist sind sie vom Diluvium überdeckt und nur in künstlichen Aufschlüssen, Gruben, Steinbrüchen u. dergl. zu beobachten.

Organische Einschlüsse. Die dem Wiener Tegel und dem Leithakalk entsprechende Unterstufe ist sehr reich an Arten einer marinen Fauna, die mit derjenigen des Wiener Beckens fast völlig übereinstimmt. Die Reste kommen entweder gelegentlich vereinzelt in den Thonen vor, wie namentlich die beiden verbreitetsten Arten *Terebratula grandis* BLUMENB. und *Ostrea cochlear* POLI, oder zahlreichere Individuen von Schnecken und Muscheln erfüllen ganze Schichten, wie in den früher ausgebeuteten Fundpunkten bei Zabrze, Gleiwitz, Laband u. s. w. oder sie sind in grösseren Mergelknollen in den Thonen eingeschlossen, oder endlich sie kommen in grossem Individuenreichtum in knolligen Kalkplatten und förmlichen Kalkbänken vor, so bei Bobrek südwestlich von Beuthen, bei Hohndorf, südöstlich von Leobschütz. Von den zahlreichen Schnecken sind Turritellen am verbreitetsten, nam. *Turr. subangulata* BRONN; von

Zweischalern ausser der oben genannten Auster namentlich *Pecten*-Arten, — unter ihnen der stattliche *Pecten latissimus* DEF. — *Venus multilamella* LAM. und die kleine aufgeblähte *Corbula gibba* BOUCH. Crinoidenstielglieder sind in den Kalken verbreitet; Cidaritenstacheln sind häufiger; grosse Seeigel hat der Kalk von Hohndorf geliefert. Korallenbruchstücke sind nicht selten, Bryozoen (*Cellepora globularis* BRONN.) sind sogar häufig. Am verbreitetsten sind Foraminiferen, von denen 139 Arten bestimmt werden konnten; eine der häufigsten ist *Amphistegina Haueriana* D'ORB. Auch die knolligen Stöcke einer Kalkalge, *Nullipora ramosissima* REUSS sind allenthalben anzutreffen; sie bilden meist lockere Anhäufungen in mürben Kalkmergeln.

Von Wirbelthierresten kommen ziemlich häufig Zähne von Haien und seltener auch solche von anderen Fischen vor. In den gypsführenden Schichten fanden sich auch grosse *Cetaceen*-Wirbel, welche auf ein delphinartiges Thier hinweisen. In den gyps- und schwefelführenden Schichten der Gegend östlich und westlich von Ratibor treten auch mehr auf Brack- und selbst Süsswasser deutende Formen auf. Land-Säugethierzähne von Hohndorf, Süsswasserfische (*Cyclurus* nach DAMES) und Insecten von Kokoschütz und zahlreiche Landpflanzen von Dirschel und Kokoschütz.

In den Schichten der Ober-Stufe „Schichten von Kieferstädtel,“ welche nur am Nordrande des Beckens entwickelt sind, kommen marine Reste gar nicht mehr vor. In den Thoneisensteingruben bei Kieferstädtel südwestlich von Glewitz, die seit langem ausser Betrieb und längst verfallen sind, sind Spuren einer Säugethierfauna aufgefunden worden. Bestimmt sind bis jetzt daher Geweihfragmente eines Muntjak (*Prox (Cervus) furcatus*), ein Zahn eines *Rhinoceros*artigen Thieres und Eck- und Backzähne eines Carnivoren, *Hyaenarctos minutus* SCHLOSS.

Altersbestimmung. Die unteren Thone und Kalke erweisen sich durch ihre mit der des Wiener Tegels und Leithakalkes übereinstimmende Fauna als Mittelmiocän. Die Schwefel- und Gyps-führenden Schichten von Kokoschütz und Dirschel können als oberer Horizont zu derselben Stufe gerechnet werden, während die Schichten von Kieferstädtel bereits als Ober-Miocän aufzufassen sein werden.

### 9. Diluvium.

Das Diluvium nimmt auf dem Kartengebiete einen grösseren Theil der Oberfläche ein als all die älteren Formationen zusammen. So tritt z. B. längs des ganzen Nordrandes Diluvium allein auf; nach Süden zu nimmt es den gesammten weiten Raum der schlesischen Ebene ein, sich südwärts immer mehr verschmälernd, indem längs des Ostrand es immer zahlreichere, immer gedrängtere Inseln älteren Gebirges an die Oberfläche treten. Im Westen greift das Diluvium zunächst in zahlreichen Buchten und Lappen in den Thälern des Gebirges ein, ist auch vielfach nur durch einzelne Schollen oder selbst vereinzelt Gerölle nordischen Ursprungs auf dem Gebirge selbst bis zu einer gewissen Höhe angedeutet. Die Hauptmasse des Diluviums aber bleibt östlich jener schon oft gekennzeichneten „sudetischen Randlinie“. Im Süden springt dann das Devon- und Culmgebirge winkelig in die diluviale Ebene vor, die noch weiter südlich schliesslich in einer west-östlichen Linie von Troppau über Bielitz-Biala bis Andrichow durch Culm und Carbon einerseits und die Beskiden andererseits völlig abgeschlossen ist. Es ist von grossem Interesse, die genaue Grenze des Diluviums gegen das ältere Gebirge fest zu legen, die im Allgemeinen durch die äusserste Verbreitung nordischer Geschiebe leicht zu bestimmen ist. Bisher liegen namentlich über die höchsten von nordischen Geschieben erreichten Höhen nur vereinzelt Angaben vor.

Nach STAPFF lassen sich Reste diluvialer Ablagerungen im Gebiete der Eule bis ca. 550 m Seehöhe nachweisen. Im Hirschberger Thale dagegen steigt die beobachtbare obere Grenze des Diluviums nur an wenigen Punkten über 400 m (Kiesgrube am neuen Kirchhofe von Grunau 426 m), für gewöhnlich und namentlich am Südraude des Hirschberger Thales bleibt die Grenze unter dieser Höhe (nach SCHOTTKY).

Im Devongebiete zwischen Ziegenhals und Zuckmantel fand HALFAR grosse nordische Geschiebe in einer Höhe von 439 m, in den galizischen Karpathen TIETZE solche in Höhen von 340 bis 370 m, UHLIG VON 400—420 m.

Weniger leicht ist es in der Ebene die Grenze des Diluviums gegen die nächst älteren Schichten, also die tertiären Thone, festzulegen, da sehr häufig die diluvialen Thone diesen sehr ähnlich sind. Hier ist allein das Auftreten nordischen Materials,

wenn es auch nur in minimalen Bruchstücken rothen Feldspaths besteht, entscheidend. Andererseits ist es eben so schwierig gewisse Diluvial-Sande von den jüngsten Bildungen, denen des Alluviums, zu trennen; da oft genug eine petrographische Scheidung nicht möglich ist, wird man sich allein nach dem topographischen Auftreten richten können, die Sande der Flussthäler demnach zum Alluvium, Sande der Hügel aber zum Diluvium zählen müssen, bis die geologische Landesuntersuchung es auch hierin zu definitiven Resultaten gebracht haben wird.

**Petrographisches.** So weit das Diluvium in der Ebene verbreitet ist, ist auch fast überall durch Bohrungen oder Brunnenanlagen u. dgl. der Diluvialthon, der meist sandig ist und dann als Lehm bezeichnet werden muss, nachgewiesen; nur in einzelnen Fällen, wohl nicht allgemein, ist ein geringer Kalkgehalt vorhanden, sodass die Bezeichnung mergeliger Lehm gerechtfertigt wird. In grösserer Tiefe ist er meist von dunkelgrauer Farbe, in allen oberflächlichen Aufschlüssen erscheint er heller, mehr oder weniger gelb. Ueberall im ganzen Gebiete zeichnet er sich durch das Auftreten nordischer Geschiebe, d. h. mehr oder weniger gerundeter Blöcke von sehr verschiedenem Umfange, deren Ursprung in den allermeisten Fällen auf die anstehenden Gebirgsarten der Küstengebiete der Ostsee zurückgeführt werden kann, aus.

Im Allgemeinen zeigt dieser Geschiebelehm keine Schichtung; seine Mächtigkeit ist sehr verschieden; im Untergrunde von Breslau beträgt dieselbe etwa 20 m; im oberschlesischen Industriebezirke scheint dieselbe stellenweise auf das Doppelte zu steigen.

Besondere abweichende Bildungsbedingungen setzen die mehrfach auftretenden Blätterthone voraus. Bisher kennt man sie aus dem Hirschberger Thale, aus der Gegend südöstlich von Waldenburg und aus Oberschlesien, woselbst sie in Thongruben zwischen Kattowitz und Myslowitz aufgeschlossen sind; sie zeichnen sich alle durch eine sehr feine Schichtung aus, die bei dem ersten und letzten Fundort völlig ebenflächig ist. Im Hirschberger Thale wechseln dünne Thonlagen mit dünnen Sandschichten; in Oberschlesien sind ausschliesslich Thonschichten von theilweise sehr geringer Dicke vorhanden. Organische Reste sind in diesen Ablagerungen bisher nicht gefunden worden; die von STAPFF darin vermutheten *Yoldien* sind nur concretionäre Knöllchen.

Im anscheinend ungeschichteten Geschiebelehm sind dagegen Knochenreste grosser Säuger mehrfach vorgekommen.

Diese thonigen Diluvialablagerungen sind übrigens meist auch nur in besonderen Aufschlüssen wahrzunehmen; an der Oberfläche selbst dagegen herrschen sandige Diluvialablagerungen bei weitem vor. Dieselben sind namentlich in den niederschlesischen Haidegebieten sowie in den durch das Auftreten von Kieferwäldungen charakterisirten Theilen der rechten Oderseite überaus verbreitet und bilden namentlich im benachbarten Polen weite, vegetationslose Flächen, auf denen der Wind Flugsanddünen aufhäuft. Die Sande sind meist hell, jedoch mehr gelblich gefärbt und von gröberem Korn als die tertiären Sande und zeigen wohl überall eine mehr oder weniger deutliche Schichtung. Sehr allgemein, namentlich aber in der Nachbarschaft älteren anstehenden Gesteins, so z. B. an der Grenze der Kreideinsel von Oppeln bei Groschowitz und in viel grösserem Maasse längs des gesammten Gebirgsrandes, sind die Sande sehr reich an Kies und gröberem Schotter; durch die tiefer eingreifenden Thäler sind sie hier öfter aufgeschlossen als dies weiter ab in der Ebene der Fall ist. Diese Kies- und Schottermassen führen übrigens meist nordisches Material oder wenigstens von nördlich vorgelegerten Inseln älteren Gebirges. Im Gebirge selbst und besonders längs des Südrandes der Ebene, also an der Grenze gegen das Devon und Culm in Oesterr.-Schlesien sind mächtige Diluvial-Schotter mit einheimischem, aus dem in der Nähe anstehenden Gebirge herrührendem Material sehr verbreitet.

An der Oberfläche der schlesischen Ebene und im Gebirge, soweit Diluvialablagerungen verbreitet sind, findet man in manchen Gegenden in überaus grosser Häufigkeit die sogenannten erraticen Blöcke; ihr besonders zahlreiches Auftreten an der heutigen Erdoberfläche rührt im Allgemeinen einfach davon her, dass sie aus zerstörten Schichten herrühren, in denen sie ebenso vertheilt waren, wie man sie in noch unzerstörtem Geschiebelehm auftreten sieht. Durch die allmälige Fortführung der feineren Bestandtheile des Sandes und des Thones bleiben dann schliesslich die Blöcke allein an Ort und Stelle übrig. Durch die fortschreitende Cultur sind übrigens im grössten Theile von Schlesien die grösseren Blöcke von den Feldern entfernt. Fast alle Städte der schlesischen Ebene haben den grössten Theil ihres Baumaterials und das Strassenpflaster ausschliesslich diesen Ablagerungen erraticer Blöcke entnommen. Was die Grösse

dieser Blöcke anlangt, so dürften solche von 1 Kubikmeter zu den Seltenheiten gehören. Nach Süden zu nehmen dieselben an Grösse und Zahl allmählig ab.

Die Form derselben ist meist eine unregelmässige mit gerundeten Kanten; sehr verbreitet sind sog. Dreikanter d. h. Geschiebe, die einerseits meist flach, rundlich, andererseits aber durch drei oder mehr ebene, in scharfen graden Kanten aneinanderstossende Flächen begrenzt sind; nicht selten sind beide Seiten in der angedeuteten Weise pyramidal zugespitzt. Es ist interessant diese Kantengeschiebe in ihrer ungestörten Lage aufzusuchen, um Beweise für die Annahme zu erbringen, dass die mit der Oberseite aus Sand hervorragenden Geschiebe durch den von dauernd in denselben Richtungen wehenden Winden getriebenen Sand in der oben angegebenen Weise abgeschliffen werden.

Der Natur nach sind die Geschiebe Schlesiens überaus mannigfach; am verbreitetsten und von den grössten Dimensionen sind wohl solche von Gneiss, der in sehr zahlreichen Varietäten auftritt; ebenfalls sehr verbreitet sind Granite, Hornblendegranite, Granitporphyre, Quarzporphyre und Diorite, seltener Porphyrite, Diabase, Gabbro und Melaphyre. Vereinzelt treten auch Basalte auf.

Wenn nun auch diese krystallinischen Gesteine im Allgemeinen auf eine skandinavische Herkunft hinweisen, so eignen sie sich doch im Ganzen weniger dazu den specielleren Ursprungsort der einzelnen Geschiebearten nachzuweisen. Eher ist dies bei Geschieben sedimentärer Gesteine möglich. Unter diesen weisen gewisse sehr häufige Arten mit Bestimmtheit auf die baltische Küste Schwedens, auf die derselben vorgelagerten Inseln Oeland und Gotland, auf die russischen Ostseeprovinzen Esthland u. s. w., auf Oesel sowie endlich auf die baltische Küste in Preussen. Unter den Geschieben herrschen silurische Gesteine bei weitem vor. Dem Unter-Silur gehören die weit verbreiteten Orthocerenkalke und der wegen seines massenhaften Auftretens innerhalb eines beschränkten Gebiets bei Oels bemerkenswerthe Sadewitzer Kalk. Obersilurisch ist der Gotländer Korallenkalk, und das vielleicht verbreitetste dieser Gesteine, der Choneten- oder Beyrichienkalk, sowie das Graptolithengestein. Seltener sind devonische Geschiebe, ganz vereinzelt kommen Kohlenkalk, der wohl nur aus dem mittleren Russland herrühren kann, sowie Zechsteingeschiebe vor. Auch jurassische Geschiebe treten in Schlesien nur sporadisch

auf; dagegen sind die der oberschonener weissen Schreibkreide entstammenden Feuersteinknollen überaus verbreitet. Leicht zu verwechseln mit denselben sind andere aus dem polnischen Jura stammende Feuersteine, denen man in der Gegend von Tarnowitz, Beuthen etc. öfters begegnet. Conchylien führende Tertiärgesteine sind sehr selten, häufiger dagegen tertiäre Kieselhölzer, z. Th. Laub- (*Quercites primaevus*) z. Th. Coniferenhölzer (*Pinites silesiacus* Göpp.); endlich gehört der Bernstein zu den verbreitetsten Geschieben im Gebiete.

Die Geschiebe sind stellenweise gekritzelt, d. h. mit parallelen Schrammen versehen; andere glaciale Phänomene aber, wie sie anderwärts in Deutschland im Bereiche des Diluviums beobachtet worden sind, sind aus unserem Kartengebiet noch nicht bekannt geworden; noch nirgends ist im Untergrunde des Diluviums eine Schrammung festen Gesteins aufgefunden worden.

Die in der Oberfläche des Muschelkalkes bei Gogolin und anderwärts auftretenden mit Diluvialmaterial ausgefüllten Löcher sind, so weit des Verfassers Beobachtungen reichen, als geologische Orgeln, d. h. lediglich Verwitterungsformen aufzufassen, nicht aber als sog. Gletschertöpfe.

Völlig frei von nordischen Geschieben ist der namentlich im Süden des Kartengebietes verbreitete Löss; es ist dies ein kalkhaltiger, sehr feinthoniger Lehm ohne deutliche Schichtung, der durch das Auftreten kleiner Mergelconcretionen (Lösspuppen etc.) und kleiner Landschnecken (*Succinea oblonga*, *Helix hispida*, *Pupa muscorum* etc.) besonders charakterisirt wird. Seltener sind Knochenreste grosser Säuger darin gefunden worden.

Der Löss reicht bis etwa 330 m Meereshöhe und bedeckt die plateauartigen flachen Rücken zwischen den Karpathen und öster.-schlesischen Gebirgen einerseits und der Weichsel und Oder andererseits, sowie auch zwischen der obersten Weichsel und der Oder; in der Krakauer Gegend tritt er wieder auf die linke Weichselseite und im NO. zeigt er sich im Rücken des polnischen Jurazuges. Im Nordwesten reicht er bis etwa in die Gegend von Neisse, hier eine Linie: Neisse, Ober-Glogau, Kosel nordwärts nicht überschreitend. Am Gebirgsrande bilden die alten Schotter mit heimischem Material seine Unterlage. An der rechten Oderseite tritt er noch einmal am südlichen Abhange des Muschelkalkzuges des Annaberges bei Leschnitz auf; auch hier zeigt er die dem Löss eigenthümlichen, schluchtenartig tief eingreifenden Thäler mit fast senkrechten Wänden.

Nach einer langen Unterbrechung tritt der Löss erst wieder in der Lausitz bei Görlitz auf, wo er auf Diluvialablagerungen mit nordischen Geschieben aufruhet. Besondere Beziehungen zu den Flussufern lässt die Verbreitung des Löss in unserem Gebiete nicht erkennen; so begleitet er die Oder eine ganze Strecke weit ausschliesslich am westlichen, die Weichsel ebenso am östlichen Ufer; wohl aber zieht er sich in breitem Saume am Fusse des südlich vorgelagerten Gebirges hin.

In den Trebnitzer Bergen ist übrigens der Diluviallehm vielfach lössähnlich.

Wie in anderen Gegenden Deutschlands treten auch in Schlesien diluviale Kalktuffablagerungen auf; feste krustige Kalktuffe z. B. sind aus den Thälern von Krzeszowice bekannt. Ein z. Th. dichter, z. Th. zerreiblicher sandiger Kalk wurde in einem ausgedehnten Lager bei Paschwitz bei Canth beobachtet. Derselbe lieferte eine Anzahl Abdrücke von Landpflanzen sowie 10 Süßwasser- und 13 Landconchylien. Unter den letzteren ist namentlich die flache mit scharf gekielten Umgängen versehene *Helix Canthensis* BEYR. besonders bemerkenswerth. Der grösste Theil der Arten lebt jetzt noch in den mittleren Theilen Deutschlands.

Gliederung und Genetisches. Im Kartengebiet repräsentirt das Diluvium mit nordischem Material eine ältere, der Löss eine jüngere Stufe.

Das nordische Diluvium tritt wie gesagt in zwei Ausbildungsformen, einmal mit vorherrschend thonigen Ablagerungen, dann mit vorherrschend sandigen Ablagerungen auf; in sehr vielen Fällen werden die letzteren nur durch Aufbereitung der ersteren entstanden sein, so dass also ihr Material gleichzeitig mit demjenigen der thonigen Ablagerungen an Ort und Stelle gelangt sein wird.

Im Anschluss an die diluvialen Ablagerungen der Mark Brandenburg wird man die thonigen Schichten in Schlesien als gleichwerthig mit dem unteren Geschiebelehm der Mark anzusehen haben, die sandigen Schichten aber gestatten am ehesten einen Vergleich mit den sogenannten interglacialen Ablagerungen der Mark. Von dem weiter nördlich nachgewiesenen oberen Geschiebelehm ist aus dem Kartengebiete bisher nichts bekannt. Es würde also, um auch der in jüngster Zeit fast allgemein angenommenen Vergletscherungs- — resp. Inlandeistheorie — Rechnung zu tragen, Schlesien nur von der

sog. ersten Vereisung mit ergriffen gewesen sein. Die Diluvialablagerungen Schlesiens gehören indes grösstentheils dem Randdiluvium an, d. h. sie mögen sehr mannigfachen nachträglichen Umlagerungen unterworfen gewesen sein. Für sich allein betrachtet, geben sie keine Veranlassung der neueren Inlandeisttheorie gegenüber der alten Drifttheorie den Vorzug zu geben.

Das Auftreten von Ablagerungen aus der sog. zweiten Vereisung im oberschlesischen Industriebezirke, wie es gelegentlich behauptet wurde, ist nicht genügend begründet.

Erwähnt soll noch werden, dass gewisse Erscheinungen, namentlich grosse Anhäufungen bedeutender Blöcke heimischen Materials an einzelnen Punkten des Nordabhanges des Riesengebirgskammes als Spuren diluvialer Riesengebirgsgletscher gedeutet wurden.

**Organische Reste.** Das Vorkommen von Land- und Süswasserconchylien im diluvialen Kalktuff von Paschwitz wurde schon besprochen.

Sonst sind nur Knochenreste grösserer Säugethiere zu erwähnen, welche zwar nur gelegentlich bei Ausschachtungen in diluvialen Kiesen, Sand und Lehm gefunden wurden, aber über die ganze Provinz verbreitet sind. Bei Scharlei in Oberschlesien fanden sich solche Reste in Spalten des Muschelkalkgebirges, in der Grafschaft Glatz in solchen des krystallinischen Kalkes.

Am auffälligsten sind die Back- und Stosszähne, sowie die gewaltigen Knochen des Mammuth, *Elephas primigenius* BLUM., die bis jetzt von 37 Fundorten, von *Rhinoceros tichorhinus* BLUM., die von 11 Fundorten bekannt sind. Neue Schachtarbeiten können jeden Augenblick die Zahl der Fundorte vermehren. Ebenfalls häufiger sind Reste von Pferd und Ur (*Bos primigenius* BOJAN.), sowie Elen (*Cervus Alces* L.), seltener solche von Edelhirsch, *Cervus Elaphus* L., Renthier (*Cervus tarandus* L. — Weltende am Bober bei Hirschberg), Riesenhirsch (*Cerv. euryceros* ALDR.), Wisent (*Bison priscus* BOJAN.), Moschusochs (*Ovibos moschatus*), Höhlenbär und Höhlenlöwe (*Ursus spelaeus* BLUM., *Felis spelaea* GOLDF.).

Die Knochen sind meist vereinzelt; in einigen Fällen sind die zusammengehörigen Skelettheile in wenig gestörter Lagerung gefunden worden.

Dass der Mensch gleichzeitig mit diesen Thieren gelebt hat, beweisen bearbeitete Hirschgeweihe aus einer diluvialen Kiesgrube von Mondschütz bei Wohlau.

Reicher an Arten und Individuen diluvialer Thiere sind die bereits ausserhalb des Kartengebietes im Bereiche der oberjurassischen Felsenkalke bei Ojców an der polnisch-galizischen Grenze gelegenen Höhlen. Auch hier konnte das Zusammenleben des Menschen mit den grossen diluvialen Säugethieren nachgewiesen werden.

Geschichtliches. Einheitliche Untersuchungen über das schlesische Diluvium liegen noch nicht vor; abgesehen von gelegentlichen Bemerkungen in anderen Arbeiten sind hier die Arbeiten SCHOTTKYS über das Diluvium des Hirschberger Thales und die Untersuchungen der preussischen Landesgeologen DATHE und STAFF über das Diluvium an der Eule zu erwähnen.

Besonders eingehend und umfassend sind dagegen die Geschiebe sedimentären Ursprungs durch F. RÖMER untersucht worden. Die Geschiebe krystallinischer Gesteine bearbeitete LIEBISCH

Die jüngste Zusammenstellung der im schlesischen Diluvium aufgefundenen Säugethierreste rührt von dem Verfasser her.

## 10. Alluvium.

Das Alluvium besteht aus Lehmen, Sanden, Kiesen und Schottern, in denen das Material des Diluviums und der heimischen anstehenden Gesteine aufbereitet und in hohem Grade verarbeitet ist. Sie füllen einmal die jetzt bestehenden Flussthäler aus und sind meist durch einen Terrainabsatz von dem höheren Diluvium geschieden; nicht selten bilden sie an den grösseren Flussbetten mehrere Terrassen übereinander.

Ebenfalls hauptsächlich aus einheimischem Material bestehen die in früheren Jahrhunderten abgebauten Goldlagerstätten bei Nicolstadt, Goldberg und Bunzlau. Hier sind es meist Magneteisen-führende Quarzsande, welche das Gold enthalten.

Als bemerkenswerthe, weit verbreitete Alluvialablagerungen sind die Torflager zu erwähnen; hervorzuheben sind diejenigen der Gegend von Münsterberg-Grottkau, Falkenberg, Oppeln, Kosel, von vielen Punkten der rechten Oderseite und endlich diejenigen der Haidegegend der Lausitz. Diese Torfe enthalten mehrfach Gyps und Eisenkies. Wiederholt fanden sich als Liegendes der Torfmoore Diatomeenlager in einer Mächtigkeit bis zu 2 m, so bei Falkenberg und Rosenberg, auch bei Schminitz bei Proskau in Oberschlesien.

Auf der rechten Oderseite in der Gegend von Polnisch-Wartenberg und Namslau treten auch mehrfach unbedeutende Lager

von alluvialem Kalktuff von lockerer Consistenz und heller Farbe auf.

Endlich sind noch die Raseneisenerze zu erwähnen, die allenthalben im Gebiete unter Moos, Ackererde u. s. w. in plattigen Klumpen auftreten; in neuerer Zeit, seitdem man den früher als störend angesehenen Phosphorgehalt der Erze zu verwerthen versteht, werden dieselben wieder eifrig aufgesucht. Die in diesen Ablagerungen enthaltenen

Organischen Reste sind, abgesehen von den auf Culturstätten gefundenen Knochen, in den Torfmooren erhaltene Pflanzenreste, wie Hölzer, Saamen und andere festere Gewebetheile, sowie in den Diatomeenerden vorkommende Diatomeenarten und endlich Knochen einiger weniger Säugethiere wie Elen, Hirsch, Reh und Wildschwein; Reste von Pferd, Rind, Ziege sind bereits auf domesticirte Individuen zurückzuführen.

---

## Rückblick.

Versuchen wir nun die geologische Geschichte des Kartengebietes zu recapituliren, d. h. den Wandelungen der Erdoberfläche im Laufe der geologischen Formationen nachzuspüren.

Ablagerungen des silurischen Meeres mit äusserst geringen Spuren organischen Lebens finden sich heute in ziemlicher Ausdehnung in das krystallinische Gebirge der Sudeten eingefaltet und an den Westfuss derselben angelehnt, wo sich das Grundgebirge nach dem böhmischen Kessel mit den wohl bekannten, petrefactenreichen Silurablagerungen zu senkt. Schiefergesteine mit meist feinthonigem Material deuten auf einen Absatz in ruhigem, tieferem Meere hin; zahlreiche Ausbrüche und Ergüsse basischer und saurer Eruptivgesteine fanden gleichzeitig mit der Ablagerung jener zu wiederholten Malen statt und ihre tuffartigen Producte mischten sich in mehr oder minder hohem Grade mit den thonigen Niederschlägen. Gerade an diese Eruptionen scheint auch die Bildung der nur in lenticulären Massen auftretenden kalkigen oder kieselschieferartigen Gesteine gebunden zu sein, als Zenge der Thätigkeit von Lebewesen, deren Reste bis auf wenige Spuren verschwunden sind.

Ablagerungen von gröberem klastischen Materiale sind den mittleren Theilen des Gebietes fremd; es ist demnach wohl möglich, dass hier der gleichmässige Niederschlag eines Meeres vorliegt, das sich über das ganze Riesengebirge von der Lausitz bis zum Reichensteiner Massive erstreckte; im Osten finden sich Spuren derselben bis bei Steine, nordöstlich von Zobten, 24 km südwestlich von Breslau.

In der Lausitz stellen sich Grauwacken und Sandsteine ein — eine Strandfacies, von der es freilich vor der Hand

schwer zu sagen ist, ob das begrenzende Land nördlich oder südlich vorgelegen hat. Vielleicht deuten dieselben auf die Nähe des vermutheten, das mitteleuropäische von dem nordeuropäischen Silurgebiet trennenden Rücken krystallinischen Gebirges hin, der seitdem freilich völlig verschwunden ist.

Wie weit das Meer nach Süden gereicht hat, entzieht sich der Beurtheilung; im Liegenden des österreichisch-schlesischen Devons fehlt anscheinend das Silur, aber ob der Altvatercomplex schon damals Festland war oder ob silurische Ablagerungen durch prädevonische Denudationen verschwunden sind, ist nicht zu entscheiden. Seit Beginn der Devonzeit ist das Altvatermassiv dagegen höchst wahrscheinlich Festland gewesen; wenigstens weisen die grobklastischen Gesteine des österreichisch-schlesischen Unterdevon darauf hin.

Sonst war das ganze Kartengebiet, besonders sicher der mittlere Theil der Sudeten vom devonischen Meere bedeckt, dessen typische Ablagerungen in Oesterr. Schlesien, im polnischen Mittelgebirge und dessen Ausläufern eine überaus grosse Uebereinstimmung mit denjenigen im Harze und am Rhein aufweisen, so dass an dem offenen Zusammenhange des ganzen Districtes nicht zu zweifeln ist. Einen directen Zusammenhang mit dem böhmischen Becken in Frage zu ziehen, liegt kein zwingender Grund vor. Augenscheinlich in der Devonzeit trat im Norden des Sudetengebietes festes Land hervor, dessen Südgrenze ungefähr in die Linie Striegau-Kupferberg zu verlegen und von hier aus nach Südwesten zu verfolgen sein wird. Sicher wird auch damals die das Reichensteiner und Altvatergebirge umfassende Insel eine dauernde Erweiterung erfahren haben.

Die Ablagerungen des Culm erfordern wohl für ihre Erklärung die Annahme einer weitgehenden Transgression; das Uebergreifen des Culmmeeres über die Reste älterer Ablagerungen ist an vielen Stellen nachzuweisen.

Das Fehlen des Oberdevon in Oesterreich-Schlesien, die lückenhafte Erhaltung des Devon in der Grafschaft Glatz, endlich das bedeutende Vorwiegen groben Geröllmaterials in den älteren Culmablagerungen sprechen dafür und gestatten gleichzeitig den Schluss auf eine intensive Erosionsthätigkeit gegen Ende des Devon. Diese Erosionsthätigkeit hielt augenscheinlich sehr lange an, während das Vorrücken des Culmstrandes nur von vorübergehender Dauer war; die blossgelegten Culmablagerungen fielen auch selbst bald wieder der Erosion zum Opfer und so sind viel-

fach kaum noch Spuren von ihnen vorhanden. Wahrscheinlich bildete wenigstens anfangs noch das Meer einen Gürtel um den Nordfuss der Reichensteiner Gebirgsmasse — die wohl einen Theil der Eule noch mit umfasste — eben so wie auch im Süden in der Gegend von Olmütz; nach Südosten zu hing wohl das soeben gekennzeichnete Strandgebiet mit dem offenen Carbonmeere Russlands zusammen. Mit diesen vor- und rückläufigen Bewegungen der Culmstrandlinie standen Faltungen und Dislocationen in enger Beziehung. Wahrscheinlich mit Beginn jener erfolgte die Hauptfaltung der silurischen Schichten und die definitive Gestaltung der krystallinischen Massen des Riesengebirges. Weniger annehmbar erscheint es, dass, wie man wohl gedacht hat, der Granit des Riesengebirges oder z. B. der Striegauer Granit etwa um diese Zeit als Magma emporgestiegen seien; diese Massive waren wohl schon damals vorhanden und nur durch die Faltung und die in Folge der ungleichmässigen Vertheilung massiger Gesteine einerseits, wie des Granits, und schiefriger Gesteine andererseits vielfach zu stande gekommenen Brüche sind Schiefer und Granit in Contact gekommen, so dass jene Veränderung der Striegauer Schiefer lediglich als eine dynamische Metamorphose im weiteren Sinne aufzufassen sein wird.

Das Zurückweichen der Strandlinie setzte sich nach dem Culm weiter fort; in Oberschlesien wurde dadurch ein grosses flaches Becken in eine Lagune verwandelt, die sich schliesslich völlig gegen das Meer abschloss; im sudetischen Gebiete trat eine Ausstüßung schon eher ein; zugleich finden in diesem Partialbecken beschränkte Senkungen in Verbindung mit Ausbrüchen saurerer Eruptivgesteine statt. Das Becken wurde so völlig abgeschlossen; nur eine etwas spätere zeitweilige Verbindung mit dem oberschlesischen Gebiete um die Südspitze des Altvatemasivs bei Olmütz herum wird man annehmen dürfen.

Gegen Schluss der paläozoischen Aera fand die bereits im Waldenburger Carbon auftretende eruptive Thätigkeit in Verbindung mit Senkungen und Einbrüchen eine ausgedehnte Fortsetzung.

War das Festland während der Carbonzeit im Süd und Ost gewachsen, so brach im Perm das Meer von Norden her allmählig wieder ein. Von Böhmen her überfluthete es den mittleren Theil der Sudeten, in welchem die zur Carbonzeit angedeuteten Senkungen anhielten, bespülte die Abhänge des Riesengebirges, der Eule und des Reichensteiner Massivs; von hier griff es zwischen den ersteren beiden hindurch in das alte Festland

ein und stellte die Verbindung mit den von Norden her in das silurische Gebirge eindringenden Meeresarmen her. Während dieser Zeit dauern die Eruptionen kieselsäurereicher Gesteine an und basische treten noch hinzu.

Von all den Ablagerungen der Permzeit sind es auch nur meist Strandablagerungen in weiterem Sinne, welche in etwas geschützteren grösseren Tiefen des damaligen Reliefs erhalten blieben. Das offene Meer erstreckte sich von hier ostwärts nach Russland hinein. Das Vorkommen des Rothliegenden im Bohrloche von Kraika südlich bei Breslau und der Zechstein von Cajetanow bei Kielce in Russisch-Polen ausserhalb des Kartengebietes sind die einzigen bekannten Spuren dieser Verbindung.

Ziehen wir in Betracht, dass die höchst gelegenen Ablagerungen des Rothliegenden sich etwa 600 m hoch über dem heutigen Meeresspiegel befinden, so werden wir annehmen müssen, dass der damalige Meeresspiegel mindestens um eben so viel höher war als der jetzige, überdies eventuell erhöht um den Betrag, um welchen sich dieser ganze Theil der Erdkruste seitdem dem Erdmittelpunkte genähert haben sollte; eine nachträgliche Hebung der Schichten nämlich in Folge einer Emporfaltung hat nicht stattgefunden und eine einfache verticale Hebung, wie man sie früher wohl zur Erklärung der Gebirgsbildung gern zu Hülfe zog, ist aus mehreren Gründen unwahrscheinlich.

Mit Abschluss der paläozoischen Aera war das Meer aus dem sudetischen Gebiete völlig zurückgewichen; das grosse nördliche Meer aber fing an sich wieder über die Grenzen des Perm hinaus auszubreiten. Dieser Anfang ist durch das allgemeine Auftreten einer sandigen Facies, des Buntsandsteins, ausgezeichnet. So finden wir diese Ablagerung wieder in den alten Buchten des Sudeten-Nordendes, bei Löwenberg unmittelbar auf Zechstein folgend, aber nicht streng an die Begrenzung durch denselben gebunden. Oestlich von den Sudeten aber drang nun das Meer weiter südwärts vor; unzweifelhaft gingen hier grössere Schollen früheren Festlandes nieder, wo sich nunmehr das triassische Meer in Nieder- und Oberschlesien, Polen und Galizien ausbreitete. Möglicherweise stehen die Eruptionen porphyr- und melaphyrähnlicher Gesteine bei Krzeszowice mit dieser Bewegung in Zusammenhang. Gegen Süden endlich scheint das flache nordische Triasmeer zeitweilig mit der Tiefsee im Karpathen- und Alpengebiet in Verbindung gestanden zu haben, wenn auch vielleicht nur in einem schmalen Arme.

Als die Ausbreitung des Triasmeeres stationär geworden war, bildeten sich, mit dem Röthl beginnend, kalkige Niederschläge, welche durch die ganze Zeit des Muschelkalkes anhielten. Dann begann wieder eine Zeit negativer Bewegung der Strandlinie, das Festland wuchs nordwärts, und das triassische Meer liess dann sich aussüssende Binnenbecken von grosser Ausdehnung zurtück, in denen in reicher Abwechslung die Keuperschichten zur Ablagerung gelangten.

Gegen Ende der Triaszeit war das Meer wiederum völlig aus dem Kartengebiete gewichen; marine Liasablagerungen sind nirgends bekannt; aber auch Süsswasserniederschläge scheinen nirgends vorhanden zu sein.

Erst bei Beginn der mittleren Jurazeit drang das Meer ganz ebenso wie zur Zeit des Rothliegenden und dann zu der des Buntsandsteins von Norden wieder vor; sandige und conglomeratische Ablagerungen am Grunde der Schichtenfolge bezeichnen die Dauer dieser Transgression.

Bereits zur Zeit des Bajocien hat diese Transgression ihre grösste Ausdehnung erlangt, kalkige Niederschläge treten nunmehr durchweg auf.

Das jurassische Meer war anscheinend nicht über eingesunkene Schollen eingedrungen, sondern nur in den vorhandenen Relief-furchen in dem ehemaligen Triasmeere, an dessen Grenze es durchweg gebunden ist. Sein Vordringen scheint wenigstens im Kartengebiete eine wesentliche Abrasion des neu überflutheten Triasgebietes nicht zur Folge gehabt zu haben. Im Allgemeinen ist die Frage von der ehemaligen Verbreitung des Jura schwierig zu beantworten, weil seine Ablagerungen durch schwer zu überblickende postjurassische Abtragungen sehr wesentlich reducirt sind.

Im Gegensatze zu der Annahme Anderer scheinen mir jurassische Fluthen die sudetischen Gebiete nicht überdeckt zu haben, ja es ist selbst fraglich, ob sie in die Triasbucht am Nordende der Sudeten eingegriffen haben.

Das Sudetengebiet mit der seitdem abgesunkenen östlichen Fortsetzung bis zur jetzigen Oderfurche wird damals eine Insel gewesen sein. Das jurassische Nordmeer stand im Süden längs der Linie Ostrau-Olmütz mit dem süddeutschen Jura und der sich westlich von den Sudeten weit ausbreitenden böhmisch-sächsischen Bucht in Verbindung. Die etwas jüngere Transgression des russischen Jura hat ihrerseits ebenfalls den polnischen Jura erreicht, und so hat wohl eine zeitweilige, anscheinend directe

Verbindung zwischen dem polnischen und dem russischen Jura-becken bestanden. Gegen Schluss der Jurazeit, als der Umfang des Meeres wieder abnahm, scheint das polnische Becken lediglich eine Bucht des russischen gewesen zu sein. Nur im äussersten Nordosten unseres Gebietes mögen einst die nun durch die Erosion verschwundenen Ablagerungen des jüngsten Jura vorhanden gewesen sein. Im äussersten Südosten finden wir in der karpathischen Randzone eine Reihe jüngst-jurassischer Klippen, einstige Korallenriffe mit reichem organischen Leben, welche in den karpathischen Gewässern das Sudeten und Schlesien umfassende feste Land umsäumten. Ob an diesem Küstensaume, der auch noch lange Zeit nachher als solcher bestand, Klippen krystal-linischer Gesteine entblösst waren, oder ob lediglich die Schichten der älteren sedimentären Formationen denselben bildeten, auf diese Frage einzugehen, so interessant sie auch ist, würde uns zu weit führen.

Während der ganzen älteren Kreidezeit war das Karten-gebiet festes Land, doch ist von Festlandsablagerungen wie auch schon von solchen aus der Liaszeit keine Spur erhalten. Wir müssen wohl annehmen, dass die Reliefverhältnisse des Landes grössere Süsswasseransammlungen nicht gestatteten, und zugleich, dass eine energische Erosionsthätigkeit der atmosphärischen Agen-tien alles etwa Entstandene wieder vernichtete, d. h. es werden wohl hohe Gebirge ohne flaches Vörland das Gebiet erfüllt haben.

Nur im Südosten, im karpathischen Gebiete, hatte sich seit der Jurazeit das Meer nicht zurückgezogen; aber statt der kal-kigen Bildungen voller organischer Reste finden wir nunmehr eine mächtige Schichtenfolge ganz anderer Niederschläge, enorme Massen von mechanischem Detritus, die ebenfalls auf eine bedeu-tende Erosion auf dem eben gekennzeichneten nördlichen Vor-lande wie auf dem im Süden befindlichen karpathischen Insel-gebiete deuten.

Erst zum Beginn der Cenomanzeit drang das Meer nun-mehr zum vierten Male von Norden her in die tiefsten Theile des sudetisch-schlesischen Gebietes ein. Den schon vorhandenen Einsenkungen im Relief folgend, drang es in das böhmische vom Jurameer einst erfüllt gewesene Becken und von hier in den auch damals in ungefährr übereinstimmender Form wohl schon vorhanden gewesenenen Glatzer Kessel, in ähnlicher Weise auch direct von Norden in die bereits angedeutete Löwenberger Bucht ein. Die Gesamtausdehnung des Meeres zu reconstruiren soll

hier nicht versucht werden. Jedenfalls sind die jetzt vorliegenden Ablagerungen nur die in den tiefsten Furchen des Reliefs erhaltenen, z. Th. später noch tiefer abgesunkenen Reste der früher in grösserer Ausdehnung vorhandenen Bildungen flacher Meeresbecken und schmaler Arme in einem gebirgigen Vorlande. Erst im Nordosten breitete sich die offene See aus, die eine anscheinend schmale Bucht nach Süden in die schlesische Ebene sandte; einerseits wurde dieselbe von dem damals noch höheren Gebirge nördlich vom Altvater und östlich von der Eule, andererseits von dem hier quer abgeschnittenen Zuge der Triasschichten eingeschlossen. Weiter drang das jüngere Kreidemeer in der polnischen Bucht südwärts vor, allerdings, wie es scheint, erst im Senon und stellte so die Verbindung mit einem Meeresarme her, von dessen Ablagerungen noch Reste in Galizien und Oesterreichisch-Schlesien erhalten sind.

Gegen Ende der Kreidezeit sehen wir wieder das ganze Gebiet zu Festland werden; die jüngsten Ablagerungen der Kreide dürften kaum erhalten sein, nur in der Bunzlauer Gegend treffen wir beträchtliche Ablagerungen sich aussüssender Becken an, ähnlich wie diejenigen des Keupers.

Es begann nun eine lange Zeit der Festlandsperiode, eine Zeit ausgedehnter Erosion und Ausgestaltung des Reliefs ein. Aber hierbei waren auch andere Agentien thätig, die bei dem geringeren Alter uns mit grösserer Deutlichkeit vor Augen stehen als die früheren geologischen Ereignisse. Sehen wir in unserem Gebiete die Aeusserungen der Contraction der Lithosphäre zur früheren palaeozoischen Zeit wesentlich in der ausgedehnten Fältelung des älteren Gebirges, so treten uns, abgesehen von den Karpathen, in der kaenozoischen Zeit andere, weit eingreifende Störungen entgegen, es sind dies Sprünge, Verwerfungen, Senkungen. Gegen die Intensität dieser Veränderungen scheint die Energie tectonischer Bewegungen während der ganzen mesozoischen Zeit sehr gering gewesen zu sein.

Handgreifliche Beweise für diese Störungen sind die „Aufrichtungen“ von Kreideschichten am Rande ihres nunmehrigen Verbreitungsgebietes in den Sudeten, wie sie namentlich durch BEYRICH bekannt geworden sind. Noch grossartiger sind die Störungen am Westrande der sudetischen Massen, bereits ausserhalb des Kartengebietes, wo Kreide- und Juraschichten aufgerichtet, stellenweise sogar überkippt sind und von krystalinischem Gebirge überlagert werden.

Es stellen diese Störungen ein System von Längsbrüchen dar, die im Süden sich an das Altvatersystem anschliessend, in nord-südlicher Richtung, nordwärts in der Riesengebirgsregion in mehr nordwestlicher Richtung streichen.

Es sind diese Veränderungen als Auslösungen tangentialer Spannung zu betrachten, welche letztere sich begreiflicher Weise steigert, wenn bei der angenommenen Contraction der Erdkruste grössere Schollen der Erdkruste sich senken. Wenn mehrere Keile krystallinischen Grundgebirges von verschiedener Höhe sich in radialer Richtung dem Erdcentrum zu bewegen, so verringert sich auch ihr tangentialer Abstand und die zwischen ihren oberen Enden abgelagerten horizontalen Schichten sedimentärer Formationen werden also, um das Bild weiter zu gebrauchen, von den benachbarten, sich einander nähernden Keilen eingequetscht, Störungen erleiden.

Die Aufstülpungen der Ränder, wie sie im Löwenberger und im Glatzer Kreidegebiete beobachtbar sind, scheinen eine der einfachsten Wirkungen solcher Bewegungen zu sein.

Demselben Systeme gehört eine grosse Verwerfung an, die sich auch noch im heutigen Relief in ausgezeichneter Weise bemerklich macht; es ist jene schon öfter gekennzeichnete „sudetische Randlinie“ von Bunzlau über Goldberg nach Reichenstein, längs welcher eine östliche sudetische Hälfte zugleich mit dem Odergebiet von der westlichen sudetischen Hälfte abgesunken ist. Dass diese Verwerfung älter als miocän ist, dafür spricht die Verbreitung der Braunkohlenbildungen jenseits der „sudetischen Randlinie“; dass sie jünger als die Kreide ist, dafür scheint mir einmal die Differenz der Höhenlagen der cenomanen Transgression in der Grafschaft Glatz einerseits und bei Oppeln andererseits, dann aber auch das Fehlen jeglicher Kreidebildungen innerhalb jener abgesunkenen östlichen sudetischen Hälfte zu sprechen.

Nicht minder bedeutend sind die Störungen, die, rechtwinklig zu dem genannten Systeme, die sudetischen Massen im Norden abbrechen und das lausitzer Grundgebirge bei Görlitz von dem zwischen Laubau und Seidenberg befindlichen Nordende der Sudeten scheiden. Es ist dies dieselbe Senke, die von hier aus über Zittau nach Böhmen führt und einst die Verbindung des böhmischen Tertiärbeckens mit dem lausitzer vermittelte.

Partielle unbedeutende Einbrüche haben auch noch mehrfach stattgefunden, wie z. B. der vermuthete Einbruch des Hirschberger Kessels.

Schwieriger sind die Verhältnisse in Oberschlesien zu übersehen; die flachen ost-westlichen Falten im älteren Gebirge, welche z. B. im Flötzzuge von Zabrze bis Myslowitz und im Devon von Dziwki, das von Trias und Jura überquert wird, erkennbar sind, deuten also z. Th. auf alte paläozoische Störungen. Gewisse andere Erscheinungen, Falten und Sprünge am Südrande, wird man auf die Störungen im karpatischen Gebiete, die z. Th. bereits in die mesozoische Zeit fallen, zurückzuführen haben.

Zur Eocän- und Oligocänzeit stand das Meer nur im Karpathengebiete; in eben dieselbe Zeit werden wir die oben gekennzeichneten Störungsvorgänge verlegen müssen, die mit der Thätigkeit zahlreicher basischer Eruptionsherde im engsten Zusammenhange standen.

Das im Nordwesten in oscillirender Bewegung in Deutschland eingreifende Nordmeer des älteren Tertiär erstreckte sich kaum je bis in das Kartengebiet, das seiner Zeit aber von dem Binnenbecken der Braunkohlensee bedeckt war. In dem sudetischen Gebiete wurde nur die oben genannte Senke zwischen Lauban und Görlitz davon eingenommen; in der schlesischen Ebene reichte es bis zu der „sudetischen Randlinie“, im Westen und im Süden bis zu einer Linie, die durch die Keuper- und Juravorkommnisse bei Landsberg, die Kreide von Oppeln und den Culm von Neustadt bezeichnet wird.

Ausser Anhäufungen von Schwemmhölzern, überdeckten Mooren, vereinzelt Funden Pflanzen führender Schichten und einigen ganz wenigen Süßwasserconchylien sind organische Reste in dem ganzen grossen Schichtencomplexe gar nicht vorhanden.

Diese Becken verschwanden und wurden festes Land.

Gleichzeitig etwa muss in eigenthümlicher Schaukelbewegung das Land südwärts gesunken sein. Der Boden des oligocänen karpatischen Meeres wurde zwar emporgefaltet, das miocäne Meer westwärts verschoben und auf einen schmalen Arm in der Gegend der heutigen mährischen Pforte beschränkt; dafür breitete es sich aber nordwärts in der schlesischen Ebene aus, das ganze Becken zwischen Culm von Jägerndorf, Carbon von Kattowitz, Trias von Beuthen bis Krappitz erfüllend.

Nach kurzer Herrschaft zog das miocäne Meer sich wieder südwärts zurück, Süßwasserbecken am nördlichsten Rande seines Verbreitungsgebietes zurücklassend.

Es trat nun von neuem eine Festlands-, eine Erosionsperiode ein, im Norden Miocän und Pliocän umfassend, im Süden

nur die letztgenannte jüngste Stufe des Tertiär. Aus der Gesamtzeit sind von irgend welchen Ablagerungen bisher nicht die geringsten Spuren aufgefunden.

Alles wurde nunmehr in der Diluvialzeit wieder von der letzten grossen allgemeinen Ueberdeckung durch die Hydrosphäre verhüllt, mögen wir unter letzterer offenes Meer, grosse Binnenbecken oder bewegte Eismassen verstehen.

Nur jene unbewegten Eismassen, die starr und fest, womöglich unter einer neuen Pflanzendecke, als sog. „fossile Gletscher“, sich an der Zusammensetzung der Erdkruste betheiligen, können wir zur Lithosphäre, zur Erd feste rechnen.

Jenen angenommenen sog. Inlandseismassen aber, welche zur Diluvialzeit Norddeutschland bedeckt haben sollen, wird eine intensive Beweglichkeit beigelegt werden müssen.

Es ist schwer, die ursprünglichen Grenzen des Phänomens, dem die Diluvialablagerungen ihre Existenz verdanken, festzulegen. Es ist oben gezeigt, wie die letzten Reste jener Ablagerungen an den verschiedenen Theilen der äusseren Grenze eine sehr verschiedene Höhe erreichen; aus diesem Umstande sind aber weitere Folgerungen nicht zu ziehen; die Erosion der jüngsten Zeit kann eben den Rand in sehr verschiedenem Ausmasse verschoben haben. Irgend welche Gesetzmässigkeit lässt sich bis jetzt darin nicht ersehen.

Im Allgemeinen kann man erkennen, dass in Schlesien die obere Grenze des Phänomens über die heutige 500 m Curve zu verlegen sein wird.

Folgt man nun der in jüngster Zeit allerdings fast allgemein bekämpften Drifttheorie, so reichte Wasser, sei es offene See, sei es ein vielleicht gerade durch die kolossalen skandinavischen Eismassen vom Meere abgeschlossenes Binnenbecken, bis zu dieser Höhe. Von constanten Winden und Strömungen getrieben, schwammen unablässig enorme Eisberge in bestimmten Richtungen darüber hin. Dass ausser den von skandinavischen Gletschern sich lösenden Eisbergen auch augenscheinlich sehr ausgedehnte Schollen losgelösten Grundeises dies Wasserbecken erfüllten, ist durch das Vorkommen von Geschieben aus den baltischen Provinzen mehr als wahrscheinlich gemacht.

Freilich bleibt es auffällig, dass in den Ablagerungen keine Spur organischer Lebewesen einer arktischen See oder eines nordischen Binnenbeckens, wenigstens in unserem Gebiete, erhalten ist.

Die Gleichmässigkeit des Geschiebelehms und dessen Mangel an Schichtung kann man allerdings nicht gegen die Drifttheorie ins Feld führen; die Niederschläge constant abschmelzender Eisberge, die im Innern thonige Bestandtheile und Geschiebe ganz unregelmässig vertheilt enthalten, müssen genau so aussehen, wie unterer Geschiebelehm.

Folgt man der modernen Inlandeistheorie, so ergiebt sich eine grosse fundamentale Schwierigkeit, die in letzter Zeit des öfteren hervorgehoben wurde, nämlich sich die Beweglichkeit dieser grossen Eismasse auf einer so verhältnissmässig wenig geneigten Grundfläche vorzustellen; auch wäre es nicht einfach, sich einen Begriff von den Bewegungen der äussersten Zungen der Eisdecke um die vorstehenden Ecken und Pfeiler und in die Kessel der sudetischen Gebirge einen Begriff zu machen.

Andererseits verdient z. B. grade die allgemeine Verbreitung des im Wasser schwimmenden Bernsteins selbst bis zu den äussersten Grenzen des Gebietes eine besondere Beachtung.

Noch während der Diluvialzeit wich die Hydrosphäre wieder nordwärts zurück. Die Residuen derselben erfuhren nun auf dem Kartengebiete die mannigfachsten Umlagerungen, deren Resultat die sog. interglacialen Bildungen sind. Das damals herrschende rauhere Klima wird auch erwiesen durch die in diesen Schichten aufgefundenen grossen arctischen Wiederkäufer, das behaarte Mammuth, Ren, Elen u. s. w.

Ein erneutes Vordringen der Hydrosphäre, die sog. zweite Vereisung, reichte nicht bis in so bedeutende Höhen wie die erste; sie scheint nirgends weit über die 100 m Curve hinaus gegangen zu sein. Unser Gebiet berührte sie nur im äussersten NO. Bei der geringen Höhererstreckung dieser Ablagerungen schwindet einer der wesentlichsten Einwände gegen die Inlandeistheorie, der in dem Mangel einer genügend starken Neigung, die für die Fortbewegung von Eismassen nöthig ist, gesehen wird. Es soll deswegen für die sog. zweite Vereisung eine grössere Wahrscheinlichkeit der Inlandeistheorie zugestanden werden.

Ueber den „interglacialen“ Bildungen, über diluvialen heimischen Schottern folgt nun im Süden des Kartengebietes der Löss als das westlichste Ende eines langen Gürtels von Ablagerungen nördlich der Karpathen in Polen, Galizien und schliesslich in Schlesien.

Ist nun auch dieser Löss eine äolische Bildung, wie man nach RICHTHOFENS Theorie annehmen müsste, so können doch nur trockene Steppenwinde das Lössmaterial zusammengeweht haben; solche kann man sich aber schlecht vorstellen in einem Klima, das durch die Nähe der grossen Gletschermassen der zweiten Vereisung beeinflusst wird. Der Wind, der wohl allein eine derartig verbreitete Anhäufung von zusammen gewehtem Material längs des Nordrandes des Gebirges bewerkstelligen könnte, wäre der Nordwind, dieser würde aber keinesfalls die Natur eines trockenen Steppenwindes gehabt haben. Eher könnte man dieses bei dem Ostwinde voraussetzen, welcher aber kaum eine derartige Verbreitung des Löss im Kartengebietes speciell hätte verursachen können.

Während der zweiten Vereisung wird für das Kartengebiet mit grösserer Wahrscheinlichkeit ein feuchtes Klima angenommen werden müssen; die Gleichzeitigkeit der Lössbildung mit der zweiten Vereisung ergibt sich aus dem Vorkommen diluvialer Säugethiere in demselben.

Es wird deswegen der Löss hier als ein nur unter ganz besonderen klimatischen Bedingungen, namentlich bei ganz besonderen Niederschlagsverhältnissen mögliches Abschwehmungsproduct, des feinsten, grösstentheils diluvialen Materials, das an dem Nordabhang der Gebirge des Kartengebietes bis zu einer gewissen Höhe abgelagert war, aufgefasst werden.

Ein Steppenklima, welches durch das Auftreten einer gewissen Fauna, die allerdings im Kartengebietes noch nicht nachgewiesen ist, für Norddeutschland wahrscheinlich gemacht ist, würde also erst nach dem Rückzuge der zweiten Vereisung zur Herrschaft gelangt sein. Dasselbe hielt indes keinesfalls lange an; eine reiche Waldvegetation nahm wieder Platz von den verlassenen Gebieten; ein verzweigtes Flussnetz grub sich tief ein in die diluvialen Schichten; die Flüsse füllten aber bald wieder die Erosionsfurchen mit Sinkstoffen mehr und mehr aus, zugleich die Wasseradern verbreiternd. In den Seebecken stieg der Wasserspiegel von neuem — oder hatten sie die Steppenzeit überdauert? — zum Theil versumpften sie wieder und es entstanden ausgedehnte Torf- und Moorflächen.

Abwechselnd hier erodirend, dort ablagernd, veränderten die Flüsse gelegentlich in den flachen Niederungen oder in den von ihren eigenen Niederschlägen herrührenden Thalebenen ihren Lauf

um geringe Beträge — die grossen Verschiebungen in dem norddeutschen Flusssystem vollzogen sich ausserhalb des Kartengebietes --, bis nach und nach ihr Wasserreichthum abnahm und sie nunmehr in einer gewissen, wohl nur scheinbaren Stabilität ihr heutiges Bette einnehmen.

Dass auch bis in die jüngste Zeit tectonische Bewegungen in der festen Erdkruste fort und fort stattfanden, das wird durch das wiederholte Vorkommen von Erdbeben gerade im Riesengebirgsgebiete bewiesen; so sind allein in diesem Jahrhundert daselbst 3 Erdbeben bemerkt worden, deren Intensität allerdings eine äusserst geringfügige war.

---

# Anhang I.

## Verzeichniss der im Texte erwähnten Erzlagerstätten.

### I. Eisenerzlagerstätten.

#### A. Magneteisen und Kiese.

- a. Im Gneiss. Linsenförmige Einlagerungen von Magnetit mit Magnetkies und Pyrit von Schmiedeberg im Riesengebirge (pag. 16).
- b. Im Glimmerschiefer. Magnetiteinlagerungen am Klessengrunde, in der Nähe des Gl. Schneeberges; nordwestlich von Altstadt in Mähren; bei Reihwiesen (bei Freiwaldau) (pag. 35). Magnetit, Magnetkies, Pyrit, am Schwarzenberg bei Schreiberhau (pag. 19). Magnetkies, Franciska-Zeche am Kiesberge im Riesengrunde (pag. 19). Pyrit in Talkschiefern bei Rohnau; Rothenzechan, Evelinensglück (pag. 19).
- c. Im Devon von Bärn (Mähren) Magnetit und Eisenglanz (p. 51).

#### B. Roth- und Braunselenerze.

- a. In alten Schiefern. In quarzigen Gängen, in Stöcken im Kalk, sowie im Glimmerschiefer von Reinerz (pag. 37). Eisnglimmerschiefer, Schmottseifen bei Löwenberg (pag. 43). In Stöcken im Silur von Wilmaunsdorf bei Jauer (pag. 43).
- b. Im Muschelkalk Oberschlesiens. Tarnowitz, Radzionkau, Beuthen, Chorzow etc. (pag. 111).

### C. Thonelsensteine (Sphärosiderite, z. Th. in Brauneisenstein umgewandelt).

- a. Im Carbon. Myslowitzer, Kattowitzer Wald u. a. Orten in Oberschlesien (pag. 77). Kohlehaltig, (Blackband,) Swientochowitz O. S. (pag. 78), Gablau, Volpersdorf im Waldenburger Revier (pag. 64).
- b. Im Rothliegenden. In Böhmen, in Begleitung der dortigen Brandschiefer (pag. 91).
- c. Im Keuper. Brauneisensteine von Poremba (eigentl. Keuper), (pag. 116). Knollige Sphärosiderite in den Wilmsdorfer, und dünne Thoneisensteinlager in den Hellewalder Schichten (Rhät) (pag. 116).

- d. Im Jura. Grosse Sphärosideritknollen aus den Thonen der Parkinsonistufen von Bodzanowitz (pag. 123), kleinere Knollen aus der Stufe der Oppelia fusca in Polen (pag. 125).
- e. Neocom: Sphärosiderite in den Teschener Schieferen (pag. 130).
- f. Kreide: Thoneisensteine aus den Thonen des „Ueberquaders“ = obersten Senons bei Bunzlau (pag. 140).
- g. Tertiär: Thoneisenstein in den oberoligocänen Braunkohlenthonen von Damratsch etc. (pag. 149). Sphärosiderite in den miocänen Thonen von Kieferstädtel (pag. 156).

**D. Raseneisensteine.** Sehr verbreitet im Alluvium z. B. Gegend von Neisse bis Oppeln (pag. 164).

**2. Arsenikerze.** Im Glimmerschiefer von Querbach Maria Anna (pag. 19); Kiesberg im Riesengebirge (pag. 19); im Talkschiefer von Rothenzeel-au (pag. 19). Arsenikkies und Arsenikalkies mit Serpentin in krystallinischem Kalk bei Reichenstein (pag. 34); im Porphy und im silurischen Schiefer bei Altenberg (Schönau) (pag. 43).

**3. Kobalterze.** Glanzkobalt im Glimmerschiefer von Querbach (Maria Anna) (pag. 19).

**4. Nickelerze.** Nickelhaltiger Schuchardtite wird in anscheinend grössern Massen angegeben aus dem zersetzten Serpentin von Frankenstein (KOSMANN).

**5. Chromeisenstein,** in derben Stücken im Serpentin von Frankenstein (pag. 29).

**6. Silbererze.** Fahlerz mit Blende, Glanzen und Kiesen, im Kalke des Glimmerschiefers von Rochlitz (Südabfall des Riesengebirges) (pag. 19); auf meist barytischen Gängen in Hornblendeschiefern von Kupferberg (pag. 20), Gneiss von Silberberg (pag. 31), Silur von Kolbnitz (pag. 43). Silberhaltiger Bleiglanz mit Blende und Kiesen auf Gängen im Devon von Bennisch (pag. 51). Culm von Gablau (pag. 58), Porphy des Carbon von Gottesberg (pag. 65). Silberhaltiger Bleiglanz in zusammenhängenden Lagen im Muschelkalke von Oberschlesien (Tarnowitz-Beuthen etc.).

**7. Kupfererze.** Kupferkies etc. mit Bleiglanz und Blende, im Kalke des Gneisses von Rochlitz (pag. 19), auf Gängen wie die Silbererze im Gneisse von Breitenhain, Silberberg (pag. 31), Jauernig, Melchiorstollen im Quarzschiefer (pag. 35), Kupferberg im Hornblendeschiefer (pag. 20), Rothenzechau im Talkschiefer (pag. 19), Kolbnitz im Silur (pag. 43). In Porphy und silurischen Schieferen von Altenberg (pag. 43). Im Devon von Bennisch (pag. 51), Culm von Gablau (pag. 58), Porphy des Carbon von Gottesberg (pag. 65).

Kupferlasur und Malachit im Zechstein von Hasel bei Goldberg (pag. 92).

**8. Bleierze.** Bleiglanz mit Kupfer- und Silbererzen zusammen (siehe diese!). Rochlitz, Breitenhain, Silberberg, Jauernig,

Kupferberg, Rothenzechau, Kolbnitz; Bleiberge bei Kupferberg (pag. 43), Bennisch; Blauer Stollen bei Grund am Querberge, Oesterr. Schlesien (pag. 51), Gablau, Gottesberg; Bleiglanzsilberhaltig in zusammenhängendem Lager im Muschelkalk von Oberschlesien (pag. 110).

**9. Zinkerze.** Zinkblende, z. Th. mit den vorigen bei Rochlitz, Jauernig etc. Bennisch, Blauer Stollen, Gablau, Gottesberg.

Zinkblende und Galmei (Kieselzink und Zinkspath) im ober-schlesischen Muschelkalke bei Beuthen, Scharley, Miechowitz etc. (pag. 110.)

**10. Zinnstein,** fein vertheilt im Glimmerschiefer von Querbach und Giehren (pag. 19).

**11. Quecksilber,** gediegen, und Zinnober, nur einmal in zersetztem Porphyr des Carbon zwischen Gottesberg und Hermsdorf.

**12. Gold,** mit Kiesen auf Quarzgängen an der Goldkoppe bei Freiwaldau, in verschiedenen Zechen des Querberges bei Zuckmantel (p. 51). In Flussschottern der dortigen Flüschen in früheren Jahrhunderten vielfach aufgesucht. In Magneteisensanden von Nicolstadt, Goldberg und Bunzlau etc. (pag. 164).

## Anhang II.

### Mineralquellen und Thermen des Kartengebietes.

#### A. Alkalische Wässer.

1. Alt-Reichenau. Alkalischer Säuerling; reichlich  $\text{CO}_2$ ; kalt. Im Culmgebiet.
2. Salzbrunn. Ebenso mit Glaubersalz- und Lithiongehalt. Im Culmgebiet in der Nähe der Gneissgrenze.

#### B. Kochsalzwässer.

3. Goetzalkowitz. }
  4. Jastrzeub. }
- Jod und Brom führend. Im marinen Miocän.

#### C. Eisenwässer.

##### I. Reine Eisenquellen.

5. Althaide. Alkalischer Eisensäuerling. Im Kreidegebiet der Grafschaft Glatz.
6. Flinsberg. Eisensäuerling. Gneissgebiet des Isergebirges.

##### II. Erdige Eisenquellen.

7. Reinerz. Gasreicher, alkalisch erdiger Eisensäuerling. Kalte und laue ( $17^\circ$ ) Quellen. Im Glimmerschiefer.
8. Charlottenbrunn. Schwacherdig-alkalischer Eisensäuerling. Im Grenzgebiete zwischen Carbon und Gneiss.
9. Langenau. Dasselbe.
10. Hermsdorf. Erdige Eisenquelle. Grenzgebiet zwischen Cenomanquader und silurischen Thonschiefern.
11. Bukowine. Dasselbe. Im Diluvium mit Braunkohlenthonen im Untergrunde.

##### III. Salinische Eisenwässer.

12. Cudowa. Kohlensäure-reicher Eisensäuerling mit Kochsalz- und Glaubersalzgehalt. Grenzgebiet zwischen Kreide und Granit.

##### IV. Vitriolquellen.

13. Muskau. Doppeltkohlen-saures und schwefelsaures Eisenoxydul, wenig Kohlensäure; Schwefelwasserstoffgeruch. Diluvium und Braunkohlenthone.

#### D. Schwefelwässer.

14. Landeck. Schwefelwasserstoff nicht mehr bestimmbar. Glimmerschiefer und Gneiss.
15. Kokoschütz, Wilhelmsbad. Im ober-schlesischen Miocän.

#### E. Indifferente Wässer.

16. Warmbrunn.  $30-41^\circ$ . Granititgebiet.
  17. Johannisbad.  $29,6^\circ$ . Glimmerschiefer.
-

## Anhang III.

### Litteraturverzeichnis.

Für das niederschlesische Gebiet kommen nur die Arbeiten von dem Jahre 1867 ab, dem Jahre des Erscheinens von J. ROTH's Erläuterungen zu der geognostischen Karte von Niederschlesien, in Betracht. Für Oberschlesien brauchte nur bis 1870, dem Jahre des Erscheinens von F. ROEMER's Geologie von Oberschlesien zurückgegriffen zu werden. Für den karpatischen Antheil ist nicht über die zusammenfassende Darstellung E. TIEPZE's: die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau, 1887, rückwärts hinausgegangen worden.

1. 1866. F. ROEMER. Ueber die Auffindung der *Posidonomyia Becheri* bei Rothwaltersdorf in der Grafschaft Glatz. 44. Jahresber. der Schles. Ges. p. 42.
2. GÖPPERT. Ueber Süßwasserquarz mit Pflanzenresten von Strehlen. *ibid.* p. 52.
3. J. ROTH. Graptolithen bei Lauban. *Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges.* XVIII. p. 13.
4. 1867. G. ROSE. Gabbroformation bei Neurode. *Zeitschr. d. D. Geol. Ges.* XIX. p. 7 u. 270.
5. 1868. DAMES. Die in der Umgebung Freiburgs in Niederschlesien auftretenden devonischen Ablagerungen. *Z. d. D. Geol. Ges.* XX. p. 469.
6. F. ROEMER. Die Auffindung von Graptolithen bei Willenberg unweit Schönau im Katzbachthale. *Zeitschr. d. D. Geol. Ges.* XX. p. 565.
7. Ueber Auffindung von Graptolithen in schwarzen Kiesel-schiefern bei Willenberg (Schönau) im Katzbachthale. 46. Jahresber. d. Schles. Ges. p. 85.
8. 1869. H. v. DECHEN. Geologische Karte von Deutschland.
9. E. BECKER. Ueber fisch- und pflanzenführende Mergelschiefer des Rothliegenden in der Umgegend von Schönau in Niederschlesien. *Zeitschr. d. D. Geol. Ges.* XXI. p. 715.
10. ECK. Gequetschte Kiesel aus einem Conglomerat der Steinkohlenformation von Neurode. *ibidem* XXI. p. 251.
11. 1870. GIEDELHAUSEN. Löss von Görlitz. *Z. d. D. Geol. Ges.* XXII. p. 760.
12. ZEUSCHNER. Einige Bemerkungen über die geognostische Karte von Oberschlesien, bearbeitet von F. ROEMER. *ibidem* XXII. p. 373.
13. F. COHN. Ueber Entdeckung einer Diatomeenerde (bei Strehlen). 48. Jahresb. d. Schles. Ges. p. 45.

14. 1871. O. O. FRIEDRICH Kurze geognostische Beschreibung der Südlasitz- und der angrenzenden Theile Böhmens und Schlesiens. Zittau, Schulprogramm.
15. GIEBELHAUSEN Die Braunkohlenbildungen der Mark Brandenburg und des nördlichen Schlesiens. Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Sal.-Wes. in Preussen XIX.
16. " F. ROEMER. Ueber Auffindung eines jurassischen Diluvialgeschiebes bei Strehlen. 49. Jahresber. d. Schles. Ges. p. 41.
17. " Ueber ein Exemplar der Gattung *Receptaculites* aus dem Kohlenkalke von Rothwaltersdorf. *ibid.* p. 42.
18. " Ueber ein faustgrosses jurassisches Diluvialgeschiebe mit *Ammouites ornatus* var. von Nieder-Kunzendorf (Freiburg.) *ibid.* p. 44.
19. " Ueber die Auffindung eines dem Rothliegenden untergeordneten Brandschieferlagers bei Wünschendorf (Lauban) durch Herrn R. PECK in Görlitz. *ibid.* p. 44.
20. 1872. F. ROEMER Vorlegung bei Trachenberg gefundener Knochenreste von *Rhinoceros tichorhinus*; Bericht über fossile Pflanzenreste aus einem Versuchsschachte bei Wünschendorf (Lauban). 50. Jahresber. d. Schles. Ges. p. 39.
21. " GÖPPERT. Zur Geschichte des Elenthieres in Schlesien. *ibidem* p. 47.
22. " ORTU. Geognostische Durchforschung des schlesischen Schwemmlandes zwischen dem Zöbtener und dem Trebnitzer Gebirge. Berlin.
23. 1873. F. ROEMER. *Eurypterus Scouleri* im Niederschlesischen Steinkohlengebirge. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. XXV. p. 562.
24. " O. FEISTMANTEL Das Kohlenkalkvorkommen bei Rothwaltersdorf in der Grafschaft Glatz und dessen organische Einschlüsse. *ibidem* XXV. p. 463.
25. " E. WEISS. *Archegosaurus* aus dem Rothliegenden von Ruppertsdorf. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. XXV. p. 578.
26. F. ROEMER. Fossile Wirbelthierknochen im Diluvium bei Münsterberg. 51. Jahresber. d. Schles. Ges. p. 37.
27. " *Eurypterus Scouleri* im Steinkohlengebirge der Grafschaft Glatz. *ibidem* pag. 38.
28. " O. FEISTMANTEL. Ueber das Kohlenkalkvorkommen bei Rothwaltersdorf. *ibidem* pag. 42.
29. 1874. F. ROEMER. *Ovibos moschatus* im Diluvium Schlesiens. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. XXVI. p. 600.
30. " Ueber einen am Kitzelberg bei Kauffung gefundenen Bärenunterkiefer. 52. Jahresber. d. Schles. G. p. 21.
31. " " Ein in Schlesien gefundener Schädel des Moschusochsen. *ibidem* p. 23.
32. " O. FEISTMANTEL. Das Vorkommen der *Noeggerathia foliosa* im Steinkohlengebirge Oberschlesiens. *ibidem* p. 28.

33. 1874. FEISTMANTEL. Ein neues Vorkommen von silurischen Diluvialgeschieben bei Lampersdorf. *ibid.* p. 29.
34. . Th. LIEBISCH. Die mineralogische Zusammensetzung des Gesteins von der Ostseite des Schäferberges bei Gottesberg. *ibidem* p. 31.
35. . GÖPPERT. Der sog. goldene Stollen bei Reinerz. p. 36.
36. 1875. ALTHANS. Ueber die unter der Leitung des hiesigen Königl. Oberbergamts ausgeführten montanistischen Kartirungsarbeiten in den Erz- und Steinkohlenrevieren Oberschlesiens und den Steinkohlenrevieren von Waldenburg-Neurode. 53. Jahresb. d. Schles. Ges. p. 25.
37. . GÖPPERT. Das Vorkommen des Elenthiers in Schlesien. 53. Jahresb. d. Schles. Ges. p. 38.
38. . REMELÉ. Fossiler Säugethierknochen im Löss des Annaberges. *Z. d. D. Geol. Ges.* XXVII. p. 479.
39. . O. FEISTMANTEL. Vorkommen von *Noeggerathia foliosa* im Steinkohlengebirge von Oberschlesien. *ibidem* p. 70.
40. . STUR. Die Flora des mährisch-schlesischen Dachschiefers.
41. 1876. F. ROEMER. Die Ergebnisse eines Bohrloches, 1½ Meile südlich von Breslau. 54. Jahresber. d. schles. Ges. p. 35.
42. . E. WEISS. Fossile Pflanzen von Wünschendorf bei Lauban. *Zeitschr. d. D. Geol. Ges.* XXVIII. p. 626.
43. 1877. C. KORISTA. Das Iser- und Riesengebirge mit ihren südlichen und östlichen Vorlagen. *Archiv d. naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen.* II. B. 1. Abt.
44. . Th. LIEBISCH. Die Granitporphyre Niederschlesiens. *Zeitschr. d. D. Geol. Ges.* XXIX. p. 722.
45. . F. ROEMER. Marine Thierreste bei Königshütte. 55. Jahresber. d. Schles. Ges. p. 60.
46. . STUR. Die Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. *Folio-bände.* Wien.
47. 1878. E. KALKOWSKY. Die Gneissformation des Eulengebirges. Leipzig.
48. . C. SCHUMACHER. Die Gebirgsgruppe des Rummelsberges bei Strehlen. *Zeitschr. d. D. Geol. Ges.* XXX. p. 427.
49. . WEISS, BEYRICH. Früchte u. Kohlen von Klitschdorf (nicht Glitschdorf!). *ibidem* p. 221.
50. . P. TRIPPEKE. Beiträge zur Kenntniss der schlesischen Basalte und ihrer Mineralien. *ibidem* p. 145.
51. . STUR. Studien über die Steinkohlenformation in Oberschlesien und in Russland. *Verh. d. K. K. G. R. A.* p. 1.
52. . F. ROEMER. Belegstücke über die Auffindung eines Kohlenflötzes bei Klitschdorf, nordwestlich von Bunzlau. 56. Jahresber. d. Schles. Ges. p. 49.
53. . Ein mit dem Unterkiefer vollständig erhaltener Schädel von *Rhinoceros tichorhinus* von Gnadenfeld bei Cosel. *ibidem* p. 50.
54. . . Versteinerungsführende Sedimentär-Gesteine als Diluvialgeschiebe von ebendort. *ibid.* p. 51.

55. 1878. F. ROEMER. Neu aufgefundene marine Versteinerungen aus dem Steinkohlengebirge von Gräfin Laura Gr. bei Königshütte O.-S. *ibid.* p. 51.
56. " " Ein neues Gliedertlied in dem Steinkohlengebirge der Ferdinandsgrube bei Glatz. *ibid.* p. 54.
57. " v. LASAULX. Neues Vorkommen von *Olivingabbro* bei Friedeberg, Oest. Schles. 56. Jahresber. d. Schles. Ges. p. 59.
58. 1879. ALTHANS. Ablagerungen von Schwefel in den Gyps- und Kalksteinschichten bei Pshaw und Kokoschütz. 57. Jahresber. d. Schles. Ges. pag. 175.
59. " F. ROEMER. Versteinerungen aus dem unterdevonischen Quarzit des Dürrberges bei Würbenthal. *ibidem* p. 181.
60. " " Marine Conchylien aus dem Kohlengebirge von Königshütte. 57. Jahresber. d. Schles. Ges. p. 181.
61. " " Durch Menschenhand bearbeitete Hirschgeweihstücke, im Diluvium einer Kiesgrube bei Mondschütz gefunden. *ibid.* p. 181.
62. " " Eine Walnuss (*Juglans*) aus dem tertiären Braunkohlenlager der Georg Felixgrube bei Weigersdorf unweit Görlitz. *ibid.* p. 183.
63. " " Ein versteinierungsführendes silurisches Diluvialgeschiebe von Weissen-Leipe bei Gr.-Baudiss. *ibid.* p. 183.
64. " HALFAR. *Nautilus* von Nieder-Paulswitz und *Inoceramus* von Reinerz. Z. d. D. Geol. Ges. XXXI. p. 438.
65. " NEUBAUER. Der Granit von Königshain bei Görlitz. *ibid.* p. 409.
66. " E. WEISS. Pflanzenreste aus dem niederschlesischen Steinkohlenbecken; Verbreitung des liegenden und hangenden Flötzzuges bei Waldenburg. Z. d. D. Geol. Ges. p. 428.
67. " " Petrefacten aus der Steinkohlenformation Oberschlesiens. *ibidem* p. 435.
68. " " Flora der Radowenzer Schichten. *ibid.* p. 439.
69. " " Die Schwadowitzer Schichten. *ibid.* p. 633.
70. " " Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf bei Lauban. Abhandlung. z. Geol. Spez. Karte von Preussen etc. Bd. III. H. 1.
71. 1880. H. CONWENTZ. Die fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten. Schriften der Naturf. Ges. z. Danzig B. IV. H. 4.
72. " KOSMANN. Die neueren geognostischen und paläontologischen Aufschlüsse auf der Königshütte bei Königshütte O./S. Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Sal.-Wes. XXVII.
73. " GRUNER. Riesenkegel in Schlesien. Z. d. D. Geol. Ges. p. 183.
74. " NÖTLING. Die Entwicklung der Trias in Niederschlesien. *ibid.* p. 300.
75. " KOSMANN. Lagerung der pflanzenführenden und der conchylienführenden Schichten im obereschlesischen Steinkohlengebirge. *ibidem* p. 675.
76. " POLECK. Analyse der Kronenquelle zu Ober-Salzbrunn. 58. Jahresber. d. Schles. Ges. p. 112.

77. 1880. GÖPPERT. Bruchstücke fossilen Holzes aus den Friedrich-Wilhelm-Eisensteingruben von Willmannsdorf bei Jauer. 58. Jahresber. d. Schl. Ges. pag. 126.
78. ' F. ROEMER. Reste der Crustaceengattung *Arthropleura* aus dem schlesischen Steinkohlengebirge. 58. Jahresber. der Schles. Ges. p. 128.
79. ' Ablagerung diluvialer Säugethiere bei Hirschberg. *ibid.* p. 129.
80. ' Vollständiges Skelett von *Rhinoceros tichorhinus* bei Skarsiu. *ibidem* p. 133.
81. ' ALTHANS. Das Schwefelbergwerk bei Kokoschütz. *ibidem* p. 134.
82. 1881. LIEBISCH. Die im Granit des Riesengebirges gangförmig auftretenden Granitporphyre. 59. Jahresber. der Schles. Ges. p. 272.
83. ' ALTHANS. Ueber die bergbaulichen Lagerungskarten im oberschlesischen Bergreviere. 59. Jahresber. d. Schles. Ges. p. 273.
84. ' G. WOITSCHACH. Das Granitgebirge von Königshain in der Ober-Lausitz etc. In. Diss. Breslau.
85. ' A. SIEGMUND. Der Steinberg bei Ottendorf im Troppauer Bezirke. Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanst. XXXI. p. 209.
86. ' WILLIGER. Die Löwenberger Kreidemulde. J. d. K. Pr. Geol. L. A. (Anhang.) p. 55.
87. ' FESTENBERG-PACKISCH. Der Metallbergbau Niederschlesiens. Wien.
88. ' DAMES. Wirbelthierreste von Kieferstädtel. Z. d. D. Geol. Ges. XXXIII. p. 350.
89. ' FRIEDRICH. Tertiärpflanzen von Kokoschütz. *ibidem* p. 501.
90. ' E. WEISS. Die vertikale Verbreitung von Steinkohlenpflanzen. *ibidem* p. 175.
91. 1882. DATHE. Variolite der Gabbrogruppen in Schlesien. Z. d. D. Geol. Ges. XXXIV. p. 432.
92. ' GÜNCH. Beiträge zur Kenntniss der Niederschlesischen Thonschieferformation. *ibidem* p. 691.
93. ' HALFAR. Unterdevon des Altwatergebirges. *ibidem* p. 459.
94. ' KARSCH. Ein Spinnenthier aus der schlesischen Steinkohle. *ibidem* p. 556.
95. ' KLOCKMANN. Beitrag zur Kenntniss der granitischen Gesteine des Riesengebirges. *ibidem* p. 373.
96. ' WEISS. *Sigillaria minima* und *Calymmotheca Haueri* von Waldenburg. *ibidem* p. 818.
97. A. P. COLEMAN. The melaphyres of Lower Silesia. In. Diss. Breslau.
98. ' DATHE. Variolit-führende Culm-Conglomerate von Hausdorf. J. d. K. Pr. Geol. L. A. p. 228.
99. ' Blätter Rudolphswaldau, Langenbielau und Neurode. *ibidem* p. XLV.

100. 1882. A. SCHÜTZE. Geognostische Darstellung des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens. Abh. z. Geol. Sp. K. v. Preussen etc. B. III H. 4.
101. " R. SCHARIZER. Der Basalt von Ottendorf in Oesterreichisch-Schlesien. Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanst. XXXII. p. 471.
102. " STEGER. Die schwefelführenden Schichten von Kokoschütz in Oberschlesien und die in ihnen auftretende Tertiärflora. Abh. d. Naturf. z. Görl. p. 26.
103. " " Der quarzfreie Porphyry von Ober-Horka in der preuss. Ober Lausitz. ibidem p. 183.
104. " GÖPPERT. Ueber die fossile Flora der miocänen Gypsformation Oberschlesiens. 60. Jahresber. d. Schles. Ges. p. 142.
105. " KUNISCH. Fossile Säugethierreste aus Schwenz. ibidem p. 124.
106. " F. ROEMER. Vorkommen von Glimmerschiefer von Gr. Peterwitz bei Canth. 60. Jahresber. d. Schles. Ges. pag. 152.
107. " J. PARTSCH. Die Gletscher der Vorzeit in den Karpathen und den Mittelgebirgen Deutschlands. Breslau.
108. 1883. ALTHANS. Neue Aufschlüsse von Blei- und Zinkerzen in Oberschlesien. 61. Jahresber. der Schles. Ges. p. 136.
109. " GÜRICH. Neue Saurierfunde aus dem Muschelkalk Oberschlesiens. ibidem p. 167.
110. " KOSMANN. Erzgänge und Gangmineralien in den ober-schlesischen Steinkohlenflötzen. ibid. p. 145.
111. " KUNISCH. Ein ausgewachsenes Exemplar von *Encrinus gracilis* im Muschelkalk von Krappitz. ibidem p. 137.
112. " LANGENHAN. Eine Kalkplatte mit Kronen von *Encrinus gracilis*. ibidem p. 138.
113. " KUNISCH. Die erste im ober-schlesischen Muschelkalk gefundene Landpflanze. ibidem pag. 138.
114. " F. ROEMER. Das Vorkommen eines grossen Geschiebes in der Steinkohle des Carolinenflötzes bei Hohenlohe-Hütte in Oberschlesien. ibidem p. 151.
115. " E. DATHE. Gliederung der zweiglimmigen Gneisse im Eulengebirge. Z. d. D. Geol. Ges. XXXV. p. 219.
116. " JUNG. Analyse eines Granitporphyrs von der Kirche Wang. ibidem p. 828.
117. KOSMANN. Das Schichtenprofil des Röth auf der Max-Grube bei Michalkowitz O./S. Z. d. D. Geol. Gesch. XXXV. p. 860.
118. " KUNISCH. Der ausgewachsene Zustand von *Encrinus gracilis*. ibidem p. 195.
119. " F. ROEMER. Eine neue *Belinurus*-Art aus dem ober-schlesischen Steinkohlengebirge. ibidem p. 429.
120. " " Die Knochenhöhle von Ojeow. Palaeontographica XXIX. p. 103.
121. " STAPFF. Aus dem Gneissgebiet des Eulengebirges. Z. d. K. Pr. Geol. L. A. p. 514.

122. 1883. STAFFF. Alluvial- und Diluvialbildungen aus dem schles. Eulengebirge. *ibidem* p. 535.
123. " DATHE. Aufnahme in der Gegend von Silberberg. *ibidem* p. L.
124. " B. KOSMANN. Ueber Erzgänge und Gangmineralien in dem Steinkohlengebirge Oberschlesiens. *Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw.* 31. Jahrg. p. 1.
125. " KUNISCH. Das schlesisch-böhmische Erdbeben vom 31. Januar 1883. Breslau.
126. " STELZNER. Ueber Melilith und Melilithbasalte. *N. J. f. M. B. B.* II. p. 369. (Bas. v. Görlitz p. 413.)
127. 1884. BERENDT. Die märkisch.-pommersche Braunkohlenformation und ihr Alter im Lichte der neueren Tiefbohrungen. *J. d. K. Pr. Geo. L. A.* p.
128. " DATHE. Aufnahmen an der Westseite der Hohen Elbe. *ibidem* p. LXXIII.
129. " " Kersantit im Culm von Wüstewaltersdorf. *ibidem* p. 562.
130. " STAFFF. Aufnahmen auf der Section Charlottenbrunn. *ibidem* p. LXXXII.
131. " WEISS. Einige Pflanzenreste aus der Rubengrube bei Neurode. *ibidem* p. 1.
132. " DANZIG. Das archaische Gebiet nördlich vom Zittauer- und Jeschkengebirge. *Isis, Dresden.* p. 141.
133. " HILBER. Aufnahme der Niederung zwischen Troppau in Schlesien und Skawina in Galizien. *V. d. K. K. G. R. A.* p. 349.
134. " CAMERLANDER Aufnahme in Schlesien. *ibidem* p. 294.
135. " " II. Reisebericht in Oester. Schlesien. p. 321.
136. " BIENIASZ und ZUBER. Die Natur und das relative Alter des Eruptivgesteines von Zalas. *Verh. K. K. Geol. R. A.* p. 252.
137. " TIETZE. Das Eruptivgestein von Zalas. *ibidem* p. 289.
138. " H. TRAUBE. Beiträge zur Kenntniss der Gabbros, Amphibolite und Serpentine des niederschlesischen Gebirges. *In. Diss. Greifswald.*
139. " GÜRICH. Ueber einige Saurier des oberschlesischen Muschelkalks. *Z. d. D. Geol. Ges.* XXXVI. p. 125.
140. " DATHE. Stellung der zweiglimmerigen Gneisse des Eulen-, Erlitz- und Mense-Gebirges. *ibidem* p. 405.
141. " GÜRICH. Weitere Saurierfunde aus dem Muschelkalk Oberschlesiens. 62. Jahresber. der Schles. Ges. p. 218.
142. " " Tiefbohrungen bei Breslau. *ibid.* p. 234.
143. " " Quartärfauna von Schlesien. *ibid.* p. 261.
144. " KUNISCH. Die neueste Tiefbohrung im Weichbilde von Breslau. *ibidem* p. 253.
145. " F. ROEMER. Eine eigenthümliche gangartige Kluft im Kohlengebirge Oberschlesiens. *ibidem* p. 225.

146. 1884. F. ROEMER. Im Schieferthone der Alfredgrube O./S. gefundener Insectenflügel. *ibidem* p. 226.
147. " " Ein bei Steinau gefundener Knochen des Mammuth. *ibidem* p. 249.
148. 1885. " Einige neue Arten von Versteinerungen im Steinkohlengebirge Oberschlesiens. 63. Jahresber. d. Schles. Ges. p. 119.
149. " " Ein bei Perschau, Kreis Poln.-Wartenberg, gefundener Knochen von *Rhinoceros tichorhinus*. *ibidem* p. 120.
150. " GÜRICH. Einige Bohrungen in der Nähe von Breslau. *ibidem* p. 121.
151. " KOSMANN. Die Kaolinitformation auf der Steinkohlengrube Ruben bei Neurode. *ibidem* pag. 120.
152. " " Der Goldbergbau an der Goldkoppe bei Freiwaldau. *ibidem* p. 151.
153. DATHE. Aufnahmen am Ostabfall des Eulengebirges. Jahrb. d. K. Pr. Geol. L. A. p. LXVII.
154. " WEISS. Untersuchungen im Rybniker Steinkohlengebiet. *ibidem* p. 120.
155. " " Gerölle in und auf Steinkohlenflötzen besonders in Oberschlesien. *ibidem* p. 242.
156. " " Nachtrag dazu. *ibidem* p. 362.
157. " BERENDT. Das Tertiär im Bereiche der Mark Brandenburg. Sitz. Ber. d. K. Pr. Ak. d. Wiss.
158. " DATHE. Schlesische Culmpetrefacten. Z. d. D. Geol. Ges. XXXVII. p. 542.
159. " " Kersantit im Culm von Wüstewaltersdorf. *ibidem* p. 1034.
160. " KUNISCH. Der Unterkiefer von *Mastodonsaurus Silesiacus* n. sp. *ibidem* p. 528.
161. " " *Dactylolepis Gogolinensis* n. g. n. sp. *ibidem* p. 558.
162. " GÜRICH. Fossiles Holz aus dem oberschlesischen Kohlensandstein. *ibidem* p. 439.
163. " SCHORTKY. Beiträge zur Kenntniss der Diluvialablagerungen des Hirschberger Thales. Breslau.
164. " TRAUBE. Ueber den Nephrit von Jordansmühl in Schlesien. N. J. f. M. etc. III. B. B. p. 412.
165. " STUR. Ueber die in reinen Steinkohlenflötzen enthaltenen Steinrindmassen und Torf-Sphärosideriten. J. K. K. Geol. R. A. XXXV. p. 613.
166. Carbonflora der Schatzlarer Schichten 1885, 1887 . . . .  
Foliobände. Wien.
167. CAMELANDER. Aus dem Diluvium des nordwestlichen Schlesiens. Verh. d. K. K. G. R. A. p. 151.
168. " LOBE. Controlbohrungen im Steinkohlengebiete von Loslau. *ibidem* p. 248.
169. UBLIG. Der Verlauf des Karpathen-Nordrandes in Galizien. *ibidem* p. 201.

170. 1885. ROHRBACH. Die Eruptivgesteine im Gebiete der schlesisch-~~schlesischen~~ Kreideformation. Tsch. Min. Petr. Mitth. B. VII. p. 1. ~~B. VIII. p. 1.~~
171. NEUMAYR. Die geographische Verbreitung der Juraformation. ~~Monatsh.~~ Schr. d. Math. Natur. Kl. d. K. K. Ak. d. W. Wien.
172. F. ROEMER. *Lethaea erratica*. Palaeont. Abhand. v. DAVEN ~~et~~ KAYSER II. B. 5. H.
173. STEGER. Die Diluvialgebilde von Kattowitz bis Schoppinitz ~~O.-S.~~ Abh. d. Naturf. Ges. zu Görlitz XIX.
174. POLECK. Resultate der chemischen Analyse der Thermen von ~~Wann-~~brunn. 63. Jahresber. d. Schles. Ges. p. 111.
175. H. TRAUBE. Vorkommen von anstehendem Nephrit bei ~~Jordans-~~ in Schlesien. *ibidem* p. 91.
176. 1886. GÜRICH. Zwei neue Funde fremdartiger Einschlüsse in ober~~schle-~~sischen Kohlenflötzen. 64. Jahresber. d. Schles. Ges. p. 127.
177. *Encrinurus gracilis* aus dem Gogoliner Muschelkalk. *ibidem* p. 132.
178. Der Boruschowitzer Mergelschiefer. *ibidem* p. 137.
179. Fremdartige Einschlüsse von geröllartiger Form aus Steinkohlenflötzen von Oberschlesien. *ibidem* p. 141.
180. KOSMANN. Gletschereinflüsse im Riesengebirge und in den Sudeten resp. deren Vorbergen. *ibidem* p. 134.
181. KUNISCH. Chromeisenstein in dem Serpentin der Grochauer Berge südwestlich von Frankenstein. *ibidem* p. 133.
182. Der geologische Befund der jüngsten Bohrlöcher von Breslau und Umgegend. *ibidem* p. 135.
183. F. ROEMER. Auffindung einer fossilen Flora in Thonen der Kreideformation von Bunzlau. *ibidem* p. 117.
184. BERENDT. Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend. Abh. z. G. Spec.-Karte von Preussen etc. B. VII. H. 2.
185. BORNEMANN. Ueber fossile Kalkalgen (*Zonotrichites liasaviensis*). Z. d. D. Geol. Ges. XXXVIII. p. 473.
186. DATHE. Olivinfels von Habendorf bei Langenbielau. *ibidem* XXXVIII. p. 913.
187. KUNISCH. *Voltzia Krapitzensis* n. sp. aus dem Muschelkalke Oberschlesiens. Z. d. D. Geol. Ges. XXXVIII. p. 894.
188. E. WEISS. Geschiebe in Steinkohlenflötzen. *ibidem* XXXVIII. p. 251.
189. Fossile Pflanzen von Salzbrunn. *ibidem* p. 914.
190. CAMERLANDER. Reisebericht aus Westschlesien. V. d. K. K. G. R. A. p. 332.
191. SCHÜTZE. Aufnahme in der Gegend von Waldenburg. J. d. K. Pr. Geol. L. A. p. LXVII.

192. 1886. BORNEMANN. Geologische Algenstudien. *ibidem* p. 116.
193. " DATHE. Die Gneissformation am Ostabfall des Eulengebirges zwischen Langenbielau und Lampersdorf. *ibidem* p. 176.
194. " " Quarzaugit-Diorit von Lampersdorf. *ibidem* p. 325.
195. " STAFFF. Geolog. Beobachtungen des Messtischblattes Charlottenbrunn. *ibid.* p. 315.
196. 1887. DATHE. Aufnahme in den Blättern Neurode, Langenbielau u. Rudolfswaldau. J. d. K. Pr. Geol. L. A. p. LXXII.
197. " STAFFF. Aufnahme in der Section Charlottenbrunn. *ibidem* p. LXXXV.
198. " SCHÜTZE. Aufnahme in der Umgegend von Waldenburg und Landeshut. *ibidem* LXXXVII.
199. " DATHE. Quarz-Augitdiorit von Lampersdorf. Z. d. D. Geol. Ges. XXXIX. p. 231.
200. " GÜRICH. *Encrinus gracilis* von Gogolin. *ibidem* p. 498.
201. " JÄKEL. Diluviale Bildungen im nördlichen Schlesien. *ibid.* XXXIX. p. 277.
202. " TRETZE. Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. Jahrb. d. K. K. Geol. R. A. XXXVII. H. 8 u. 4.
203. " PAUL. Beiträge zur Kenntniss des schlesisch-galizischen Karpathenrandes. *ibidem* p. 523.
204. " CAMEILLANDER. Aus dem Granitgebiet von Friedeberg. V. d. K. K. G. R. A. p. 157.
205. " BUKOWSKI. *Bathonien*, *Callovien* und *Oxfordien* in dem Jurarücken zwischen Krakau und Wielun. *ibidem* p. 343.
206. " KITTL. Die Miocänablagerungen des Ostrau-Karwiner Steinkohlenreviers. Ann. d. K. K. nat. Hof-Mus. p. 217.
207. " CAMERLANDER. Randgebiet des Culm südlich und südöstlich von Troppau. V. d. K. K. G. R. A. p. 268.
208. " BUKOWSKY. Die Jurabildungen von Czenstochau. Beitr. z. Paläont. Oestr. Ung. V.
209. " CAPPELLI. Die Erzführung der oberschlesischen Trias nördlich von Tarnowitz. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Sal. i. Pr. XXXV. p. 99.
210. " ALTHANS. Glacierscheinungen in der Gegend von Strehlen. 65. Jahresber. der Schles. Ges. p. 230.
211. " " Vorkommen olivinreichen Basaltes bei Langenöls. *ibidem* p. 253.
212. " GÜRICH. *Rhizodus*-schuppen aus dem oberschlesischen Steinkohlengebirge. *Saurichthys*-reste aus dem oberschles. Muschelkalk. *ibidem* p. 222.
213. " KOSMANN. Vorkommen eines als Bogheadkohle zu bezeichnenden Brandschiefers von Neurode. *ibidem* p. 195.
214. " " Neuere Aufschlüsse über das Vorkommen der Chromeisenerze in Niederschlesien. *ibidem* 228.

216. 1887. KUNISCH. Ueber die zwei jüngsten Tiefbohrungen von Breslau. ibidem p. 253.
216. . POLECK. Chemische Analyse der Wilhelmsquelle in Ober-Salzbrunn. ibidem p. 152.
217. . F. ROEMER. *Protirus petrolei* bei Braunau. *Rhinoceros tichorhinus* bei Trebnitz. 65. Jahresber. d. Schles. Ges. p. 194.
218. . . Geologische Ergebnisse eines Bohrloches bei Proskau. ibidem p. 199.
219. . . Ein neues Vorkommen devonischer Gesteine auf der Westseite des poln. Jurazuges. ibidem p. 233.
220. 1888. ALTHAN. Ein Stück Steinkohle im Diluvialsande. 66. Jahresber der Schl. Ges. p. 101.
221. . . Gletscherschrammen und andere Gletschergebilde bei Strehlen. ibidem p. 116.
222. . GÜRICH. Saurierunterkiefer aus dem Muschelkalke von Oberschlesien. ibidem p. 89.
223. . KOSMANN. Die Verbreitung der Blei- und Zinkerzformation des Muschelkalkes in Oberschlesien. ibidem p. 103.
224. . KUNISCH. Schieferfragment aus dem Muschelkalke von Sacrau bei Gogolin. ibidem p. 90.
225. . . Ueber den Unterkiefer eines Fisches *Hemilopas (Mentzelii)*. ibidem p. 101.
226. . . Die Versteinerungsformen der *Terebratula vulgaris*. ibidem p. 101.
227. . F. ROEMER. Die geognostischen Verhältnisse eines Bohrloches bei Wiegschütz bei Cosel. ibidem p. 92.
228. . . Exemplare des *Inoceramus involutus* Sow. von Kiesslingswalde. ibidem p. 117.
229. . IWAN. Kurze Mittheilung über den Goldbergbau auf der Goldkuppe bei Freiwaldau. Oest. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenw. I. p. 490.
230. . DATHE. Aufnahme des Blattes Reichenbach. J. d. K. Pr. G. L. A. CXVI.
231. . . Olivinfels, Amphibolit und Biotitgneiss von Habendorf. ibidem p. 309.
232. . STAFFE. Ueber Niveauschwankungen zur Eiszeit nebst Versuch einer Gliederung des Gebirgsdiluviums. J. d. K. Pr. G. L. A. p. 1.
233. . KUNISCH. Eine Saurierplatte aus dem ober-schlesischen Muschelkalk. Z. d. D. Geol. Ges. XL. p. 671.
234. . CANERLANDER. Umgebung von Troppau. Verh. d. K. K. G. R. A. p. 161.
235. . STUR. Die Flora der feuerfesten Thone von Grojec. ibidem p. 106.
236. . TONDERA. Pflanzenreste aus der Steinkohlenformation im Krakauer Gebiet. ibidem p. 101.
237. . UHLIG. Gegend nordwestlich von Teschen. ibidem p. 246.

238. 1888. KOSMANN. Oberschlesien, sein Land und seine Industrie. Festschrift für die 25. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure zu Breslau.
239. . STEGER. Die Zerstörung von Steinkohlenschichten im Felde der Georg-Grube O.-S. durch diluviale Gletscher. Zeitschr. f. B., H. u. Sal.-Wesen in Preussen. p. 23—25.
240. 1889. F. ROEMER. Blattabdrücke in senonen Thonschichten bei Bunzlau. Z. d. D. Geol. Ges. XLI. p. 139.
241. EBERT. Neues Vorkommen mariner Versteinerungen in der Steinkohlenformation von Oberschlesien. *ibidem* p. 564.
242. . Reste von *Chitonen* aus der Steinkohlenformation Oberschlesiens. *ibidem* p. 583.
243. . TRAUBE. Ein Vorkommen von Eklogit von Frankenstein. N. J. f. Min. etc. B. I. p. 196.
244. . . Pleochroitische Höfe im Turmalin (Turmalingranit von Striegau.) *ibidem* B. II. p. 186.
245. . CAMERLANDER. Innerer Aufbau und die äussere Gestaltung der mährisch-schlesischen Sudeten. V. d. K. K. G. R. A. p. 135.
246. . SIEMIRADZKI. Dislocationserscheinungen in Polen und den angrenzenden ausserkarpathischen Gebieten. (K. K. Ak. d. Wiss. in Wien.)
247. . . Die Gliederung und Verbreitung des Jura in Polen. Jahrb. d. K. K. G. R. A.
248. . . Mapa królestwa Polskiego i przyległych krajów wykazująca rozmieszczenie napływów dyluwjalnych i alluwjalnych. Warschau.
249. 1890. RACIBORSKI. Flore fossile des argiles plastiques dans les environs de Cracovie. Anzeiger d. Ak. d. Wiss. in Krakau 1. p. 31.
250. . TRAUBE. Untersuchungen an den Syeniten und Hornblendeschiefern zwischen Glatz und Reichenstein. N. Jahrb. f. M. 1890 B. I. (Nach dem Druck erschienen.)



In **J. U. Kern's Verlag (Max Müller)** in **Breslau** sind erschienen:

## Die Minerale Schlesiens.

Von

**Dr. H. Traube,**

Privatdocent an der Universität Kiel.

Mit 30 Zinkographien. 1888. gr. 8. geheftet. Preis M. 9.

Alphabetische Zusammenstellung aller bisher in Preussisch-Schlesien aufgefundenen Minerale, nebst Angabe ihrer Fundorte, Charakterisirung des Vorkommens und der krystallographischen Ausbildung, Ortsregister.

---

## Geschichte des Schlesischen Bergbaues, seiner Verfassung, seines Betriebes.

Von

**Aemil Steinbeck,**

Geheimer Bergrath.

**I. Band:** Verfassung und Gesetzgebung.

**II. Band:** Geschichte des Bergbaubetriebes bis 1769.

2 Bände gr. 8<sup>o</sup>. 1857. Herabgesetzter Preis für beide Bände M. 2.40.

---

## Das allgemeine Preussische Berggesetz

vom 24. Juni 1865.

Erläutert durch die seither ergangenen Entscheidungen und Verfügungen der obersten Gerichtshöfe und Verwaltungsbehörden.

Von

**Dr. M. Busse.**

1880. 8<sup>o</sup>. geheftet. Preis M. 3.

---

In J. U. Kern's Verlag (Max Müller) in Breslau sind erschienen:

## **Excursions-Flora für Schlesien**

enthaltend die Phanerogamen und Gefäss-Cryptogamen

bearbeitet von

**Emil Fiek.**

1889. 18¼ Bogen kl. 8. in Leinwand gebunden. Preis M. 3.50.

Kurzgefasster Führer durch die schlesische Pflanzenwelt zum Bestimmen der Pflanzen nach analytischer Methode, insbesondere für Anfänger. Zugleich Flora der Umgegend von Breslau durch auffallende Bezeichnung der in der Ausdehnung eines Kreises von 25 km Halbmesser um Breslau vorkommenden Arten.

## **Flora von Schlesien**

preussischen und österreichischen Antheils, enthaltend die wildwachsenden, verwilderten und angebauten **Phanerogamen** und **Gefäss-Cryptogamen.**

Unter Mitwirkung von **Budolf von Uechtritz** bearbeitet von

**Emil Fiek.**

1881. 46 Bogen gr. 8. geheftet. Preis M. 14.

Unentbehrlich neben der Excursions-Flora für den Fachmann und Alle, die sich eingehender über die schlesische Flora, die kritischen Arten, Gliederung der Variationen, geographische Verbreitung, Fundorte etc. unterrichten wollen. Von der Kritik als eine der vollendetsten deutschen Lokalfloren empfohlen.

## **Kryptogamen-Flora von Schlesien.**

Im Namen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur

herausgegeben von

**Prof. Dr. Ferdinand Cohn.**

**Erster Band:** Gefäss-Kryptogamen, bearbeitet von Dr. K. G. Stenzel. Laub- und Lebermoose, bearbeitet von K. G. Limpricht. Characeen, bearbeitet von Prof. Dr. Alex. Braun. 1877. Preis M. 11.

**Zweiter Band. Erste Hälfte:** Algen, bearbeitet von Dr. Oskar Kirchner. 1878. Preis M. 7.

**Zweiter Band. Zweite Hälfte:** Flechten, bearbeitet von Berthold Stein. 1879. Preis M. 10.

**Dritter Band. Erste Hälfte:** Pilze, bearbeitet von Dr. J. Schröter. Erste Hälfte. 1889. Preis M. 20.

Die zweite Hälfte dieses Bandes, von ungefähr demselben Umfange, ist in Vorbereitung.

