

Geologie

des

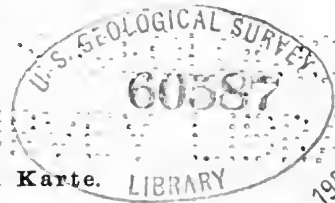
Königreichs Sachsen

in gemeinverständlicher Darlegung

von

Alfred Pelz.

Mit 121 Figuren und 1 Karte.



Preis M. 3.—, fein geb. M. 3.60.

Leipzig
Verlag von Ernst Wunderlich
1904.

Alle Rechte vom Verlag vorbehalten.



Vorwort.

Das vorliegende Buch ist bestimmt, eine schon lange fühlbare Lücke der naturkundlichen Literatur auszufüllen, indem es auf Grund der wissenschaftlichen Forschungsergebnisse eine Übersicht über die geologischen Verhältnisse des Königreichs Sachsens geben will. Zwar ist ein großes Werk darüber vorhanden, die „Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen“, herausgegeben vom Königlichen Finanz-Ministerium, bearbeitet unter der Leitung von Hermann Credner, mit dazugehörigen Erläuterungen, doch ist es viel zu umfangreich und zu kostspielig, um allgemein zugänglich zu sein. Dazu kommt die rein wissenschaftliche Abfassung, die es dem Laien schwer macht, sich darin zu orientieren. Man wird sich zwar die Heimats- und ihre Nachbarsektionen beschaffen, eine Übersicht aber ist daraus nicht zu erlangen. Hier helfend einzugreifen, soll Aufgabe dieses Buches sein. In gemeinverständlicher, erklärender Darstellung will es den Leser einweihen in die Entwicklungsgeschichte der Erdrinde, wie sie sich in dem Gebiet abspielte, daß das Königreich Sachsen umfaßt, wobei des Zusammenhangs wegen auch Nachbargebiete gestreift werden müssen. In dem behandelten Gebiet tritt uns eine solche Mannigfaltigkeit der Erscheinungen entgegen wie in wenig anderen, weswegen es möglich ist, daran fast das gesamte geologische Werden mit Ausnahme weniger Formationen (Muschelkalk, Keuper, Lias) zu schildern.

Alle zuweit gehenden Einzelheiten, rein wissenschaftliche Erörterungen sollen vermieden werden. Daß die Hypothese nicht

ganz entbehrt werden kann, liegt auf der Hand. Zahlreiche Abbildungen für die sächsischen sedimentären Ablagerungen charakteristischer Tiere und Pflanzen, zum großen Teil Kopien aus in den Literaturverzeichnissen mit aufgeführten Werken, zum kleineren Teil Originale, Profile, Kärtchen und eine geologische Übersichtskarte sollen das geschriebene Wort anschaulich unterstützen, jedem Abschnitte angefügte Literaturangaben den weiteren Studienweg angeben, ein Verzeichnis von geologischen Fachausdrücken mit Erklärungen das Verständnis erleichtern. Den Fossilnamen sind, wo es geht, deutsche Übersetzungen beige druckt.

So möge das Büchlein hinausgehen, ein Lehrer und Führer für den Naturfreund und angehenden Geologen, ein Hilfsbuch für den naturwissenschaftlichen und geographischen Unterricht. Möchte es an seinem Teile beitragen, die Augen zu öffnen für die Wunder auch der „leblosen Natur“, die Kenntnis derselben in immer weitere Kreise zu tragen und der Geologie neue Freunde zu werben.

Den Herren Prof. Dr. Sterzel in Chemnitz und Dr. Zemmrich in Plauen aber, die mich bei der Abfassung dieses Büchelchens durch guten Rat, durch Zugänglichmachung einschlägiger Literatur, durch die Durchsicht des Manuskriptes freundlichst unterstützten, sowie dem Verleger Herrn Ernst Wunderlich in Leipzig für die Ausstattung mit zahlreichen Abbildungen und sonstige Ausführung, sei auch an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen.

Chemnitz, im Frühjahr 1904.

Alfr. Pelz.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite.
Einleitung. Aufgabe der Geologie. Geologische Zeiten. Die Formationen. Formationsübersicht für Sachsen. Geographische Verbreitung. Literatur	1
I. Die Entstehung der Erdrinde. Ursprünglicher Zustand der Erde. Die Erstarrungskruste. Das Urmeer. Die ersten Schichtgesteine	11
II. Der Urgebirgskern des Erzgebirges und der Schiefermantel des Granulitgebirges. Gneis, Glimmerschiefer und Phyllit nebst ihren Abarten. Kalk und Dolomit in der kristallinen Schieferformation. Entstehung des Kalksteins auf unorganischem Wege. Literatur	13
III. Das sächsische Granulitgebirge. Der Granulit. Zeitliche Entstehung. Arten desselben (körniger Granulit, normaler Granulit, Glimmergranulit, Augengranulit). Pyroxengranulit. Flaseriggabbro. Serpentin; seine Entstehung. Literatur	17
IV. Das Kambrium. Unteres und oberes Kambrium. Gesteinscharakter. Tonschiefer und Quarzit. Organische Reste. Gliederung	20
V. Das Silur. Untersilur. Gesteine (Tonschiefer, Diabas, Grauwacken, Kalkstein). Organische Reste. Der Thuringit. Obersilur. Die Graptolithen. Kieselschiefer. Unterer und oberer Graptolithenhorizont. Andere organische Reste (Secililien). Alaunschiefer. Phosphoritknollen. Alann. Gliederung.	22
VI. Das Devon. Tentakulitenschiefer. Nereitenquarzite. Planschitzer Schichten und ihre Versteinerungen. Die Armfüßer. Korallenriffe. Kalkknotenschiefer. Knotenkalk. Goniatiten, Clymenien und Orthoceren. Cypriditenschiefer. Gliederung.	26
VII. Silurische und devonische Eruptivgesteine. Diabas und seine Varietäten. Diabastuff. Gesteinsumwandlung infolge Ergusses der Diabase. Literatur	34
VIII. Der Kalm. Das untere Kohlenkalkmeer. Die Strandbildungen (Konglomerat, Sandstein, Schiefertone). Kohlenführende Stufe und ihre Pflanzenreste. Kohlenbergbau bei Ebersdorf und Berthelsdorf. Literatur	36
IX. Die Entstehung der sächsischen Gebirge. Ursachen. Die mitteldeutschen und französisch-englischen Alpen. Das Erzgebirge und seine Parallelfalten. Die Becken. Anfüllung derselben. Literatur	41
X. Im Steinkohlenrevier. Pflanzen- und Tierwelt der Steinkohlenzeit. Die Farne. Die Schuppenbäume. Die Siegelbäume. Die	

- Schachtelhalmgewächse. Die Cordaiten. Die Steinkohlenflözte. Lagerung. Die Torfmoore. Ablagerung von organischen Massen im Wasserbecken. Druckwirkung auf die begrabenen Hölzer. Schieferung, Bankung und Schichtung. Landschaftsbild der Steinkohlenzeit im erzgebirgischen Becken. Bildung der Kohle. Alter der Flözte. Anteil des Carbons an der landschaftlichen Gestaltung. Literatur 43
- XI. Die Granitergüsse der Steinkohlenzeit.** Der Granit. Stübels Hypothese. Die Eruptivgesteine und ihre Einteilung. Ihre Struktur. Schlierenbildung des Granits. Seine Umwandlung in Schiefergesteine. Arten des Granits (Syenit). Umwandlung der berührten Gesteine (Kontaktmetamorphose). Fruchtschiefer. Andalusitglimmerfels. Turmalinschiefer. Axinit. Topasbrockenfels, Topasfels. Greisen. Wirkung auf Kalklager. Zerstörung der Granitstöcke. Literatur 61
- XII. Das Rotliegende.** Das Unter-Rotliegende im Plauenschen Grund. Seine Kohlenflözte. Flora derselben. Das Mittel-Rotliegende. Kalklager von Niederhäßlich mit den Urvierfüßlern. Kaolinisierungsprozeß. Klima. Wildes Kohlengebirge. Pflanzen. Verkieselte Hölzer. Psaronien. Medullosen. Kalamiten. Araukariten. Walchien. Verkieselter Waldboden. Tierleben. 68
- XIII. Die Vulkane der Rotliegendzeit.** Der Tuff. Quarzporphyr, Porphyrit. Porphyrische Struktur. Melaphyr. Pechstein. Hornsteinporphyrkugeln. Mandelsteinstruktur. Kontaktmetamorphe Einwirkungen. Der Zeisigwalder Tuff. Anteil des Rotliegenden an der landschaftlichen Gestaltung. Gliederung 76
- XIV. Am Strande des Zechsteinmeeres.** Zechsteinmeer. Der Dolomit und seine tierischen Reste; bunte Letten. Buntsandstein. Wellenfurchen. Tierfährten. Steinsalzkristalle. Binnenseen. Literatur 84
- XV. Das Kreidemeer.** Meeressedimente der Jetztzeit; der Kontinentalschlamm. Entstehung von Kalkstein auf organischem Weg. Kalkalgen. Klippen und ihr Tierleben. Kiesalgen. Radiolarien. Globigerinenschlamm. Tiefseeton. Das Cenomanmeer; Geröllschichten von Langenhennersdorf. Pflanzenschichten von Niederschöna. Carinatensandstein. Plänersandstein und Plänerkalk mit *Ostrea carinata*. Jura in Sachsen. Die Klippenfazies. Das Turonmeer: Labiatusstufe. Brongniartstufe. Scaphlitenmergel. Cuvierstufe. Verteilung der böhmischen Kreideschichten. Ausdehnung des Kreidemeeres in Sachsen und Böhmen. Gliederung. Literatur 87
- XVI. Die Ausgestaltung des Erzgebirges zur Tertiarzeit.** Oligocän. Braunkohlenbildung. Das Becken von Mittweida. Flora. Kiese und Tone im Erzgebirge. Braunkohlenflözte bei Leipzig. Meeressande mit Phosphoritknollen. Ton mit Meerestieren. Der Erzgebirgskamm und sein Verhältnis zum nordböhmischen Bergland. Senkung des böhmischen Flügels. Die böhmischen Braunkohlenlager. Ihre Lagerung. Maß der gegenseitigen Verschiebung der Erzgebirgsflügel. Mutmaßliche Hebung des äechnischen Flügels. Beweise dafür: Verwerfungen des erzgebirgischen Beckens (Hebung des Totenstein-Glimmerschieferzuges). Schichtenstellung des Oberkarbons und des

	Seite.
Rotliegenden, Lageverkiesselter Hölzer in demselben, Neigung der Sandsteine und Kalke des Elbsandsteingebirges. Die Erosionswirkung an den Tertiärablagerungen. Analogien in anderen deutschen Mittelgebirgsgebieten. Vulkanische Eruptionen	103
XVII. Das Zittauer Gebirge. Tektonische Verhältnisse zwischen dem hohen Schneeberg und Tetschen. Einseitige Senkung der Gebirgsscholle mit der Sächsischen Schweiz. Lausitzer Hauptverwerfung. Hebung des Lausitzer Grauits. Untere Braunkohlenlager von Seiffhennersdorf. Ihre Flora und Fauna. Basalt und Phonolith. Ausfüllung von Blasenräumen in denselben. Absonderung der Basalte und Phonolithe bei Abkühlung der Laven in Säulen und Platten. Wirkung auf berührte Gesteine. Obere Braunkohle von Zittau. Klimatische Verhältnisse der Braunkohlenzeit. Gliederung. Literatur	116
XVIII. Die Eiszeit. Das Diluvium in Sachsen. Der Geschiebelehm. Erratisches Material. Vergletscherung der Alpen. Moränen. Inlands Grönlands. Eiszeitliches Inlands. Wirkungen auf den Untergrund. Diluvialkiese und -sande. Geschiebelehm. Seine Wiederaufbereitung durch Flußläufe. Talbildung. Gehängelehm. Flußschotter. Aufbereitung durch den Wind. Steppenzeit. Ihre Tierwelt. Der Löß. Der Mensch. Flora. Vergletscherung des Erzgebirges. Anteil der Diluvialzeit am Ausbau der heutigen Landschaft. Ihre Bedeutung für die Kulturfähigkeit des Bodens. Alluvium. Ursachen der Eiszeit	122
XIX. Die Sächsische Schweiz. Erosion in der Tertiärzeit. Entstehung des Elblaufes. Klüftung des Sandsteins. Ebenheiten. Steine. Wände. Verwitterung durch Regen, Bergfeuchtigkeit und Frost. Höhlenbildung. Wirkung des Windes. Der Heidesand. Literatur	134
XX. Der sächsische Erzbergbau. Ursprung der Schwermetalle. Ihre Konzentration. Ausscheidung auf Spalten. Thermaltheorie. Die Einteilung der Erzgänge. Freiburger Erzgänge. Produktion. Ausfüllung bei Abkühlung eruptiver Gebirgsglieder entstandener Spalten. Zinnsteingänge. Zinnseifen. Zwitter. Erzlager. Eisenerze. Entstehung von Eisenerzlagern. Schluß. Literatur	139
Anhang. Erklärung geologischer Fachausdrücke und Bezeichnungen, soweit eine besondere Erklärung derselben im Text nicht stattgefunden hat	147
Sächsische geologische Sammlungen und Firmeu	152
Orts- und Sachverzeichnis	153

Einleitung.

Auf Spaziergängen berührt man wohl einen Steinbruch. Man sieht das zerklüftete **Gestein** und bewundert seine Festigkeit, die nur durch Pulver und Dynamit überwunden werden kann. Man nimmt ein Stück in die Hand und erblickt ein Gemenge verschiedener Mineralien. Andrenorts treten zu Felsen getürmte Schiefer auf, deren Schichtflächen steil in die Höhe laufen. In Sandgruben bemerkt man die mannigfachen Färbungen, die Streifen der Schichtenfugen, den Wechsel feineren und gröberer Materials. Arbeiter kommen herbei und bieten im Sande gefundene Versteinerungen an. Oder es ist Gelegenheit, einen Kalkbruch, ein Kohlen-, ein Erzbergwerk oder dergleichen zu besuchen. Verschiedenartig tritt uns die unorganische Natur entgegen, dem Laien scheinbar ungeordnet und doch nach bestimmten Gesetzen geregelt. Die Wissenschaft, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, die Erdschichten zu untersuchen, sie zu deuten und nach festen Gesichtspunkten zu ordnen, ist die **Geologie**. Einen gewichtigen Anhalt dabei geben ihr die verschiedenen Gesteine, welche die Erdrinde zusammensetzen und die an vielen Orten in ihnen enthaltenen **Versteinerungen** von Tieren und Pflanzen. Gesteine und Versteinerungen sind für die Altersbestimmung der jeweiligen Erdperioden so wichtig, daß jemand die Erdrinde einmal mit einem Buch, die Gesteine mit den Blättern und die Versteinerungen mit den Seitenzahlen darauf verglich. Die Geologie lehrt uns in diesem Buch lesen.

Au der Hand der Hypothese zeigt sie uns zunächst die Entstehung des Erdballs auf Grund astronomischer Beobachtungen, die Bildung der ersten Erstarrungskruste und die der Gneise, Glimmerschiefer und Phyllite im Urmeer. Sie macht uns weiterhin aufmerksam auf die Andeutungen von Lebewesen, auf die Kriechspuren, die sie in Schlamm oder Sande hinterließen, auf Tiere und Pflanzen niederster Ordnung. Höher hinauf zeigt sie zahlreiche wirbellose Tiere, Muscheln, Schnecken, Korallentiere, Krebse usf. Fische treten auf, allerlei Urvierfüßler und schließlich auch Säugetiere, bis sich von der Diluvialzeit ab auch die

die Anwesenheit des Menschen verratenden Reste mehr und mehr häufen. Daneben hält die Pflanzenwelt gleichen Schritt. Von den zweifelhaften Algen des Kambriums schreitet sie fort zu deutbaren Resten im Silur und Devon, zu der reichen Gefäßkryptogamenflora des Karbons, der sich schon Vorläufer der Nadelbäume beimischen. Die folgende Zeit erzeugt die Palmen und die Kreidezeit die ersten Laubbäume.

Nach dem Auftreten der Lebewesen hat man die Erdgeschichte in vier Hauptperioden zerlegt:

1. in die **Urzeit**, ohne Lebewesen (Azoikum);
2. in das **Altertum** (Primärzeit, Paläozoikum), mit der alten, nur aus niedersten Tieren und Pflanzen bestehenden Lebewelt;
3. in das **Mittelalter** (Sekundärzeit, Mesozoikum) mit höheren Typen, die Zeit der riesigen Saurier, der Entwicklung der Phanerogamen und Säugetiere;
4. in die **Neuzeit** (Tertiär- und Quartärzeit), in der sich die jetzt lebende Flora und Fauna ausbildete.

Innerhalb dieser Gruppen hat man wieder **Formationen** genannte Unterabteilungen eingerichtet, meist an der Hand der Versteinerungen, deren viele nur in bestimmten Schichten vorkommen, die also gewissermaßen Führer durch die Erdschichten sind, und die man darum **Leitfossilien** nennt. Sie bilden die Jahreszahlen in der Geschichte der Erde, leider nur solche von bedingtem Wert. Die Einteilung und Benennung der älteren (paläozoischen) Formationen stammt aus England, da sie hier am günstigsten entwickelt sind und zuerst beschrieben wurden. Der Name **Kambrium** kommt her von Cambria, der alten Benennung für Wales. Der Ausdruck **Silur** ist dem keltischen Volksstamm der Silurer entlehnt, die zur Zeit der Eroberung Britanniens durch die Römer das westliche England bewohnten. Untersuchungen der Ablagerungen von Devonshire und Cornwall 1841 führten zur Abtrennung einer neuen Formation, des **Devons**. Die Steinkohlenformation erhielt wegen ihrer reichen Kohlenstoffführung die Bezeichnung **Karbon**. Für die folgende Schichtenreihe schuf H. B. Geinitz, der bekannte Dresdner Gelehrte, wegen ihrer Zweiteilung in Rotliegendes und Zechstein in Deutschland den Namen **Dyas**. Da sich aber die Zweiteilung, z. B. in Rußland, nicht durchführen läßt, da hier Tiefseesedimente in der Zeit abgesetzt wurden, wo westwärts vorwiegend Festland war, ist für diese Periode der Name **Perm** (nach einem russischen Gouvernement) gebräuchlich geworden. Die Benennung **Trias** bezieht sich auf deutsche Verhältnisse wegen der Dreiteilung dieser Gruppe in Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper.

Die nächste Formation ist am besten entwickelt im deutschen und französischen Jura, daher **Jura** (schwarzer J. = Lias, brauner = Dogger, weißer = Malm). Hierauf folgt die sich in viele Unterabteilungen gliedernde **Kreide**. In ihr tritt als Charakteristikum die weiße Schreibkreide auf. Die übrigen Bezeichnungen verstehen sich von selbst.

Neuerdings hat man zwischen der Urzeit und dem Kambrium noch das **Präkambrium** eingeschoben. Von der Voraussetzung ausgehend, daß die reiche Tierwelt, wie sie z. B. das Kambrium Böhmens und Skandinaviens mit schon ziemlich hochentwickelten Organismen (Trilobiten) birgt, ihre Vorläufer in viel weiter zurückliegender Zeit hat, ist man zur Abtrennung desselben von der Urformation geschritten. An manchen Orten, so in Nordamerika, hat sich dies gut durchführen lassen und mancherlei Spuren von Organismen, nicht solche selbst, sind nachgewiesen worden. Für unsere sächsische Heimat hält schon die Loslösung des Kambriums schwer, da die Schichten der Urformation meist unmerklich in das Kambrium übergehen. Ein Präkambrium soll darum bei den folgenden Betrachtungen nicht berücksichtigt werden. Die Besprechung der einzelnen Organismen führenden Formationen soll nach folgendem Schema erfolgen:

	Formation.	Unterabteilung.	Vor- kommen in Sachsen	Örtlichkeit.
Zeit der alten Lebewesen: (Paläozoikum).	Kambrium	unteres Kambrium	+	In Verbindung mit d. Phyllitf. i. großen Teilen Sachsens.
		oberes Kambrium	+	Vogtland.
	Silur	Untersilur	+	Vogtl., erzgeb. Becken, Nordsachsen, Nordlausitz.
		Obersilur	+	Vogtl., erzgeb. B., zw. Kamenz u. Görlitz.
	Devon	Unterdevon	—	—
		Mitteldevon	+	Vogtland.
		Oberdevon	+	Vogtland, NW-Rand d. Granulitgeb.
	Karbon	Unterkarbon (Kulm)	+	Vogtland, Wildenfels, Chemnitz-Hainichen.
		Oberkarbon	+	Zwickau, Lugau-Ölsnitz, Kamm d. Erzgeb.
	Dyas	Rotliegendes	+	Erzgeb. Becken, Plauenscher Grund, Nordwest-Sachsen.
Zechstein		+	Merane, Frohburg-Mügelner Becken.	

	Formation.	Unterabteilung.	Vorkommen in Sachsen	Örtlichkeit.
Zeit der mittleren Lebewesen: (Mesozoikum).	Trias	Buntsandstein	+	Merane, Mügeln Becken, Naundörfel.
		Muschelkalk	—	—
	Jura	Keuper	—	—
		Lias	—	—
		Dogger	—	—
	Kreide	Malm	+	Am Rande d. Lausitzer Verwerfung.
		untere Kreide (Neocom, Gault)	—	—
obere Kreide: a) Cenoman		+	Liegendes d. Elbsand- steingeb.: Freiberg, Tharandt, Plauenscher Grund usw.	
b) Turon		+	Hauptquader d. Sächs. Schweiz, Zittauer Geb.	
	c) Senon	—	—	
Zeit der neuen Lebewesen: (Känozoikum).	Tertiär	Alttertiär	—	—
		Mitteltertiär (Oligocän)	+	Leipzig, Zittauer Geb., Rücken d. Erzgeb. u. Granulitgeb.
		Jungtertiär: a) Miocän b) Pliocän	+	Zittau.
			—	—
	Quartär	Diluvium	+	Ganz Sachsen bis Fuß d. Erzgeb.
Alluvium		+	Torfmoore, Aulehm usw., überall in Fluß- tälern.	

Was die örtliche Verbreitung der einzelnen Formationen anbetrifft, so lehrt ein Blick auf eine geologische Übersichtskarte von Sachsen, daß die Gesteine der Urformationen und Eruptivgesteine bei weitem überwiegen.

Als das älteste Gestein in Sachsen ist der **Gneis** anzusehen, welcher zwischen Wiesenthal, Schlettau, Wolkenstein, Lengefeld, Augustusburg, Öderan, Siebenlehn, Tharandt, Gottleuba, Schneeberg, Klostergrab, Kommotau und Joachimsthal ein mächtiges Dreieck bildet und der Gneis des Frankenberg-Zwischengebirges. Die Altersbestimmung der übrigen untergeordnet bei Strehla, zwischen Großenhain-Radeburg-Klotzsche, bei Scharfenberg u. a. O. auftretenden Gneise ist noch zweifelhaft.

Begrenzt wird das erzgebirgische Gneisdreieck, wie auch der Gneis des Elstergebirges nach Nordwesten durch randliche

Zonen von **Glimmerschiefern**, die ihre größten Breiten zwischen Scheibenberg und Schwarzenberg und zwischen Lengfeld und Zschopau zeigen. Bei Augustsburg fehlen sie ganz, da hier der Phyllit in das Niveau des Gneises gerückt ist. Erst nordöstlich von Flöha erscheint der Glimmerschiefer wieder und endet bei Siebenlehn. Zwischen Grünhain, Aue, Rittersgrün, Gottesgab wird er von Phyllit verhüllt. Er zeigt sich erst wieder im Vogtland, wo er nördlich von Brambach, in Asch und bei Hof wieder sichtbar wird. Die höchsten Höhen des Erzgebirges (Fichtelberg 1213 m, Keilberg 1244 m) bestehen aus ihm. Größere Schollen sind dem Gneise des Südabhanges zwischen Joachimsthal und Kommotau eingefaltet. Er beteiligt sich an der Zusammensetzung des Frankenger Zwiischengebirges. Schloß Lichtenwalde ist auf ihm erbaut. Aus ihm besteht der innere Schieferwall des sächsischen Granulitgebirges in der Gegend von Limbach, Hohenstein-Ernstthal, Waldenburg, Rochlitz, Hartha, Döbeln, Roßwein. Vertreten ist er auch in den Strehlaer Höhen.

An allen Orten schließen sich ihm **Urtonschiefer** (Phyllite) an, in die er oft unmerklich übergeht. Ihre größte Ausbreitung erlangen dieselben im Vogtland, wo ihr Vorkommen durch die Orte Graßlitz, Klingenthal, Zwota, Markneukirchen, Elster, Schöneek, Auerbach u. a. bezeichnet wird. Sie ziehen sich von hier im Verein mit dem Flügel, der von Platten, Johaungeorgenstadt und Bockau herabverläuft, über Schneeberg, Grünhain, Löbnitz, Stollberg, Zwönitz, Augustsburg bis nördlich von Öderan, fehlen bis Siebenlehn, treten an der Nordecke des Gneisdreieckes bei Rotschönberg wieder hervor und begleiten, oft unterbrochen, den Nordostrand des Gneisdreieckes bis Berggießhübel, wo sie unter deckenden Schichten verschwinden. Isolierte Schollen, die Reuß zum Glimmerschiefer stellte, erscheinen bei Altenberg und südwestlich von Kipsdorf. Im Schiefermantel des Granulitgebirges fehlt der Phyllit auf größere Erstreckung infolge einer Verwerfung von Oberrabenstein bis östlich von Glauchau. Bei dem im erzgebirgischen Becken sehr lebhaft betriebenen Bergbau wurde er überall als Liegendes der Steinkohlenformation angefahren. Im Zwickauer Revier unterteuft er Silur- und Devon-schichten.

Nach oben geht er unmerklich über in die Tonschiefer des **Kambriums**, so daß die Abgrenzung ungemein erschwert ist. Am besten sind dieselben entwickelt im Vogtland, wo sie von Wildenfels über Lengfeld, Treuen, östlich von Ölsnitz in geringerer oder größerer Breite den Urtonschiefer in gleichmäßiger Lagerung begleiten. Neuerdings ist es den sächsischen Landesgeologen gelungen, sie auch am West- und Nordwestrand des

Granulitgebirges von Glauchan über Rochlitz und Dübeln bis fast an die Lommatzsch kartographisch abzugrenzen. Vorhanden sind sie weiter zwischen der Gottleuba und dem Lockwitzbach, wo sie unter silurische Schichten einfallen.

Charakteristisches **Silur** mit zahlreichen Fossilresten, hauptsächlich Graptolithen, findet sich im Vogtland. Die Umgebungen von Ölsnitz, Plauen, Reichenbach liefern gute Ausbeute. Dies gilt auch von Langenstriegis und Bockendorf bei Hainichen, die in einem Silurgebiet liegen, das sich von Niederwiesa nordöstlich hinzieht, den erzgebirgischen und mittelgebirgischen Phyllitrand nach Nordosten abgrenzt und langhingezogen das Meißner Syenitmassiv von Lommatzsch bis Wilsdruff abschließt. Nach Südosten verschwindet es unter Rotliegendem, ist mehrfach in den Kohlenschichten des Plauenschen Grundes im Liegenden der kohlenführenden Schichten angefahren worden, kommt an der Lockwitz wieder zum Vorschein, ist bis Berggießhübel zu verfolgen und bildet mit dem Alter nach unbestimmten, bei der Berührung mit glutflüssigen Laven veränderten Gesteinen das Liegende der von Osten herantretenden Kreidesehichten. Silur findet sich auch, dem Schiefermantel des Granulites angelagert von Röttluf bei Chemnitz bis Frankenberg und von Glauchan bis in die Colditzer Gegend. Zum Silur gehören die Grauwacken, die sich durch Nordsachsen über den Collnberg bei Oschatz am Nordrand des Lansitzer Granitmassivs bis nach Görlitz hinziehen, und die in einzelnen Schollen häufig im Granitgebiet selbst angetroffen werden.

Devon, entwickelt als Mittel- und Oberdevon mit lokal zahlreichen tierischen Resten, findet sich in dem Teil Sachsens, der westlich einer von Elsterberg über Ölsnitz südwärts zu ziehenden geraden Linie liegt. In gleicher Ausbildung ist es bekannt zwischen Reichenbach und der Zwickauer Mulde, bei Wildenfels und am Nordwestrand des Granulitgebirges südlich von Kohren und bei Colditz (Seupahn).

Meereskalm mit Fossilresten findet sich an der sächsisch-bayrischen Grenze bei Trogenau und bei Wildenfels. Der Strandfazies gehören an die isolierten Vorkommnisse von Plauen, denen sich nach Thüringen hin Kulmdachschiefer anschließen. Mit Kohlenflötzen und vielen Pflanzenresten bildet der **Kulm** den Südostrand des Mittelgebirges gegen das erzgebirgische Becken hin von der Röhrsdorfer Höhe bei Chemnitz bis Gößberg nordöstlich von Hainichen. Grauwacken am Aschbach unweit Gößberg mit eingeschlossenen Kalklinsen stellt Rothpletz zu diesem Unterkarbon auf Grund der aufgefundenen Tierreste, unter denen sich *Fusulina*, eine leitende Foraminifere des Oberkarbonmeeres

befinden soll. Wenn darin schon ein Widerspruch an sich liegt, so ist man auch dem Äußern nach viel eher geneigt, die Grauwacken, die viel Ähnlichkeit mit den silurischen von Rottluf zeigen, nach dem älteren Vorgange Stelzners zum Silur zu stellen, womit alle an dieses Vorkommen geknüpften Folgerungen hin-fällig würden. Leider ist der Punkt nicht mehr zugänglich.

Das **Oberkarbon** tritt in größerer Ausdehnung nur im Flöhaer Becken zutage. Das Lugau-Ölsnitzer und Zwickauer haben schmale Ausstrichzonen am Südostrand des erzgebirgischen Beckens in Niederwürschnitz, Neu-Ölsnitz und Oberhohndorf. Doch sind dieselben der Beobachtung nicht zugänglich, weil sie von Schuttmassen und Lehmedecken verhüllt sind. Ein eifriger Kohlenbergbau findet gegenwärtig in Brandau an der sächsisch-böhmischen Grenze auf Anthrazit statt. Kleinere Kohlenmulden wurden früher bei Zauhaus, Rehfeld und Schönfeld auf dem Kamme des Erzgebirges abgebaut.

Sedimente der **Rotliegendzeit** ertüllen das erzgebirgische Becken von Hainichen über Zwickau bis nach Thüringen, wo sie von älteren paläozoischen Schichten in einer süd-nördlichen Linie begrenzt werden. Sie erstrecken sich nordwärts fast bis Gößnitz, sind jedenfalls auch noch weiterhin vorhanden, aber von jüngeren Schichten bedeckt. Randsich treten kleinere Rotliegendareale an den großen nordsächsischen Porphyrlatten zutage, so bei Köhren, Frohburg, Geithain, nordöstlich Leisnig, bei Oschatz. Besonderes Interesse verdient wegen seiner reichen Kohlenführung das Rotliegende des Plauenschen Grundes. Es gliedert sich in Unterrotliegendes, das sonst nirgends in Sachsen erhalten ist, und in Mittelrotliegendes, das allgemeinere Verbreitung in unserer Vaterlande besitzt und seinerseits in Westsachsen vom Oberrotliegenden bedeckt wird. Der Rotliegendekomplex des Plauenschen Grundes erstreckt sich zum Teil mit seinem Liegenden von Porphyrit in südöstlicher Richtung von Wilsdruff bis zur Lockwitz. Durch eine Verwerfung ist er mit seiner Unterlage von der nordöstlichen Seite des erzgebirgischen Gneisdreieckes losgelöst und eingesunken. Ursprünglich reichten seine Sedimente wohl weiter nach Westen, wo sie der Erosion zum Opfer gefallen sind. Ein kleiner Rotliegendest findet sich zusammen mit einer Kreidescholle auch bei Weißig östlich von Dresden.

Zechsteindolomit mit bunten Letten breitet sich auf dem Rotliegenden, bzw. seinen Porphyren aus bei Crimmitschau-Merane, bei Frohburg-Geithain, zwischen Mügeln und Lommatzsch. Bei Gößnitz, nördlich von Geithain und Lommatzsch wird er von **Buntsandstein** überquert, der sich mit Unterbrechung bis Naundörfel rechts der Elbe hinzieht.

Jurakalk ist an der Lausitzer Hauptverwerfung, besonders bei Hohnstein, aufgeschlossen gewesen.

Kreideschichten, zusammengesetzt aus Cenoman und Turon, nehmen ein langgestrecktes aus Böhmen bis nach Oberau bei Meißen reichendes Areal zu beiden Seiten der Elbe ein. Dasselbe grenzt im Osten an den Lausitzer Granit und greift im Südwesten auf den Erzgebirgsrücken über. Isolierte Schollen zwischen Tharandt und Freiberg, bei Langenhennersdorf usw. deuten seine einstige weitere Verbreitung nach Westen hin an.

Das **Tertiär**, in Nordwestsachsen aus Süßwasser- und Meeresablagerungen bestehend, greift in einer geschlossenen Masse bis südlich von Gößnitz. Einzelne kleinere und größere Schollen finden sich vom Kamme des Erzgebirges und von Ölsnitz i. V. nordwärts mehr und mehr zunehmend, auf dem Rücken des Granulitgebirges, bei Colditz, Grimma, Oschatz, Wurzen, nördlich von Dresden und vielen andern Orten. Sie gehören der Oligocänzeit an, und führen vielerorts Braunkohlenlager. Die oberen Zittauer Ablagerungen sind jünger. Sie sind zum Miocän zu ziehen.

Der größte Teil der aufgezählten Formationen und Gesteine wird von Lehm, Sand und Geröllen verhüllt, die in Nordachsen besonders mächtig sind, nach Süden aber abnehmen. Die südlichste Grenze ihrer Gerölle liegt in der Linie Pausa, südlich Elsterberg, Zwickau, Chemnitz, Freiberg, Tharandt, Königstein, Stolpen, Zittau. Die Ablagerungen verdanken ihre Entstehung der Eiszeit und werden **Diluvium** genannt.

Überall in Flußtäälern und Gründen mit geringem Gefälle setzen die Gewässer Schlamm, Sand und Gerölle ab, welche als Fluß- oder Aulehm, Flußsand, Flußgeröll bezeichnet werden. Hierher gehören auch die Torfmoore, die sich in flachen Mulden des Erzgebirgskammes finden (Karlsfeld, Gottesgab). Diese jüngsten geologischen Gebilde nennt man **Alluvium**.

An der Zusammensetzung dieser kurz skizzierten Formationen beteiligen sich mit Ausnahme der Trias, des Diluviums und Alluviums zahlreiche Eruptivgesteine, die dem Erdinnern entstammend, entweder nicht bis an die Erdoberfläche gelangten und so unter Bedeckung oder an der Erdoberfläche, also ohne Bedeckung erstarrten.

Zu den ältesten Erstarrungsgesteinen gehören in Sachsen die **roten Gneise**, die den größten Teil des erzgebirgischen Gneisdreieckes einnehmen und zahlreiche, den Urformationen eingelagerte **Hornblendegesteine**, die durch Umwandlung aus Diabasen und Gabbros hervorgegangen sind. Erst in letzter Zeit hat sich die volle Überzeugung davon Bahn gebrochen, daß

auch der **Granulit** ein Tiefengestein ist. Er bildet von Schiefen umgeben ein Ellipsoid zwischen den Orten Roßwein, Limbach, Waldenburg, Penig, Lunzenau, Geringswalde, Hartha mit südwestlich-nordöstlich streichender Längsachse. Er tritt jetzt zutage, weil das deckende Gewölbe aus Glimmerschiefen, Phyllit, kambrischen und untersilurischen Schiefen durch die Erosion zerstört ist. Gleichaltrig sind die mit ihm verbundenen Gabbros (Hohenstein-Ernstthal, Limbach, Roßwein, Hollmühle bei Penig, Böhrigen) und die **Serpentine** des Mittelgebirges (Limbach, Kulschnappel, Hollmühle, Herrenheide bei Burgstädt, Waldheim, Zschöppigen usw.), die durch Umwandlung aus Pyroxengesteinen hervorgegangen sind. Serpentin in Verbindung mit Granulit tritt auch bei Zöblitz im Erzgebirge auf. Sein Muttergestein ist jedenfalls ein Olivingabbro.

Gleicher Entstehung wie die Granulite sind die **Granite** und **Syenite**. Das größte Granitgebiet Sachsens und eines der größten von Deutschland ist das Lausitzer Granitmassiv. Seine Südwestgrenze greift auf die Nordostflanke des Erzgebirges in der Linie Berggießhübel-Wilsdruff-Lommatzsch hinauf. Die nördlichsten Ausläufer sind die Strehlaer Höhen, wo die Granite durch Druck zum Teil in Gneis umgewandelt sind. Rechts der Elbe ist von Zittau bis Weinböhla dieser westliche Teil abgebrochen und eingesunken, während sich der östliche weithin bis nach Schlesien erstreckt. Mächtige Querbrüche, die bei der Auffaltung des Erzgebirges in der Karbonzeit aufrißen, bezeichnen die Granitmassive von Karlsbad-Eibenstock-Kirehberg, Treuen, Aueschwarzenberg und die Altenberger Gegend. Als in der Karbonzeit das Granulitgebirge weiter mit zusammengedrückt wurde, brachen an den Stellen der stärksten Biegungen zwischen Burgstädt und Mittweida zahlreiche, südwestlich-nordöstlich streichende Spalten auf, die mit granitischer Lava erfüllt wurden. Sie stellen ein einheitliches Gangsystem dar. Älter als diese Granite sind die Lagergranite, die dem Schiefermantel des Granulitgebirges, z. B. bei Berbersdorf, aber auch dem Granulit (Penig, Elsdorf) selbst eingefloßt worden sind und deren Gerölle das Deckklonlomerat des Kulmes bei Glösa fast allein zusammensetzen. Dieser Lagergranit muß also älter sein als das Karbon. Auch bei Bobritzsch bei Freiberg tritt karbonischer Granit auf. Syenit wird gebrochen im Plauenschen Grund und bei Meißen.

Zu den an der Erdoberfläche erstarrten Eruptivgesteinen gehören Diabas, Melaphyr, Quarzporphyr, Pechstein, Granitporphyr, Porphyrit, Basalt und Phonolith. Verschiedengestaltete **Diabase** sind ständige Begleiter der Silur- und Devonformation und finden sich darum überall dort, wo diese vorhanden sind.

Melaphyr der Karbonzeit steht bei Kainsdorf im Muldental an. **Melaphyre** der Rotliegendzeit kennzeichnen die Ablagerungen derselben im Plauenschen Grund und im erzgebirgischen Becken (Pfaffenhain, Neuweise, Ölsnitz, Thierfeld usw.). Die weiteste Verbreitung haben die **Quarzporphyre** gefunden. Sie setzen mächtige, bis über 50 km breite Decken am Unterlauf der beiden Mulden und zu beiden Seiten der vereinigten Mulde zusammen, die nach Westen, Norden und Osten durch jüngere Aufschüttungen dem Auge entzogen werden. Im Süden ruhen sie dem Schiefermantel des Granulites auf. **Porphyre** gibt es ferner im erzgebirgischen Becken, bei Meißen, Dohna, in der Frauenstein-Altenberger Gegend und im Tharandter Wald. **Granitporphyr** bildet mehrere langgestreckte Gänge (über 50 km) bei Geising und Frauenstein; auch herrscht in ihm eine rege Steinbruchindustrie bei Wurzen und Brandis.

Eine Folge der großen tektonischen Umwälzungen der Tertiärzeit sind die Ergüsse von Basalt- und Phonolithlaven. Sie finden sich in großen zusammenhängenden Massen in Nordböhmen (Duppaner Gebirge, Böhmisches Mittelgebirge, Zittauer Gebirge). **Basalte** treten ferner auf am Kamme des Erzgebirges bei Wiesenthal, Reitzenhain, Brandau, Sattelberg usw., am Landsberg bei Tharandt, bei Glashütte, Geising, Kreischa, im Cottaer Spitzberg, in den Winterbergen, im Lausitzer Granitgebiet bei Stolpen, Löbau, Zittau usw., Reste von Basaltdecken am Pöhlberg, Scheibenberg, Bärenstein, Steinhöhe; es sind der Punkte viele. **Phonolith** bildet die Bergkegel des Zittauer Gebirges (Lausehe, Hochwald u. a.), die Spitzen des böhmischen Mittelgebirges (Milleschauer, Borschen). Auch bei Wiesenthal finden sich mehrere Phonolithvorkommnisse (Abhang des Stadtberges, Gottesgab, Bahnlinie Weipert-Schmiedeberg).

Wie alle diese ihrem Vorkommen in Sachsen nach genannten Formationen und Gesteine entstanden, welche Rolle sie am Aufbau der Erdrinde in unserm Vaterlande spielen, das zu zeigen, soll Aufgabe der folgenden Abschnitte sein.

I. Die Entstehung der Erdrinde.

Die Erde ist wie alle andern Planeten ein Kind der Sonne und bildete einst mit dieser, den übrigen Planeten und ihren Trabanten einen einzigen Himmelskörper. Von der Sonne haben sich die Planeten und von diesen wieder ihre Trabanten abgelöst so, daß die Sonne zum Zentralkörper des ganzen Systems wurde. Bewiesen wird diese Ansicht durch die übereinstimmende Bewegungsrichtung und das fast vollständige Zusammenfallen der Bahnebenen der Planeten, durch den Ring des Saturn und durch die Zunahme der Erddichte von außen nach innen. Die Erde ist 5,6 mal so schwer als eine gleichgrosse Wassermenge. Die Erdrinde hat ein spezifisches Gewicht von 2,7. Zieht man dazu dasjenige der ozeanischen Hülle, so erhält man für die Erdoberfläche ein solches von 1,6. Aus dem großen Unterschied zwischen der Erdschwere und der ihrer Oberfläche muß geschlossen werden, daß, je weiter man von den bekannten Erdrindenteilen nach innen gelangt, Massen angetroffen werden, die sich durch fortwährende Gewichtszunahme auszeichnen, bis sich schließlich ganz im Erdinnern solche vorfinden, die ein bedeutend höheres Gewicht besitzen als die Erde im allgemeinen. Aus dieser Tatsache und daraus, daß viele der auf die Erde niederstürzenden Trümmer von Weltkörpern aus nickelhaltigem Eisen bestehen, ergibt sich, daß der Erdkern aus Metallmassen, vorzüglich Eisen, besteht.

Die Astronomen haben mittels des Fernrohres, der Spektralanalyse und Photographie festgestellt, daß die Himmelskörper einmal sind **planetarische Nebel**; das sind Massen, welche ausschließlich aus glühenden Gasen bestehen; zum andern **Sonnen**, das sind Körper wie unser Tagesgestirn. Sie sind durch Verdichtung aus Gasen hervorgegangen und haben nun einen glutflüssigen Kern, der in eine Gashülle übergeht; zum dritten **erloschene Himmelskörper**, wie die Erde und der Mond. Diese haben infolge weitergehender Abkühlung eine immer dicker werdende Rinde erhalten und das ursprüngliche Leuchtvermögen eingebüßt. Aus dem jetzigen Zustand der Erde und einem Vergleich mit dem andrer Himmelskörper kann demnach geschlossen werden, daß unser Planet in einer sehr weit zurückliegenden Zeit einen Körper darstellte wie heute die Sonne, der sich aber später von der Oberfläche aus mit einer festen Kruste umgab. Dieselbe wird erst noch ziemlich dünn gewesen und noch oft von

den glutflüssigen Massen des Innern, die man Magma nennt, durchbrochen worden sein, ehe sie sich verfestigte.

Die erste Zeit ihrer Existenz können wir uns nur als eine wasserlose denken, da die hohe, durch die Rinde dringende Wärmeausstrahlung eine Verflüssigung der atmosphärischen Wässer verhinderte. Endlich aber wurde die Decke so stark, daß von einem gegebenen Abkühlungsgrade an das Wasser in ungeheuren Fluten herabstürzen und als kochendes Weltmeer überladen mit gelösten mineralischen Stoffen den Erdball allseitig einhüllen konnte. Tiere und Pflanzen waren in demselben nicht existenzfähig. Sie konnten sich erst bei fortgeschrittenerer Abkühlung entwickeln. In diesem kochenden, mit den verschiedensten Minerallösungen geschwängerten, unter großem Atmosphärendrucke stehenden Meer wurden die ersten **Schichtgesteine** gebildet. Ihre Bestandteile wurden in Kristallform abgesetzt. Es fand also eine unmittelbare kristallinische Sedimentation statt. Die durch die Wogen vom Meeresgrund gelösten und zerriebenen Gesteinsteilchen wurden unter dem Einfluß derselben Ursachen ebenfalls kristallisiert. Der Vorgang wurde dadurch unterstützt, daß die noch dünne Erdkruste häufig von den glühenden Massen des Erdinnern durchbrochen wurde, wobei dann durch die hohen Hitzegrade der Laven und die damit verbundene Durchsetzung der vorhandenen Gesteine mit heißen Dämpfen und Gasen eine Umbildung ihrer Bestandteile vor sich gehen mußte. Auch war schon damals die durch den Abkühlungsprozeß bewirkte Zusammenziehung und Runzelung der Erdrinde sehr lebhaft, so daß sich der Druck auf die am Meeresgrunde aufbereiteten Absätze noch erhöhte und die Kristallisation unterstützt wurde. Die am Grunde des Urmeeres gebildeten Gesteine sind infolgedessen kristallinisch. Die ihnen ferner eigentümliche Schieferstruktur ist ebenfalls durch Gebirgsdruck erzeugt. Lepsius nennt als wirksame Faktoren: Wasser, hohe Temperatur, Druck und Zeit. Die Hauptbestandteile der so erzeugten Gesteine sind Quarz, Feldspat, Glimmer und Mineralien der Augit- und Hornblendegruppen, wodurch sie sich den später zu besprechenden Eruptivgesteinen nähern und von allen jüngeren Schichtgesteinen unterscheiden. Dies kann nicht überraschen, wenn man bedenkt, daß ihr Material zum größten Teil der Erstarrungskruste entstammt, die in ihrer Zusammensetzung aus naheliegenden Gründen Übereinstimmung mit der der Eruptivgesteine haben muß. Gneis, Glimmerschiefer und Phyllit (Urtonschiefer) nehmen große Gebiete unseres Vaterlandes oberflächlich ein. Wo sie nicht zutage liegen, sind sie unterirdisch vorhanden, so daß sie in jedem Bohrloche, das zu genügender Tiefe niedergebracht würde, durchsunken werden müßten.

Ein solches Bohrloch ist aber ein Ding der Unmöglichkeit, denn die Mächtigkeit der Gneisformation schätzte z. B. Gümbel in Bayern auf 30 000 m, während man für die der Glimmerschiefer- und Phyllitformation 8000 m annimmt.

So sehen wir am Schlusse dieses Zeitabschnittes die Erde bestehen aus dem Magma, welches alle die Stoffe, die den Erdball zusammensetzen, in glutflüssigem und dampfförmigem Zustand enthält und einer Rinde, welche besteht aus der unbekanntem **Erstarrungskruste, dem Gneise, dem Glimmerschiefer und dem Phyllit**. Auch die oberen Teile dieser Rinde, Gneis, Glimmerschiefer und Phyllit, würden uns nicht zugänglich sein, wenn sie nicht infolge der gebirgsbildenden Vorgänge vielerorts entblößt worden wären; denn sie sind in den folgenden Zeiträumen von weitverbreiteten Gesteinsdecken überlagert worden.

II. Der Urgebirgskern des Erzgebirges und der Schiefermantel des Granulitgebirges.

Alle die annutigen Täler des oberen Erzgebirges, deren langsamer oder steiler ansteigende Lehnen geschmückt sind mit kräuterreichen Wiesen, fruchtbaren Feldern oder dichten Fichtenwäldern, sind in **Gneis** eingeschnitten, dessen meistens leichte Verwitterungsfähigkeit den Ausbau weiter Täler und die Bildung guter Ackerkrume begünstigt. In trotzigen Felsenwänden ragt oft im Mittellauf der Gebirgsflüßchen das Gestein hervor, das Tal romantisch verschönernd, z. B. im Zschopautal bei Wolkenstein, im Pockautal bei Zülbitz (Katzensteine) usf. Der Gneis besteht aus Quarz, Feldspat und Glimmer.

Ein Vergleich von Gneisen verschiedener Fundorte zeigt, daß dieses Gestein sehr verschiedenartig sein kann. Bald sind die Bestandteile Quarz, Feldspat und Glimmer, so groß, daß man von Riesengneis (Kuhberg bei Bärenstein) spricht, bald sind sie so fein, daß ein dünnspaltender Schiefergneis (Schlettau) vorliegt, der einem Tonschiefer täuschend ähnlich ist und in papierdünne Lagen spaltet. Meist umschließen die Glimmerblättchen die andern Bestandteile in langgestreckten, flasrigen Partien. So entsteht der weitverbreitete Flasergneis. Treten die Feldspate, seltener die Quarze, in hasel- bis walnußgroßen Kristallindividuen zwischen den Glimmerlamellen augenartig hervor, so hat man es mit dem Angengneis (Haltestelle Bärenstein) zu tun. Ein in dünne Platten abgesonderter Gneis ist der Plattengneis (Marienberg). Eine nicht spaltende Gneisart von feinem Korn ist der dichte Gneis (Großrückerswalde). Eine Abänderung desselben zeigt dichtgedrängte dunkle Flecken, deren Substanz aus der Umwandlung von ursprünglich vorhandenen Turmalinen hervorgegangen ist (Glimmertrapp von Metzdorf). Nach zufälligen Gemengteilen unterscheidet man weiter Cordieritgneis (Lunzenau), der zu Cordieritfels (Markersdorf) werden kann, Granatgneis (Limbach), Graphitgneis (Hartmannsdorf bei Burgstädt), Hornblendegneis (Wiesa bei Annaberg). Durch

Gebirgsdruck aus alten Eruptivgesteinen hervorgegangen ist der Serizitgneis (Döbeln).

Die sächsischen Gneise lassen sich in zwei Hauptgruppen unterbringen. Die einen führen vorwiegend dunklen Glimmer (Biotitgneis), die anderen hellen (Muskovitgneis). Man bezeichnet sie auch als „graue“ und „rote“ Gneise. Neuerdings ist man zu der Überzeugung gekommen, daß die grauen Gneise Absätze des Urmeeres (Urgneise) sind, während die anderen durch Gebirgsdruck aus uralten Laven hervorgegangen sind, die jenen injiziert wurden (Granitgneise). Sie bilden die Hauptmasse des Erzgebirges, der die Urgneise, welche z. B. bei Mittweida-Markersbach zahlreiche Gerölle führen, randlich angelagert sind. Sie sind je nach dem Überwiegen der einen oder anderen Glimmerart, durch Übergänge miteinander verbunden.

Durch Zurücktreten des Feldspates geht der Gneis in Gneisglimmerschiefer (innere Schieferzone des Granulitgebirges) und

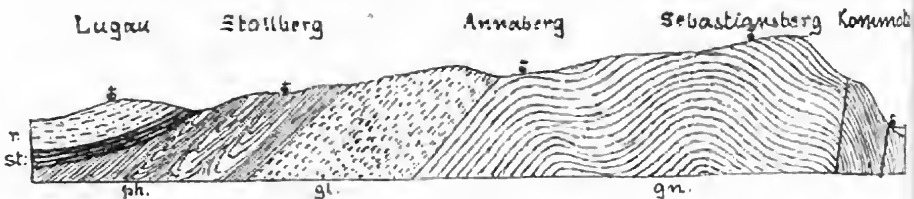


Abb. 1.

gn. = Gneis, gl. = Glimmerschiefer, ph. = Phyllit, st. = Steinkohlenf., r. = Rotliegendes.

dieser durch völliges Verschwinden dieses Minerals in **Glimmerschiefer** über. Der Glimmer ist in der Regel Muskovit. Die Schuppen desselben liegen parallel und bilden oft zusammenhängende Häute, wodurch die ausgezeichnete Schieferstruktur hervorgerufen wird. Der Quarz liegt in Gestalt kleiner Körner oder flacher Linsen von geringerem oder grösserem Umfang zwischen dem Glimmer, so daß er nur auf dem Querbruch des Gesteins sichtbar ist. Tritt der Glimmer so zurück, daß der Quarz überwiegt, so entsteht Quarzglimmerschiefer (Langenberg bei Schwarzenberg) und schließlich Quarzitschiefer (Elsdorf bei Lunzenau). Ein selten fehlender Bestandteil ist der Granat in oft scharf ausgeprägten Kristallen (Krottendorf). Der Glimmerschiefer bildet den Nordwestrand des erzgebirgischen Gneisgebietes, schließt dasselbe auch im SW. (Fichtelberggebiet) ab, und geht im Erzgebirge wie auch in der Randzone des sächsischen Mittelgebirges durch Feinerwerden des Kornes in die ihn bedeckenden Phyllite über. Der Übergang ist z. B. bei Rabenstein ein so allmählicher, daß es oft schwer ist, isolierte Schieferstücke als Glimmerschiefer oder Phyllit zu bezeichnen, so verwischt sind alle Grenzen.

Die **Phyllite** sind demnach zunächst nichts anderes als eine feinkristallinischere Abänderung des Glimmerschiefers. Bei ihrer Bildung hatte sich das Urmeer seiner mineralischen Bestandteile größtenteils entledigt. Die Wärmezufuhr von innen war eine verminderte. Die einzelnen Teilchen fanden sich nicht mehr zu größeren Kristallen zusammen, und so haben wir im Phyllit ein Gestein vor uns, dessen Gemengteile zwar noch in Kristallen erscheinen, die aber so klein sind, daß sie mit dem bloßen Auge nicht mehr zu erkennen sind. Die Phyllite sind grün, grau oder schwarzblau gefärbt, zeigen auf den Spaltflächen seidenartigen Glanz und wurden früher an vielen Orten (Löbnitz) als Dachschiefer gebrochen.

Den Übergang von den Glimmerschiefeln her bilden die Glimmerphyllite. Durch Aufnahme von Feldspat (Albit) entsteht der Feldspatphyllit. Nimmt der Feldspat so überhand, daß die tonige Phyllitmasse in den Hintergrund tritt, so entsteht Phyllitgneis (Tellerhäuser, Falkenau). Einen Phyllit, der Granat führt (Schönerstäd bei Odera) könnte man Granatphyllit nennen. Oft führt der Phyllit kleine Oktaeder von Magneteisen (Euba).

Je jünger die Urtonschiefer, desto mehr verlieren sie ihren kristallinen Charakter, die tonigen Bestandteile herrschen vor, so daß schließlich normale, nichtkristallinische Tonschiefer vorliegen.

Die Phyllite umschließen an vielen Orten wenig mächtige **Kalklager**, bei Nieder-Rabenstein mit großen Kristallkellern, die prächtige Kalkspatzwillinge bis zu 40 cm Länge lieferten, oder führen auf ihren Schichtflächen reichlich Graphit. Der Graphit- und Kalkgehalt kann, da sie aus einer weit vorgeschrittenen Abkühlungsperiode stammen, in der Pflanzen und Tiere leben konnten, organischen Ursprungs sein, während eine solche Annahme für den Graphit und die Kalk- und Dolomitlager in Gneisen und Glimmerschiefeln (Scheibenberg) falsch wäre. Es ist erwiesen, daß Kalk wie Graphit auch auf unorganischem Wege entstehen, Organismen aber, die den Kalk hätten ausscheiden können, aus früher angeführten Gründen damals noch nicht vorhanden waren. Die Bildung von kohlensaurem Kalk auf organischem Weg spielt sich auch heute in großem Maßstab ab. Freilich handelt es sich dabei meist um einen Vorgang, bei dessen Entstehung organisch gebildete Kalkmassen eine große Rolle spielen. Ausgedehnte Teile der Gebirge bestehen aus Kalkstein, welcher in alten Meeren zum Absatz gelangte. Auf Spalten und feinsten Rissen dringt das atmosphärische Wasser bei seinem Weg in die Tiefe in denselben ein. Die schon vorher vom Wasser aufgenommene Kohlensäure löst den berührten Kalkstein zum Teil auf und nimmt ihn mit. Trifft die so mit doppelkohlensaurem Kalk überladene Flüssigkeit auf Spalten oder Hohlräumen der Erdrinde mit atmosphärischer Luft zusammen, so entweicht ein Teil der Kohlensäure, ein Teil des Wassers ver-

dunstet, und die Lösung ist nun nicht mehr imstande, den kohlen-sauren Kalk festzuhalten. Er setzt sich an den Wänden der Höhlungen als Tropfstein an oder erfüllt die Spalten mit Kalkspat.

Nun waren aber in jenen ältesten Zeiten noch keine Kalk-lager da, die angelangt werden konnten. Dies war auch nicht nötig. Es gibt wenig Gesteine, die unter ihren Bestandteilen nicht ein Mineral haben, das Kalkerde oder Magnesium führt, die beide von kohlen-säurehaltigen Wässern aufgelöst werden. Solche Mineralien sind z. B. Augit, Hornblende und Feldspat. Übergießt man frischen Basalt mit Salzsäure, so findet keine sichtbare Einwirkung statt, denn alle seine Bestandteile Augit, Hornblende, Feldspat usw. sind noch intakt. Versucht man das-selbe an Basalt, der sich in Zersetzung findet, so erfolgt ein leichtes Aufbrausen. Das eingedrungene atmosphärische Wasser, das stets Kohlensäure enthält und das auch das dichteste Gestein durchdringt, hat auf die Bestandteile des Basaltes eingewirkt, dieselben zersetzt, und es ist kohlen-saurer Kalk neugebildet worden, der die Reaktion auf die Säure hervorruft. Bei weiterer Zer-setzung des Gesteins ist dieses Aufbrausen nicht mehr zu be-obachten, da aller kohlen-saurer Kalk mit fortgeführt worden ist. Es ist nun leicht zu denken, daß das mit demselben beladene Wasser Spalten oder Höhlungen antrifft und sich hier in der vorhin angegebenen Weise seiner Bürde entledigt. Ähnlich ist auch der Bildungsgang kohlen-sauren Kalkes aus heißen Quellen. Die aufsteigenden Wässer entziehen auf ihrem Weg dem Gestein seine Bestandteile an kohlen-saurem Kalk oder treffen Kalklagen und reichern sich hier mit solchem an, um ihn an der Erdoberfläche als Kalksinter wieder abzusetzen. Hochstetter gibt an, daß der Karlsbader Sprudel täglich ca. 1500, jährlich über eine halbe Million Kilogramm Sprudelstein liefert. So enthalten auch viele die Erdkrinde schon in ihren tiefsten Teilen bildende Mineralien wie Feldspat, Augit, Hornblende als wesentliche Bestandteile Kalkerde und Magnesium, welche vielleicht mit dem Beginne der Zersetzung der Gesteine am Urmeeresgrunde bei den herrschen-den Verhältnissen besonders rasch in großen Mengen aufgelöst und wieder abgesetzt wurden, woraus sich dann Lager von kohlen-saurem Kalk oder kohlen-saurer Magnesia (Dolomit) ergaben.

Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen, herausgegeben vom K. Finanzministerium nebst Erläuterungen. Seit 1877.

Credner, Elemente der Geologie. 1902.

Etzold u. Wittig, Geologischer Querschnitt durch Sachsen. 1902.

Gebauer, Bilder aus dem sächsischen Berglande. 1883.

Gümbel, v., Grundzüge der Geologie. 1888.

Gürich, Das Mineralreich.

- Herrmann, Steinbruchindustrie und Steinbruchgeologie. 1899.
 Herrig, Geognost.-geolog. Beschreibung von Annaberg und Umg., 3. Ber. des Kgl. Lehrerseminars zu Annaberg. 1889.
 Holtheuer, Das Talgebiet der Freiburger Mulde. Geolog. Wander-
 skizzen und Landschaftsbilder. 1901.
 Kayser, Lehrbuch der Geologie II. 1902.
 Lepsius, Das östliche und nördliche Deutschland (Geologie von Deutsch-
 land II, 1). 1903.
 Naumann, Lehrbuch der Geognosie. 1858—1872.
 Nestler, Landschaftliches aus dem Zschopautal, Annaberg.
 — Die erzgebirgische Natur. Festschrift des Erzgebirgsvereins. 1903.
 Neumayr, Erdgeschichte. 1895.
 Potonié, Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie. 1899.
 Reichenbach, Cotta, Geinitz, v. Gutbier, Naumann, Gäa von
 Sachsen. 1843.
 Römer, Lethaea geognostica. 1850—1856.
 Schunke, Geologische Übersichtskarte des Königreichs Sachsen. 1902.
 Shaler, Elementarbuch der Geologie für Anfänger. 1903.
 Walther, Allgemeine Meereskunde. 1893.

III. Das sächsische Granulitgebirge.

Das sächsische Granulitgebirge ist ein ausgedehntes, flach-
 hügeliges, von steileingeschnittenen Flußtäälern durchzogenes
 Ellipsoid zwischen Döbeln, Rochlitz, Penig und Hohenstein-Ernst-
 thal. Der Kern desselben besteht aus Granulit. Derselbe bildet in
 Verbindung mit Serpentin, Hornblendegesteinen und Flaser-gabbro die
 Hauptmasse des Gebirges. Er ist ein altes aus dem Erdinnern emporgewollenes,
 aber nicht bis an die Erdoberfläche gelangtes Eruptiv-
 gestein. Er ist also unter Bedeckung langsam erstarrt, weswegen
 seine Bestandteile in Kristallen erscheinen. Die einstige Schiefer-
 bedeckung ist mehr oder weniger vollständig an den Rändern erhalten,
 während auf dem Rücken nur noch geringe Reste vorhanden sind.

Als unterstes umgewandeltes Glied der einstigen Glimmerschiefer-
 bedeckung sind die Biotit-, Cordierit-, Granat- und Graphitgneise anzu-
 sehen, die sich in mehreren Zügen durch das Granulitgebiet hindurch-
 ziehen. Sie sind vielleicht dadurch erhalten geblieben, daß sie bei dem
 Aufdrängen der Granulitlava und dem ungleichmäßigen Widerstand der
 Schiefer in die glutflüssige Masse eingepreßt wurden. Vielleicht auch
 sind sie Reste untergeordneter Einfaltungen. Für die Gneise, die bei der
 Höllmühle bei Penig erhalten sind, ist dies sicher anzunehmen. Da die
 die Randzone zusammensetzenden Glimmerschiefer zum Teil in Frucht-
 schiefer (Böhrsdorf) und Garbenschiefer (Wechselburg), die Phyllite, die
 hier und da Andalusit führen (Sekt. Glauchau), in Knotenschiefer (Walden-
 burg), lokal auch Ottrelithphyllit (Rabenstein) umgewandelt sind (über
 Gesteinsumwandlung infolge Berührung mit Laven später!), so muß an-
 genommen werden, daß der Erguß des Granulitmagma's frühestens in der
 Zeit des Kambrinms stattgefunden hat.

Für diesen Zeitpunkt spricht auch der Umstand, daß nordwestlich
 von Chemnitz die Schichten der Phyllitformation durch die zwischen

Röhrsdorf und Rottluf ca. 600 m mächtige Silurformation unter einem Winkel von 30—40° abgeschnitten und in übergreifender Lagerung bedeckt werden. Dasselbe ist auch in der Südostecke der Sektion Mittweida zu beobachten. Sie müssen also vor der Ablagerung der silurischen Grauwacken und der dieselben begleitenden Schiefer und Sandsteine schon etwas aufgerichtet gewesen sein, was sich durch den unterirdischen Erguß der Granulitlava erklären läßt. Dieselbe drang auf Gebirgsspalten in die Höhe, wölbte die Decke uhrglasartig zu einer flachen Bodenschwelle auf und erfüllte den so geschaffenen Raum. Schon in der Tiefe hatte sich eine Scheidung des Magmas in kieselsäurereiche und kieselsäurarme Partien vollzogen. Letztere gelangten in den Randzonen, in kleineren Linsen oder mehr oder weniger parallelen Lagen auch innerhalb des Zentralstockes zur Erstarrung. So erklärt es sich, daß sich einmal in der ganzen Peripherie des Mittelgebirges Flasergabbros zusammen mit Hornblendeschiefern und Serpentin finden, Serpentine, und andere basische Gesteine in der Form des Pyroxengranulits („schwarzer Granulit“) auch sonst innerhalb des Granulites erscheinen, ohne daß ihr Vorkommen an bestimmte Regeln gebunden wäre.

Für den frühen Erguß der Granulitlava spricht auch das Vorkommen von Graniten in Ablagerungen des Kulms, besonders in dessen Deckkonglomerat von Glösa b. Ch. Noch vor der völligen Erkalting der Granulitlava drangen auf Spalten, die wohl infolge der Abkühlung entstanden waren, granitische Magmen in die Höhe und erfüllten zahlreiche Hohlräume des Granulites, besonders aber des Schiefermantels. Solche dem letzteren entstammende Granite beteiligen sich am Aufbau der Kulmkonglomerate. Sie und damit auch die Granulite müssen demnach älter sein als diese.

Der Granulit tritt körnig, plattig und schiefrig auf. Seine Hauptmasse ist, da sie unter Bedeckung erstarrte, ein körniges Gestein, daß nach den Außenrändern in plattige und glimmerreiche, schieferartige Abarten übergeht. Dies hat seinen Grund darin, daß die randlichen Zonen des aufquellenden Magmas besonders stark dem Gegendruck der nur widerwillig sich aufwölbenden Schieferhülle ausgesetzt waren, wodurch die Plattung und Schieferung erzeugt wurde, die besonders im Augengranulit, der immer das höchste Niveau des Granulits einnimmt, sehr schön ausgeprägt ist.

Der **körnige Granulit** ist ein feinkörniges, ja zuweilen vollkommen dicht erscheinendes (Kühnhaide bei Hartmannsdorf), bis klein- oder mittelkörniges Gestein von flachmuschligem, splittigem bis körnigem Bruch und weißer, grauer oder rötlicher Farbe. In der aus Feldspat und Quarz bestehenden Grundmasse sind hellbräunlich-rote, gewöhnlich nur stecknadelkopfgroße Granaten und Cyanite ziemlich gleichmäßig verstreut oder zu wolkenartigen Partien angehäuft. Biotit fehlt entweder ganz oder ist nur spärlich vorhanden. Nehmen die Quarze in paralleler Lagerung längliche Form an, und ordnen sich die vorhandenen Glimmerblättchen in derselben Weise, so entsteht ein ebenschiefriges, plattiges Gefüge. Diese Art nennt man **plattig-schiefrigen Granulit**. Durch Überhandnehmen des Biotits und Zurücktreten von Granat

und Cyanit entsteht der **Glimmergranulit** (Garnsdorf, Elsdorf). Er ist oft dem normalen in mehr oder weniger mächtigen Bänken eingeschaltet. An der obersten Grenze der Granulite stellt sich regelmäßig ein durch Biotitlagen schieferig erscheinender Granulit ein, der zwischen seinen Lamellen zahlreiche, vereinzelt bis Haselnußgröße, meist in eine grünliche Masse (Chlorit) umgewandelte Granaten oder auch linsenförmige Feldspate führt, weswegen man ihn **Augengranulit** nennt (Hölmühle bei Penig).

Nach verschiedenen zufällig auftretenden Bestandteilen unterscheidet man auch Andalusitgranulit (Meinsberg bei Waldheim), Sillimanitgranulit (Döbeln), Hercynitgranulit (Rochsburg), Prismatingranulit (Waldheim), Cyanitgranulit (Röhrsdorf) u. a.

Zu den Granuliten rechnete man früher auch ein dunkelgraues, grünlich- bis rabenschwarzes Gestein von feinkörniger bis dichter Struktur, das als Straßen- und Plastermaterial weitreichende Verwendung findet. Es besteht aus Pyroxen, Feldspat, Granat, Quarz und Biotit und schließt sich demnach eng an die Gruppe der Hornblendegesteine an. Es wird als **Pyroxengranulit** (Hartmannsdorf) bezeichnet. Die Steinbrecher nennen es „schwarzen Granulit“, wohl auch „Basalt“. Innerhalb der Granulite bildet es Lagen, Bänke oder Linsen. An den Berührungsstellen zeigen beide Gesteine oft eine innige Verflöbung, so daß gleichzeitige Entstehung angenommen werden muß.

Durch Aufnahme von Hornblende und Granat und Zurücktreten des Quarzes und Feldspates entsteht ein Granat-Pyroxen-Hornblendegestein von größerem Korn, das durch Überhandnehmen des Granats in Granatfels (Greifendorf) übergehen kann.

An vielen Stellen, besonders in der Randzone, bilden das Hangende des Granulits Flaser-gabbro und Serpentine, die durch Umwandlung aus Pyroxengesteinen hervorgingen. Der **Flaser-gabbro** zeigt bis 3 cm große Diallagkristalle, denen sich Lagen von schieferiger Hornblende mit Labrador anschmiegen. Er bildet große plumpe Linsen, um welche sich wiederum Hornblendelagen schlingen, wodurch eine ausgezeichnete Riesenfaserstruktur erzeugt wird (Böhrigen). Ursprünglich war er ein gleichmäßig grobkristallinisches Gestein wie der Granit. Die Flaserstruktur ist erst nachträglich durch Gebirgsdruck erworben worden, der im Gebiete des Granulitgebirges besonders heftig gewirkt haben muß, da hier die Schichten bis zu 90° Neigungswinkel aufgerichtet sind. Bei der Pressung wurden die Kristalle zertrümmert und ihre Teilchen gegenseitig verschoben. Auf den Rissen zirkulierte das atmosphärische Wasser und verwandelte besonders den Diallag in faserige Hornblende (Uralit), wodurch viele Partien des Gabbros je nach dem Grade der Pressung und Zertrümmerung zu Hornblendeschiefen wurden, welche die intakt gebliebenen

Gabbrolinsen umschließen. An vielen Stellen hat eine so vollständige Umsetzung der Bestandteile stattgefunden, daß reine Hornblendeschiefer vorliegen. Die berühmtesten Fundstellen von Gabbro mit schön bläulich schillerndem Labrador liegen bei Roßwein, wo er hauptsächlich in losen, ausgewitterten Blöcken verbreitet ist.

Der **Serpentin** tritt in grünlichen, seltener bräunlichen Farben, meist geädert als Bronzit- (Kuhschnappel) oder Granatserpentin (Rubinberg bei Greifendorf) auf, je nachdem er, dem bloßen Auge sichtbar, rhombische Kristalle metallischen Aussehens von Bronzit oder lebhaftrote Granaten (Pyropen) führt. Er erfährt bei Waldheim eine Verarbeitung zu allerlei kleineren Gebrauchsgegenständen, da er sich im bergfeuchten Zustande leicht bearbeiten läßt. Der Serpentin von Zöblitz i. E., der auch größere Blöcke zu Grabdenkmälern u. a. liefert, unterscheidet sich dadurch von dem des Granulitgebirges, daß er aus einem Olivingestein hervorgegangen ist. Er tritt übrigens auch mit Granulit vergesellschaftet auf. Das eine aber haben alle Serpentine gemeinsam, daß ihre Muttermineralien (Augit, Hornblende, Olivin) tonerdefrei sind und daß aus ihnen durch Entführung des Kalkes, bezw. Eisens und Aufnahme von Wasser als Endprodukt eine wasserhaltige Magnesia-Kieselsäureverbindung entstand. Durch abspülende Regengüsse, wechselnd mit dazwischen einsetzenden Verwitterungsperioden sind sie aus dem umgebenden Gestein herausgenagt worden, so daß sie in Buckeln oder langgezogenen Rücken aus dem Gelände hervortreten. Auch traten infolge der Wasseraufnahme eine starke Vergrößerung des Umfangs und Zerreibungen der Lager ein. Bei Verwitterung bilden sie einen unfruchtbaren Boden, der von dem Serpentinarn bevorzugt wird (Zöblitz).

Credner, Geologischer Führer durch das Granulitgebirge. 1880.

— Das sächsische Granulitgebirge. 1884.

— Die granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges. 1875.

Dathe, Beiträge zur Kenntnis des Granulits. Z. d. d. g. G.*) 1882.

Finckh, Beitr. z. Kenntnis der Gabbro- und Serpentinesteine von Nord-Syrien. Inaugural-Dissertation. 1898.

Lehmburg, Über die Serpentine von Zöblitz, Greifendorf und Waldheim. Z. d. d. g. G. 1875.

Naumann, Über die Bildung der sächsischen Granulitformation. Jahrbuch der k. k. Reichsanstalt Wien. 1856.

Zabel, Geschichte der Serpentinindustrie zu Zöblitz. 1890.

IV. Das Kambrium.

Nach oben gehen die Schichten der Phyllitformation unmerklich über in die Tonschiefer des **unteren Kambriums**.

*) Z. d. d. g. G. = Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft.

Dasselbe wird vorzugsweise aufgebaut aus grauen, graugrünen, öfters violetten, schwach seidenglänzenden Tonschiefern, welche aus hellem Glimmer, Quarz und Chlorit bestehen. Durch Druckwirkungen sind die Schichtflächen fast durchgängig getältelt und gerunzelt worden. Ihr kristallinischer Charakter ist noch weniger ausgeprägt als bei denen der Phyllitformation. Es herrscht eine feinere Ausbildung und Verteilung der Gemengteile als eine Folge der immer weiter fortgeschrittenen Abkühlung. Namentlich sind die Quarzkörner so klein, daß die einzelnen Individuen kaum zu unterscheiden sind. Oft häufen sie sich zu Quarzitlagen, so daß die Schiefer ein gebändertes Aussehen annehmen. Die quarzitären Lagen nehmen stellenweise so überhand, daß mächtige linsenförmige, rot oder schwarz gefärbte Einlagerungen von Quarzit oder Quarzitschiefer entstehen. Sie nehmen in ausgedehntem Maße teil an dem Aufbau der Formation. Wegen ihrer beträchtlichen Härte und Festigkeit bilden sie ein geschätztes Bau- und Beschotterungsmaterial für Straßen. Sie werden zu diesem Zweck in zahlreichen Steinbrüchen des Erzgebirges und Vogtlandes abgebaut. Infolge ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung und Abwaschung ragen sie oft in Gestalt von Klippen, Bergkuppen oder langgestreckten überragenden Zügen über die mit ihnen wechsellagernden Tonschiefer hervor. Wie der Phyllitformation sind auch dem Kambrium Lager von Hornblendegesteinen eingelagert, die das landschaftliche Bild in gleicher, wenn auch nicht so weitgehender Weise beeinflussen wie die Quarzite.

Im vogtländischen Teil Sachsens findet sich auch das **obere Kambrium**, am besten ausgebildet auf Sektion Bobenaukirchens-Gattendorf. Das Hauptgestein bildet ebenfalls ein meist durch Quarzitlagen gebänderter Tonschiefer. Seine oberste Stufe führt häufig jene charakteristisch gestalteten Formen, welche als Phykoden (Abb. 2) bezeichnet und als Tangreste gedeutet werden, deren organische Natur aber oft auch bezweifelt wird. Am häufigsten kommen die sich von einem runden, quergestreiften Stengel aus fächerförmig verbreiternden, 5—15 cm langen Reste am Gemeindeberge bei Bobenaukirchen vor. Selten liegen mehrere Exemplare übereinander. Lokal treten noch auf dachschieferähnliche Tonschiefer, Hornblendegesteine, Diabase und ihre Tuffe (Schalsteine).



Abb. 2. *Phykodes circinnatus*
Richt. (n. Credner).
Algenähnliches Gebilde.

Sichere organische Reste sind aus dem sächsischen Kam-

brium nicht bekannt. Seine Gebilde deuten Tiefseebedeckung über ganz Sachsen für diese Periode an. Erhalten sind sie nur vom Nordwestrand des Erzgebirges bis ans Fichtelgebirge und nach Thüringen hin. Sie bilden z. T. den Untergrund des erzgebirgischen Beckens und des Elbtalgebirges und den Nordrand des Granulitgebirges.

Gliederung des Kambriums:

I. Oberkambrium:

1. Phykodesschiefer mit *Phycodes eireinnatus* Richt.*)
2. Dachschieferähnliche Tonschiefer mit zahlreichen Diabasen und Hornblendeesteinen.
3. Gebänderte Tonschiefer.

II. Unterkambrium:

Tonschieferähnliche Phyllite in Wechsellagerung mit quarzitisch-gebänderten Phylliten, Quarziten und Quarzitschiefern und untergeordnet Hornblendeesteinen.

V. Das Silur.

Charakterisiert sich das Kambrium mit seinen Tonschiefern und Quarziten als Tiefseebildung, so gilt dasselbe auch noch für den **tiefere Teil** der Silurablagerungen Sachsens. An ihrer Zusammensetzung nehmen teil dunkle Tonschiefer, Quarzite, Thuringit, Diabas und im nordöstlichen Teil Grauwacken und Kalksteine (Sektionen Chemnitz, Tanneberg u. a.) Die letztgenannten beiden Gesteine deuten auf ihre Entstehung am Strande, bez. in einer Flachsee. Und wir können ganz gut annehmen, daß sie gebildet wurden am Strande einer Insel, die infolge des bereits erwähnten Ergusses von Granulitlava und der damit verbundenen Emporwölbung der deckenden Schieferhüllen schon im Kambrium vorhanden war. Vielleicht lag ihr Rücken noch unter dem Meerespiegel. Doch mußte auch dadurch eine derartige Verseichung des Meeres eintreten, daß es in dem Spiel der brandenden Wogen an der Böschung des Rückens zur Bildung von Geröllschichten, wie die Grauwacken welche sind, kommen konnte. Es wurde dabei die Phyllithülle des Landrückens zerstört, weshalb die hier gebildeten Grauwacken vorwiegend aus Geröllen von Urtonschiefer bestehen, denen Körner und Gerölle von grauem Quarz, rötlichem Feldspat und Glimmerblättchen beigemischt sind. Das

*) Aum. Wird von E. Kayser zum Untersilur gestellt.

Bindemittel ist tonig. Schwefelkieseinsprenglinge sind in großer Zahl vorhanden. Vielleicht deuten sie an, daß sich innerhalb dieser Schichten bei Verwesung organischer Substanz freigewordener Schwefel mit ja überall vorhandenem Eisen verband. Auf Spalten tritt Kalkspat auf, in Rottluf bei Chemnitz in den Grauwacken ein kleines Kalklager, das organische Reste nicht geliefert hat. Der Kalkstein aber, der die Grauwacken im Triebischtal bei Grotzsch begleitet, enthält Krinoidenstielglieder. Auch wurden hier in einem Tonschiefer ein undeutlicher Graptolithenrest und ein Orthoceras (Abb. 3) gefunden.

Im vogtländischen Untersilur Sachsens sind nur zweimal Fossilreste gefunden worden, darunter ein nicht bestimmbarer Trilobitenrest (Abb. 4).

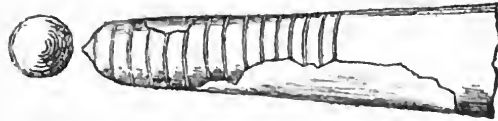


Abb. 3. Orthoceras (n. Credner), Geradhorn.

Außerdem fanden sich nach Geinitz einige Schichtflächen des im Neu-Schlosser Walde südlich Schönfels gelegenen Bruches über und über bedeckt mit *Nereograptus tennissimus* Gein., den wurmartigen Kriechspuren eines Tieres (vgl. Abb. 9).

Der Thüringit bildet zwei dem Untersilur eingeschaltete eisenreiche Schichten. Er findet sich besonders an der Pinge und auf den Halden der Ludwigsfundgrube bei Lauterbach unweit Ölsnitz. Er ist ein dunkelgrünes, in feuchtem Zustand völlig schwarzes Gestein und besteht zum großen Teil aus Magneteisenkörnern. Ein unliebsamer Begleiter des Erzes ist der Schwefelkies, der oft in Würfeln von 1 cm Kantenlänge darin auftritt.

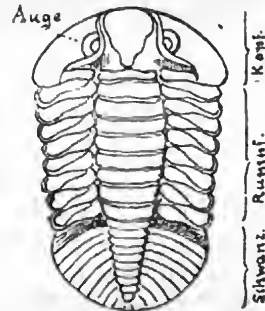


Abb. 4. Trilobit.
(Dreilappiger Krebs.)

So arm an Individuen die Tierwelt noch im Untersilur ist, so reich sind daran die **obersilurischen Ablagerungen**. Bei weitem überwiegend sowohl nach Arten, als auch Zahl sind die **Graptolithen** (Abb. 5). Ganze Schichten sind von ihnen buchstäblich erfüllt, so daß Rothpletz, der auch Radiolarien und Kieselalgen in silurischen Kieselschiefern von Langeustriegis nachgewiesen hat, diese als organische Bildung auffaßt. Man ordnet die Graptolithen als Unterordnung den Hydroidpolypen ein. Wie viele lebende Hydroiden bildeten sie aus zahlreichen Einzelzellen zusammengesetzte Stücke, deren Weichteile mit einer Chitinhülle umgeben waren. In den fossilen Resten erscheint diese Chitinhülle gewöhnlich in Graphit umgewandelt oder durch Talk (Gümbelit) ersetzt. Die Form der fossilen Skelette ist meist eine linienartig gestreckte, seltener eine blattförmige, bald sind sie gerade, gebogen oder spiralig aufgerollt,

bald einfach, bald verästelt. An einer, zweien oder mehreren Längsseiten sitzen die zahnartig vorspringenden, schräg oder rechtwinklig abstehenden Zellen zur Aufnahme der Einzeltiere.

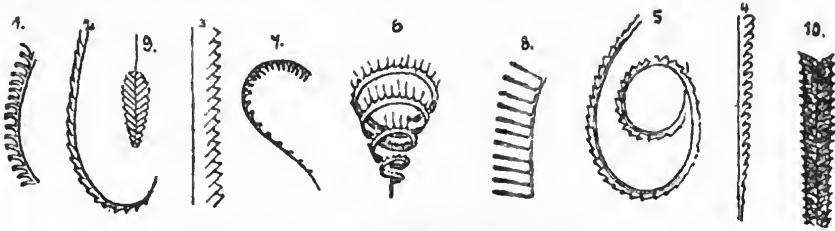


Abb. 5. Graptolithen.*)

1. Rastrites peregrinus Barr. 2. Pristiograptus leptotheca (His.) Lapw. 3. Pr. colonus (Barr.) Jaeck. 4. Monograptus priodon Bronn sp. 5. M. spiralis Barr. 6. M. turriculatus Barr. 7. M. Proteus Barr. 8. Rastr. Linnaei Barr. 9. Diplograptus palmeus Barr. 10. Retiolites Geinitzianus Barr. (3—7, 9—10 von Hockendorf, 1—2, 8 von Olmsitz i. V.)

*) Graptolithen (Tierreste, die sich wie Schriftzeichen vom Gestein abheben): 1. Fremdart, Liniengraptolith. 2. Dünnwandiger Sägegr. 3. Geselliger Sägegr. 4. Sägezahniger, einreihiger Gr. 5. Gewundener einreih. Gr. 6. Turmförmiger einreih. Gr. 7. Verschiedengestalt. einreih. Gr. 8. Linnés Liniengr. 9. Palmenzweigartiger zweireih. Gr. 10. Geinitzischer Netzgraptolith.

Der Innenraum dieser Zellen steht mit der gemeinschaftlichen Hauptröhre in Verbindung. Durch die ganze Länge derselben zieht sich eine feste Achse. Das Anfangsstück ist dreieckig oder dolchförmig. Es wird als Embryonalstück gedeutet. Aus ihm entwickelt sich die ganze Kolonie. Die Graptolithen waren zum Teil freischwimmende Tiere und darum viele Arten mit besonderen Schwimmblasen ausgerüstet (Abb. 6).

Deutlich lassen sich **zwei Graptolithenhorizonte** unterscheiden, ein **unterer** und ein **oberer**. Dem oberen sind, so

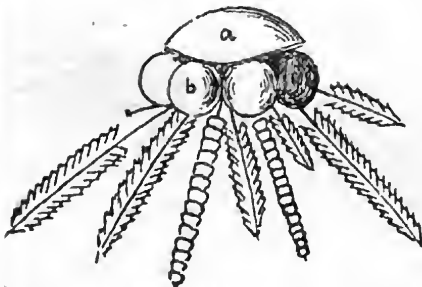


Abb. 6. Rekonstruktion einer Diplograptus-Kolonie: a) Schwimmblase. b) Eikapseln (n. Ruedemann).

im Elstertal bei Plauen, in Pöhl nsw. Knotenkalk (Ockerkalk) eingelagert. Sie führen zahlreiche Seelilienstiele, Reste von Zweischalern und Orthoceren. Die Seelilien oder Crinoiden waren langgestielte, fest-sitzende Haarsterne (Abb. 7), die am Meeresboden oft förmliche, meterhohe Wälder bildeten. Heute leben sie in ein paar ärmlichen Vertretern im Mittelmeer. Ihre Reste finden sich

zahlreich in allen Formationen bis herauf zur Kreide, dann aber verschwinden sie fast gänzlich. Die Geradhörner oder Orthoceren

sind die Vorläufer der mit Gehäuse versehenen Kopffüßer, zu denen das ganze Tintenfischgeschlecht gehört. In späteren Erdperioden finden sich ihre Verwandten als Goniatiten, Clymenien, Ammoniten, Hamiten, Turriliten usw. wieder. Sie hatten gestreckte, oft mehrere Fuß lange, kalkige Gehäuse. Der hintere Teil derselben bestand aus vielen, durch röhrenförmig gleichliegende Öffnungen (Sipho) verbundene Luftkammern. Der vordere Teil diente dem Tier als Wohnkammer.

Den Alaunschiefern des oberen Graptolithenhorizontes sind lokal, so in dem Eisenbahneinschnitt der Talbahn bei Plauen, Phosphoritknollen eingelagert, die plastisch erhaltene Graptolithen, Trilobitenstacheln und Orthoceren enthalten. Die Alaunschiefer selbst wurden früher, so bei Reichenbach, auf ihre Alaunführung hin verhüttet. Sie führen neben Kohlenstoff viel Eisenkies. Dieser zersetzt sich zu Eisenvitriol und Alaun. Treten mit Alaun gesättigte Wässer an einer freien Wand an die Luft, so überzieht sich diese mit Krusten und kleinen Stalaktiten von Alaun (Stbr. in Pöhl). Auf den Klüften der Kieselschiefer von Ölsnitz findet sich häufig Variscit (grüner Türkis) in großen Aggregaten, bei Altmannsgrün und Langenstrieß sehr schön Wavellit.

Der obere Graptolithenhorizont findet sich von Südwesten her nur bis Wildenfels. Weiter nach Norden und Osten fehlt er. Untersilur und unteres Obersilur sind in Sachsen weitverbreitet. Sie finden sich im erzgebirgischen Becken, längs der Nordgrenze des Granulitgebirges bis zum Meißner Syenitmassiv, bilden das Liegende in den Kohlenschichten des Plauenschen Grundes und ziehen sich, hauptsächlich in Gestalt von Grauwacken und Kieselschiefer, von Leipzig über den Collenberg bei Oschatz, Strehla, Großenhain bis nach Lauban in Schlesien. Es ist für diese Perioden, vielleicht mit Ausnahme des Granulitgebietes, Meeresbildung über ganz Sachsen anzunehmen.

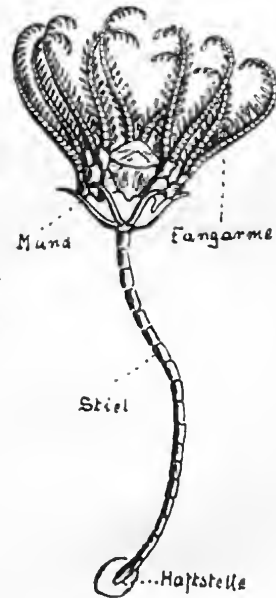


Abb. 7. Junger Haarstern (Seelilie) des Mittelmeers (n. Wossidlo).

Gliederung des Silurs.

I. Obersilur: a) oberer Graptolithenhorizont:

1. Knotenkalk (Ockerkalk), z. T. mit Brachiopoden, Trilobiten und Zweischalern;

2. Alaunschiefer mit Graptolithen: Monogr. colonus, dubius usw., lokal mit Phosphoritknollen mit Orthoceras und Trilobitenresten;
 3. Diabas;
- b) unterer Graptolithenhorizont:
1. Kieselschiefer nebst Alaunschiefern mit zahlreichen Graptolithen: Monogr. spiralis, turriculatus, priodon, Proteus, Diplogr. palmeus, Rastrites peregrinus, Linnaei usw.;
 2. Diabas.

VI. Das Devon.

Am Ende der Silurzeit zog sich das Meer zurück, so daß das ganze sächsisch-thüringische Gebiet in der Zeit des Unterdevons Festland war. Unterdevonische Ablagerungen fehlen. In Böhmen, im Rheinischen Schiefergebirge und im Harze sind sie vorhanden. Erst die weitverbreitete, in Rußland, Asien und einem großen Teil Nordamerikas bemerkbare Ausbreitung des **mitteldevonischen Meeres** tritt auch in Sachsen ein. Sie kennzeichnet

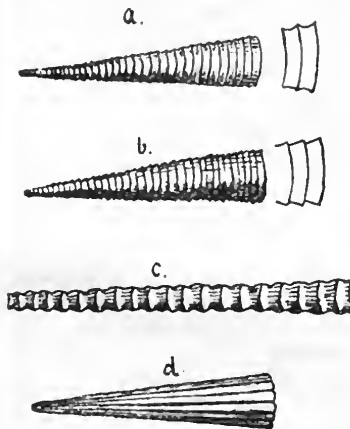


Abb. 8. Tentakuliten*) (n. Richter):
 a) *T. acuarius* R. b) *T. typus* R. c) *T. Geinitzianus* R. (a.-c. Mitteldevon), d) *T. striatus* R. (Oberdevon). 5mal vergrößert.

*) Tentaculites = wie Fühlfäden geformte Schneckenschälchen. (a. zuge-spitzter, b. Geinitzscher, c. typischer, d. gestreifter *T.*)

sich durch das Übergreifen der mitteldevonischen Schichten über das Silur. In Westeuropa fiel mit dieser großen Transgression eine erhebliche Vertiefung der Meere zusammen, die sich in der gegenüber dem Unterdevon sehr veränderten, an kalkig-tonigem Material viel reicheren Beschaffenheit der mitteldevonischen Ablagerungen deutlich ausspricht. Wiederum bilden Tonschiefer von teils schwärzlicher, oder dunkelgrauer, teils hell-, gelblich- oder grünlichgrauer Farbe den Anfang. Ihre Zusammensetzung ist nach dem Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung dieselbe wie die der silurischen Tonschiefer. Eine Verwechslung mit letzteren wäre daher mitunter wohl möglich, wenn nicht das Vorkommen von Tentakuliten (Abb. 8) in diesen Tonschiefern ein sicheres

Unterscheidungsmerkmal darböte. Sie fehlen selten, weswegen man die Schiefer mit Recht **Tentakulitenschiefer** nennt. Die Tentakuliten sind spitze, einseitig offene, glatte, längs- oder quergerippte Kalkschälchen, welche nicht dicker sind als der spitze Teil einer Nadel und die eine Länge bis zu 10 mm zeigen. Die Kalkschälchen treten so massenhaft auf, daß sie sich örtlich zu Kalkknotten häufen. Durch Verschmelzung derselben entstehen förmliche Kalkeinlagerungen in den Schiefen, die oft besonders gut erhaltene Tentakulitenschälchen beherbergen.

Fast stets sind mit den Tentakulitenschiefern vergesellschaftet die **Nereitenquarzite**. Niemals bilden sie mächtige Bänke, sondern sind vielmehr in Form von sehr flachen,

wenige Zentimeter dicken und über meterbreiten Linsen den tieferen Tentakulitenschichten eingelagert.

Auf den Feldern finden sie sich zerstreut als flache Schwarten, vielfach in hohlziegelähnlichen Formen. Erst durch die Verwitterung treten an ihnen eigentümliche Skulpturen

hervor, die man als Kriechspuren (Abb. 9) unbekannter Tiere gedeutet hat und denen die Quarzite den Namen Nereitenquarzite verdanken. Dunkle Tonschiefer und Grauwackensandsteine und -konglomerate, welche mit Tentakuliten führenden Tuffschiefen wechselagern, schließen nach oben, ohne daß sich eine bestimmte Grenze ziehen läßt, das Mitteldevon ab.

Eine Stunde westlich von Ölsnitz liegt an einem steilen Abhang das kleine Bauerndorf Planschwitz. An der Schule vorbei führt der Weg zum Pfarrberg, und trifft nach wenigen Minuten auf eine Straße, die von Bösenbrunn nach Magwitz führt. Den Winkel zwischen den beiden Wegen bildet ein Feld, auf dem oder an dessen Rand in Lesesteinhaufen aufgeschichtet, wohl auch auf die Straße selbst geschüttet, zahlreiche Stücke eines grünlichen **tuffigen Schiefers** umherliegen, die schon äußerlich, aber noch schöner beim Zerschlagen zahlreiche Fossilreste liefern. Teils liegen nur Steinkerne und Abdrücke vor, die Kalkschalen sind vom Wasser aufgelöst und der Kalk fortgeführt worden, teils finden sich auch die Sachen in vollständiger Erhaltung. Mehrfach verzweigte

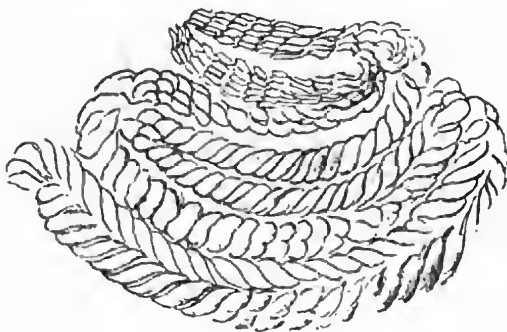


Abb. 9. *Nereites Thuringiacus* Richt. (n. Walther).
(Thüringischer Meerwurm.)

Korallen (*Favosites celerporata* d'Orb.), Crinoidenstiele (*Cyathocrinus pinnatus* Goldf. [Abb. 11]), zahlreiche Armfüßer der Gattungen *Spirifer* (Abb. 12), *Orthis*, *Atrypa* (Abb. 10 u. 15) usw. finden sich häufig. Dazwischen fehlen auch nicht undeutliche Pflanzenreste. Im Vordergrund stehen nach Anzahl der Arten und Individuen die **Armfüßer**. Das Bild Abb. 14 zeigt einen der Länge nach geschnittenen, in den Gewässern Australiens lebenden Armfüßer. Außerlich haben



Abb. 10. *Atrypa reticularis* L.
(Mit netzartiger Oberfläche versehener Armf.)



Abb. 11. *Cyathocrinus pinnatus*
Goldf. (n. Geinitz).
(Gefiederter Haarstern [Stielglieder]).

die Armfüßer (Brachiopoden) Ähnlichkeit mit Muscheln, zeigen aber einen ganz anderen Körperbau und bilden eine Tierklasse für sich. Von den 2000 seit dem Kambrium bekannten Arten leben 200 noch jetzt. Alle hausen im Meere, zum Teil in größeren Tiefen. Unter der Schale liegt der Mantel, eine Haut, die den ganzen Organismus einhüllt. Die Mantellappen umschließen in Falten auch große Teile der Leibeshöhle und gestatten so dem Blute, zum Zwecke der Atmung mit dem Meerwasser in Berührung zu kommen. Die



Abb. 12. *Spirifer calcaratus* Sow.
(n. Geinitz.)
(Der verkalkte Spiralenträger.)

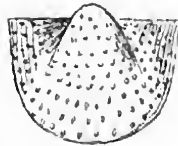


Abb. 13. *Strophalosia productoides*
Murch. (n. Geinitz).
(Mit strophelnartigen Anhängseln bedeckter Armf.)

hintere Schale ist direkt oder mittels eines Stieles am Wohnort festgewachsen. Die vordere ist an ihr meist mittels eines Scharniers beweglich und wird durch besondere Muskeln geöffnet und geschlossen. Den größten Raum nehmen die zu kegelförmigen

Spiralen aufgerollten Arme ein. Sie besitzen ein Kalkgerüst und sind mit langen Fransen versehen. Mit diesen Armen ruft das Tier Strudel im Wasser hervor, wodurch immer neues Meerwasser mit Nahrungsstoff und Luft herbeigeschafft wird. Früher



Abb. 14. *Waldheimia australis* L. (ein lebender Armfüßer).
(n. Meyers Konvers.-Lex.)

nahm man an, daß sie der Fortbewegung dienten, woraus sich der Name erklärt. Kopf, Augen und Fühler fehlen. Der Mund führt in den von zwei Leberflügeln umgebenen Darm. Auf der Rückseite des Darmes liegt das Herz. Diese Tiere sind meist getrenntgeschlechtig.

Die Eier werden entweder ins Meerwasser befördert oder entwickeln sich im Mantel. Es entsteht eine freischwimmende Larve mit Augen und Kopf, die aus mehreren Abschnitten besteht. Hat sie einen geeigneten Ort gefunden, so setzt sie sich mit dem Körper fest, Kopf und Augen verschwinden.

Anstatt dessen bilden sich der Mantel und die Arme aus. Die Schalen werden vom Mantel abgesondert.

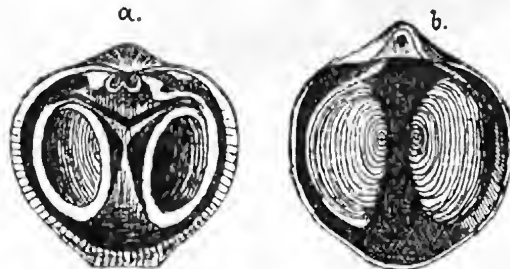


Abb. 15. *Atrypa reticularis* L.
a) Das Armgerüst von hinten, b) von vorn gesehen.
(z. T. n. Zittel.)

Die tuffigen Schiefer sind an mehreren Stellen mit eingelagerten Kalkknollen bis Kopfgröße aufgeschlossen. Stellenweise, so auf dem Kreuzberg bei Kürbitz, nehmen dieselben so überhand, daß förmliche Kalklager entstehen, die aus einzelnen Kalkknollen mit zwischengelagertem Tuffmaterial bestehen. Jede Knolle ist ein Korallenstock. Es finden sich *Favosites polymorpha*, *Alveolites suborbicularis*, *Cyathophyllen* u. a.

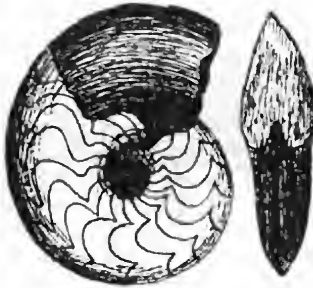


Abb. 16. *Goniatites intumescens* Beyr.
(n. Credner.)
(Aufgeblasener Winkelträger.)

Wir werden auf den Boden eines flachen Meeres versetzt. Korallen wuchern in kleinen Riffen empor. Seelilien mit ihren zierlichen, vielstrahligen Kronen überziehen als niedriger Wald den Boden. Armfüßer haben sich zahlreich angesiedelt. Da öffnen sich Spalten am Boden des Meeres. Alle Lebewesen abtötende Gase strömen heraus. Vulkanische Aschenmassen dringen hervor und erfüllen das Meerwasser. In kurzer Zeit sind weite Strecken des Meeresbodens mit einer dichten Aschenschicht bedeckt, welche die kalkigen Reste der Organismen einhüllt und so vor völliger Zerstörung bewahrt. Laven quellen hervor und verursachen die Entstehung verschiedenearteter Diabase. Nach wieder hergestellter Ruhe



Abb. 17. *Athyris concentrica* Braun sp.
(n. Geinitz.)
(Armfüßer mit konzentrischen Anwachsstreifen.)



Abb. 18. *Camarophoria rhomboidea*
Phil. (n. Geinitz.)
(Armfüßer von rhombischem Umriß.)

wandern aus den benachbarten Meeresteilen aufs neue Tiere ein von demselben Charakter. Neu treten hinzu *Goniatiten* (*Goniatites retrorsus* v. Buch), *Geradhörner* (*Orthoceras interruptum* s. Müntz.) u. a. Ihre Reste liegen in tuffigen Schiefen, die in **Kalkknotenschiefer** übergehen. Sie führen außerdem die Armfüßer *Pentamerus brevirostris* Sow., *Rhynchonella cuboides* Sow. (Abb. 19), *Camarophoria rhomboidea* Phil. (Abb. 18), *Lingula paralleloides* Gein. etc. Werden die Kalkknoten so häufig, daß die Schiefermasse auf dünne, die

einzelnen Knoten umhüllende Lagen oder Häute reduziert ist, so entsteht der **Knotenalk**. Er ist ein vollständig dichtes Gestein, ist gewöhnlich hellgrau, kommt aber auch in rötlichgrauen, dunkelgrauen und blauschwarzen Farbentönen vor. Er liefert zahlreiche Versteinerungen, vor allem Goniatiten, Clymenien und Orthoceren, die lokal oft in mehreren Fuß langen, schön gegliederten, in feinste Spitzen endenden Exemplaren das Gestein durchspicken. Der beste Fundpunkt ist heute noch Gattendorf (schon in Bayern liegend).

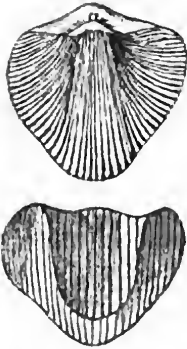


Abb. 19. *Rhynchonella cuboides* Sow. (n. Geinitz.)
Würfelförmiger Armfüßer.

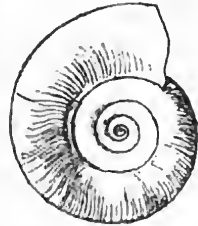


Abb. 20. *Clymenia flexuosa* v. Münster. (n. Geinitz)
(Clymenie mit gebogenen Anwachsstreifen.)

Die **Goniatiten** (Abb. 16) und **Clymenien** (Abb. 20) sind wie die **Orthoceren** Schalen von Kopffüßern. Das Bild Abb. 21 stellt den lebenden **Papier-nautilus** mit durchschnittener Schale dar. Derselbe besitzt ein spiralgig eingerolltes Gehäuse aus Kalk, der von dem hinteren Mantelteil abgesondert wird. Der Mantel kleidet die Wohnkammer

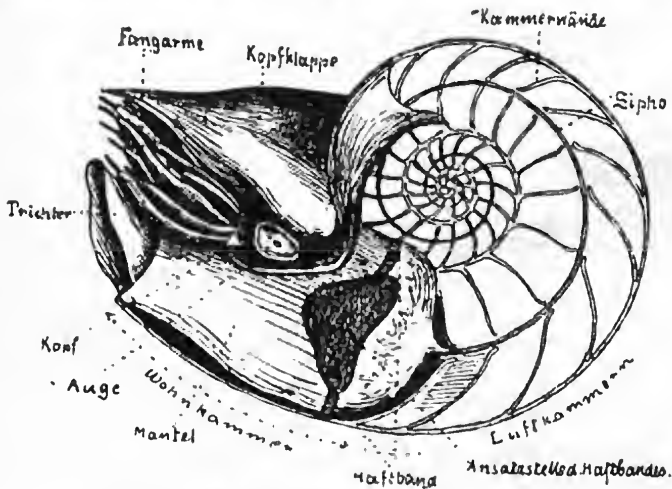


Abb. 21. *Nautilus pompilius* L. (z. T. n. Solger. *)
(Perlboot.)

aus und umschließt das Tier. Durch das Haftband ist er ringsum an die Schale angeheftet, wodurch ein luftdichter Ab-

*) Solger, Lebensw. d. Ammoniten, in Naturw. Wochenschr. 1901—1902.

schluß erzielt wird. Der hinter dem Haftbände liegende Teil besteht aus einer zarten, von großen Blutgefäßen durchzogenen Haut, durch welche Gase aus dem Blute ausgeschieden werden, die zur Vermehrung der in den Luftkammern eingeschlossenen Luft dienen. Von Zeit zu Zeit wird von ihr je nach dem Wachstum des Tieres eine neue Scheidewand erzeugt. Der Rumpf ist vom Mantel umhüllt. Der Kopf ist samt den Fangarmen vorgestreckt. Er trägt jederseits ein Auge. Aus der Öffnung des Mantels sieht der Trichter hervor. Er liegt am Eingang der Mantelhöhle, in der die Kiemen liegen. Er ist ein röhrenförmig zusammengelegter Muskel und dient zur Fortbewegung, indem er sich zusammenzieht. Dabei stößt er das in ihm enthaltene Wasser aus, wodurch das ganze Tier, mit der Schale voran, fortgestoßen wird. Mittels der Kopfklappe ist das Tier imstande, den ganzen Organismus zu bedecken und die Öffnung der Wohnkammer zu schließen.

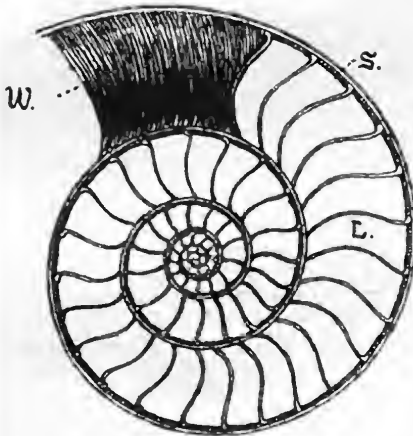


Abb. 22. Ammonitengehäuse im Querschnitt
(n. Solger).
W. = Wohnkammer; L. = Luftkammer;
S. = Siphon.

Die Goniatiten und Clymenien sind im Gegensatz zu den Geradhörnern schneckenartig eingerollte Gehäuse. Bei den Geradhörnern sind die Scheidewände der Luftkammern meist mit einfacher glatter Linie

(Sutur) an die Außenwand angeheftet, bei den Goniatiten und Clymenien mit wellig gebogenen oder gezackten Linien. Die nach vorn gebogenen Linienteile sind die Sattel, die nach hinten gebogenen die Loben. Die Orthoceren treten auf vom Kambrium bis zur Trias. Die Goniatiten sind auf die jüngeren paläozoischen Schichten (Devon bis Perm) beschränkt. Clymenien finden sich nur im Oberdevon. Die oberdevonischen Knotenkalke gestatten eine weitgehende Verwendung bei der Gewinnung von Bau- und Düngkalk, Bausteinen, Gartensäulen, Fußbodenplatten usf., und sind darum aus der Colditzer Gegend (Koltzschen) über Wildenfels, durch das ganze Vogtland bis nach Bayern in zahlreichen großen Steinbrüchen aufgeschlossen. Ein Bohrloch bei Fraureuth traf oberdevonischen Kalkstein direkt unter dem Rotliegenden in 320 m Tiefe mit einem Armfüßer (*Spirifer calcaratus* Sow.) und einem kleinen Trilobiten (*Phacops cryptophthalmus* Emmr.).

Das Oberdevon schließt überall, wo die Schichten voll entwickelt sind, mit einem Tonschiefer ab, der zahlreiche Exemplare eines Muschelkrebsehens, der *Cypridina serratostrata* Sandb. führt (Untermarxgrün).

Während der Devonzeit scheint nur der westliche, bez. südwestliche Teil Sachsens vom Meere bedeckt gewesen zu sein.

Gliederung des Devons:

(nach Weise und Kayser).

I. Oberdevon:

1. oberes Oberdevon:

- a) Cypridinenschiefer: Tonschiefer mit *Cypridina serratostrata* Sandb.
- b) Knotenkalke mit Goniatiten, Clymenien und Orthoceren: *G. intumescens* Beyr., *retrorsus* v. B., *Clymenia laevigata* v. M., *undulata* v. M., *Orthoceras ellipticum* v. M., *Gomphoceras Naumanni* Gein., *Phragmoceras subpyriforme* v. M., *Cyrtoceras cornu copiae* Sandb., *Cardiola retrostrata* v. B., *Posidonomya regularis* v. M., *Phacops cryptophthalmus* Emmr.
- c) Tuffschiefer, stellenweise mit Kalkknoten und Diabastuff mit Übergängen in Mandelsteinbreccie, nebst Einlagerungen von Diabasen. Versteinerungen: *Smithia Bowerbanki* M. Edw. & H., *Cyathophyllum caespitosum* Goldf., *Atrypa reticularis* L., *Goniatites retrorsus* v. B., *Orthoceras interruptum* v. M. etc.; in den Kalkknotenschiefern: *Pentamerus brevirostris* Sow., *Athyris concentrica* Bronn, *Rhynchonella enboides* Sow., *Camarophoria rhomboidea* Phil., *Lingula paralleloides* Gein. etc.

2. unteres Oberdevon:

- a) Korallenkalke mit *Favosites polymorpha* Goldf., *Alveolites suborbicularis* Goldf., *Cyathophyllum caespitosum* Goldf., *C. helianthoides* Goldf., *Pleurotomaria delphinuloides* Goldf. sp. Sie sind eine lokale Ausbildung der Schichten unter b.
- b) Tuffige Schiefer, zum Teil mit Breccien- und Diabasinlagerungen vorzugsweise im mittleren Teil, wechselagernd mit verschieden mächtigen, tuffigen Grauwackensandsteinen oder Konglomeraten aus vorwiegend Diabasmaterial, in den obersten Schichten reich an Versteinerungen: *Favosites celleporata* d'Orb., *Petraea celtica* Phil., *Cyathocrinus pinnatus* Goldf., *Atrypa reticularis* L., *Spirifer cuneatus* F. A. Röm. und *calcaratus* Sow., *Orthis striatula* v. Schl., *Strophalosia productoides*

Murch., *Euomphalus ellipticus* v. Schl., *Turbo caelatus* Goldf. etc.

- c) Körnige Diabase und Diabasmandelsteine sind gewöhnlich Begleiter der Schichten unter a und b.

II. Mitteldevon:

1. oberes Mitteldevon:

- a) Grauwackensandsteine nebst -Konglomeraten, wechsellagernd mit grauen oder tuffigen Schiefen (Tentakuliten) oder durch diese vertreten. Diabase selten, im höchsten Niveau Aphanite.
- b) Dunkle Tonschiefer mit undeutlichen Pflanzenresten, meist von geringer Mächtigkeit, häufig fehlend, mit untergeordneten Grauwacken und Diabasen.

2. unteres Mitteldevon:

- a) Graue, selten rote, in höherem Niveau auch schwarze Tonschiefer, oft reich an Tentakuliten = Tentakulitenschiefer mit
- b) Einlagerungen von Nereitenquarziten und
- c) Einlagerungen von Kalk in einzelnen Knollen, die sich zu kleinen Kalklagern häufen (Entstehung durch Tentakuliten).
- d) Eingelagerte Eruptivgesteine: Diabas (körniger Diabas, Paläopikrit, Diabasmandelstein, Diabasporphyr).

III. Unterdevon: —

VII. Silurische und devonische Eruptivgesteine.

Eruptivgesteine (Diabase) gibt es schon im Kambrium. Doch mögen hier, da weitgehende Unterschiede nicht vorliegen, nur die silurischen und devonischen zur Besprechung gelangen. Vom vogtländisch-thüringischen Gebiet bis an die Grenze des Meißner Syenitmassivs und im mittleren und östlichen Teil des erzgebirgischen Beckens sind verschiedene geartete Titaneisendiabase und ihre Tuffe ständige Begleiter der Silur- bzw. Devonablagerungen.

Der **Diabas** besteht hauptsächlich aus Kalknatronfeldspat, Augit (der meist in Chlorit umgewandelt ist) und Titaneisen. Gewöhnlich zeigt er eine körnige Struktur, die sich bis zu einer granitisch-grobkörnigen steigern kann. Die gewöhnliche Korngröße ist 0,5—1 mm, selten bis 4 mm. Bei eintretender Verwitterung bräunt er sich infolge der Verbindung des Eisens mit Sauerstoff und löst sich schließlich in einen gelblichbraunen,

erdigen Grus anf. Meist zeigt er eine vielseitige Zerklüftung, seltener kugelförmige Absonderung. Auf Klüften des Diabases finden sich ausgeschieden Quarz, Kalkspat, Schwefelkies u. a. Ihre Bestandteile wurden bei der Verwitterung des Diabases vom eindringenden atmosphärischen Wasser aufgelöst und hier wieder abgesetzt.

Manche Diabase zeigen stecknadelkopf- bis erbsengroße, bald rundliche, bald eckige Hohlräume. Man nennt sie **Diabasmandelsteine**. Sie sind im Vogtland weit verbreitet und zeigen oft eine ausgezeichnete kugelige Absonderung.

Eine Abänderung des Diabasmandelsteines und mit demselben innig verknüpft ist der Variolit. Er ist ein Mandelstein, dessen Hohlräume mit lichtgefärbten Knöllchen ausgefüllt sind, die bald vereinzelt, bald so reichlich auftreten, daß sie sich berühren. Dieselben sind weit härter als die Grundmasse und treten darum bei Verwitterung höckerartig aus der allgemeinen Masse hervor. Die chloritische Grundmasse zeigt außerdem zahlreiche Hohlräume und in denselben, sowie in den Hohlräumen der Variolen Ausfüllungen von Kalkspat, Quarz oder Chlorit. Der Variolit erscheint meist in den rundlichen Teilen der Diabasmassen.

Führt der Diabas in einer gleichmäßigen Grundmasse einzelne größere Kristalle von Augit für sich ausgeschieden, so nennt man ihn Diabasporphyr oder porphyrischen Diabas. Ist er schwarz, sehr hart, fest, feinkörnig, so daß er einem Basalt ähnelt, so ist dies Aphanit oder aphanitischer Diabas. Der Aphanit geht über in Keratophyr. In einem 550 m mächtigen Lager ist derselbe von Seupahn bekannt. In einer felsitischen, grauen bis fast schwarzen Grundmasse aus Quarz, Feldspat und Titaneisen liegen ausgeschieden kleine Doppelpyramiden von Quarz und Feldspat in schwarzgefärbten Individuen.

Ein serpentinihnliches Eruptivgestein des Devons ist der Paläopikrit (Olivindiabas). Er besteht aus Olivin, dessen Umwandlungsprodukten und Augit. Er ist schwarzgrün und führt auf Klüften häufig Asbest.

Die Diabase bilden stock- oder lagerförmige Massen zwischen den Silur- und Devonschiefeln. Bei bedeutenderen Dimensionen pflegen sie sich in der Regel bereits landschaftlich bemerklich zu machen, indem sie in Gestalt von bald flacher, bald steiler geböschten Kuppen das benachbarte Schiefergebiet überragen, oder indem sie da, wo sie von Tälern angeschnitten werden, eine steile felsige Beschaffenheit des Gebüges bedingen (Niederwiesa).

Innig verknüpft mit den Diabasen treten **Diabastuffe** auf. Sie sind die Aschen und sonstigen Anwurfsmassen, die aus den Diabasvulkanen geschleudert und meist im Wasser abgelagert wurden, oder durch Wasser wieder aufbereitete zerstörte Diabaslager. Die Tuffe sind darum feinkörnig oder konglomeratisch. Die Bestandteile der feinkörnigen und schiefrigen Tuffe sind so ungewandelt, daß sie nicht mehr zu bestimmen sind, meist sind es chloritische Mineralien. Die konglomeratischen Tuffe bestehen aus nuß- bis faustgroßen, selten bis $\frac{1}{2}$ Durch-

messer zeigenden, bald abgerundeten, bald eckigen Fragmenten von Diabasen. Im ersteren Fall haben wir ein Diabaskonglomerat, in letzterem eine Diabasbreccie vor uns. Die Stücke werden durch feinen Diabasschutt oft so innig verbunden, daß bankartige Schichtung mit fast massivem Gefüge entsteht. Die Konglomerate und Breccien verwittern schwer und bilden darum mehr oder minder ausgedehnte Felsriffe.

Überall, wo körnige Diabase im Mitteldevon vorhanden sind, werden sie begleitet von Tonschiefern, welche durch die Berührung mit der glutflüssigen Lava in ein knotenschieferartiges Gestein umgewandelt worden sind. Die der Schiefermasse eingelagerten Knötchen sind dunkelgrün und verdrängen oft fast die Grundmasse, welche mehr sandig-körnig wird. Diese Veränderung erstreckt sich nicht weiter als 2 m in die Schiefermasse. Im Liegenden der Diabase und ihrer Tuffe sind die Schiefer durch Verkieselung in hornsteinähnliche Gebilde umgewandelt worden. Die Kieselsäure entstammt den zersetzten Diabasen und Tuffen.

- Frech, *Lethaea palaeozoica*. Kambrium bis Devon. 1897.
 Gümbel, Geognostische Beschreibung des Fichtelgebirges. 1879.
 Liebe, Übersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens. 1884.
 Richter u. Unger, Beiträge z. Paläontologie des Thüringer Waldes. 1856.
 Eisel, Über die Zonenfolge ostthüringischer und vogtländischer Graptolithenschiefer. Jahresb. d. Nat. G. z. Gera. 1896—1899.
 Geinitz, Die Graptolithen. 1852.
 — Die Versteinerungen der Grauwackenformation. 1853.
 Gümbel, Revision der Goniatiten des Fichtelgebirges. N. J. f. M.*) 1862.
 — Über Clymenien im Übergangsgebirge des Fichtelgebirges. 1876.
 Ludwig, Pteropoden aus dem Devon.
 Münster, Beiträge zur Petrefaktenkunde (Devon).
 Richter, Thüringische Tentakuliten. 1854.
 Rothpletz, Radiolarien, Diatomaceen und Sphaerosomatiten im silur. Kieselschiefer von Langenstriegis i. S. Z. d. d. g. G. 1880.

VIII. Der Kulm.

Mit dem Eintritt der Kulmzeit macht sich im Königreich Sachsen überall Landbildung bemerkbar. Auf allen Punkten weicht das Meer vor einem sich südwärts ausdehnenden Kontinent zurück. Das **untere Kohlenkalkmeer** hinterläßt seine kalkigen Sedimente nördlich bis in die Gegend von Wildenfels mit Korallen und Seelilienstielen. Bei Trogenau an der bayrisch-sächsischen Grenze führen dieselben große, dickschalige Armfüßer (*Productus gigantens* Sow. [Abb. 23]). Sowohl die Beschaffenheit der begleitenden Gesteine, als auch die Lebewesen deuten darauf hin, daß der

*) N. J. f. M. Neues Jahrbuch f. Mineralogie.

Absatz der Kalksteine in einer wenig tiefen See erfolgte, weshalb geringe Hebungen des Bodens genügten, um den Meeresgrund zur Strandregion umzuwandeln. Sie sind meist von schwarzer Farbe und von zahlreichen, weißen Kalkspatadern durchtrümmert. In manchen Handstücken (Steinbruch am Kirchhof bei Wildenfels) treten auf den Bruchflächen die lebhaftglänzenden Spaltflächen der in Kalkspat umgewandelten Crinoidenstiele dichtgedrängt hervor. Das Mikroskop zeigt weiter zahlreiche Foraminiferen und Bryozoen. Stellenweise tritt der Kalkstein oolithisch auf, d. h. seine Masse besteht aus einzelnen rundlichen Körnern. Bemerkenswert ist der Fund eines Bruchstückes von *Receptaculites* sp. (einer bis faustgroßen Foraminifere).

Besser entwickelt als die Meeresfazies findet sich in Sachsen die **Strandfazies** der Kulmzeit, in besonders guter Weise im

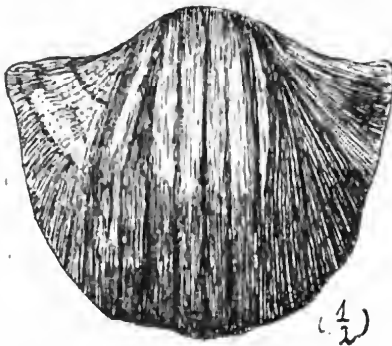


Abb. 23. *Productus giganteus* Sow.
(n. Kayser.)
Das riesige Geschöpf.

Borna

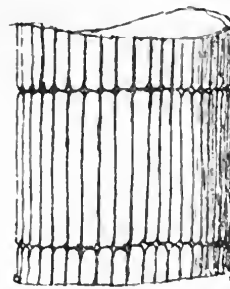


Abb. 24. *Astero calamites scrobiculatus* (Schl.) Zeiller.
Narbenbesetzter Sternkalamit.

Chemnitz-Hainichener Kulm. Mächtige Konglomerate bilden die Basis, die sich am besten im östlichen Teil, im Tal der kleinen Striegis, im Aschbachtal, in Goßberg usw. finden. Regellos sind Blöcke und Gerölle von Phyllit und Hornblendeschiefer in allen Größen bis über $\frac{1}{2}$ m im Durchmesser aufgetürmt. Untergeordnet sind beigemengt Quarz, Granit, Gneis usw. Granulit fehlt. Die Gerölle sind durch ein Zement verbunden, welches wiederum nichts anders ist als feiner Schutt derselben Gesteine. Das so gebildete Konglomerat hat meist eine große Festigkeit und widersteht in freien Felswänden den zerstörenden Einwirkungen der Atmosphärien und Fluten. Seine düstere, dunkelgrünliche bis schwarzgrüne Farbe wird nur zuweilen durch eine rötlichgraue oder schmutzige rote Farbe auf der Oberfläche der Geschiebe etwas gehoben. Von Schichtung ist selten etwas wahrzunehmen. Nur dort, wo nach oben hin sich schwache

Bänke von Sandsteinen und Schiefertönen einschieben, tritt eine solche deutlicher hervor.

Durch Überhandnehmen der Tone und Sandsteine, die den Eintritt ruhigerer Zeiten ankünden, wird der Übergang zu der mittleren, kohlenführenden Stufe vermittelt. In Wasserbecken wurden zahlreiche Pflanzenreste eingeschwemmt, die den Wäldern der Ufergelände entstammten, die ähnlich den heutigen Mangrovewäldern das Küstengebiet des Meeres bedeckten. Hier wuchsen viele Schnuppenbäume (*Lepidodendron* *Veltheimianum* Stbg.) und Vorläufer

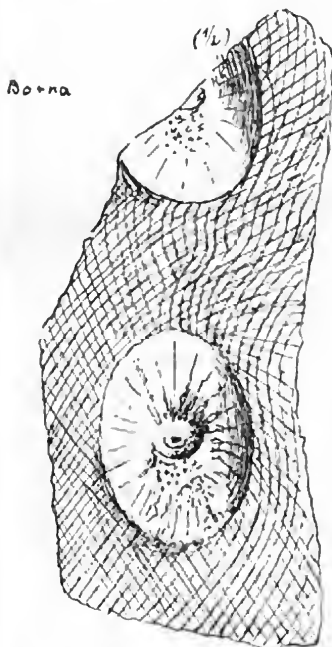


Abb. 25. *Lepidodendron* sp.
Narben­träger.

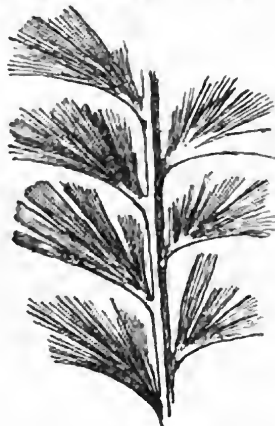


Abb. 26. *Rhacopteris flabellifera* Stur.
Fächertragender Lappenfarn.

der Kalamiten (*Asterocalamites serobiculatus* [v. Schloth.] Zeiller [Abb. 24]) nebst vielen Farnen (*Rhacopteris flabellifera* Stur. [Abb. 26], *Cardiopteris frondosa* Goëpp. [Abb. 28], *Rhodesia* sp., *Sphenopteris distans* Sternb., *Neuropteris antecedens* Stur [Abb. 27] etc.). In den Sandsteinen und Schiefertönen ist uns ihre Flora erhalten geblieben. In ihnen liegen auch die Steinkohlenflötze, deren man in Ebersdorf fünf zählt. Die meisten gut erhaltenen Pflanzenreste lieferten bis in die neuere Zeit die Sandgruben von Borna bei Chemnitz. Hier sind die Sandsteine so locker, daß sie mit Flegeln leicht zu klarem Sand zerschlagen werden können, um in Eisengießereien als Form- oder Bausand verwendet zu werden. Bei dem Abbau werden viele Pflanzenreste gewonnen. Einzelne Kalamiten konnten bis zu 4 m Länge im Sandstein verfolgt werden.

Die kohlenführende Stufe wird an wenigen Stellen von einem

meist aus Granit bestehendem Konglomerat überdeckt. Dasselbe ist wichtig für die Altersbestimmung des Granulitgebirges. Die sich vereinzelt schon im Grundkonglomerate, so häufig aber im Deckkonglomerat findenden Graniten entstammen dem Schiefermantel des Granulitgebirges. Sie sind nach der Aufwölbung desselben durch die Eruption des Granulites in Strömungen mit starkem Gefälle, worauf die bedeutende Größe einzelner Gerölle hindeutet, an ihre jetzigen Fundstellen gebracht worden. Da die älteren Granite des sächsischen Mittelgebirges (Penig, Elsdorf usw.) erst nach dem Granulit gebildet worden sein können — sie durchsetzen diesen und seinen Schiefer-



Abb. 27. *Neuropteris antecedens* Stur. (n. Sterzel.)
Früher Netzfarn.

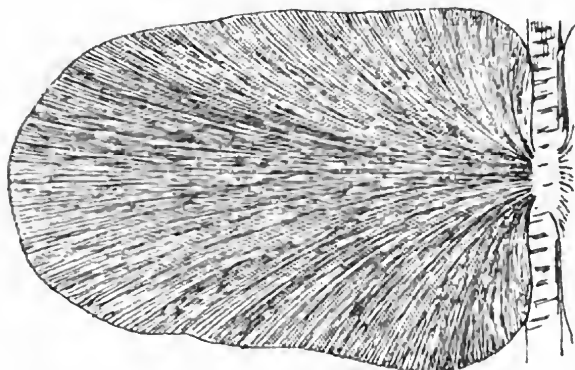


Abb. 28. *Cardiopteris frondosa* Goepf. (n. Schenk.)
Gegenständiger Herzfarn.

mantel —, so muß gefolgert werden, daß das ursprüngliche Granulitgebirge bedeutend älter ist als der sächsische Kuhn.

Die Steinkohlenführung der Kulmschichten hat Veranlassung zu bergbaulichen Unternehmungen bei Ebersdorf und Hainichen-Berthelsdorf gegeben, die aber an der Beschaffenheit der Kohle und ihren ungünstigen Lagerungsverhältnissen scheiterten. Die Flötze sind infolge der Gebirgsfaltung steil aufgerichtet und durch viele von SO. nach NW. streichende Verwerfungsspalten zerstückelt. Der nordöstliche Berthelsdorfer Flügel ist übrigens durch das Frankenberger Zwischengebirge, welches eine gehobene Scholle darstellt, vollständig von dem südwestlichen Ebersdorfer Flügel getrennt und hier die Kulmablagerung auf größere Erstreckung vernichtet. Die ältesten Nachrichten über Kohlenabbau in diesen Gebieten stammen für den Ebersdorfer Flügel aus dem Jahre 1559, für den

Berthelsdorfer aus dem Jahre 1705. In ersterem gelangte das Steinkohlenwerk zu Lichtenwalde 1816—1865 zu einiger

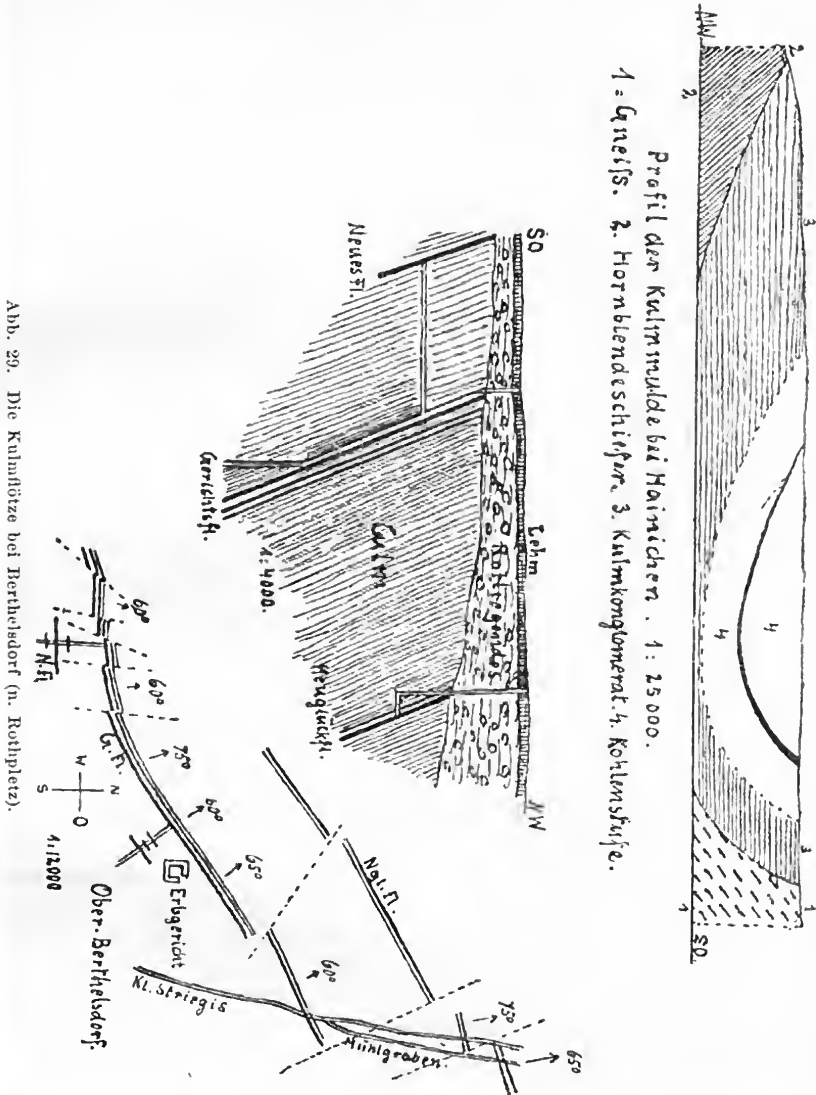


Abb. 29. Die Kulmschicht bei Berthelsdorf (n. Rothpletz).

Bedeutung. In dem Kunstschacht, nahe der Straße nach Mittweida hatte man nach Durchsinking einer ganz schwachen Rotliegendendecke schon in 15 m Tiefe 5 Flötze aufgeschlossen. Die Gesamtmächtigkeit der Kohle betrug 2,3—3 m.

Auf Berthelsdorfer Flur blühte der Kohlenbergbau in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Beifolgende Skizzen (Abb. 29) erläutern dieses Vorkommen. Die nur schwachen, zudem steil aufgerichteten Flötze, die Schwierigkeit der Wasserführung, die ungünstige Beschaffenheit der Kohle machten diesen Bergbau nur so lange gewinnbringend, als die naheliegenden Kalkbrennereien, Färbereien usw. nicht von anderer Seite her bessere Kohle zu demselben Preise beziehen konnten. Dies trat ein, als die jüngeren Lugauer Steinkohlenlager aufgeschlossen und neugebaute Eisenbahnen die weitere Verbreitung der Kohlen des Plauenschen Grundes und von Zwickau ermöglichten. Nach 1850 verfielen die Werke. Neue Versuche verliefen ergebnislos.

- Dalmer, Über das Vorkommen von Kuhn und Kohlenkalk bei Wildenfels i. S. Z. d. d. g. G. 1884.
 Geinitz, Kohlenkalk v. Trogenau i. B. (i. Grauwackenform). 1853.
 — Flora des Hainichen-Ebersdorfer Kohlenbeckens. 1854.
 Rothpletz, Der Kuhn v. Chemnitz-Hainichen. Bot. Zentralbl. 1880.
 Sterzel, Der Kuhn v. Chemnitz-Hainichen. 9. Ber. d. Nat. Ges. z. Chemnitz. 1883/84.
 Weiß, Über Fayola Sterzeliana. Jahrb. d. k. pr. g. Landesanstalt. 1887.

IX. Die Entstehung der sächsischen Gebirge.

Am Schlusse der Kulmzeit tritt nicht nur für unser Vaterland, sondern für ganz Deutschland, Frankreich und England eine so große Umwälzung aller Verhältnisse ein, daß eine besondere Besprechung derselben nötig ist. Die Erde kühlte sich beständig ab. Das Volumen des Erdkernes wurde geringer. Die festgewordene Erdrinde konnte sich dem kleiner werdenden Kern nicht mehr anschließen, und so kam es zu Spannungen, die nach Auslösung drängten. Eine solche konnte aber nur in tangentialer Richtung vor sich gehen, und so kam es darum zu horizontalen, seitlich schiebenden, faltenden Bewegungen der Erdrinde. Wir kennen sie aus allen Abschnitten der Erdgeschichte bis in die Gegenwart. Für unser Gebiet stehen diejenigen der Karbonzeit im Vordergrund des Interesses. In diesem Zeitpunkt hatte die Spannung einen solchen Höhepunkt erlangt, daß die Erdrinde mit allen bis dahin zur Ablagerung gelangten Schichten, von der Gneisformation bis zum Kulm, zu mächtigen Falten aufgetürmt wurden, welche die heutigen Gebiete sämtlicher deutscher Mittelgebirge von den Sudeten bis zu den Ar-

denen (variscisches Gebirge) umfaßten. Mit diesem Gebirge, das im Umfang schon für sich ein solches wie heute die Alpen darstellte, entstand ein zweites, gleichmächtiges, das armorikanische, welches sich aus Frankreich nach Großbritannien zog. Von beiden Gebirgen existieren nur noch spärliche Überreste, die Rückschlüsse auf die einstmalige Bedeutung gestatten. Wie aber eine Welle an der Oberfläche eines plötzlich aus seiner Ruhe gestörten Gewässers eine zweite, und diese eine dritte nach sich zieht, so erstreckte sich die mächtige Kraft, die die Anfwölbung des **Erzgebirges** verursachte, in ihrer Wirkung auch auf das in seinen Anfängen bereits vorhandene **Mittelgebirge** und die nördlich davor liegenden Gebiete. Darum wurde das Granulitgebirge weiter zu einer steilen Falte aufgewölbt, während nördlich davon eine dritte Parallelfalte entstand, als deren spärliche Reste die **Strehlaer Höhen** mit dem Collenberg bei Oschatz als höchsten Punkt zu deuten sind. Der Steilabsturz des Erzgebirges nach Böhmen war noch nicht vorhanden, sondern in allmählicherem Abfall dehnte dasselbe sich weiter nach SO. hin, die Sudeten über Böhmen hin mit den Grenzgebirgen Bayerns verbindend.

Alle vor diesem Zeitpunkte abgelagerten Schichten: Gneis, Glimmerschiefer, Phyllit, Granulit, die kambrischen, silurischen, devonischen und Kulmschichten sind nun schräg aufgerichtet (vgl. Abb. 1). Ihre Schichtenköpfe schauen nach den alten Sätteln. Zwischen den drei Falten aber entstanden zwei tiefe Mulden, das **erzgebirgische** und das **nordsächsische (Mügelner) Becken**. In diesen Becken kamen die übrigen in Westsachsen vorhandenen Formationsglieder zur Ablagerung, die sich teils als Meeresablagerungen, teils als Strand-, teils als Festlandsbildungen deuten lassen. Ihre Schichten ruhen, da sie erst nach der Faltung abgelagert wurden, flach beckenartig, meist übergreifend (diskordant) über den älteren.

Phyllit, Glimmerschiefer, Gneis, Granulit usw. sind aber spröde Gesteine. Kein Wunder, wenn infolge der Faltung ihre Schichten teilweise zerbarsten und zahlreiche tiefe Risse das Gewölbe durchfurchten. Dadurch wurden dem Wasser zahlreiche Angriffspunkte für seine chemisch und mechanisch zerstörend und ebend wirkende Tätigkeit geliefert, die Sättel mit Schluchten und Talsystemen durchfurcht und die Verwitterungs- und Zertrümmerungsprodukte als Geröll, Kies, Sand und Schlamm in Bergströmen mit großem Gefälle den Becken, zumeist dem erzgebirgischen zugeführt und diese mehr und mehr aufgefüllt. So wurden bereits in der Karbonzeit die Gebirgssättel allmählich von außen nach innen abgetragen und vernichtet. Das ist der

Grund, daß wir in den Schichten des Oberkarbons, das nur im erzgebirgischen Becken und auf dem Kamm des Erzgebirges bei Brandau, Zaunhaus, Rehefeld usf. zur Ablagerung gelangte, zu unterst finden Konglomerate mit viel Phyllit, dann Gerölle von Glimmerschiefern und von einem gewissen Zeitpunkte an solche von Gneis.

Credner, Das erzgebirgische Faltenystem. 1883.

Laube, Geologie des böhmischen Erzgebirges. 1876. 1887.

Sterzel, Über die Entstehung des Erzgebirges. 1889.

Suess, Antlitz der Erde. 1887.

X. Im Steinkohlenrevier.

In der oberen Steinkohlenzeit entfaltete sich nun auf und an den Abhängen der Gebirge und in den Niederungen eine üppige **Vegetation**. Die die Steinkohlen begleitenden Schiefer-tone haben uns die Reste dieser eintönigen, farblosen Flora aufbewahrt, deren Entwicklung durch eine gleichmäßig warme, nicht zu hohe Temperatur, große Feuchtigkeit der Luft, die Jungfräulichkeit des Bodens begünstigt wurde. An den Berghängen und auf den vom Wasser freien Stellen des Beckens stiegen die schlanken Schäfte der mit einem zierlichen

Gittermuster bedeckten Stämme der Schuppen- und Siegelbäume in die Luft, den Sonnenstrahlen das Durchdringen auf den

Boden mit ihren dichten Kronen wehrend. An lichterem Stellen siedelten sich Farnbäume an, die mit ihrem vielstrahligen Wedelschopf die Palmen der heutigen tropischen Bergwälder ersetzen. Am Boden zwischen den Stämmen, am Rande der Gewässer, zwischen Gesteinsblöcken und ragenden Felsklippen fanden zahlreiche niedrige Farne eine Wohnstätte. Aus den seichteren Teilen der Wasserbecken aber ragte ein dichter Wald quirlig verzweigter Besen, der Kalamiten, zu beträchtlichen Höhen auf, während die Wasserfläche von den zierlichen Wirteln



Abb. 30. *Woblattina lanceolata* Sterzel.
Lanzettl. Flügel eines
Schaben ähnlichen
Insekts.



Abb. 31. *Termes Lugauensis*
Sterzel.
Termiten von Lugau.

des Keilblattes und den Sternen und Sonnen der Annularien mit einem vielgestaltigen Blattmosaik überzogen wurde, zwischen dem hier und da die sporentragenden Fruchttähren dieser Pflanzen hervorschauten. Stille lag über der Landschaft ausgebreitet, die nur unterbrochen wurde durch das Rauschen des Wassers, das



Abb. 32. *Sphenopteris membranacea* v. Gutbier.
Häutiger Keilfarn.

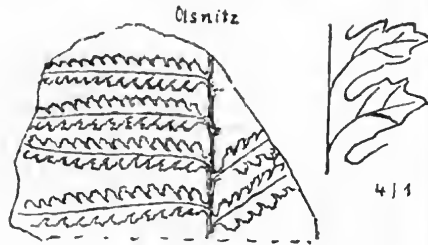


Abb. 33. *Alloiopteris erosa* (v. Gutbier) Sterz.
Ausgerandeter Peitschenfarn.

Flüstern des Windes in den Kronen, örtlich durch das Tosen wild herabstürzender Gebirgsbäche. Noch fehlten die Tiere, die durch ihre Töne, ihre Bewegungen, ihre Farben Leben

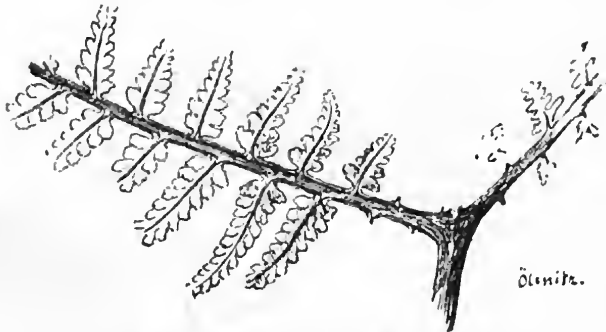


Abb. 34. Gabel von *Dicksonites Pluckeneti* (Schl.) Sterzel.
Pluckenets Dicksonia-ähnlicher Farn.

in die Einöde gebracht hätten. Nur große, asselähnliche Krebse durchwühlten den Moder im Vercin mit schabenähnlichen Insekten (*Etoblattina*) und Skorpionen. Käfer durchbohrten das Holz der Stämme und bereiteten ihnen den Untergang

Die **Farne** (Abb. 32—44), die nach Arten am reichsten im Steinkohlenwald vertreten sind, zeigen teils den Wedelaufbau, wie noch

lebende, teils sind zwei Wedelteile zu einer Gabel angeordnet (Abb. 33), die ihrerseits einer Hauptspindelansicht oder Zweig einer größeren

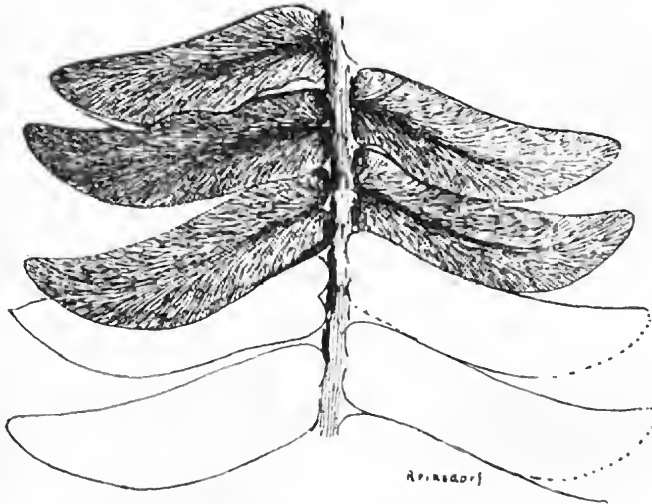


Abb. 35. *Linopteris neuropteroides* (n. Gutbier) Pot.
Netzfarneähnlicher Linienfarn.

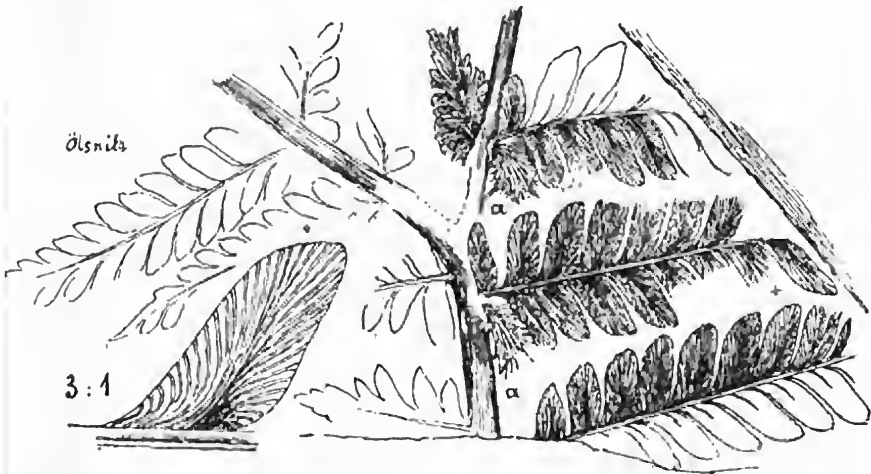


Abb. 36. *Odontopteris Reichiana* von Gutbier mit Gabelung und aphleboiden Bildungen (a.)
Reichscher Zahnfarn.

Gabel ist. Diese auffälligen, bei vielen älteren Pflanzen anzutreffende Zweiteilung erklärt man durch ihre Abstammung von

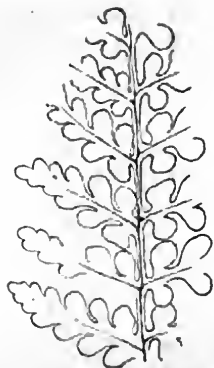


Abb. 37. *Sphenopteris nummularia* von Gutbier (n. Gutbier). Münzenförmiger Keilfarn.

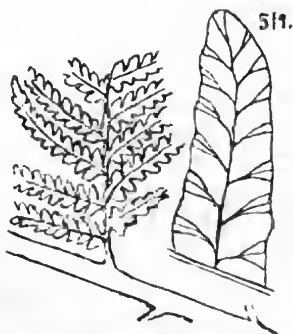


Abb. 38. *Pecopteris dentata* Brongn. Gezählter Kammfarn.

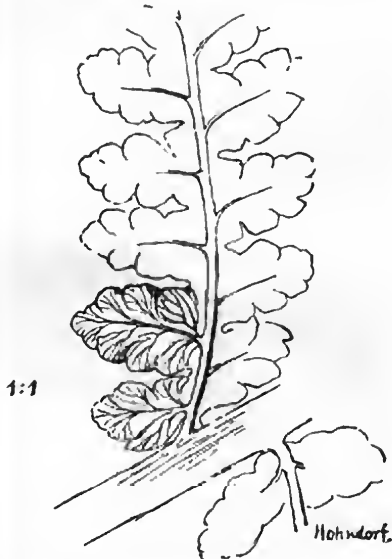
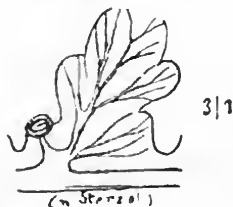


Abb. 39. *Dicksonites Plukeneti* (Schl.) Stenzel. Plukenets Dicksonia-ähnlicher Farn.

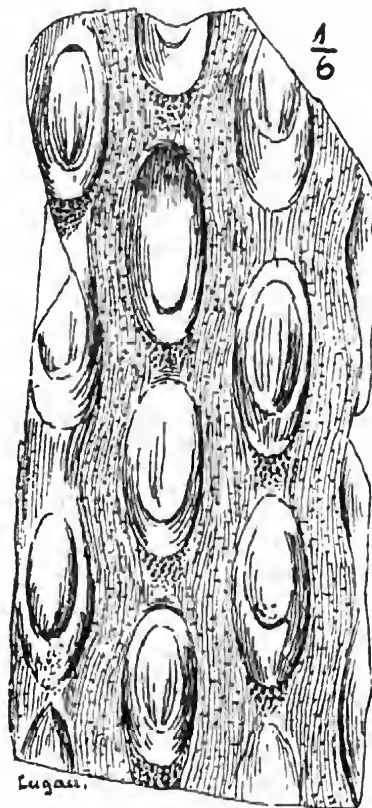


Abb. 40. *Caulopteris cf. macrodiscus* Brongn. Großschildiger Farnstamm.

Wasserpflanzen. Da aber diese Anordnung der Blätter der Pflanze nicht die volle Ausnützung des Sonnenlichtes gestattete, mußte sie im Laufe der Zeit der niedrigen mehr und mehr weichen. Die Einteilung der fossilen Farne erfolgt nach äußeren Merkmalen, Wedelaufbau, Nervatur, Blattform usw., da die zugehörigen Fruktifikationen oft unbekannt sind oder getrennt von den sterilen Resten vorkommen. Die Stämme der Baumfarne zeigen in zwei oder mehreren Längsreihen angeordnete, große,

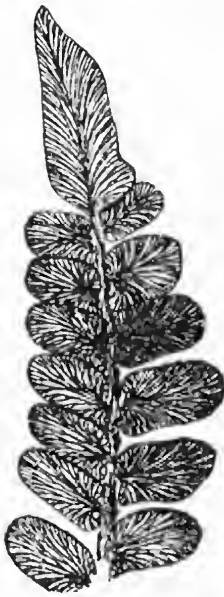


Abb. 41. *Neuropteris subauriculata* Sterz. Dem geohrten ähnlicher Netzfarne.



Abb. 42. Aphleboide Bildung auf der Spindel von *Pecopteris Miltonii* Artis sp. Zusatzfider zu Miltons Kammfarne.

schildförmige Narben (*Caulopteris* Abb. 40). Diese Stammreste konnten ebenfalls nur in einzelnen Fällen auf bestimmte Farnspezies bezogen werden, so daß man sie getrennt von den Wedelteilen rubrizieren muß. Sie zeigen meist nur die äußere Rindenstruktur erhalten, während die innere Struktur bei sächsischen Karbonpflanzen äußerst selten erhalten auftritt, um so häufiger aber dann im Rotliegenden. — Zu den Farnen rechnete man früher als selbständige Gebilde auch die Aphlebien (Abb. 42). Dies sind außer den normalen noch am Blattstiel oder an der Hauptspindel sitzende, ihrer Gestalt nach durchaus von den übrigen ab-

weichende, unregelmäßig verzweigte und gelappte anormale Fiedern von oft bedeutender Größe, wie sie noch bei einigen jetzt lebenden tropischen Farnen bekannt sind. Man erklärt sie als Überreste, Erinnerungen an die ursprünglich spreitig besetzt gewesenen Hauptspindeln der Wedel.

Die Schuppenbäume (Lepidodendron) und Sigillarien (Sigillaria) gehören zu den **Bärlappgewächsen** (Abb. 45—52). Beide zeigen in ihrem äußeren Bau große Übereinstimmung. Sie zeigen entweder ähnliche gabelästige Verzweigungen, wie noch lebende Bärlappgewächse oder sind einfach. Sie erreichten aber wesentlich größere Dimensionen. Beiden Schuppenbäumen (Abb. 45—48) zeigt die Stammoberfläche in Schrägzeilen gestellte Blattpolster, deren jedes die Blattnarbe trägt. Die Polster, die ursprünglich für Schuppen gehalten wurden, daher der Name, sind als die stehengebliebenen Blattfüße anzusehen. Beiden Sigillarien (Abb. 49—51) bilden die sechsseitigen Blattnarben auf der Stammesoberfläche deutliche Längszeilen. Mit diesen Resten zusammen kommen oft vor Stigmarien, Stammgebilde mit rundlichen Narben, welche die Rhizome der vorgenannten Pflanzen darstellen. Die Blätter waren lang und grasähnlich. Die Fruchtblätter standen in Zapfen, die bei den Lepidodendren oft bis $\frac{1}{2}$ m lang waren. Auf ein kleines Gewächs, *Lycopodites Guthieri* Goep. (Abb. 52), sei noch hingewiesen. Es wird wegen seiner Zierlichkeit leicht übersehen. Es ähnelt unserer lebenden, heimischen Selaginella und bildet an den gabelnden Zweigenden bis 20 mm lange Sporangienstände.

Die **Schachtelhalmgewächse** (Abb. 53—57) waren größere, baumförmige, quirlig verzweigte Pflanzen. Die einfachen Blätter hatten einen Mittelnerv und waren zu Wirteln angeordnet. Die gegliederten Stengel erfüllte erst Mark. Später wurden sie hohl. Sie hatten einen in die Dicke wachsenden Holzeylinder ohne Jahresringe und dicke Rinde. Ihre Blüten ordneten sich in größeren oder kleineren, stamm- oder zweigendständigen Zapfen oder Ähren. Die Stengelglieder der fossilen Stammasuffillungen sind entweder kurz (*Calamites approximatus*) oder die Längsrippen zeigen an einem Ende Närbchen (*C. Suckowi* Abb. 57), oder es treten regelmäßig gestellte Astnarben auf (*C. cruciatus*), oder es fehlt jedes besondere Kennzeichen (*C. cannaefornis*) usf. Die Beblätterung ist bekannt als *Asterophyllites* (Abb. 53), *Annularia* (Abb. 54 u. 56) und *Sphenophyllum* (Abb. 55).

Zu den beschriebenen Gefäßkryptogamen treten nun im Steinkohlenwald schon einige Vorläufer der Nadelhölzer, die **Cordaiten**. Sie waren schlanke, unregelmäßig verzweigte Bäume mit pfahlwurzellosem, wie bei Sumpfbäumen horizontal verlaufen-

dem Wurzelwerk. Die Äste der Krone trugen lang oder kurz bandförmige, feingeaderte, parallel begrenzte Blätter, die beim Abfallen meist querlängliche Narben hinterließen. Die Stämme haben ein großes Mark (Artisia). Aus unserem Karbon sind Blüten und Früchte (*Cardiocarpus Trigonocarpus* [Abb. 59]) bekannt.

Aus all den erwähnten Pflanzen haben sich gleichaltrige **Steinkohlenflötze** gebildet, die an drei Orten den oberkarbonischen, in der Hauptsache aus Schieferthon und Sandstein, untergeordnet aus Konglomerat, nur ganz lokal aus

Melaphyr bestehenden Schichten des erzgebirgischen Beckens eingeschaltet sind, bei Flöha, Lugau-Ölsnitz und Zwickau. Während bei

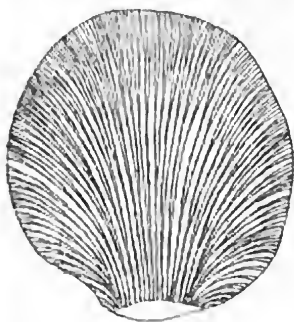


Abb. 43. *Cyclopteris trichomanoides*
Brong. (v. Gutbier).

Dem Haarfarn ähnlicher Kreisfarn.

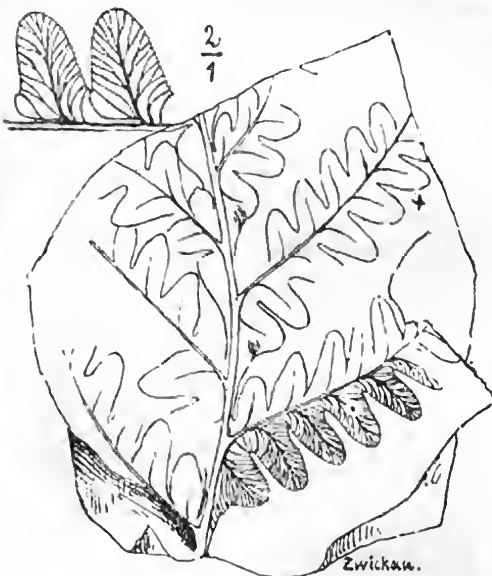


Abb. 44. *Alethopteris* sp.
Ein Farnkraut.

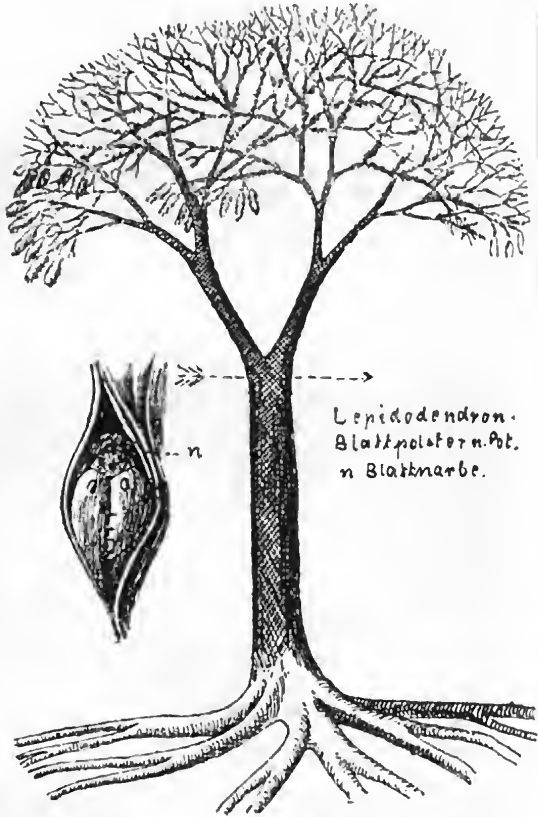
Flöha der Abbau der Kohle wegen geringer Flötmächtigkeiten und großer Störungen derselben infolge des Ausbruches des karbonischen Flöhaer Porphyrs längst wieder eingestellt ist, steht er in den beiden anderen Revieren in höchster Blüte. In großen Steinkohlenwerken (Zwickau 17, Lugau-Ölsnitz 12) werden die schwarzen Schätze gewonnen. Beschäftigt sind in beiden Revieren ca. 20000 Arbeiter unter 680 Beamten. Die Produktion betrug 1896 4 Mill. Tonnen Steinkohlen, 62000 Tonnen Koks und 2 Mill. Stück Preßsteine im Gesamtwert von ca. 4000000 Mark. Der Beginn des Steinkohlenabbaues bei Zwickau soll schon in das 10. Jahrhundert fallen, während die Lugau-Ölsnitzer Kohlenlager in der Ausstrichzone 1831

entdeckt wurden und erst von 1843 an regelmäßig abgebaut werden. Hier wie dort wurden anfangs Tagebaue betrieben, während jetzt nur noch aus Tiefbauen (Schächte bis 850 m tief) gefördert wird; denn die Schichten fallen bei Zwickau durchschnittlich mit 6° , im anderen Revier mit 10° Neigungswinkel bis 500 m unter

den Meeresspiegel unter die bis über 1000 m mächtige Decke des verhüllenden Rotliegenden ein. Ein Zusammenhang zwischen beiden Revieren, die Florengleichheit zeigen, ist noch nicht erwiesen. Bei Zwickau sind dem bis 400 m mächtigen Oberkarbon 11 Flötzgruppen eingelagert, die aus ca. 330



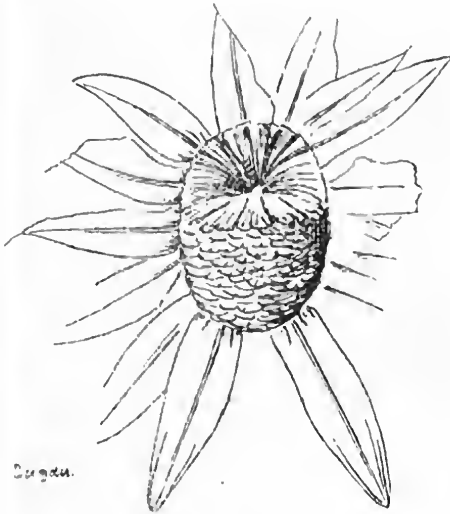
Zwickau.

Abb. 45. *Lepidodendron subdichotomum* Sterzel.Lepidodendron.
Blattpolster n. Art.
n Blattmarbe.Abb. 46. Schuppenbaum (*Lepidodendron*) restauriert.
(n. Potonié).

Kohlenbänken von über 0,3—3 m Stärke bestehen und im Mittel die reine Kohle 32 m stark führen, während im Lugau-Ölsnitzer Revier nur 7 Flötze mit durchschnittlich 12 m Gesamtmächtigkeit der Kohle, die sich örtlich über 20 m steigert, bekannt sind. Die Kohle ist teils Rußkohle, teils Pechkohle, oder ganz zurücktretend Hornkohle.

Wie sie sich bilden konnten, zeigen einmal die heutigen **Torfmoore**. Dieselben sind weite Sümpfe, welche mit einer

aus Moosen, Gräsern, Birken, Erlen, verschiedenen Beerensträuchern u. a. bestehenden Pflanzendecke überzogen sind. Ihre Entstehung beobachtet sich am besten in stillen, seichten Buchten der großen Teiche oder Seen oder an den Seiten eines Bacheinlaufes in seichtes Wasser. Dort siedeln sich Schachtelhalme, Rohrkolben, Schilf an. Laichkraut und Seerosen überziehen mit ihren Blättern die Wasseroberfläche tieferer Teile. Die absterbenden Pflanzenteile sinken zu Boden, den äußeren Rand der Bucht besonders verseichtend. Nun können sich Moose und Gräser



Dergau.

Abb. 47. *Lepidostrobos lepidophyllaceus* v Gutbier.
Fruchtzapfen eines Schuppenbaumes.

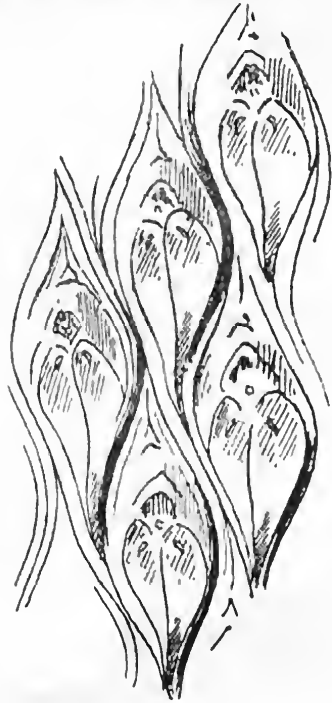


Abb. 48. Schuppenbaumrinde.

einfinden, die jedes Jahr mehr und mehr an Boden gewinnen, die Wassergewächse und die Wasseroberfläche immer weiter verdrängend, bis von ihr, wenn nicht künstlich Einhalt geboten wird, nichts mehr übrig ist. Eine grüne Pflanzendecke ist an Stelle des Wasserspiegels getreten. Zwischen derselben und den am Boden angehäuften Massen von Pflanzenteilen befindet sich zunächst noch Wasser, das Moor ist hängend oder unreif. Wachsen aber die organischen Wesen von unten her so weit an, daß sie sich endlich mit der Decke berühren, so ist das Moor fest oder reif geworden. Die Decke und das vorhandene Wasser verhindern den Luftzutritt. Die am Boden des Moores sich häufen-

den Pflanzenmassen können nicht verwesen. Sie zersetzen sich zu Kohlenstoff und Wasser. Ein kleiner Teil des Kohlenstoffs verbindet sich mit Sauerstoff zu Kohlensäure, ein anderer mit Wasserstoff zu dem leicht explodierenden Sumpfgas, das in Blasen aus jedem Sumpf aufsteigt. Der meiste, immer noch etwas Wasser enthaltende Kohlenstoff häuft sich am Boden. Die Mächtigkeit so gebildeter Moore erreicht selten 5 m, und bei ihrer Ent-



Abb. 49. Siegelbaum (*Sigillaria*),
restauriert (n. Potonié).

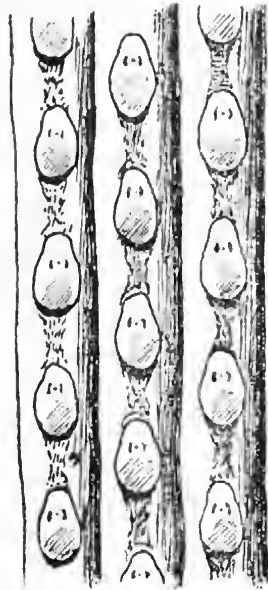


Abb. 50. *Sigillaria elongata* Brong.
(n. Potonié).
Sigillaria mit länglichen Narben.

wässerung und Trockenlegung ist beobachtet worden, daß sie sich dabei um die Hälfte ihrer Dicke setzen können.

Zu einer Anhäufung pflanzlichen Kohlenstoffs kann es auch dann kommen, wenn durch periodisch oder dauernd fließende Gewässer Pflanzenmassen in einem Wasserbecken oder in den Ausbuchtungen eines Flußlaufes abgesetzt werden, wo sie unter Luftabschluß durch deckende Schlamm-, Sand- und Geröllmassen und das Wasser dem eben beschriebenen Vortorfungs-

prozeß anheimfallen. Zu großen Anhäufungen von Pflanzenmassen wird es namentlich im Anschluß an elementare Ereignisse, Wolkenbrüche und Erdbeben kommen. So sagt Walther in einem Aufsatz über die Wirkungen des indischen Erdbebens vom Jahre 1897 u. a*): „Bekanntlich gehört Assam zu den regenreichsten Gebieten der Erde. Man hat stellenweise eine jährliche Regenmenge von 14 m beobachtet. Infolgedessen sind alle Berge und Felsen bis in ihr tiefstes Innere verwittert, und nur die dichte Vegetationsdecke des Urwaldes verhindert die rasche Abtragung des erweichten Bodens.

In den Garobergen wurden durch den Erdbebenstoß auf meilenweite Erstreckung fast alle Talwände freigelegt. Riesige Wälder glitten an den steilen Abhängen zum Flusse hinab. Welche ungeheure Masse von Schlamm, Sand und Steinen, vermischt mit Pflanzenmoed und gespickt mit entrindeten und zerstoßenen Baumstämmen, damals aus dem Gebirge heraus auf die Ebene geschafft wurden, läßt sich leicht ermessen.“ Daß es auf diese Weise unter Um-

ständen zu viel mächtigeren Anhäufungen von Kohlenstoffmassen kommen kann als in den Torfmooren, ist leicht einzusehen.

Denken wir uns nun ein auf die eine oder andre Weise entstandenes Torflager mit Schuttmassen überdeckt, die im Laufe langer Zeiträume wachsen, so wird auf dasselbe ein **Druck** ausgeübt, der das Wasser bis auf ein Minimum anstreibt, die Kohlenstoffteilchen so dicht zusammenpreßt, daß feste Kohle entsteht. Je höher der Druck und je länger die Druckdauer, desto vollständiger wird der Erfolg sein. Die Sumpfgase aber können dabei in kleineren oder größeren Blasen innerhalb des Lagers aufs äußerste zusammengedrückt eingeschlossen und zurückgehalten werden.

Die Druckwirkung möge noch durch folgendes erläutert sein.

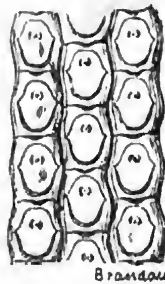


Abb. 51. *Sigillaria* typ.
tesselata Brong.
Getäfelte *Sigillaria*.



Abb. 52. *Lycopodites* *Gutbieri*
Goepf.
Gutbiers Bärlappgewächs.

*) Naturw. Wochenschr. 1901—1902.

Im Frühjahr 1903 wurde in Chemnitz im Gebiet der Chemnitzau beim Grundgraben ein verschüttetes Torfmoor aus geschichtlicher Zeit aufgeschlossen. 2 m unter der Straßensohle zeigte sich ein gelblicher Lehm (1 m), wie er sich in jeder Flußau unter dem

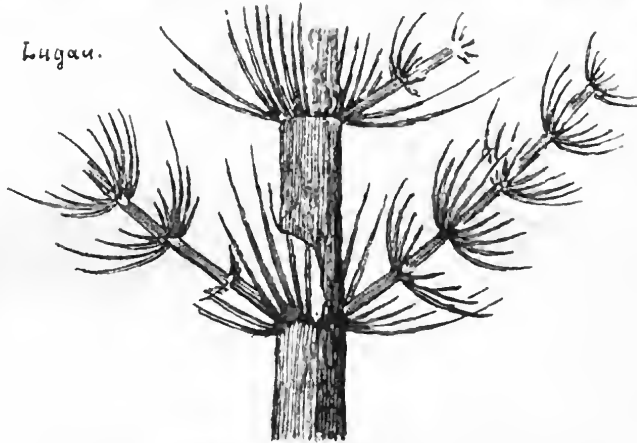


Abb. 53. *Asterophyllites rigidus* (Sternb.) Brong.
Der steife Sternhalm.

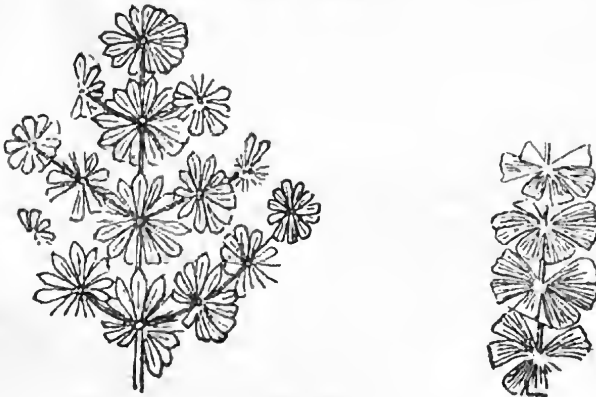


Abb. 54. *Annularia sphenophylloides* Zenker sp.
Das keilblattähnliche Ringblatt.

Abb. 55. *Sphenophyllum emarginatum* Brong.
Ausgerandetes Keilblatt.

Rasen findet (Aulehm). Nach unten ging er in eine weißliche tonige Masse (15 cm) über, die sich scharf von der schwarzbraunen, stellenweise ganz reinen, an andern Stellen aber auch sehr durch tonige Beimischungen verunreinigten 80 cm starken Torfmasse abhob. Diese führte zahlreiche Holzreste und ruhte auf einem ebenfalls von solchen durchsetzten grünlichen 15 cm

starken Ton, der seinerseits aus phyllitischem Quarz bestehendes Flußgeröll bedeckte. Eine Schichtung war an keinem der genannten Glieder zu bemerken. Ein Flußlauf setzte hier zunächst seine Gerölle ab. Darüber bildete sich eine Schlamm-schicht. Allerlei das Wasser liebende Pflanzen siedelten sich vom Ufer her an. Ihr Laub mischte sich im herbstlichen Fall mit dem vom Wasser herbeigeschwemmten Pflanzenmaterial, und so entstand eine mehr und mehr anwachsende organische Schicht,

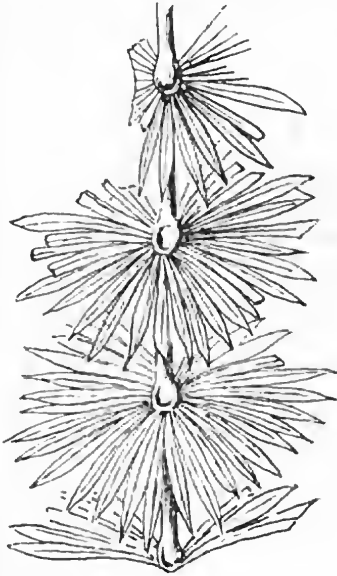
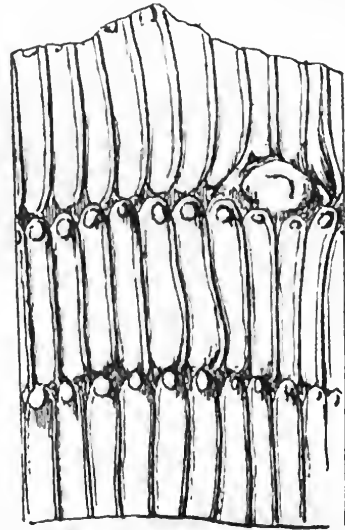


Abb. 56. *Annularia stellata* Wood jr.
(n. Potonié). Sternförmiges Ringblatt.



Hohndorf.

Abb. 57. *Calamites Suckowi* Brong.
Suckows Kalamit.

zum Teil verunreinigt durch Flußschlamm, die die seichte Flußstelle in einen Sumpf wandelte. Bei Frühjahrs- und Gewitterüberschwemmungen wurde derselbe öfters von Flußschlamm überdeckt, woraus die Schicht von Aulehm sich häufte, die heute seine Torfinassen verbirgt. Die Schicht ist zu dünn, um einen merkwürdigen Druck auf ihre Unterlage ausüben zu können. Nimmt man das spezifische Gewicht des Lehms mit 2 an, so würde bei einer Bedeckung von 1 m Dicke doch schon ein Druck von 2000 kg auf den qm der Torfoberfläche ausgeübt. Dies gäbe bei einer 100 m starken Überdeckung 200 000 kg. Denken wir uns diesen gewaltigen Druck durch lange Zeiträume fortgesetzt wirkend, so ist leicht einzusehen, daß die solchem Druck

ausgesetzten plastischen Massen aufs äußerste zusammengepreßt, die eingeschlossnen Holzteile breitgedrückt, die Kohlenstoffmassen zu dünnen Lagen zusammengequetscht, eingelagerte, sowie die das Liegende und Hängende bildenden Lehm- und Tonmassen eine Umwandlung zu Schiefen erfahren müssen. Die Dicke der Schichten wird verringert und eine scheinbare Streckung der einzelnen Bestandteile nach der wagerechten Ausdehnung hin erzielt.

Die **Schieferung**, wie auch die **Bankung** der Konglomerate und anderer Gesteine, ist demnach nichts ursprünglich Vorhandenes, sondern sie ist nachträglich durch Druck seitens über-

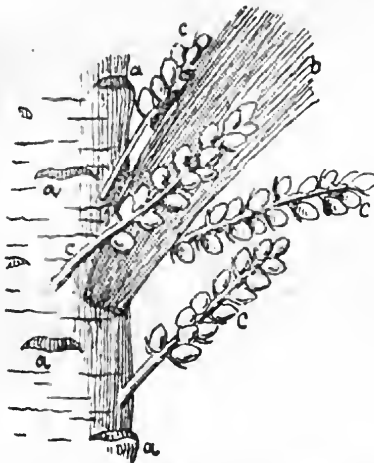


Abb. 58. Cordaites-Zweig (n. Grand'Eury).
a. Blattnarben, b. Blatt, c. Blütenstd.



Abb. 59. Trigonocarpus Noeggerathi Brongn. (n. Hofmann u. Ryba). Noeggeraths dreikantige Cordaitenfrucht.

lagernder Gesteinsmassen erworben worden. Der Druck kann auch andre Ursachen haben, worauf schon früher hingewiesen wurde und noch aufmerksam gemacht werden wird. Wirkte derselbe auf schichtenweise zur Ablagerung gelangte Schlammmassen mit eingeschwemmten Blattresten, so würden sie zu Schiefen gepreßt, die außerdem die jeweilige Unterbrechungsperioden andeutende Schichtfugen zeigen, die am deutlichsten dann erscheinen, wenn dunkles und helles Material wechselt. Beim Spalten kommen die Abdrücke auf den Schichtflächen zum Vorschein. Die Schieferungsflächen setzen in vielen Fällen durch dieselben hindurch.

Auf Grund der gegebenen allgemeinen Bemerkungen sei es nun versucht, das wechselnde Bild der **Landschaft in der Steinkohlenzeit**, wie es sich in den Verhältnissen des erzgebirgischen

Beckens spiegelt, vor dem geistigen Auge aufzubauen. Zwischen zwei langgezogenen, eben erst aufgefalteten Gebirgsdämmen, an denen noch die Reste der Steinkohlenwälder hängen, zieht sich

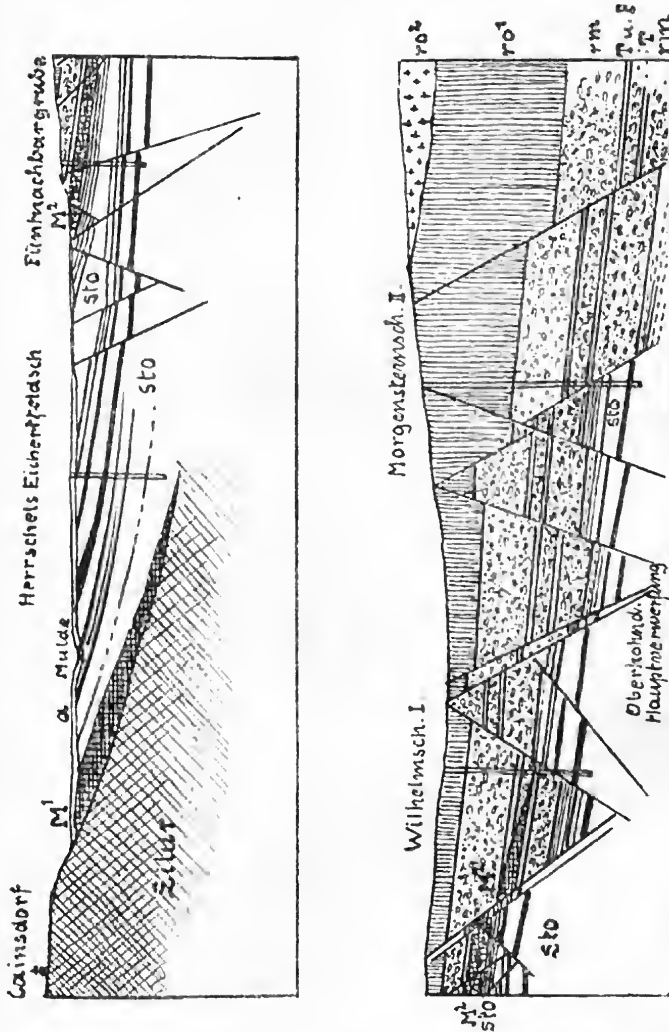


Abb. 60. Profil durch die Steinkohlenformation und das Rotliegende von Zwickau (n. Mitzsch).
sto. Steinkohlent.; M¹. Melaphyr in sto.; rm. Mittl. Rotliegendes. ro¹, ro² ober. Rotliegendes; T. u. P.
Tuffe und Quarzporphyr in rm; M² Melaphyr in rm; a. Alluvium.

ein tiefes Becken hin. Sein Boden ist ungleichmäßig nach SW geneigt. In der Gegend von Flöha befindet sich eine tiefere Mulde innerhalb des Beckens und westlich von Chemnitz von Lugau bis Zwickau eine zweite ungleich weitere und tiefere. Es ist anzunehmen, daß sie mit der nicht überall gleichmäßigen

Faltung des Gebirges in ursächlichen Zusammenhang zu bringen sind, wie auch die nur örtlich auftretenden Granitergüsse. Begrenzt wird das Becken im NW von dem steileren Rand des Granulitgebirges, während der Abhang des Erzgebirgsdammes weniger steil ist. Die Folge ist, daß das Beckentiefste näher dem Rand des Granulitgebirges liegen muß. Durch dieses Becken ergossen sich die durch die Gebirgsfaltung aus ihren ursprünglichen Bahnen gerissenen Wasser wild und regellos, das Becken in seinen engeren Teilen noch tiefer auswaschend, die Schichtenköpfe des Phyllites innerhalb desselben erniedrigend, die Kuhn- und Silurmulde zum Teil einseitig abtragend, so daß nur ihre NW-Flügel erhalten blieben. Der Strom des Wassers regelte sich schließlich zu einem Flußlauf, der den vorgezeichneten tieferen Beckenteil am Granulitgebirge hin als Bett erwählte. Er floß südwestlich, weitete sich einseitig nach SO, in der Tiefe des Flöhaer Beckens zu einem kleineren und westlich von Chemnitz zu einem größeren See, der in der Gegend von Lugau-Ölsnitz und Zwickau größere Ausbuchtungen nach S zeigte, setzte am Boden der Wasserbecken Konglomerate und Sandsteine ab und wendete sich um den Westrand des Granulitgebirges nördlich dem Meere zu. Die Gebirge sendeten ihm ihre Zuflüsse, von denen hauptsächlich die Erzgebirgswässer ihr mitgebrachtes Pflanzen- und Gesteinsmaterial im See ablagerten. Die Zuflüsse vom Mittelgebirge mögen gering gewesen sein, da der dem Becken zugekehrte Steilabhang desselben der Entwicklung größerer Wasserläufe nicht günstig war. Dafür spricht auch das Zurücktreten des Mittelgebirgsmaterials in den Konglomeraten. Gleichzeitig dringen von den Beckenrändern her in die seichteren, dem Erzgebirge zugekehrten Buchten zahlreiche Pflanzen vor, die sich mit zunehmender Verringerung der Wassertiefe immer weiter in den See ausbreiten und große Teile desselben zu Moor verwandeln.

Es ist auffällig, daß sich von den analog den lebenden das seichte Wasser und Sümpfe bewohnenden 26 Schachtelhalmgewächsen des Lugau-Ölsnitzer Reviere, bei denen die Flötzzugehörigkeit festgestellt werden konnte, 22 bereits auf dem Grundflötz, zum Teil in größter Häufigkeit, auftreten. Ein kleiner Teil des pflanzlichen Materiales der Steinkohlenablagerung im erzgebirgischen Becken mag demnach an Ort und Stelle gewachsen sein. Andererseits brachen periodisch stärkere Wasserfluten, hervorgerufen durch jahreszeitliche Regengüsse, Gewitterregen, Wolkenbrüche, Bewegungen der Erdrinde, an den Gebirgshängen ganze Wälder, rissen viele Teile mit sich fort und lagerten sie an geeigneten Stellen ab.

Auch Schlamm- und Sandmassen mit weniger Pflanzenmaterial wurden herbeigeführt. Es wurde eine Decke gebildet, die die

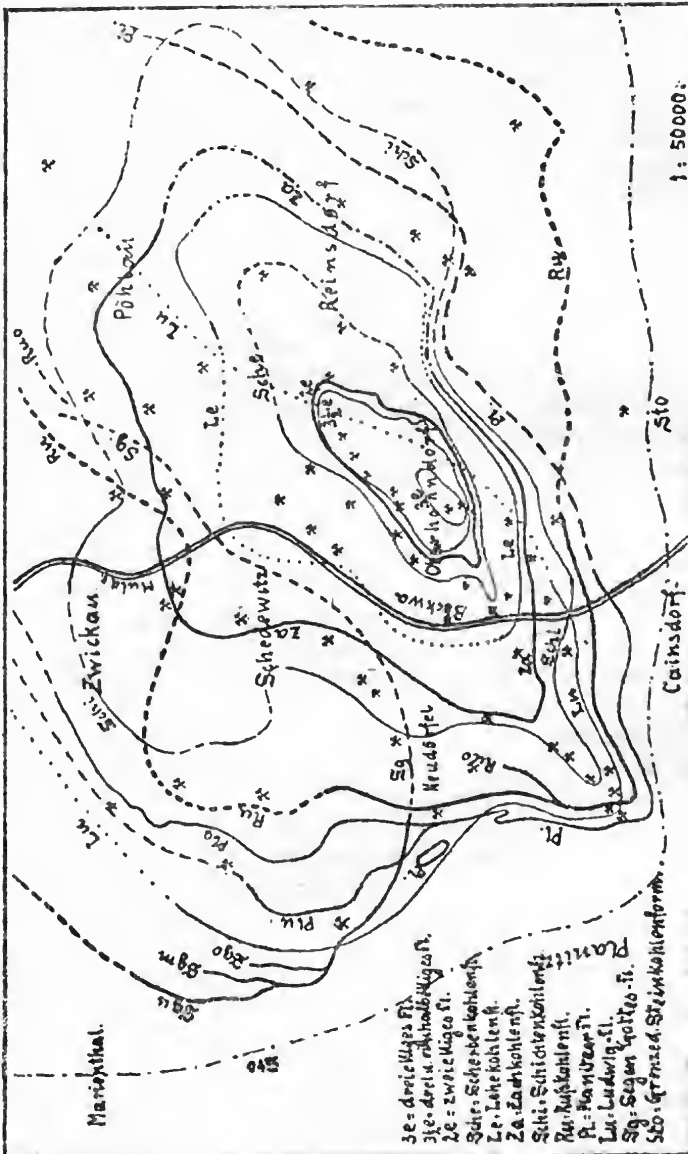


Abb. 61. Die Flötzaustriche des Zwischauer Steinkohlenreviers (n. Sievert).

Verwesung verhinderte. Neue Wälder entstanden und wurden vernichtet und auf diese Weise organische Lagen in weiter Er-

streckung übereinander getürmt, getrennt durch Schlamm, Sand und Geröll.

Bei den Verhältnissen des Oberkarbons im erzgebirgischen Becken dürfte sich aber kaum in jedem Fall entscheiden lassen, ob wir es in den Flötzen und den sie begleitenden Pflanzenresten mit am Ort entstandenem oder angeschwemmtem Material zu tun haben. Die oft große Flötzmächtigkeit spricht mehr für den zweiten Fall, denn sie setzte Torfmoore von solcher Stärke voraus, daß man an ihrer einstigen Existenz zweifeln müßte. Beide Faktoren wirkten wohl zusammen, so daß angenommen werden darf, daß die Kohlen des erzgebirgischen Beckens entstanden sind vorwiegend in Seen, ganz untergeordnet in Mooren oder in beiden gleichzeitig aus angeschwemmten und daselbst gewachsenen Organismen. Die abgelagerten Pflanzenmassen wurden öfters überschüttet, und so entstand ein Schichtensystem aus Schiefertouen, Sandsteinen, Konglomeraten und Kohlenflötzen, welches die Tiefen des erzgebirgischen Beckens einbnete. Unaufgehalten strömten nun die Wasser durch dasselbe, so daß es während des letzten Abschnittes der Karbon- und unteren Rotliegendzeit nicht wieder zur Seen- und Moorbildung kam. In der späteren stürmischen Mittelrotliegendzeit wurden die Steinkohlenflötze und ihre Begleitschichten zum großen Teil abrasiert und abgeschwemmt. Jetzt ruhen sie unter einem Deckgebirge, das an den tiefsten Stellen eine Mächtigkeit von 1000 m überschreitet. Dasselbe übte einen solchen Druck auf die Unterlage aus, daß die Kohlenstofflager zu bedeutend schwächeren Lagen zusammengedrückt wurden. Die Kohlen erhielten dadurch lagenweise Anordnung und ein streifiges Aussehen. Die über den Flötzen horizontal gelagerten, mit Schlamm und Sand ausgefüllten Rindenrohre der Sigillarien, die lokal im Dach der Flötze in Unmasse angehäuft sind und die hohlen Stengel der Kalamiten mit ihrem Inhalt wurden breitgedrückt. Die organische Substanz schwand dabei bis unter Millimeterdünne, so daß ein solches Kohlenhäutchen keinen Begriff von der ursprünglichen Stärke des Pflanzenteiles geben kann.

Die Kohlenlager von Flöha, Lugau-Ölsnitz und Zwickau sind jünger als die unteren westfälischen, ungefähr gleichaltrig mit den Saarbrückenern und älter als die von Wettin. Eine Gliederung derselben nach Pflanzenzonen ist nicht angängig, da das Auftreten der Pflanzen nicht an bestimmte Flötze gebunden ist und der größte Teil derselben auf allen Flötzen auftritt. Alle früheren diesbezüglichen Versuche sind gekünstelt und entsprechen nicht den tatsächlichen Verhältnissen. Nur insofern ließe sich ein kleiner Anhalt finden, als einzelne

wenige Spezies bis jetzt auf bestimmten Flötzen beobachtet wurden, wobei aber auch bei der im Verhältnis zur Ausdehnung der Reviere geringfügigen Aufschlüsse der Zufall eine große Rolle spielen kann.

An der Gestaltung der Landschaft hat die Karbonformation in Sachsen wenig Anteil, da sie, abgesehen von dem Kulm der Hainichener Gegend, bis auf schmale Streifen vom Rotliegenden verdeckt ist. Etwas mehr tritt sie im Flöhaer Becken hervor, wo die Kohleusandsteine und Karbonporphyre einen lebhaften Abbau erfahren. Ersterer wird besonders bei der Pinkenmühle unweit Flöha gebrochen und findet als feuerfeste Auskleidung für Schmelzöfen Verwendung. In ihm finden sich nicht selten bis walnußgroße Kugeln von Schwefelkies. Auch ist ihm eine Schiefertonlinse eingelagert, die zahlreiche Pflanzenreste führt, z. B. Farne (*Alethopteris lonchitica* [Schl.] Ung., *Sphenopteris mummularia* v. Gutb. [Abb. 37]), Schachtelhalme (*Asterophyllites longifolius* Stbg.), Cordaitenblätter und -Früchte u. a.



Abb. 62. *Alethopteris lonchitica* (Schl.) Unger.

- Geinitz, Flora des Flöhaer Kohlenbeckens. 1854.
 — Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen. 1855.
 — Geognostische Darstellung der Steinkohlenform. in Sachsen. 1856.
 — Über *Arthroploera armata* Jord. N. J. f. M. 1866.
 — *Kreischeria Wiedei*, ein fossiler Pseudoskorpion in der Steinkohle von Zwickau. Z. d. d. g. G. 1882.
 Gutbier, v., Abdrücke und Versteinerungen des Zwickauer Schwarzkohlengebirges. 1835.
 Herzog, Geschichte des Zwickauer Steinkohlenbergbaues. 1852.
 Pötonié, Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste. Lief. 1. 1904.
 Sterzel, Paläontologischer Charakter der Steinkohlenformation und des Rotliegenden im erzgebirgische nBecken. 7. Ber. d. N. G. zu Chemnitz. 1881.
 — Über zwei neue Insektenarten aus dem Karbon von Lugau. Ebenda.
 — Tabellarische Übersicht der in der Steinkohlenformation bei Lugau-Ölsnitz bis jetzt angefnndenen organischen Reste und Vergleichung ihres Vorkommens mit dem bei Zwickau und im Saar-Rheingebiete. Erläuterungen zu Stollberg-Lugau. 1881.
 — Paläontologischer Charakter der Steinkohlenformation von Zwickau und die Genesis der dortigen Flötze. Erläuterungen zu Zwickau-Werdau. 1901.

XI. Die Granitergüsse der Steinkohlenzeit.

In inniger Beziehung zur Auffaltung der sächsischen Gebirge in der Karbonzeit, zu denen auch das Lausitzer Bergland, der nordwestliche Ausläufer der Sudeten zu stellen ist, steht das

Aufquellen der meisten sächsischen Granite. Der Granit ist ein Erstarrungsgestein, d. h. er stammt aus dem Erdinnern, oder wenn man sich der neueren Theorie Stübel's anschließen will, der Panzerdecke, die den glühenden Erdkern unter den ältesten Gesteinsschichten einschließt. Diese Panzerdecke besteht nach des genannten Gelehrten Ansicht aus der ersten Erstarrungskruste des Erdballs, welche oft und an unzähligen Stellen von riesigen Erdmagmaströmen durchbrochen und überlagert wurde. Die Massen erstarrten an ihrer Außenseite, blieben dagegen im Innern glühend und zähflüssig, wurden von neuen Auswurfsmassen überschüttet und waren am Ende dieser unendlich langen Erdbildungsperiode allseitig eingeschlossen. Diese Panzerdecke stellt also keine in sich gleichartige Masse dar, sondern besteht aus Erzeugnissen sehr verschiedener Ausbruchszeiten und enthält in ihrem Innern eine unermeßliche Zahl von Magmaherden, die durch die ganze Masse ungleichmäßig verteilt liegen. Die Dicke der Decke wird als eine gewaltige bezeichnet und als Beweis die Mächtigkeit der über ihr lagernden, meist in Wasser abgesetzten Gesteinsmassen angeführt, deren zu vielen Tausenden von Metern aufgetürmtes Material der Panzerdecke entstammt. Alle vulkanischen Erscheinungen der Vergangenheit und Gegenwart seien ohne Ausnahme auf die Tätigkeit der in der Panzerdecke enthaltenen Magmaherde zurückzuführen.

Die **Eruptivgesteine** bestehen aus Kieselsäure, Tonerde, Kalium, Natrium, Kalk, Magnesium und Eisenoxydul. Nach dem stärkeren oder schwächeren Vorhandensein kieselsäurereicher Mineralien und dem Überwiegen der anderen unterscheidet man saure, das sind kieselsäurereiche (78—55%) und basische, das sind kieselsäurearme (56—39%) Gesteine. Zu ersteren gehören Granit, Pechsteine, Quarzporphyr und Phonolith, zu letzteren Diabas, Melaphyr und Basalt. Es gelangten also bald saure, bald basische Laven zum Ausbruch. Dies läßt sich dadurch erklären, daß innerhalb eines Magmaherdes eine ungleichartige Mischung der Bestandteile in der Weise herrscht, daß einzelne Teile des Magmas reicher an Kieselsäure, andere ärmer daran sind, so daß bei einer Entleerung des Herdes leicht eine Spaltung in kieselsäurereiche und alkalienreiche Partien stattfinden kann.

Dies kommt in kleinem Maßstab in der sogenannten Schlierenbildung vieler Eruptivgesteine, so auch des Granits, zum Ausdruck. In einzelnen Lagen oder Linsen treten Quarz und Feldspat so zurück, und nimmt der Glimmer so überhand, daß ein völlig anders geartetes Gestein vorzuliegen scheint, das sich schon durch seine dunkle Farbe von dem übrigen abhebt. Wir haben es mit einer Anreicherung der basischen Bestandteile des Granits zu tun, die in der ungleichmäßigen Mischung des Magmas begründet ist. Andererseits kommen auch solche vor, die kiesel-

säurereicher sind, in denen Quarz und Feldspat verhältnismäßig reicher vorhanden sind und der Glimmer ganz verschwindet.

Die **Struktur eines Erstarrungsgesteines** ist im allgemeinen von dem Druce bedingt, unter dem die Abkühlung erfolgt. Als sich die Gesteinsschichten des Erzgebirges auffalteten, ging dieser Prozeß nicht gleichmäßig vor sich. Einzelne Schichten lösten sich von ihrer Unterlage, und es entstanden so Hohlräume von bald größerem, bald geringerem Umfang, oft auch nur Spalten. Durch die Auffaltung trat Druckentlastung ein, und auf Brüchen drang aus einem der darunter liegenden Magmaherde ein Gemisch von Kieselsäure, Eisensalzen, Kali und Tonerde empor und erfüllte sämtliche Hohlräume. Gleichartige Teilchen fanden sich zueinander, und in buntem Gemisch bildeten sich immer größer werdende Kristalle von Quarz, Feldspat und Glimmer. Da aber der Abkühlungsprozeß der Lava tief unter der Erdoberfläche nur langsam vor sich ging, hatten alle Bestandteile Zeit, völlig auszukristallisieren, wodurch ein Gestein entstand, das aus miteinander innig verwachsenen Kristallen besteht, ein körniges Gefüge zeigt und darum den Namen Granit erhielt.



Abb. 63. Ideales Profil durch einen Granitstock (Lakkolith).

Nun können aber Eruptivgesteine genau so wie auch die Schichtgesteine einer Umänderung durch Gebirgsdruck unterliegen, wodurch sie ihre massige Struktur einbüßen und eine schieferige, gneisähnliche Beschaffenheit annehmen. Durch den Druck werden die Quarze und Feldspate zertrümmert und die Bruchstückchen gegenseitig verschoben, wodurch eine Verzerrung der Kristalle in die Länge stattfindet und die Glimmerlamellen geknickt, gebogen oder zerfetzt werden. Mit diesem mechanischen Prozeß geht die Neubildung von Quarz, Muskovit, Chlorit und anderen Mineralien vor sich. In solche gneis- ja phyllitähnliche, durch Druck aus Granit hervorgegangene Schiefer ist der Lausitzer Granit an mehreren Stellen umgeändert worden, ebenso der Granit von Gottlenba und Maxen; so ist auch die Entstehung der roten Gneise zu erklären.

Häufig führt der Granit in einer körnigen Grundmasse von normalem granitischem Gefüge Feldspate von mehr oder minder deutlicher Kristallbegrenzung. Hierher gehört der Granit (Granophyr) von Schlettau, der außer bis 5 cm großen Feldspatkristallen auch reichlich Pinit, ein glimmeriges Mineral, das durch Umwandlung aus Cordierit hervorgegangen ist, in bis 10 mm langen und 6 mm dicken, sich leicht

aus dem Gestein lösenden Kristallen enthält. Granophyrgänge durchsetzen zahlreich den Syenitgranit bei Meißen.

Erscheinen in einer feinkörnigen bis dichten Grundmasse kristallische Ausscheidungen von Feldspat, Quarz und Biotit, so nennt man dieses Gestein Granitporphyr. Derselbe findet sich im Leipziger Kreise bei Bencha, Brandis, Trebsen und Wurzen, im Erzgebirge bei Frauenstein, Altenberg und Graupen.

Die sächsischen Granite bilden infolge des lokal verschiedenen Auftretens einzelner Gemengteile viele Varietäten. Als **Granit** im engeren Sinne bezeichnet man jedes Granitgestein, das hellen und dunklen Glimmer führt (Greifenstein, Stockwerk bei Geyer). Ist nur Biotit da (Mittweida, Burgstädt, Lausitz), so nennt man ihn Biotitgranit (Granit). Biotitgranit setzt fast ganz allein die sächsische Lausitz zusammen. Die daselbst angesetzten Steinbrüche bringen jährlich ca. 150 000 t Granit zur Verladung. Einen auf Gängen bekannten, also an Störungen im Gebirgsbau gebundenen, sehr grobkörnigen Granit nennt man Pegmatit. Er durchsetzt häufig die Granulite des sächsischen Mittelgebirges und birgt in Drusenräumen zahlreiche, prächtig auskristallisierte Individuen von schwarzen, grünen und roten Turmalinen, Topas, Apatit, Bergkristall, Rauchquarz, Glimmer, Feldspat u. a. Die reichste Ausbeute ergaben Gänge in Steinbrüchen der Gegend von Penig, bei Limbach und solche, die beim Bau der Muldentalbahn angebrochen wurden. Oft sind in dem sie bildenden Gestein die großen Feldspatindividuen schriftgranitisch vom Quarz durchwachsen, d. h. der Quarz ist in Form von dünnen und schmalen, ziemlich parallelen, in der Längsrichtung öfters winklig geknickten Lamellen den Feldspatkristallen eingefügt. Auf dem Querbruch sieht ein solcher Feldspat wie eine Steintafel mit orientalischen Schriftzeichen aus (Rochsburg, Chemnitztal bei Garnsdorf). Die ganze Art des Auftretens dieser Gänge und ihre Mineralienführung deuten darauf hin, daß sie aus wässrigen Lösungen, die dem Nachbargestein entstammen, abgesetzt wurden. Sie verheilten gewissermaßen die Brüche des Gebirges, wie der Knorpel die gebrochenen Knochen.

Oft stellt sich grüne Hornblende im Granit ein, der Quarz tritt zurück, verschwindet schließlich fast ganz, so daß **Syenit** (Meißen, Planescher Grund, in Gängen und Blöcken hier und da im Erzgebirge) entsteht. Derselbe zeigt gleiche kristallinische Ausbildung wie der Granit und unterscheidet sich von diesem wesentlich durch den Mangel von Quarz. Er besteht fast nur aus Feldspat und Hornblende, wozu sich manchmal Biotit gesellt.

Bei dem Aufdringen und während der in langem Zeitraume vor sich gehenden Abkühlung des Granitmagmas wurde durch die hohe Wärme der Lava das Nachbar- und Deckgestein so sehr beeinflusst, daß in ihm **durch Umwand-**

lung und Umkristallisierung der bereits vorhandenen Mineralbestandteile und Austreibung von Wasser völlig neue Mineralien entstanden, ja gänzlich anders geartete Gesteine erzeugt wurden. Nähert man sich den Granitfelsen des Greifensteins von Thum aus, so findet man auf Wegen und Äckern normalen hellen Glimmerschiefer. Bei größerer Annäherung stellen sich einzelne, dem bloßen Auge kaum wahrnehmbare dunkle Glimmerblättchen und feine, weißliche oder bräunliche Nadeln von Andalusit, selten auch vierseitige, schwarze bis 2 mm große Täfelchen von Ottrelith ein. Der dunkle Glimmer (Biotit) und Andalusit nehmen immer mehr überhand, werden größer und bilden in der Nähe der Granitgrenze zentimeterstarke Knoten und Lagen von größerer oder geringerer Ausdehnung. Deutlicher und großartiger tritt dies an jedem der erzgebirgischen

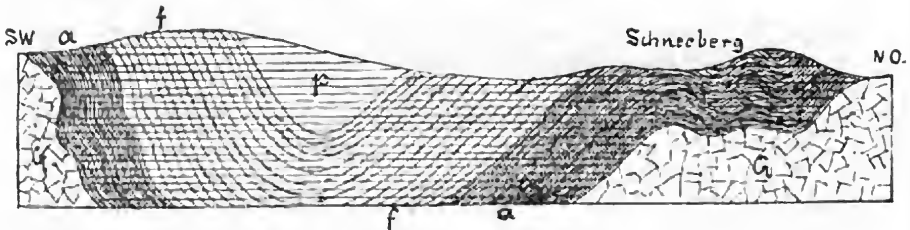


Abb. 64. Profil durch den Kontakt der Granite von Eibenstock und Oberschlema mit Phyllit (n. Dalmer).

G. = Granit. p. = unveränderter Phyllit. f. = Fruchtschiefer. a. = Andalusitglimmerfels.

Granitstöcke und in den Randzonen und Decken des Laisitzer Massivs und seiner Ausläufer zutage. Da der erzgebirgische Granit unter Bedeckung von Glimmerschiefern, Urtonschiefern und kambrischen Tonschiefern erstarrte, sind diese Gesteine in weiter Ausdehnung verändert. In größerer Entfernung zeigen die Schiefer Flecken und kleine Getreidekorn ähnliche, mehr oder weniger scharf umgrenzte Leisten (Fruchtschiefer), die sich in den meisten Fällen auf Andalusit zurückführen lassen. Die schönsten **Fruchtschiefer** finden sich bei Theuma i. V., von wo aus sie als Trottoirplatten, Treppenbeläge, Klinkerplättchen usw. in große Teile Sachsens verschickt werden. Die Grundmasse ist bei ihnen noch unverändert, wird aber bei größerer Annäherung an den Granit kristallinischer. Nun stellt sich dunkler Glimmer ein, derselbe und der Andalusit nehmen so überhand, daß schließlich ein Gestein entsteht, das jede schieferige Struktur eingebüßt hat, und das man **Andalusitglimmerfels** nennt. Manchmal tritt der Andalusit auch in der Form des Chiastoliths auf (Dorfstadt i. V.).

Andalusitglimmerfels, Cordieritschiefer mit viel dunklem Glimmer,
Pelz, Geologie des Königreichs Sachsen.

durch Graphit gefärbter Quarzitschiefer, Chiasolithschiefer und Frucht-schiefer finden sich auch im Grenzgebiete des Meißner Granit- und Syenitgebietes und seiner elbtalgebirgischen Fortsetzung. Hier sind von der Umwandlung kambrische und silurische Schiefer betroffen worden (Strehlaer Höhen, Triebischtal), ebenso im Müglitztal, bei Markersbach usw. Der Lausitzer Granit ist hauptsächlich mit untersilurischen Grauwacken in Berührung gekommen. In denselben ist Feldspat neu gebildet worden; auch zeichnen sie sich durch reichliche Führung von Cordieritknoten aus. — Durch die Berührung mit der glutflüssigen Granulitlava (S. 17) waren schon in einer früheren Periode Teile der Glimmerschieferbedeckung im Gebiete des sächsischen Mittelgebirges in Biotit-, Cordierit-, Graphit-, Granat-Andalusitgneise, in Gneisglimmerschiefer, Garbenschiefer, Frucht-schiefer, Knotenschiefer, Ottrelithschiefer usw. umgewandelt worden.

Durch den unterirdischen Erguß des Granitmagma ist stellenweise nicht nur eine Umwandlung vorhandener Gesteinsbestandteile durch den Einfluß der hohen Temperatur erfolgt, sondern es hat auch eine Zufuhr chemischer Lösungen stattgefunden. Dies geht aus dem Auftreten von **Turmalinschiefern** hervor. Auf dem Auersberg finden sich zahlreiche Stücke davon. Eine nähere Untersuchung zeigt, daß derselbe weiter nichts ist als ein Andalusitglimmerfels, der von Klüften aus infolge Zufuhr von borsäurehaltigen Dämpfen, die dem Magma entstiegen, mit Turmalin imprägniert erscheint. Daß gerade das Magma des Eibenstocker und Kirchberger Granitmassivs sehr reich an Bor- und Flußsäure war, beweist das häufige Auftreten von schwarzen, strahligen Turmalinsohlen innerhalb des Granites selbst (Turmalingranit).

Auf ein Heraufdringen borsäurehaltiger Dämpfe in das deckende Gestein ist auch das Vorkommen von **Axinit** in Quarzkauern und Quarzschmitzen des Phyllitgneises vom Ameisenberg bei Zweibaeh, unweit der Tellerhäuser, zurückzuführen. Axinit findet sich dort fast in jedem Stück des bei der Verlegung einer Straßenstrecke verwendeten Gesteines. Ist der Granit in der Nähe auch nicht aufgeschlossen, so deutet doch das Auftreten von Turmalinschiefern und Zinnerzgängen südlich dieser Stelle und das Vorkommen von Granitbruchstücken im Basalt von Oberwiesenthal die unterirdische Erstreckung des Granites noch weiter nach O hin an.

Eine Folge der Graniteruptionen ist auch die Entstehung des **Topasbrockenfelsens** vom Schneckenstein bei Schöneck i. V. Mitten im dichten Forst erhebt sich daselbst eine 17 m hohe Felsklippe. Sie besteht aus faustgroßen, vereinzelt auch bedeutend größeren Bruchstücken eines Turmalinschiefers, welche durch weiße Quarzadern und gelbliche Topasmasse miteinander verkittet sind. Innerhalb der verbindenden Massen finden sich Drusenräume, die mit weingelben Topaskristallen von durchschnittlich Zentimetergröße bekleidet sind. Im Grünen Gewölbe zu Dresden

werden solche bis zu 9 cm Länge und 4 cm Dicke aufbewahrt. In früheren Zeiten waren die Schneckensteiner Topase sehr geschätzt. Man teilte sie ein in Ring-, Hemdenknopf-, Schnallen- und Einfaßsteine. Bezahlt wurde für ein Pfund Ringsteine 10—15, für eine gleiche Menge Hemdenknopfsteine 8—10, für Schnallensteine 5—7, für Einfaßsteine bis 4 Taler. 1787 wurde eine eigene Gewerkschaft zur Gewinnung der Topase gegründet. Die Zeche war Tageszeche und nannte sich „Königskrone“. Die geschäftsmäßige Ausbeute der Fundstätte hat schon seit langem aufgehört. Zur Schonung des interessanten Vorkommnisses ist es heute überhaupt verboten, dort zu „klopfen“. Die Klippe ist nur der kleine Teil eines Ganges von Reibungsbreccie innerhalb des Nachbargesteines, der durch die Verwitterung desselben entblößt wurde. Hier befand sich einst eine Verwerfungsspalte im Gestein, deren Ränder sich bei der Verschiebung der Schollen gegenseitig in viele Bruchstücke zerrieben. Die losgerissenen Schieferstücke erfüllten die klaffende Spalte und verfielen hier infolge des Eindringens von fluß- und borsäurehaltigen Dämpfen der Turmalinisierung und dann infolge weiterer Zufuhr von Flußsäure der Topasierung. Ein mächtiger Gang von Reibungsbreccie erfüllt auch eine bez. zwei Spalten, an welchen die erzgebirgische Gneisformation in das Niveau der Phyllite gerückt worden ist. Sie treten am Kummerstein bei Augustusburg zutage und zeichnen sich aus durch Führung von blauem und grünem Flußspat und Quarz in allen Abänderungen. Zu verwechseln ist der Topasbrockenfels vom Schneckenstein nicht mit dem Topasfels von Geyer. Derselbe fand sich (der Bruch wurde 1902 verschüttet) in Schlieren von Faust- bis Kopfgröße im Greisen beim Schießhaus. Der Greisen selbst ist eine feldspatfreie Abänderung des Granites, die aus Quarz und etwas Glimmer besteht. An ihm sind Zinnsteinvorkommen bei Geyer und Altenberg gebunden.

Die **Kontaktwirkungen** erstreckten sich auch auf **Kalklager**. So ist der dichte Silurkalk von Miltitz durch den Meißner Syenit in ziemlich grobkristallinen Marmor mit Granat, Cordierit, Vesuvian und anderen Mineralien umgewandelt worden. Auch der silurische Kalkstein von Berggießhübel hat durch den Granit teils eine Veränderung in Marmor und Granatfels erfahren, teils ist er durch Magneteisenerz ersetzt, dem Eisen-, Kupfer- und Zinkerze beigemischt sind, die jetzt noch auf der Halde der Mutter Gottes-Zeche gesammelt werden können. Jede Spur von Versteinerungen innerhalb der Kalksteine ist durch den Umwandlungsprozeß verloren gegangen. Gleicher Entstehung sind die meist mit Kalklagern verbundenen Erzlager in der Umgebung von Schwarzenberg.

Die ehemals die Granite deckenden, zum größten Teil umgewandelten Schiefer sind wie ein großer Teil des Granites selbst zerstört und als Sand, Ton oder Geröll an anderen Orten abgelagert worden. Dies spielte sich teilweise schon im letzten Abschnitt der Steinkohlenzeit ab, denn in Rotliegendkonglomeraten finden wir Gerölle karbonischen Granites, zum Beweis, daß die Granite damals schon entblößt waren. Heute treten sie in großen Flächen (Lausitz) und vielen größeren oder kleineren Stücken und Gängen (Erzgebirge) zutage. Namentlich im Erzgebirge werden die Stöcke von den Resten der ehemaligen Schieferbedeckung kranzförmig umschlossen, so daß man von **Kontakthöfen** spricht. Oft gehen dieselben in einander über (Schwarzenberg-Aue-Kirchberg-Ribenstock), so daß man schon daraus auf einen unterirdischen Zusammenhang der Granite schließen kann, was auch durch bergbauliche Tiefbauten in jenen Gegenden teilweise nachgewiesen ist.

Credner, Über den Granitstock von Geyer i. E. 1878.

— Über die Genesis der granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges. Z. d. d. g. G. 1882.

Salomon und His, Körniger Topasfels im Greisen bei Geyer. Z. d. d. g. G. 1887.

Stelzner, Die Granite von Geyer und Ehrenfriedersdorf. 1865.

Stübel, Über den Sitz der vulkanischen Kräfte in der Gegenwart. 1901.

XII. Das Rotliegende.

Zu einer Zeit, wo über die begrabenen Kohlenschätze des erzgebirgischen Beckens die Wässer dahinströmten, die Schichten teilweise wieder abtragend, bildete in der Gegend des heutigen **Plauenschen Grundes** eine neue Flora, die viel Verwandtes, aber auch große, ins Auge springende Verschiedenheiten mit der der Karbonzeit zeigt, wiederum Kohlschichten. Wir finden dieselben oder wenigstens die entsprechende Flora, um nur einige Orte zu nennen, außerhalb Sachsens wieder bei Hfeld im Harz und Manebach im Thüringer Wald. Auf versenkten Gebirgstheilen liegend, sind die durch sie gebildeten Steinkohlenflötze und ihre Begleitschichten der späteren Vernichtung entgangen. Man möchte annehmen, daß die Becken, in denen die Schichten zur Ablagerung gelangten, auf Hochflächen der damaligen Gebirge sich ausbreiteten, während in den tieferen Mulden zwischen denselben unaufgehalten fließende Wässer ihre Bildung verhinderten. In Sachsen werden Steinkohlenflötze dieser Periode in der Umgebung von Pöschappel durch mehrere große Steinkohlenwerke abgebaut. Dasselbst sind mehrere Flötze vorhanden. Das oberste ist durchschnittlich 3,5, im Maximum 8 m mächtig. In seinem

Liegenden finden sich 2—4 nicht abbauwürdige Flötze. Es wurden hier 1896 von 2700 Arbeitern unter 130 Beamten erzeugt 551000 t Kohle und 15300 t Koks im Gesamtwerte von $3\frac{1}{4}$ Mill. Mark.

Die Flora verweist sie in das **Unter-Rotliegende**. Die in der

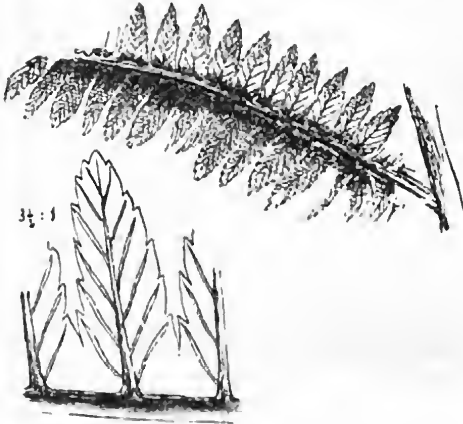


Abb. 65. *Pecopteris feminaeformis* (Schl.) Sterzel
(n. Sterzel).
Ein Kauffarn.



Abb. 66. *Callipteris praelongata*
Weiss (n. Sterzel).
Verlängerter Schöpfungarn.

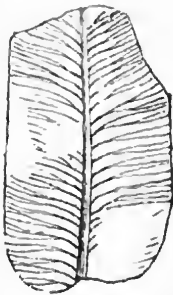


Abb. 67. *Taeniopteris Plauensis*
Sterzel (n. Geinitz).
Bandfarn aus dem Plauenschen
Grunde.

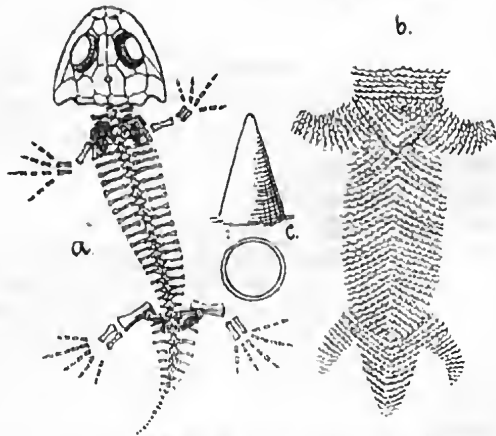


Abb. 68. *Branchiosaurus amblyostomus* Cred.
a. Rückenansicht ($\frac{1}{3}$), b. Bauchpanzer ($\frac{1}{2}$), c. Zahn (15).
(n. Credner).
Kurzmännlicher Klemensaurier.

Steinkohlenzeit so häufigen *Lepidodendren* und *Sigillarien* fehlen, Neben vielen **Kalamarien** (*Calamites*, *Asterophyllites*, *Annularia*, *Sphenophyllum*) finden sich zahlreiche **Farne** (Abb. 65—67) in zum Teil neuen Gattungen wie *Callipteris* (Abb. 66) und *Taeniopteris*

(Abb. 67). Dazu treten als typische Vertreter der **Koniferen** deren **Stämme** (*Araucariten*) und **benadelte Zweige** (*Walchia*). Zum erstenmale finden sich die **Stammreste** der **Kalamarien** und **Farne** in einem **Erhaltungszustand**, der auch die **Betrachtung** der **inneren Struktur** gestattet, in größerer Menge. Derartige Stücke, namentlich **Kalamiten**, erscheinen sehr häufig, sind aber gewöhnlich **breitgedrückt**. Die **innere Struktur** zeigenden **Farnstämme** nennt man **Psaronien**. Im **Mittel-Rotliegenden** erlangen sie den **vollkommensten Grad** der **Erhaltung**, weswegen ihrer dort **eingehender gedacht** werden soll.

Ohne jede scharfe Grenze legen sich über das **Unter-Rotliegende** im **Plauenschen Grunde** die

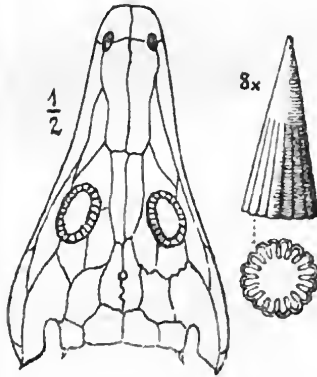


Abb. 69. *Archegosaurus Decheni*
Goldf. (n. Credner).
Dechens Ursaurier.

aus bunten Schieferletten, Sandsteinen und Tuffen bestehenden Schichten des **Mittel-Rotliegenden**. Bei **Nieder-Niederhäßlich** sind demselben im Süßwasser entstandene **Kalksteinbänke** eingeschaltet mit einer reichen Fauna von **Urvierfüßlern**, bestehend aus zahlreichen **Schuppenlurehen** und einigen **Reptilien**. Einzelne Arten davon, so der *Branchiosaurus amblystomus* Cred. (Abb. 68) nebst seinen Larven, sind in einer erstaunlichen Anzahl von Exemplaren vorhanden. Der genannte Saurier zeigt einen **breiten Kopf** mit **weitem Maul**, in dem **kleine, glatte, hohle, kegelförmige Zähne**

auf den vorderen Teilen der **Kiefer** stehen. Der **Schwanz** ist **kurz**, der **Bauch** im Gegensatz zu den jetzt lebenden **Amphibien** durch einen **kleinschuppigen Panzer** geschützt. Er lebte in einem **weitausgedehnten seichten Tümpel**, der den **Boden** einer **Mulde** bedeckte. Von den mit **niedrigen und baumartigen Farnen** nebst allerlei **Schachtelhalmgewächsen** bestandenen **Abhängen** strömte **kalkhaltiges Wasser** ein. Zu **Tausenden** tummelten sich die **kiementragenden Larven** der **kleinen Saurier** in der **Flut** oder flohen vor den erwachsenen Individuen ihrer eigenen Art, die auf sie **Jagd** machten. Doch lebten letztere wohl meist am **feuchten, waldigen Gehänge**, von wo aus ihre **Leichname** wie auch die der mit vorkommenden **Reptilien** von **fließenden Gewässern** in den **See** eingeschwennt wurden als **willkommenes Futter** für die **Larven**. Auf **Wassertransport** deutet die **Erhaltung** der **größeren Skelette**. Dieselben sind meist **zerstückelt** oder die **Knochen** **gegenseitig verschoben**, während die **Reste** der **Larven** in **vollkommenster Erhaltung** vorliegen. So kommt es auch, daß von **vielen**, besonders den

Reptilien nur Bruchstücke oder einzelne Knochen beobachtet wurden. Während der kleine Branchiosaurus nur wenige Zentimeter groß ist, erreichen andre Längen bis über 1 m (*Sclerocephalus labyrinthicus* Gein.). Von den im Plauenschen Grunde vertretenen Sauriern erlangt im Rotliegenden auch anderer Länder die weiteste Verbreitung der *Archegosaurus Decheni* Goldf. (Abb. 69), der sich von den andern schon wesentlich durch seine lange, spitze Schnauze unterscheidet.

So wie die Gegend des heutigen Plauenschen Grundes, war in der mittleren Rotliegendzeit auch sonst der größte Teil des

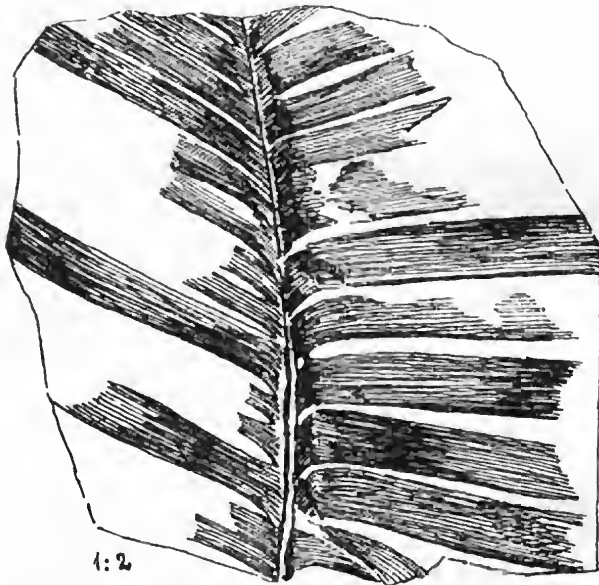


Abb. 70. *Pterophyllum Cottaeanum* v. Gutbier (n. Geinitz).
Ein Cycadeenblatt.

Königreichs Sachsen der Schauplatz reger Tätigkeit seitens fließender Gewässer. Das Zerstörungswerk, das in der Oberkarbonzeit begonnen hatte, wurde fortgesetzt. Regengüsse und Wasserfluten wuschen die höheren Teile der Gebirge zu langen, plateauartigen Hochflächen ab, aus denen die Stöcke härteren Gesteins, wie von Granit, Hornblendegesteinen, Quarzit usw. sich immer mehr heraushoben. In wilden Felsklippen ragten die Granulite des Mittelgebirges und die Granite der erzgebirgischen Massive hervor. Aber einmal von den sie einst verhüllenden, durch die Kontaktmetamorphose verfestigten Schieferhüllen entblößt, fielen sie rasch der Verwitterung zum Opfer, die infolge des hohen Feldspat-

gehalten dieser Gesteine von Rissen und Klüften aus durch die **Kaolinisierung** des Feldspates besonders rasch fortschreitet. Dieselbe beginnt an der Außenseite der Kristalle und dringt auf Rissen und Spältehen in das Innere vor. Kali, Natron, Kalk, Eisenoxydul werden vom kohlen säurehaltigen Wasser aufgelöst

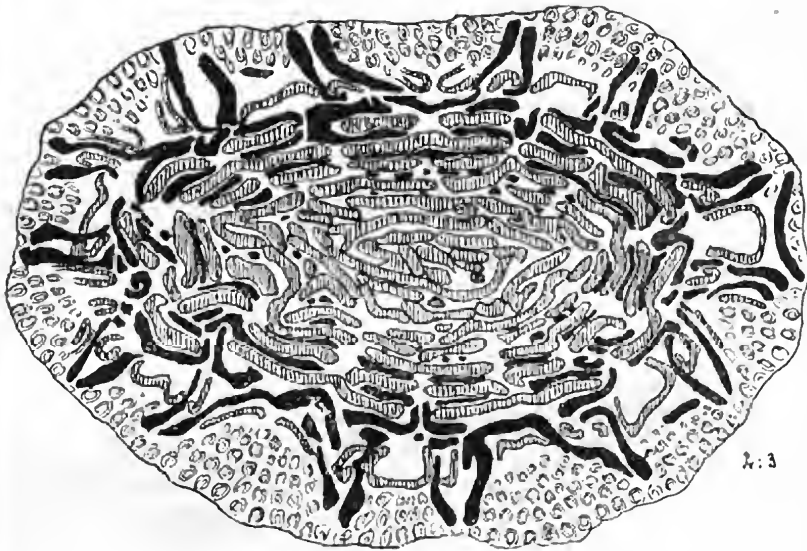


Abb. 71. *Psaronius infarctus* Ung. (n. Zeiller).
Mit Leitbündeln erfüllter Farnstamm.

und wie auch ein Teil der Kieselsäure fortgeführt. Es bleiben zurück Tonerde und Kieselsäure, wozu etwas Wasser tritt. Im Verlaufe des Prozesses verliert der Feldspat seinen Glanz; er wird bleich. Spaltbarkeit, Härte und Zusammenhalt verringern sich, bis schließlich ein weißer Ton, das Kaolin, übrig bleibt. Die

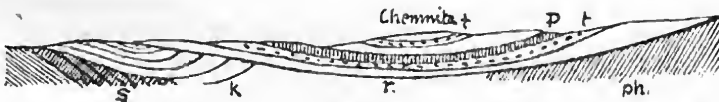


Abb. 72. Profil durch das erzgebirgische Becken bei Chemnitz (n. Sievert).
ph. Phyllit. S. Siltur. k. Kulm. r. Rotliegendes (P. Quarzporphyr, t. Tuff).

freigewordene Kieselsäure erfüllt Spalten und Höhlen im Gestein und verurteilt so die Entstehung von Quarzgängen und -Linsen, die, da die Bildung von den Seiten her erfolgt, ihre Kristallspitzen, wenn es nicht zu völliger Ausfüllung kommt, von den Seiten her nach innen kehren.

Die zu Grus zerfallenen, verwitterten Gesteinsüberreste wurden, wie auch unverwitterte Brocken und die quarzreichen Teile der Gneise, Glimmerschiefer, Phyllite und sonstigen Gesteine hinab in die Becken (Abb. 72) gespielt, dabei die größeren Stücke je nach der Länge des Transportes mehr oder weniger abgerollt. Sie bildeten die Veranlassung zu dem gewaltigen Anwachsen der Sande, Konglomerate und Schieferletten des mittleren und oberen Rotliegenden, die in mächtiger Reihenfolge das erzgebirgische Becken bis nach Thüringen hinein auffüllen und auch in Nordsachsen weite Gebiete einnehmen. Die vorherrschende Farbe ist rot, ein Beweis für das damals überwiegende trockene Wüsten-

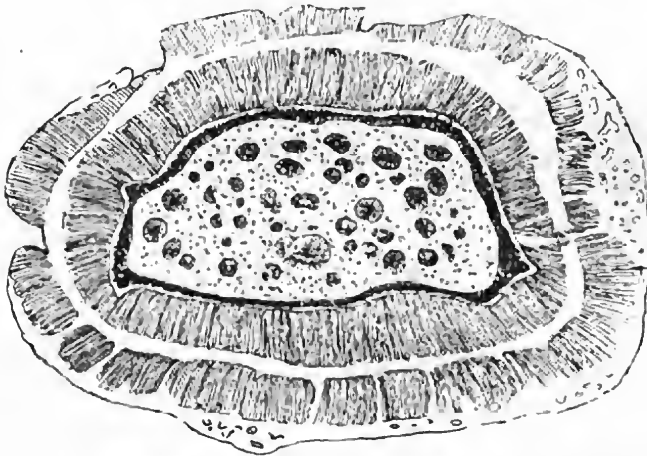


Abb. 73. *Medullosa stellata* von Cotta (n. Sterzel).
Gesternter Markbaum.

klima unseres Vaterlandes, in dem jede bei heftigen Regengüssen neugebildete Schicht lange genug den heißen Sonnenstrahlen ausgesetzt war, um das in ihr enthaltene wasserhaltige Brauneisen in wasserfreies Roteisen umzuwandeln. Aus den klimatischen Verhältnissen erklärt sich auch die fast völlige Fossilfreiheit dieser Bildungen.

Doch fehlte es zeitlich und örtlich auch nicht an wasserreichen Stellen, die sogar Seen- und Moor- und damit verbundene Kohlenflötzbildung begünstigte. Bei vielen Schachteufen im erzgebirgischen Becken wurden noch im Rotliegenden über dem eigentlichen Steinkohlegebirge graue Schiefertone mit zum Teil vorzüglich erhaltenen Pflanzenabdrücken und schwachen Kohlenflötzchen angetroffen, die der Zwickaner Bergmann als „wildes Kohlegebirge“ bezeichnet. Ihrer großen Ähnlich-

keit mit den unterlagernden Karbongebilden wegen ursprünglich zu diesen gezogen, gelang es später auf Grund ihrer Flora die Zugehörigkeit zum Rotliegenden nachzuweisen. Außer zahlreichen Schächten des Zwickauer und Ölsnitz-Gersdorfer Reviers waren es auch ergebnislose, bergbauliche Versuche bei Grüna, welche die Reste lieferten. Neben einer seltenen, nur bei letztgenanntem Ort entdeckten Sigillarie (*S. mutans* Weiß), die als jüngster Typus rippenlos ist, sind es zahlreiche Farnreste in vielen Gattungen, Schachtelhalme, Walehien und Cordaitenblätter, -Blüten und -Früchte, Stammreste von Koniferen und Pterophyllum (eine

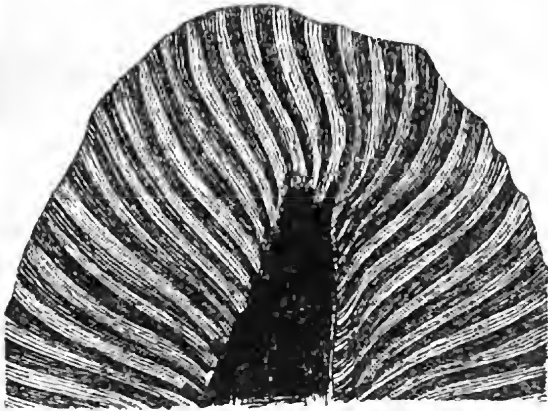


Abb. 74. *Calamodendron striatum* Cotta sp. (n. Cotta).
Gestreiftes Kalamitenholz.

Cykade[Abb.70]), die die Flora zusammensetzen. Das Bild vervollständigen eine Anzahl später zu besprechenden Porphyrtuffen eingebettete Pflanzenreste (Reinsdorf, Hilbersdorf, Markersdorf, Flöha, Buchheim, Rüdigsdorf).

Besonderes Interesse beanspruchen die **verkieselten Hölzer** von Cheinitz-Hilbersdorf, die sich gewöhnlich an der

unteren Grenze des Zeisigwalder Porphyrtuffes oder in diesem selbst finden. Sie bildeten einen Wald, bestehend aus Koniferen (*Araucarioxylon*, *Araucaria*-ähnliches Holz), baumartigen Farnen (*Psaronius* [Abb. 71]), cykadeenartigen Pflanzen (*Medullosa* [Abb. 73]) und Kalamiten mit *Asterophyllites* (vgl. Abb. 53)- und *Annularia* (vgl. Abb. 54 u. 56)-Beblätterung. Es liegen die unverdrückten Stämme mit prächtig erhaltener Innenstruktur vor, die die Feststellung der größten Einzelheiten und Feinheiten des anatomischen Baues gestattet. Die Stämme der **Psaronien** sind erfüllt von bandförmigen, konzentrisch angeordneten Leitbündeln, die meist sehr dicht gelagert sind. Nach außen werden sie von im Querschnitt kreisförmigen bis elliptischen Luftwurzeln in dichtem Gedränge umgeben, die gewöhnlich ein zentrales, sechsstrahliges Gefäßbündel zeigen. — Eine Gruppe zwischen Farnen und Cykadeen sind die **Medullosen**. Dem Zellgewebe ihres Stammes sind stern- bis plattenförmige, konzentrisch angeordnete Leitbündel

eingebettet, die ein eigenes Mark besitzen. Die Stämme der Kalamiten (*Calamodendron*, *Calamitea* oder *Arthropitys*) haben einen hohlen Holzcylinder mit strahligen Zellreihen. — Zu den **Araukariten** gehören als Belaubung die **Walchien** (Abb. 76). Dies sind Abdrücke von Zweigen, die ganz und gar die Tracht von Araukarienzweigen besitzen, namentlich solcher der *Araucaria excelsa*, der Norfolktaune. Sie sind zweizeilig gefiedert. Die kleinen nadel-förmigen Blätter stehen mehr oder minder dicht rings um die Zweige. Was für Riesen diese Bäume waren, zeigen die aufgefundenen Stamm-teile. So besitzt ein solches Stammstück von 2,4 m Höhe einen unteren Durchmesser von 1,5 m und einen oberen von 1,2 m. In einem Hilbersdorfer Brunnen wurde ein aufrechtstehender Stamm von 1 m Durchmesser bis auf 4 m Höhe freigelegt. Von demselben

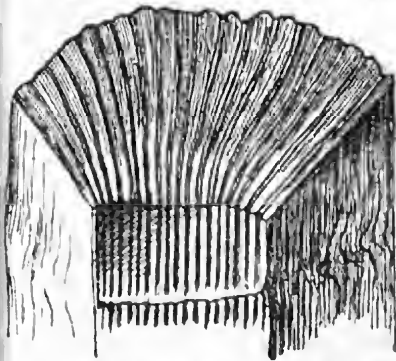


Abb. 75. *Calamodendron bistratum*
Cotta (n. Schenk).
Doppeltgestreiftes Kalamitenholz.



Abb. 76. *Walchia piniformis* (Schl.) Stgb.
Nadelzweigartige Walchie.

zweigigen drei ca. 40 cm lange Wurzeln ab. Sie verloren sich in einem weichen, hellgrünlichen Sandstein.

Bei Altendorf-Chemnitz und am Windberg bei Potschappel kommt anstehend und in einzelnen Lesesteinen ein **Hornstein** vor. Am ersteren Ort bildet derselbe eine 10—15 cm starke Platte an der Grenze von sandigen Letten und dem Tuff. Dieselbe ist ein verkieselter Waldboden und besteht aus dicht zusammengedrängten und verkieselten Farneblättchen (*Scolecoperis elegans* Zenker sp.), Koniferennadeln, kleinen Fruchtfähren, dünnen Zweigstücken, Psaroniusresten usw.

Einen weiteren Einblick in das Tierleben jener Festlandsperiode gewähren die **Brandschiefer** von Weißig bei Pillnitz und Oschatz. Sie sind von Erdöl (Bitumen) durchdrungene, brennbare, in Süßwasser abgelagerte Tonschiefer (bituminöse Schiefer), wie solche in dünnen Lagen, aber ohne Fossilreste, auch im Lugau-Zwickauer Karbon beobachtet wurden. Auf den

durch bergbauliche Versuche (Saalhausen) und beim Bau einer Wasserleitung aufgeschlossenen Schiefeln fanden sich außer typischen Rotliegendpflanzen neben Fischresten (*Palaconiscus angustus* und *Vratislavensis* Ag.) zahlreiche Flügelreste von Blattnen (vgl. Abb. 80) in vielen Spezies. — Die hintere Hälfte eines Gauoidfisches (*Amblypterus* sp.) lieferte der Tuff des mittleren Rotliegenden in Nieder-Planitz. Ein Kalkstein des oberen Rotliegenden bei Zwickau enthielt zahlreiche Exemplare einer Schnecke (*Turbonilla Zwickaviensis* v. Gutb. sp.). Saurierreste sind noch bekannt geworden von Zwickau (Brückenbergschacht II) und aus dem König Johann-Schacht von Oberlungwitz (*Phanerosaurus Naumanni* v. Mey).

Man sieht, Flora und Fauna haben seit der Steinkohlenzeit bedeutende Fortschritte gemacht. In der Rotliegendzeit treten in Sachsen zum ersten Male höher entwickelte Wirbeltiere auf. Unter den Pflanzen überwiegen mehr und mehr die Nadelbäume, während die großen Gefäßkryptogamen verschwinden.

XIII. Die Vulkane der Rotliegendzeit.

Die Stammreste des Rotliegenden finden sich meist verkieselt. Die dabei zur Verwendung gelangte Kieselsäure entstammt zersetzten Porphyrtuffen. Dies führt zur Besprechung der vulkanischen Vorgänge dieser Periode. An zahlreichen Punkten des Erzgebirges (Frauenstein-Altenberg, Tharandt, Augustusburg), im erzgebirgischen Becken (von Flöha bis Zwickau), in ganz Nordsachsen zwischen Leipzig und der Elbe, bei Meißen und Großenhain, im Gebiet des Plauenschen Grundes finden sich zahlreiche Eruptivgesteine und ihre Tuffe, die mit wenigen Ausnahmen in der Zeit des Rotliegenden entstanden sind.

Älter, der Karbonzeit angehörig und zum Teil älter als der Granit, sind die Quarzporphyre und Granitporphyre von Altenberg-Frauenstein und die Porphyre von Flöha, durch die die dortige Karbonablagerung in eine vor- und nachporphyrische Stufe getrennt wird. Hierher gehören auch die Melaphyre, welche bei Kainsdorf im Muldental zutage austreten, und die teilweise das Liegende des Zwickauer Steinkohlengebirges bilden.

Sachsen war besonders in dem Teil westlich der Elbe während der Rotliegendzeit der Schauplatz regster vulkanischer Tätigkeit auf zahlreichen Längs- und Querspalten der Gebirgshänge, von denen aus **Quarzporphyr, Pechstein, Melaphyre, Porphyrite** und viele **Tuffe** weite Verbreitung erlangten.

Das Auftreten von **Tuffen** deutet an, daß bei den Eruptionen im Magma eingeschlossene oder von der Erdoberfläche stammende Wasserdämpfe eine große Rolle spielten. Wie schon

erwähnt, dringt das Wasser bei seinem Weg in die Tiefe auf feinsten Haarrissen durch jedes Gestein. In Bergwerken macht sich dies auf unangenehme Weise bemerkbar und verlangt die Aufstellung kostspieliger Pumpwerke. So gelangt das Wasser auch in die Magmaherde, wo es absorbiert wird, oder in die Eruptionskanäle und -Spalten, in denen das Magma durch den Druck der sich zusammenziehenden Erdrinde oder infolge Druckverminderung bei Spaltenbildung oder auch durch das Zusammenwirken beider Umstände in die Höhe gepreßt wird. Ja, man nimmt auch an, daß das Magma durch die eingeschlossenen Wasserdämpfe selbst mit in die Höhe gerissen wird. In jedem Fall wird das Wasser in Dämpfe verwandelt und in seine Bestandteile zerlegt. Es kommt zu heftigen Explosionen, in deren

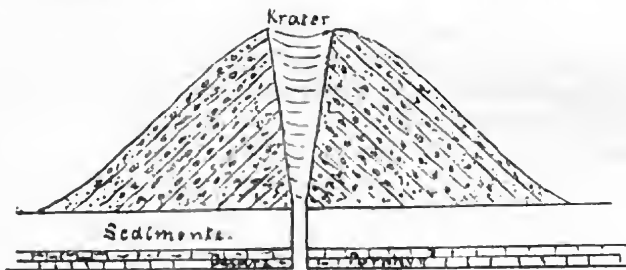


Abb. 77. Aschenkegel eines Stratovulkans. (Ideales Profil des Beuthenberges zur Rotliegendzeit.)

Verlauf das glutflüssige Magma in kleinste und größere Teile zerrissen und als Asche oder in kleineren Partien (Lapilli und Bomben) hinausgeschleudert wird. Die Auswurfsmassen türmen sich zu Schuttkegeln (Zeisigwald bei Chemnitz), die sich aus Lagen vulkanischer Aschen mit eingelagerten Lapilli und Bomben zusammensetzen. Die Asche kann auch von Winden weit fortgetragen werden. So findet sich der Zeisigwalder Tuff östlich bis Plaue, westlich bis Pfaffenham, während sich der Hauptkegel im Beuthenberg zu seiner jetzigen größten Höhe erhebt (423 m). Vielfach wurden die Aschen durch Wassertransport auf weite Flächen verteilt, wie die älteren Porphyrtuffe beweisen, die das Liegende und Hangende der Porphyre des erzgebirgischen Beckens und der Rochlitzer Gegend bilden.

Die vulkanische Tätigkeit der Rotliegendzeit setzt ein mit dem Auswurf von Aschen an zahlreichen Punkten. Ein Schuttkegel dieser ersten Periode ist der Rochlitzer Berg. Im erzgebirgischen Becken sind die Tuffe in dünnen Lagen, hier und da mit eingelagerten Pflanzenabdrücken (Reinsdorf bei Zwickau) in über 10 m mächtigen Komplexen von roter, grüner,

selten grauer Farbe, oft gefleckt oder sogar konglomeratartig (Ebersdorf) zum Absatz gelangt. Durch das Wasser wurden sie von den Abhängen der Gebirge, wo die Eruptionsspalten in großer Anzahl lagen, hinab in die Becken und Mulden geschwemmt und hier ausgebreitet. Sie entstammen jedenfalls wiederholten Ausbrüchen, woraus sich das verschiedengroße Korn erklärt, ferner, daß bald Quarz, bald Glimmer, bald tonige Bestandteile vorherrschen und daß die Farben infolge des Einflusses der Wärme und Feuchtigkeit in ganzen Lagen wechseln. Von den Bestandteilen Quarz, Feldspat und Glimmer erscheint im Kristalltuff (Gablenz b. Ch.) der Quarz in bis 6 mm großen Doppelpyramiden.

Die aus Laven hervorgegangenen Eruptivgesteine dieser Periode zeigen andre Struktur wie der Granit. Hat dieser infolge seiner Erstarrung in der Tiefe ein körniges Gefüge, so erscheinen die Quarzporphyre, Porphyrite, Melaphyre und Pechsteine in andersgearteter Ausbildung. Der **Porphy**r zeigt in einer dem bloßen Auge dicht erscheinenden Grundmasse aus Quarz, Feldspat und Glimmer größere Kristalle derselben Mineralien ausgeschieden. Im Kristallporphyr von Metzdorf im Flöhatal erreichen die von Quarz und Feldspat Dimensionen von über 1 cm. Dieselbe Erstarrungsweise zeigen auch andre vulkanische Gesteine, z. B. Diabas und Porphyrit, weswegen man sie, da sie beim Quarzporphyr am auffälligsten auftritt, porphyrische Struktur nennt. Dieselbe entstand dadurch, daß das Magma auf Spalten bis an die Erdoberfläche trat und hier ohne Druckbelastung erkaltete. Infolgedessen hatten die Bestandteile nicht die nötige Zeit, sich zu Kristallen zusammenzufinden. Dies gelang nur einem Bruchteil während des Aufsteigens in den Eruptionskanälen und Eruptionsspalten, während das übrige Magma an der Erdoberfläche rasch zu der dichten, glasigen Grundmasse wurde. Oft erfolgten der Ausfluß und die Abkühlung der Lava so schnell, daß überhaupt keine Kristallbildung stattfand und die Masse völlig zu einem natürlichen Glas von grüner, roter, brauner oder schwarzer Farbe mit 8 % Wassergehalt erstarrte, welches man **Pechstein** nennt. Er zeigt dieselbe mineralische Zusammensetzung wie der Quarzporphyr, als dessen besondere Erstarrungsform er darum anzusehen ist, und mit dem er z. B. bei Meißen in Verbindung auftritt. Durch Umbildung des Pechsteinglases unter dem Einfluß der Wässer entsteht hier Quarzporphyr (Dobritz). Dasselbe wird auch von den Quarzporphyren des erzgebirgischen Beckens angenommen, in deren Liegendem (Zwickau) und Hangendem (Altendorf) Pechsteine auftreten, die entweder durch Übergänge miteinander verschmolzen sind, sonst aber sich gegenseitig vertreten, woraus man für beide auf einen einheitlichen Decken-

erguß schließen darf. — Niemals aber hat man weder im Lugau-Ölsnitzer, noch im Zwickauer Revier einen Eruptionsgang dieser Gesteine angefahren, deren Platten randlich an vielen Stellen unter der Sedimentdecke hervortreten. Ihre Laven sind jedenfalls aus Spalten an den Gebirgsabhängen in das Becken herabgeflossen, wo sie sich zu dünnen Decken (bis 15 m mächtig) ausbreiteten. In Nordsachsen lassen sich fünf zeitlich aufeinanderfolgende Quarzporphyreruptionen nachweisen: 1. Roehlitzer Porphyr, 2. Grimmaer Porphyr, 3. Kugelporphyr, 4. Pyroxen-Quarzporphyr, 5. Pyroxen-Granitporphyr.

Als „versteinerte Nüsse“ oder „Äpfel“ erregten bei vielen Schachttufen auch das Interesse des Laien im Pechstein (Hedwigschacht in Ölsnitz) oder Quarzporphyr (Vereinigtfeld III in Hohndorf) häufig auftretende, von Hornstein oder Calcedontrümmern durchzogene, wohl auch mit Amethyst (Furth) ausgekleidete walnuß- bis apfelgroße Kugeln eines festen und zähen Hornsteinporphyrs. Gewöhnlich sind sie von einer mehrere Millimeter dicken Schale grünlichen, tonigzersetzen Gesteins umgeben, die allmählich in frisches Gestein übergeht. Es kann daraus gefolgert werden, daß sich kleinere Partien des ursprünglich gleichmäßigen Gesteins mit Kieselsäure anreicherten, die bei Zersetzung des umhüllenden Gesteins frei wurde.

Älter als die beschriebenen Gesteine sind die **Melaphyre** des erzgebirgischen Beckens und Nordsachsens. Sie setzen plattenförmige Lagen zwischen den Sediment- und Tuffschichten zusammen und sind ein dichtes, oft basaltisch erscheinendes oder auch porphyrisch oder mandelsteinartiges Gestein von der Zusammensetzung der Olivindabase (Feldspat, Augit, Olivin), also ein kieselsäurearmes Gestein. Bei Thierfeld bei Hartenstein hat es sich bei der Abkühlung in senkrechtstehende, unregelmäßig begrenzte Säulen abgesondert. Die dichten Melaphyre gehen im Liegenden und Hangenden oft in Partien über, die mandelförmige, rundliche oder in die Länge gezogene Blasenräume enthalten. Dieselben wurden erzeugt durch sich bei der Abkühlung in der zähflüssigen Gesteinsmasse aufblähende Gas- und Dampfblasen. Die Hohlräume erlangen häufig Ausdehnungen bis über 10 cm. Sie sind später durch Absätze aus eingedrungenen Minerallösungen, die bei der Zersetzung der Melaphyrmasse frei wurden, von den verschiedensten Mineralien, wie Achat, Amethyst, Rauchquarz und Kalkspat, mit denen Eisenerze, Kupfererze, Bleiglanz, Braunspat und Schwerspat verwachsen sind, zum Teil in den prächtigsten Kristallisationen ausgefüllt. Im Hermannschacht bei Oberhohndorf wurde eine Mandel von 2 m Durchmesser angehauen. Sie war von Kalkspatkristallen überdrust. Schöne Amethystdrusen mit bis 30 cm großem Höhlungs-

durchmesser kommen im Mandelstein von Pfaffenhain vor. Gleicher Entstehung sind die früher beschriebenen Diabasmandelsteine.

Unter den flötzführenden Schichten des Plauenschen Grundes liegt Porphyrit. Seine Hauptverbreitung hat er bei Kesselsdorf. Er findet sich auch sonst in Nordsachsen (Köhren, Leisnig) und ist älter als die dortigen Porphyre. Wie der Name sagt, ist er ein porphyrtartig ausgebildetes Gestein. Er besteht aus Feldspat, Hornblende oder Biotit, oft auch anderen Mineralien. Er kann quarzhaltig oder quarzfrei sein. Verwandte Gesteine sind Lamprophyr (Meißen, Zschopau) und Tonalit = Quarzglimmerdiorit (Gomßen).

Kontaktmetamorphe Einwirkungen der Eruptivgesteine des sächsischen Rotliegenden sind wenig bekannt. Bei Ebersdorf sind Porphyrtuffe durch Zuführung von Kieselsäure, die bei Zersetzung des überlagernden Porphyrs frei wurde, in grünliche, harte, spröde Lagen von hornsteinähnlicher Beschaffenheit umgewandelt. Dasselbe gilt von bei Köhren bekannten, darum als Kohrmit bezeichneten Tuffen, die durch die Einwirkung des Porphyrits zu Jaspis wurden.

So sehen wir in der Rotliegendzeit Vulkan an Vulkan sich öffnen und die Produkte ihrer Tätigkeit über weite Gebiete unseres Vaterlandes ausbreiten, wo sie sich zu Gesteinen verfestigen, die zumeist ein begehrtes Bau- (Tuffe des Roehlitzer Berges und Zeisigwaldes) und Straßenmaterial abgeben. Abgeschlossen wurde diese Periode mit dem Auswurf der Aschen, aus denen der **Zeisigwalder Tuff** resultiert. Nachdem überall Ruhe eingetreten war, neue Sedimente des Wassers, bei Chemnitz ein später wieder zu zahlreichen Blöcken zertrümmertes Kalkflöz entstanden waren, und sich auf dem so geschaffenen Untergrund aufs neue die Rotliegendflora in der Hilbersdorfer Fazies ausbildete, Urwald mit Riesenbäumen aufwuchs, öffnete sich noch einmal eine der verderbenbringenden Spalten in der Gegend des Beutenberges und warf große Aschenmengen aus. Der Wald wurde größtenteils vernichtet und die Reste begraben unter einer mehr und mehr anwachsenden Tuffdecke. Dieselbe, durch keine Lavadecke vor dem Einfluß der Atmosphärien geschützt, fiel rasch der Zersetzung. Die feldspatreichen Tuffe waren sehr durchlässig, so daß die Tageswässer leicht eindringen, große Quantitäten von Kieselsäure befreien und gelöst mit sich führen konnten. Es blieben nur die tonigen Bestandteile, weswegen man diesen Tuff auch Tonstein nennt. Da nun die unter und in ihm liegenden Pflanzenreste meist verkieselt sind, liegt die Annahme nahe, daß die dabei verwendete Kieselsäure der zersetzten Decke entstammt. Eine dünne Lösung freier Kieselsäure drang in die Pflanzen, erfüllte die Zellräume und setzte bei eintretender Verdunstung die Kieselsäure ab. Bei der allmählichen Zerstörung der Zellwände können diese auf dieselbe Weise durch Kieselsäure ersetzt worden sein.

Auch die Feldspate der in dünnen Decken geflossenen Quarzporphyre verfielen dem Kaolinisierungsprozeß. Man findet selten ein Stück mit völlig frischen Feldspäten. Die freigewordene



Abb. 78. Aus dem versteinerten Wald von Hilbersdorf. (Vor der Kunsthütte in Chemnitz.)

Kieselsäure erfüllte Spalten und Hohlräume des Gesteins und setzte hier verschiedengefärbte Calcedone und Quarze ab, besonders reichlich bei Rottluf am Aueberg, was die Veranlassung zu dem Betrieb der bereits 1723 erwähnten Chemnitzer Achatgruben

gab. Manche Lagen des Muttergesteins reicherten sich mit Tonerde an, so daß im Porphyry Kaolinlager entstanden (Küchwald bei Chemnitz, Baderitz bei Grimma), in denen man alle Stadien des Prozesses verfolgen kann. Die Kaoline von Meißen sind aus der Verwitterung von Pechsteinen hervorgegangen.

Erloschen sind die Vulkane. Nur die aus ihren Produkten hervorgegangenen Gesteine erzählen noch von ihnen. An der landschaftlichen Gestaltung unseres Vaterlandes nehmen diese hervorragenden Anteil. Bekannt sind die Felspartien des Muldentales (Leisnig, Grimma), das sich seinen Lauf zum großen Teil durch sie hindurchbricht. Der Rochlitzer Berg ist ein vielbesuchter Naturpunkt. Das Schloß Augustusburg dankt seine dominierende Stellung dem Umstand, daß es auf einer porphyrischen Querkuppe steht. Man denke an die Schönheiten der Meißner, Tharandter und Altenberg-Frauensteiner Gegend, die größtenteils mit ihrem porphyrischen Untergrund zusammenhängen. Leicht ließen sich die Beispiele vermehren. Die Sedimente begünstigten die vielverzweigte Entwicklung zahlreicher Flußsysteme mit tiefen, weiten Tälern und sanft gerundeten Höhen und Hängen, die nur in ihren untern Teilen infolge leichten Nachsturzes des lockeren Gesteins in einseitig steile Schluchten übergehen (Gegend zwischen Ölsnitz und Zwickau).

Gliederung des Rotliegenden:

1. im erzgebirgischen Becken:
(nach Sievert).

I. Ober-Rotliegendes:

- a) Obere Stufe der dolomitischen Sandsteine: Feinkörnige rote, selten graugrüne Quarzsandsteine mit einzelnen bis walnußgroßen Geröllen nebst sandigen Letten. Die Sandsteine haben dolomitisches Bindemittel.
- b) Mittlere Stufe der kleinstückigen Konglomerate: Kleinstückige Konglomerate mit vorwaltenden Geschieben von Quarz und Kieselschiefer, sowie Granulit, Phyllit, Porphyry und Melaphyr.
- c) Untere Stufe der vorherrschenden Schieferletten: vorherrschend ziegelrote Schieferletten, untergeordnet Sandsteine und Konglomerate; Walchia. Im untersten Horizont Knollenflütze von Dolomit; mit *Turbonilla Zwickaviensis* v. Gutb.

II. Mittel-Rotliegendes:

- a) Obere Stufe der vorherrschenden Arkosesandsteine

und Letten: Rotbraune und grünlichgraue Arkosesandsteine mit oft kalkigem oder dolomitischem Bindemittel; Schieferletten oft sandig und häufig reich an Glimmerblättchen; Konglomerate untergeordnet; Phanerosaurus Naumanni v. Mey.

- b) Mittlere Stufe des Porphyrtuffes und der altvulkanischen Ergüsse: Porphyrtuffe, wechsellagernd mit Schieferletten, Sandstein und Konglomeraten. Ergüsse von Quarzporphyr, Pechstein und Melaphyr. Lokal und untergeordnet mit Kohlenflütchen, Dolomit- und Kalkplatten, sowie mit Imprägnationen von Kupfererzen. Bei Chemnitz über den eigentlichen Tuffen und dem Porphyr durch sedimentäre Schichten getrennt der Zeisigwalder Tuff. In den Tuffen *Walchia piniformis* und *filiciformis*, viele Farne und Kalamiten. Haupthorizont der verkieSELten Arakarien, Psaronien, Kalamiten und Medullosen, *Amblypterus*, *Estheria*.
- c) Untere Stufe der vorherrschenden Konglomerate und Arkosesandsteine: Rotbraune und grünlichgraue Sandsteine und Konglomerate, rote und grüne Schieferletten. Untergeordnet graue Sandsteine und Schiefertone mit Kohlenschmitzen, sowie von Kalkplatten. Mit verkieSELten Arankarien, *Walchia piniformis*, *Cordaites*, *Annularia stellata*, *Taeniopteris abnormis*, *Callipteridium gigas* u. a.

III. Unter-Rotliegendes: —

2. in Nordwest-Sachsen:

(nach Dathe, Penck und Rothpletz.)

I. Ober-Rotliegendes: Sandsteine, Konglomerate und Letten mit Geröllen von Porphyr und Tuffen (Sekt. Rochlitz).

II. Mittel-Rotliegendes:

a) Obere Stufe etc.: —

b) Mittlere Stufe der Tuffe etc.:

α) Unteres Tuffrotliegendes mit dem Deckenerguß des Leisniger Quarzporphyrs;

β) Deckenerguß des Rochlitzer Quarzporphyrs;

γ) Oberes Tuffrotliegendes mit dem Buchheimer Quarzporphyr, dem Pechstein von Ebersbach und dem Grimmaer Quarzporphyr.

c) Untere Stufe der Sandsteine, Konglomerate und Letten.

III. *) Unter-Rotliegendes: —

*) Anm. Die früher zum Unter-Rotliegenden gerechneten Plagwitz-Schichten sind später von Sterzel zum Oberkarbon gestellt worden.

3. im Plauenschen Grund:

(nach Credner und Sterzel).

I. Ober-Rotliegendes: —

II. Mittel-Rotliegendes:

- a) Gneis- und Porphyrkonglomerate nebst Breccientuffen und einer Decke von Quarzporphyr.
- b) Bunte Schieferletten, Sandsteine und Tonsteine mit Kohlenflötzen und Kalksteinbänken mit *Pecopteris Geinitzi*, *Callipteridium gigas*, *Scolecoperis elegans*, *Psaronius*, *Walchia* und *Branchiosaurus amblyostomus*, *Pelosauros laticeps*, *Archegosaurus Decheni*, *Discosaurus permianus*, *Sclerocephalus labyrinthicus* u. a.

III. Unter-Rotliegendes:

- a) Grauer Sandstein, Schiefertone und Konglomerate mit Steinkohlenflötzen, das oberste bis 8 m mächtig. Mit *Callipteris praelongata*, *Taeniopteris Plauensis*, *Walchia piniformis*, *Calamites*, *Psaronius*, ohne *Sigillarien* und *Lepidodendren*.

XIV. Am Strande des Zechsteinmeeres.

Von Westen her setzte nun das **Zechsteinmeer** Schichten ab, welche das Rotliegende nach oben begrenzen. Sie finden sich in typischer Entwicklung und in guter Entblößung mit Flötzen von Kupferschiefern (Mansfeld), mit Salzlagern (Staßfurt), in Begleitung von Gipslagern (Nordhausen) um den Harz und in Thüringen und fehlen nirgends in der Tiefe der norddeutschen Tiefebene. Nach Sachsen reichte dieses Meer nur mit seinen letzten, buchtenartig in das Land einschneidenden Anslänfern und auch da nur in seiner letzten weitesten Ausdehnungsphase. Aus nördlichen Gegenden wälzten sich seine Wogen heran, die Schichtenköpfe des Untergrundes abtragend und einebnend. Arm war seine Fauna, was besonders in den sächsischen Ablagerungen zutage tritt. Dieselben bestehen überall aus einem in dünneren oder stärkeren Platten abgesonderten **Dolomit** welcher ca. 30% Kalk, 20% Magnesia und 45% Kohlensäure, außerdem etwas Tonerde und Eisenoxydul enthält. Selten treten in ihm auf Bleiglanz, Malachit und andere Kupfererze, während Kalkspat auf Klüften häufig ist. Im Dolomit werden durch Auslaugung entstandene Höhlungen (geologische Orgeln) angetroffen, welche entweder leer oder mit Letten angefüllt sind. Von tierischen Resten hat er in Sachsen geliefert einige Zweischaler (*Schizodus*

Schlotheimi Gein., *Aucella Hausmanni* Goldf.) und eine Schnecke (*Turbonilla Altenburgensis* Gein.), von Pflanzen schlecht erhaltene beblätterte Sprosse eines Nadelbaumes (*Ullmannia*).

Der Plattendolomit bildet größere und kleinere Linsen zwischen bunten Letten. Diese sind ziegelrot bis braunrot, oft grünlichgrün oder gelblich gestreift, geflammt oder getupft. Sie wechsellagern mit roten, braunen, gelblichen oder grünlichen Sandsteinen. Sie sind Strand-, zum Teil Dünenbildungen. Sie breiteten sich vor dem anrückenden Meer unter heißer Besonnung aus und begleiteten dasselbe auch wieder bei seinem Rückzuge. Als das Ende des Zechsteinmeeres gekommen war, wurden zahlreichere größere und kleinere Teile desselben in seichten Lagunen und kleineren Becken isoliert und verfielen hier ohne Zufluß der Verdampfung durch die Sonnenwärme. Das Wasser verdunstete und seine gelösten Bestandteile, kohlensaurer Kalk und die bei Verwesungsprozessen sich reichlich entwickelnde kohlensaure Magnesia schlugen sich zu Boden und bildeten die den Letten eingelagerten Dolomitlinsen. Alle Lebewesen starben. Wandernde Dünen schichteten ihre Sand- und Staubmassen darüber und begruben die Rückstände unter Letten- und Sandsteinschichten. Der Dolomit wird an sämtlichen sächsischen Fundpunkten des Kalkgehaltes wegen, der bis 50% steigen kann, abgebaut.

Auch in der folgenden Zeit werden in einer Wüste, die sich über ganz Westdeutschland ausbreitet, Sandsteine, Schieferletten und kleinstückige Konglomerate durch die Wechselwirkung von Wind und Wasser gebildet. Die Sandsteine sind ziegel- bis gelblichrot, grünlich, auch gestreift und meist in dünne Platten abgesondert, zwischen denen glimmerreiche, dünnschiefrige Letten liegen. Die Konglomerate bestehen aus hasel- bis walnußgroßen Geröllen von vorwiegend Quarz und Kieselschiefer. Sie sind nur undeutlich in dicke Bänke geschichtet und verwittern zu woll-sackförmigen Felsen. Wir haben es mit der Formation des **Buntsandsteins** zu tun, über welche später das Muschelkalkmeer vorrückte, das aber unser Vaterland wohl nicht erreichte,



Abb. 79—81. a. *Schizodus Schlotheimi* Gein.
b. *Aucella Hausmanni* Goldf. sp.
c. *Turbonilla Altenburgensis* Gein.
(n. H. B. Goltz.)

wenigstens sind nirgends Sedimente angetroffen worden, die eine solche Annahme rechtfertigen könnten. Der Buntsandstein aber ist sowohl in Westsachsen, wie im Mügelnier Becken bis östlich der Elbe nachgewiesen. Dagegen beweisen einige Spuren, daß Meereswogen oder salzige Wellen eines Binnensees wenigstens die Westgrenze Sachsens erreichten. Dem Besucher des Nordseestrandes fallen flache, wulstförmige, oft in Kreisbögen verlaufende, parallele Erhöhungen auf, die das brandende Meer an der flachen, sandigen Küste erzeugt. Genau dieselben Bildungen sieht man oft auf den Schichtflächen von Sandsteinen, so auch auf solchen des Buntsandsteins von Meerane und Frohburg. Es sind **Wellenfurchen**, die eine Brandung in den weichen, sandigen Strandschichten erzeugte. Dasselbst tummelten sich unbekannte amphibienartige Vierfüßler, wie die mit Sand ausgefüllten und so erhaltenen **Fußspuren** beweisen, die man mehrfach bei Crotenlaide gefunden hat. Ihre mehrzeligen Füße hinterließen Hohlabdrücke im weichen, tonigen Sand. Derselbe verhärtete, und die Eindrücke wurden später mit Sand und Schlamm ausgefüllt. Jetzt lösen sich die festgewordenen Schichten so voneinander, daß an der Unterseite mancher Gesteinsbänke die Zehenfährten reliefartig hervortreten. — Auf die Nähe von Salzwasser deuten auch kleine, aus feinerem Material bestehende Würfelchen, die manche Schichtflächen ganz bedecken. Wir erkennen in ihnen unschwer die Kristallform des Salzes. Würfelförmige Ausblühungen desselben bedeckten den mit Salzwasser durchtränkten Strand. Sie wurden mit eingehüllt, später aber aufgelöst, der Salzgehalt mit fortgeführt und die entstandenen Hohlräume mit feinem Gesteinsschutt ausgefüllt.

Daß sich in dieser Zeit in Sachsen auch **Binnenseen** bildeten, wie sie heute nach heftigen Regengüssen in allen Wüsten vorkommen, beweist das Auftreten eines kleinen Muschelkrebses (*Estheria minuta* Alb.) in einem feinblättrigen Schieferletten in den Hohlwegen von Niedermuschütz.

Jüngere Schichten als der untere Buntsandstein sind in Sachsen außer den geringfügigen Überbleibseln von Kalken des oberen Jura an den Rändern der Lausitzer Hauptverwerfung bis zum Auftreten der Kreideformation nicht bekannt. Waren solche vorhanden, so sind sie schon durch die Brandungswellen des Jurameeres, mehr aber noch durch die des Kreidemeeres zerstört worden, das aus den Resten seiner erhaltenen Ablagerungen zu schließen über den größten Teil des heutigen Königreichs Sachsen abrasierend vorgedrückt sein muß.

Credner, Die Stegocephalen aus dem Rotliegenden des Plauenschen Grundes bei Dresden. Z. d. d. g. G. 1881—1893.
— Urvierfüßler des sächsischen Rotliegenden. 1891.

- Cotta, v., Die Dendrolithen. 1832 u. 1850.
- Geinitz, E., Versteinerungen aus dem Brandschiefer der unteren Dyas von Weißig bei Pillnitz. N. J. f. M. 1873 u. 1875.
- Die Blattlinien der unteren Dyas von Weißig bei Pillnitz. 1880.
- Geinitz, Die Dyas mit Nachträgen. 1861—62. 1880. 1882.
- Die Leitpflanzen des Rotliegenden. 1858.
- u. v. Gutbier, Die Versteinerungen des Zechsteingebirges und des Rotliegenden in Sachsen. 1848—1849.
- Göppert, Die fossile Flora der permischen Formation. 1864—1865.
- u. Stenzel, Die Medulloseae. 1881.
- Gutbier, v., Die Versteinerungen des Rotliegenden in Sachsen. 1849.
- Hauße, Profile durch das Becken des Plauenschen Grundes. 1891.
- Stenzel, Über die Starsteine. 1854.
- Über Farnwurzeln aus dem Rotliegenden. 1857.
- Sterzel, Die fossile Flora des Rotliegenden von Chemnitz. 1875.
- Über Tamiopteriden aus dem Rotliegenden von Chemnitz-Hilbersdorf. N. J. f. M. 1876.
- Über *Scolecoperis elegans* und andere fossile Reste im Hornstein von Altendorf bei Chemnitz. Z. d. d. g. G. 1880.
- Flora des Rotliegenden im nordwestlichen Sachsen. 1886.
- Flora des Rotliegenden im Plauenschen Grund. 1893.
- Gruppe verkieselter Arcaukaritenstämme aus dem verkieselten Rotliegend-Wald von Chemnitz-Hilbersdorf. 14. B. d. N. G. zu Chemnitz. 1896—1899.
- Tabellarische Übersicht über die organischen Reste des Rotliegenden im erzgebirgischen Becken. Erläuterungen zu Stollberg-Lugau. 1881.
- Paläontologischer Charakter des Rotliegenden der Gegend von Zwickau und des erzgebirgischen Beckens überhaupt. Erläuterungen zu Zwickau-Werdau. 1901.
- Die pflanzlichen Reste des Rotliegenden von Sektion Hohenstein-Limbach. Erläuterungen. 1902.
- Weber-Sterzel, Beiträge zur Kenntnis der Medullosen. 13. B. d. N. G. zu Chemnitz. 1896.

XV. Das Kreidemeer.

In verschiedenen Zeitperioden wurden die Gebirge von innen heraus wirkenden Kräften aufgewölbt und durch die äußeren Einwirkungen der Sonnenwärme, des Frostes, der atmosphärischen Niederschläge, der Flußläufe, des Windes, der Tiere und Pflanzen wieder zerstört. Man hat berechnet, daß im letzten Jahrtausend von jedem Flecklein deutscher Erde eine mindestens 250 m hohe Wassersäule abgelaufen ist, wodurch jährlich 10 cbm Gestein in den Flüssen zum Meere verfrachtet und das zum Ozean entwässerte Land in 10000 Jahren um 1 m abgetragen wird. So führt der Rhein seiner Mündung jährlich $5\frac{3}{4}$ Millionen, der Ganges aber gar 520000 Millionen Kubikmeter Schlamm zu. Die Elbe entführt jährlich Böhmen ca. 1200000 cbm fester Substanzen. Bei solchen Zahlen ist es nicht wunderbar, daß im Laufe langer

Zeiten selbst die höchsten Gebirge zerstört und ihr Material dem Ozean zugetragen wird.

Füllt man ein Glas mit trübem Flußwasser, so setzt sich die Trübe nur langsam zu Boden. Vom Rheinwasser wird berichtet, daß es sich erst nach 12 Monaten aller seiner Bestandteile entledigt. Setzt man aber dem trüben Flußwasser etwas Salz zu, so schlägt sich die gesamte Flußtrübe in einer halben Stunde zu Boden.

Dieser Vorgang wiederholt sich im größten Maßstab in dem Einmündungsgebiet der Flüsse. Unter dem Einfluß des Salzgehaltes des Meeres sinken die trübenden Bestandteile des Flußwassers auf den Grund. Sie können darum nicht weit mit in das Meer hinausgenommen werden, und man findet sie deshalb längs der Küsten in einem 100—500 km breiten Saum, dem Gesetz der Schwerkraft nach sortiert, als geröllführenden, sandigen oder tonigen **Kontinentalschlamm** von meist graublauer oder grüner Farbe abgelagert. Lokal ist derselbe auch gelb (Gelbes Meer) oder rot (Mündung des Amazonenstromes), je nach den Gebieten, die die Flüsse durchströmten. Bald beherbergt er eine große Fülle von Muscheln, Würmern und anderen Tieren und ist reichlich mit Algen bewachsen, bald ist er unbewohnt. Durch die beständige Wasserbewegung werden die tonigen Bestandteile des Schlammes allmählich ausgewaschen, während die Sandkörner zurückbleiben. Bei Ebbe liegt die sandige Fläche trocken. Der Wind trägt die Sandkörnerchen der Küste zu und reinigt sie immer mehr vom Staub. So wachsen längs der Küste hohe Sandwälle, die Dünen, aus dem Meere heraus. Im Mündungsgebiet der Flüsse heben sich die Schlammassen in vielen Fällen über den Meeresspiegel in die Höhe, sodaß zur Deltabildung kommt. Hier stellen sich bald mancherlei Pflanzen ein, die das neugebildete Land vor der Wiederabschwemmung schützen. An der tropischen Küste ist es die Mangrove, welche den Verlandungsvorgang auf das kräftigste unterstützt.

Weiter hinaus, wo der Sand feiner wird und die tonigen Bestandteile reichlicher auftreten, siedeln sich Austern in ganzen Bänken an. Hier leben auch andere kalkschalige Tiere. Die Schalen der abgestorbenen Individuen sammeln sich am Boden und werden von den Wogen zu Kalksand zerrieben, der sich mit dem Schlamm mischt. Der Kalksand kann schließlich so überhandnehmen, daß er allein den Boden des Meeres bedeckt. So ändert der Kontinentalschlamm, je weiter von der Küste entfernt, seine Beschaffenheit. Er ist zunächst grobkörnig und führt einzelne Gerölle, wird feinkörnig-sandig, tonige Bestandteile werden häufiger, kalkige stellen sich ein und dominieren schließlich.

Wo sich die Wogen in felsigem Terrain immer neue Gebiete erobern, unterhöhlen sie die Felsen der Küste, bis Stück um Stück herabstürzt. In der Brandung werden die Blöcke so durcheinander geschüttet und gerieben, daß sie bedeutend verkleinert und abgerollt oder gar in Sand und Schlamm aufgelöst werden. Einzelne Felsen bleiben stehen. Sie umgeben als unterseeische oder überseeische **Klippen** die Küste mit einem gefährlichen Kranz. An ihnen und, soweit sie nicht über den Spiegel des Wassers bei Ebbe hervorragen, auf ihnen, siedelt sich eine reiche Tierwelt von besonderem Charakter an. Da die hier lebenden Tiere beständig der Gefahr ausgesetzt sind, von den Wellen mit fortgerissen und an ihnen nicht zusagende Stellen des Meeresgrundes versetzt zu werden, so sind sie mit Haftapparaten ausgestattet. Es finden sich festsitzende Korallen und Schwämme, durch Fäden angeheftete Zweischaler, besonders Austernarten. Andere Stellen sind angebohrt von Bohrmuscheln oder Seeigeln, die sich so ein sicheres Haus bauen. Dazwischen bemerkt man viele Armfüßer und kleine Napfschnecken. Letztere hängen so fest an der Wand, daß man 3 kg daranhängen müßte, um sie abzulösen. Auf den Muschelschalen, den Korallen und Schwämmen baut sich die Serpula spitzzulaufende wurmförmige Röhren, oder fertigen die Mooskorallen (Bryozoen) ihre zierlichen Geflechte. Viele Fische halten sich in der Nähe auf und beweidn die so geschaffenen Nahrungsplätze.

Einzelne Korallenstücke werden losgerissen und in Verein mit den Schalen verendeter Tiere in der am Riff sehr lebhaften Brandung zerrieben, so daß das Wasser daselbst meist von Kalkschlamm getrübt ist. Zwischen den tierischen Bauten wird derselbe zu einem Kalkmergel angehäuft, in dem oft auch die widerstandsfähigen Teile der Fische, Zähne und einzelne Knochen begraben werden. Oft werden durch den Kalkschlamm ganze Bänke von Zweischalern erstickt. Er dringt auch in die Kelchöffnungen der Korallen, so daß sie zugrunde gehen müssen; neue Generationen entstehen, und so häufen sich im Laufe der Zeiten ganze Schichten, bestehend aus Kalkmergel mit eingebetteten vollständigen Resten der Tiere, die das Material zu jenem lieferten. Um den Fuß der Klippe aber können sich genau wie sonst auf dem Boden der Flachsee die normalen Schichten des Kontinentalschlammes ansammeln. Verhärten die Lagen des oben beschriebenen Kalksand es oder die eben geschilderten Kalkabsätze, so entstehen Kalksteine, wie sie sich in allen Formationen der Erde finden.

In allen Meeren leben auch eine große Anzahl Algen, die bis zu 90 % aus Kalk bestehen. Die Pflanze entnimmt ihm dem Meer-

wasser, dem er durch Flüsse zugeführt wird, und sondert ihm in bis faustgroßen, warzenbesetzten Knollen wieder ab. Diese Knollen setzen oft ausgedehnte Lager zusammen. Bei Wien sind viele Steinbrüche in solchen Algenkalken angelegt. Es ist darum die Annahme berechtigt, soweit sie nicht Sinterbildungen sind, alle Kalksteine seit dem Präkambrium als organische Bildungen zu betrachten.

Anders liegen die Verhältnisse in der Tiefsee. Durch die Salze des Meerwassers reinigen sich die Flüsse bei ihrem Eintritt ins Meer von allen mitgeführten Teilchen. Auch die durch die Brandung erzeugten Kies-, Sand- und Schlammmassen werden nicht weit hinausgetragen, und so fehlt von einer bestimmten Linie an der Kontinentalschlamm. Die **Sedimente der Tiefsee** müssen darum auf andere Weise entstanden und anders beschaffen sein. Untersuchungen haben ergeben, daß sie fast ganz aus den kalkigen oder kieselligen Panzern mikroskopischer Tiere und Pflanzen bestehen. Im Plankton des Indischen und Stillen Ozeans sind ungemein häufig die Kieselalgen (Diatomien). Nach dem Tode der Alge sinkt die Kieselschale zu Boden und der Meeresgrund bedeckt sich mit einem feinen, mehlartigen Sediment. Dazu gesellen sich die Kieselpanzer der Radiolarien. So bilden sich aus planktonischen Pflanzen und Tieren ausgedehnte Kieselager am Boden der Tiefsee.

Fast über die ganze Erde aber verbreitet sind die Kalkabsätze am Meeresgrunde, die durch die Globigerinen verursacht werden. Sie sind in allmählichem Übergang mit dem Kontinentalschlamm verbunden, so daß eine scharfe Trennung nicht möglich ist. Die Globigerinen leben in 2—20 m Tiefe. Ihre toten Schälchen fallen in die Meerestiefe hinab und häufen sich hier zusammen mit den Resten kleiner Algen. Wie klein die Reste sind, zeigt folgende Zusammenstellung. Danach wurden in einem Kubikzentimeter Globigerinenschlamm nachgewiesen:

5000	größere Schalen,
200 000	kleinere „
220 000	zerbrochene „
4 800 000	Schalenteilchen
240 000	Mineralkörnchen
1 000 000	Algen.

Nach der Mitte der Ozeane wird der Globigerinenschlamm kalkärmer. Der starke Kohlensäuregehalt des Tiefseewassers löst die zarten Schälchen allmählich auf, und indem der Kalkgehalt geringer wird, entsteht endlich ein kalkfreier Ton, der Tiefseeton. Derselbe bedeckt von 4000 m ab die größten Tiefen aller Ozeane. Man nimmt an, daß vulkanische Aschenregen, kosmische

Staubfälle und ähnliche Ursachen wesentlich zu seiner Bildung beitragen.

Alle die beschriebenen Sedimente, der Kontinental- und Globigerinenschlamm, weler letzterer vertreten sein kann durch den Diatomeen- und Radiolarienschlamm, und der Tiefsecton füllen die Unebenheiten des Meeresbodens allmählich aus. Die Schwere der Wassersäule preßt sie zusammen. Chemische Prozesse verändern ihre Zusammensetzung.

Würden sie trocken gelegt, so könnten sie versteinern und daraus je nachdem entstehen geröllführende, grob-, mittel- und feinkörnige, weiterhin tonige und kalkige Sandsteine, Kalksteine, Quarzite und Tonschiefer.

Und auf Grund dieser Analogien mit den Meeren der Jetztzeit schließt man aus dem Auftreten der genannten Gesteine in den alten Formationen auf ihre Entstehung am Strande, in einer Flach- oder Tiefsee

und sieht dementsprechend Geröllschichten, soweit sie Meeresgebilde sind, und Sandsteine als Küstenbildungen, Kalksteine mit Muschelresten u. dergl. als Flachsee- und dicke Kalksteine, Quarzite und Tonschiefer als Tiefseebildungen an.

Nordwestlich von Freiberg bei Langenhennersdorf liegen auf dem Rücken des Erzgebirges **Geröllschichten** die vorzugsweise aus Quarz und Kieselschiefern bestehen. Sie ziehen sich mehrfach unterbrochen nach O. hin und werden bei Niederschöna überdeckt von Sedimenten, denen zahlreiche **Schiefertonbänke**

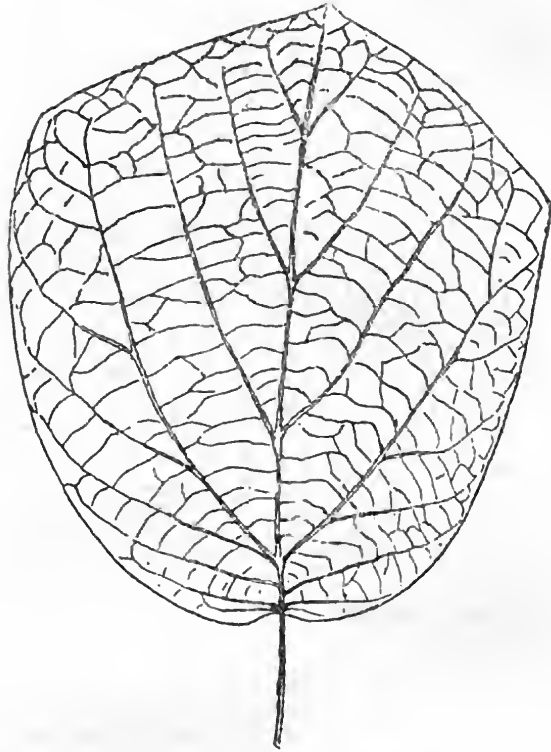


Abb. 82. *Credneria triacuminata* Hampe.
Dreispitziige *Credneria*.
(n. Potonié.)

mit einer reichen **Landflora** eingeschaltet sind. Die Pflanzenreste häufen sich manchmal so, daß kleine Kohlenlager entstehen. Es wurden von hier beschrieben Algen, Farne, Koniferenreste, Crednerien (Abb. 82) mit platanenähnlichen Blättern, Eiche, Feigenbaum, Ahorn u. a. Die nachgewiesenen Laubbäume sind die ältesten, welche man aus Mitteleuropa kennt und darnach für den Paläontologen von besonderem Interesse.

Überlagert werden diese Schichten von einem mittelkörnigen **Sandstein**, der z. B. bei Tyssa und Niedergrund unter anderen Sandsteinschichten wieder zum Vorschein kommt. Jetzt sind die Teile zwischen Freiberg und Tharandt, zwischen Rabenau und Schlottwitz usw. abgetrennt. Früher war ein unleugbarer Zusammenhang vorhanden. Durch Vorgänge in der Tertiärzeit wurde derselbe zum Teil an einer westlich von Wendischersdorf von SO nach NW streichenden Verwerfung aufgehoben. Dieses



Abb. 83. *Ostrea (Alectryonia) carinata* Lam. (n. Credner).
Scharfkantige Auster.



Abb. 84. *Ostrea (Alectryonia) carinata* Lam.
Scharfkantige Auster.



Abb. 85. *Serpula gordialis* Schl.
(n. H. B. Geinitz).
Verknotteter Röhrenwurm.

westliche Sandsteingebiet ist seitdem in hohem Maße der Abtragung und Zerstörung unterworfen gewesen, so daß nur einzelne Lappen seine einstige Verbreitung anzeigen.

Nach dem eingangs Ausgeführten stehen wir am Strande eines Meeres, das sich in diese Gegenden vorschob. Die groben Grundgerölle deuten die Küste an, die sich aller Wahrscheinlichkeit nach über die jetzige Hochfläche des Erzgebirges ans der Nollendorfer in die Freiburger Gegend erstreckte. Die Niederschönaer Pflanzenschichten könnten als Deltabildung angesehen werden. Der Sandstein entspricht dem ausgewaschenen Kontinentalschlamm der hentigen Meere. Er bildet dort, wo sich die Geröll- und Pflanzenschichten auskeilen, allein den Untergrund des Elbsandsteingebirges, alle Unebenheiten des älteren Gebirges ausfüllend und einebnend und ist darum von wechselnder Mächtigkeit. Einzelne Schichten sind reich an Versteinerungen in wenigen Arten, von denen ein Zweischaler mit schnabelförmig überbogener Oberschale (*Exogyra columba* Lam.) und eine Auster-

art (*Ostrea carinata* Lam. [Abb. 83, 84]) im Vordergrund stehen und das Gestein kennzeichnen. Im Tharandter Wald liegt darüber ein feinkörniger, poröser, toniger Sandstein von wechselnder Farbe, der zahlreiche Körnchen von Grünerde führt. Auf der Prinzenhöhe, an der Goldenen Höhe, bei Welschhufe u. a. O. findet er sich wieder ohne diese. Er ist hier in vier Bänke von je 1,5 m Mächtigkeit, bez. in sechs von geringerer Dicke abgesondert. Er führt kleine Höhlen, welche mit lockerem Sand ausgefüllt sind und welche Organismen ihr Entstehung danken, die Serpelhöhlen. Das Vorhandensein derselben und das Fehlen von Kalk, sowie

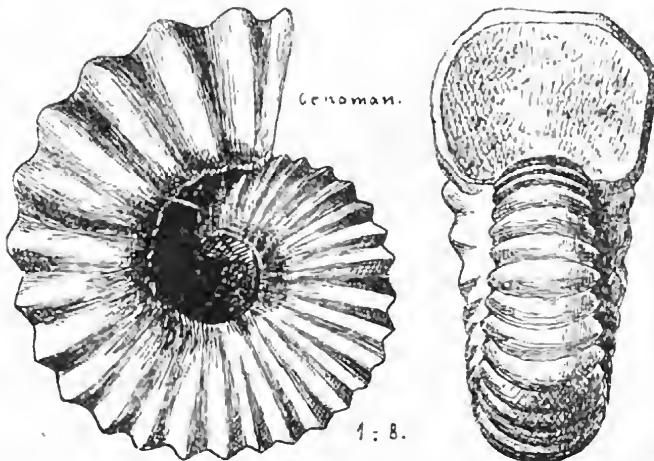


Abb. 86. *Acanthoceras* Mantelli Sow. (n. Geinitz).
Mantells Stachelhorn.

die Porosität des Gesteines deuten an, daß es ursprünglich sehr kalkreich war. Durch Auslangung seitens der Tagewässer ist der Kalkgehalt verloren gegangen, ja sind auch die Kalkschalen der Fossilien aufgelöst und nur die sandigen Ausfüllungsmassen der Steinkerne übriggeblieben.

Alle die zahlreichen Muscheln, wie *Inoceramen* und *Austern*, einzelne *Ammoniten* (Abb. 86) usf. sind ihrer Schalen beraubt. Es liegt lediglich die sandige Ausfüllungsmasse ihrer Gehäuse vor. Die kohlen säurehaltigen Wasser griffen sogar die Quarzkörnchen an. Doch schied sich die Kieselsäure bald wieder aus und verkieselte die Serpelnröhren oder bildete kleine helle Quarzkristalle, die sich leicht von den ursprünglichen Quarzkörnern unterscheiden. Diesen von Hans aus kalkreichen Sandstein nennt man **Plänersandstein**. Er ist eine durch Beimischung von Kalksand zerriebener

Organismenreste kalkig gewordene Abänderung des Kontinental-schlammes. Nach N und NO zu tritt der Sandgehalt immer mehr zurück, Kalk nimmt überhand, und es entsteht der **Plänerkalk**, der bei Coschütz und im Zschoner Grunde aufgeschlossen ist. Er führt dieselben Petrefakten wie der Plänersandstein, unter denen *Serpula gordialis* v. Schloth. (Abb. 85), *Terebratula*



Abb. 87. *Pecten membranaceus*
Nilss. (n. H. B. Geinitz).
Dünne Jakobsmuschel.



Abb. 88. *Vola notabilis* Münst.
(n. H. B. Geinitz).
Die edle Flügelmuschel.

phaeolina Lam., *Pecten membranaceus* Nilss. (Abb. 87), *Vola notabilis* Münst. (Abb. 88), *Lima cenomane* d'Orb., *Inoceramus striatus* Mant. die häufigsten sind.

Der Untergrund des Meeres, in dem sie lebten, bestand aus kambrischen und silurischen Schiefen und Grauwacken oder, wo diese entfernt waren, aus Syenit, Granit, auch Porphyr. Die Schieferhüllen wurden wohl bereits in der Brandung des vor-

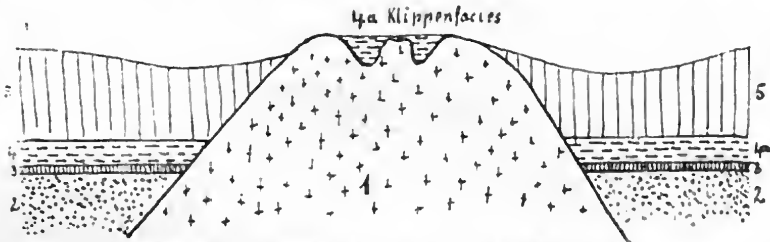


Abb. 89. Schematisches Profil durch den Gamighübel.
1. Granit. 2. Carinaten-Quader. 3. Trennende Mergelschicht. 4. u. 4a. Carinaten-Pläner
und -Mergel. 5. Labiatus-Pläner (n. Petraschek).

rückenden Jurameeres zerstört und die Gesteinskomplexe oberflächlich angegriffen oder in einzelne Klippen zerlegt. Die Sedimente dieses Meeres wurden in der folgenden Epoche bis auf kleine Kalkschollen mit zahlreichen Ammoniten, Armfüßern u. a., z. B. bei Hohnstein wieder vernichtet. Den Versteinerungen nach entsprechen diese Kalke dem mittleren weißen Jura Schwabens und Frankens. Eine Begleitschicht wird wegen der darin aufgefundenen Tierreste als oberer brauner Jura ge-

deutet. Die Schichtenreste sind aber so geringfügig und heute so wenig aufgeschlossen, daß sichere Schlüsse aus diesem Vorkommen nicht gezogen werden können. Nur das beweisen sie, daß das Jurameer auch unser Vaterland berührte.

Zur **Cenomanzeit** drang dann das Kreidemeer hierher vor, in seiner vorrückenden Brandung ältere Schichten vernichtend. Es lagerte auf dem alten Meeresgrund seinen Kontinentalschlamm in der oben beschriebenen Ausbildungsweise so ab, daß einzelne Klippen hindurchragten. Die losen Sande haften nicht auf denselben, da sie von den Wogen immer wieder herabgespült wurden. Auf diesen, über das durchschnittliche Niveau der Cenomanablagerung hinaus sich erhebenden Felsen siedelte sich eine ähnliche Tierwelt an, wie sie an ähnlichen Orten in den heutigen Meeren

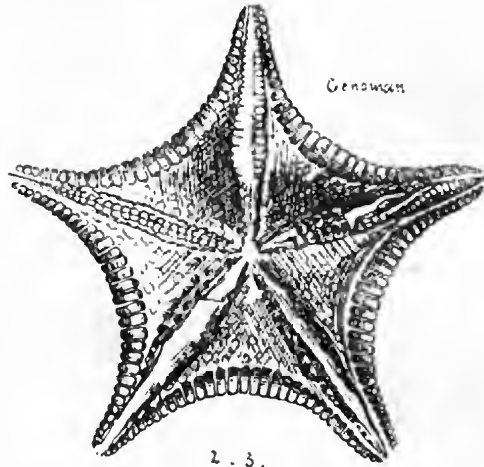


Abb. 90. *Stellaeter Ottoi* Gein. (u. H. B. Geinitz).
Ottos Seestern.

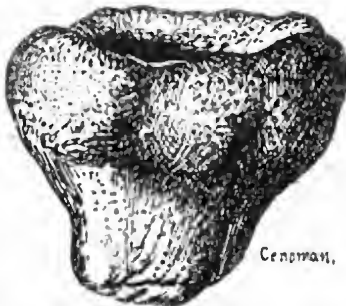


Abb. 91. *Cupulospongia Römeri* Geinitz
(u. H. B. Geinitz).
Römers Becherschwamm.

auftritt und besprochen wurde. Am Gamighübel, der von Dresden aus leicht zu erreichen ist, lassen sich diese Verhältnisse am besten studieren. Der Gamig, der einst



Abb. 92. *Synhelia gibbosa*
Münst. sp. (u. H. B. Geinitz).
Höckerige Sonnenkoralle.

eine heidnische Opferstätte war, besteht aus einem Granit vom Lausitzer Typus. Nur wenig tritt die Granitkuppe über das umgebende Gelände vor. Bei dem Abbau des Gesteins wurden eine Anzahl größerer und kleinerer Höhlungen und Taschen auf dem Rücken aufgeschlossen, die angefüllt sind mit Kalkmergel, der ungemein

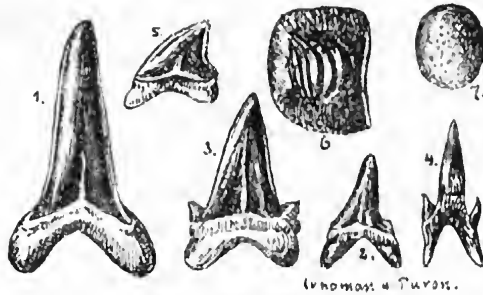


Abb. 93. Hai- und Haihaifiszähne.

1. *Oxyrhina* Mantelli Ag. 2. *O. angustifidens* Rss. 3. *Otodus appendiculatus* Ag. 4. *Lamna subulata* Ag. 5. *Corax heterodon* Rss. 6. *Ptychodus latissimus* Ag. 7. *Pyknodus scrobiculatus* Rss. (6 u. 7 von oben.) (n. H. B. Geinitz.)

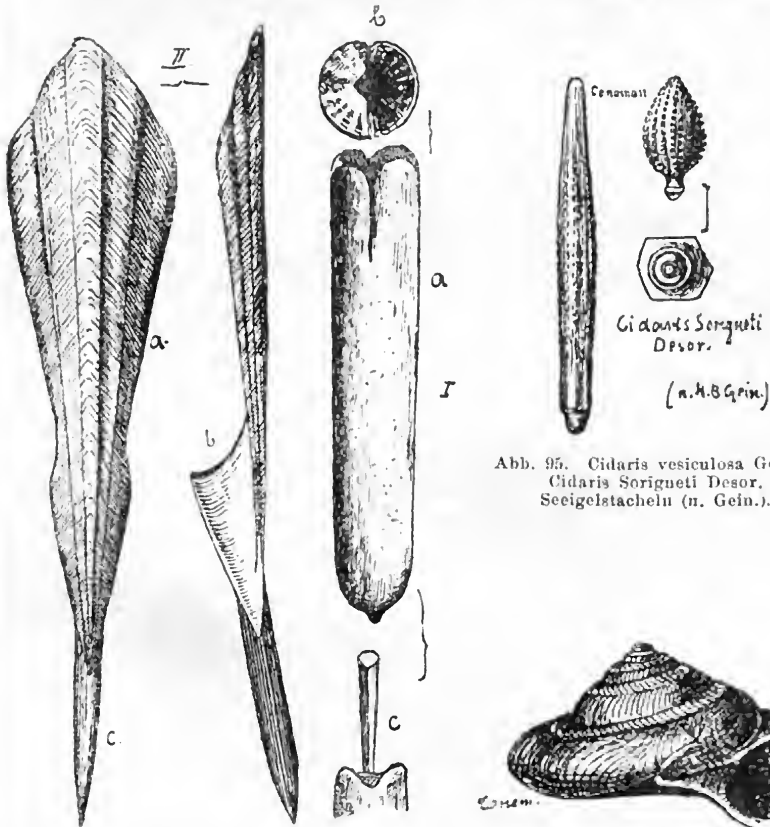


Abb. 94. I. *Actinocamax* (a. von der Seite, b. von hinten, c. Hinterende mit verdrückter Alveole. II. Belemnit, rekonstruiert: a. Rückenschulp, b. Alveole, c. der als Waffe dienende Fortsatz (n. Zittel). Bewaffnung von Tintenfischen der Kreidezeit.

Abb. 95. *Cidarid vesiculososa* Goldf.; *Cidarid Sorigneti* Desor. Seeigelstacheln (n. Gein.).

Abb. 96. *Pleurotomaria Plauensis* Gein. (n. H. B. Geinitz). Plauensche Rippenschnecke.

zahlreiche Versteinerungen enthielt. Bei weitem überwiegen Schwämme in kugel-, finger- oder becherförmigen (Abb. 91), gelappten und flachen Individuen. Einzelne Stöckkorallen, wie die schöne *Synhelia gibbosa* Münst. (Abb. 92) finden sich dazwischen. Verschiedene Austernarten (*Ostrea diluviana* und *sigmoidea*), Reste von Armfüßern, Stacheln von Seeigeln (Abb. 95) sind häufig. Bankweise finden sich die Steinkerne einer Turmschnecke. Zähne verschiedener Haifische (Abb. 93) sind nicht selten. Auch kleine kegelförmige „Donnerkeile“ (*Actinocamax plenus* [Abb. 94]) kommen vor. In jedem Kalkstück fallen viele

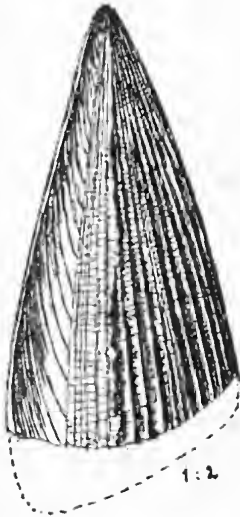


Abb. 97. *Pinna decussata* Goldf.
(n. H. B. Geinitz).
Gekrenzte Steckmuschel.

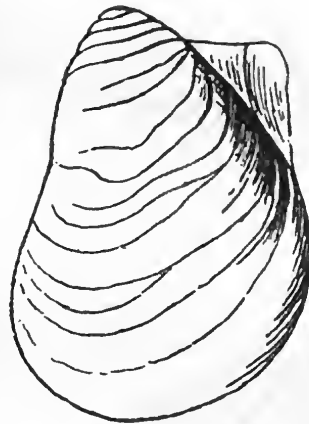


Abb. 98. *Inoceramus Brongniarti* Sow.
(n. H. B. Geinitz).
Brongniarti's Inoceramus.

kleine rötliche Körnchen auf, die als Fischkoprolithen und Foraminiferenreste gedeutet werden. Reichlich befriedigt verläßt der Sammler diese Stätte. Auf dem Syenit des Plauenschen Grundes, am Hohen Stein, auf dem Granit von Meißen, auf dem Gneis des Oberauer Tunnels, auf der Porphyrkuppe des Kahlebusches bei Pirna wiederholt sich dasselbe.

Infolge Landsenkungen in andern Erdteilen zog sich das Meer am Ende dieses Abschnittes zurück, um bald infolge anderwärts erfolgter Sedimentbildung oder Landhebungen in sein altes Verbreitungsgebiet zurückzukehren. Es wiederholten sich dieselben Vorgänge. Zunächst der Küste wurden im Verbreitungsbezirk der sächsisch-böhmischen Schweiz wiederum Sandsteine gebildet.

Bei Königswald im Eulauer Tal sind sie mittelkörnig und führen einzelne Gerölle. Die mittelkörnige Struktur hält nordwärts an bis Klein-Cotta. Von hier an wird das Gestein feinkörnig und liefert den beliebten Cottaer Bildhauersandstein (Groß-Cotta). Weiter nach Norden stellt sich ein kalkiges Bindemittel ein, und

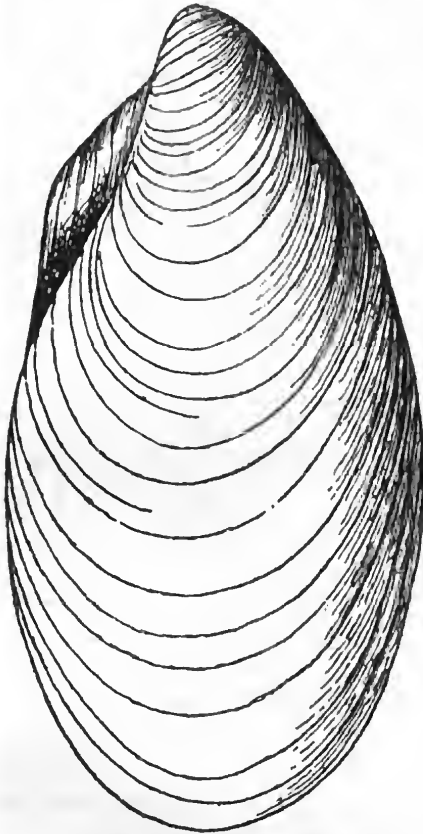


Abb. 99. *Inoceramus labiatus* Schl.
Gehüppter *Inoceramus*.
(u. H. B. Geinitz.)

unmerklich geht es in sandigen Pläner über, der immer kalkiger und so zu Plänerkalk wird (Leubnitz). Aufgeschlossen ist er gut bei Cotta-Leutewitz. Fossilien sind in den Sandsteinen dieser Stufe stellenweise bei großer Formenarmut zahlreich, besonders in den Steinbrüchen des Gottleubatales, des Lohmegrundes, bei Schöna. *Inoceramus labiatus* v. Schloth, *Pinna decussata* Goldf., die mit der Spitze im Sande steckte und *Exogyra columba* Lam. sind die häufigsten Vertreter. Ammoniten sind selten. Die Gehäuse abgestorbener Individuen wurden vereinzelt von den Wellen angetrieben und hier mit begraben. — Der Plänerkalk enthält wenig Fossilien. Neben zum Teil riesigen Exemplaren verschiedener Ammoniten findet sich in ihm häufig ein *Nautilus*. Nur wenige Formen, die im Sandstein vorkommen, fehlen und umgekehrt, was in der Vorliebe der Tiere für verschiedene

Bodenarten und Meerestiefen begründet ist. Nach dem häufigsten, sowohl im Sandstein als auch im Pläner auftretenden Fossil, dem *Inoceramus labiatus* (Abb. 99), nennt man die eben beschriebene Kreideablagerung *Labiatus*-Stufe.

Wieder zieht sich das Meer zurück, und wieder dringt es vor, in ähnlicher Weise im Gebiete der böhmisch-sächsischen Schweiz Sandstein, nach Norden zu von Strehlen bis Weinböhla

kalkige Sedimente mit reicher Fauna absetzend. Die Kalkbrüche von Strehlen und Weinböhla lieferten Tausende von Ammoniten, Zweischalern, Schnecken, Seeigeln (Abb. 102), Fischzähnen, -schuppen und -knochen. Heute sind sie verschüttet und verstürzt. Die charakteristischste Versteinerung dieser Stufe ist der *Inoceramus*

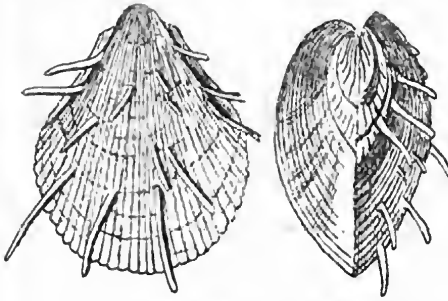


Abb. 100. *Spondylus spinosus* Sow. (verkl.).
Dorniger Spondylus.

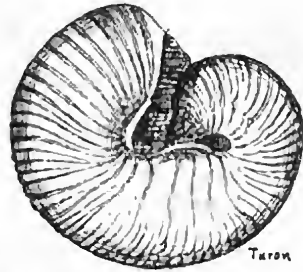


Abb. 101. *Scaphites Geinitzi* d'Orb.
(n. H. B. Geinitz).
Nur teilweise eingerolltes Tintenfischgehäuse.

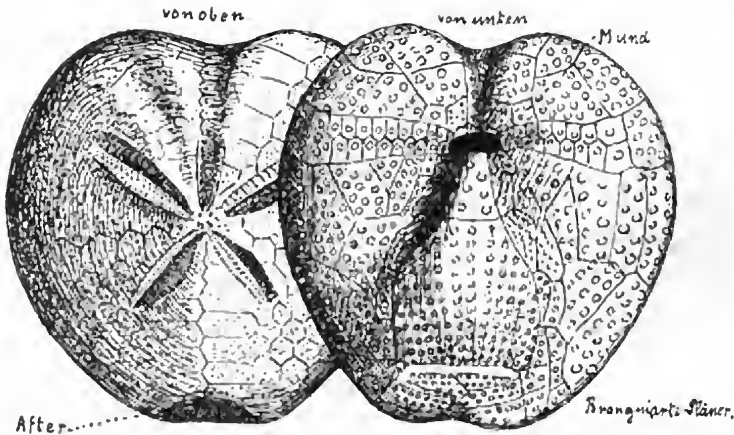


Abb. 102. *Micraster cor testudinarium* Goldf. (n. Goldf.).
Schildkrötenherz-Seeigel.

Brongniarti Sow. (Abb. 98), weswegen man von *Brongniarti*-Sandstein und *Brongniarti*-Pläner spricht.

Über den *Brongniarti*-Schichten liegt ein Mergel mit *Scaphiten* (Abb. 101), ammonitenähnlichen Tieren, deren Schale nur zur Hälfte eingerollt war (*Scaphiten*mergel) und darüber nochmals ein nur in geringen Resten erhaltener Wechsel von Sandstein (*Überquader* der Sächsischen Schweiz) und Tonmergel mit *Inoceramus Cuvieri* (Abb. 103).

Die Labiatus-Stufe, die Brongniarti-Stufe, der Scaphiten-
mergel und die Cuvieri-Stufe bilden das sächsische **Turon**.

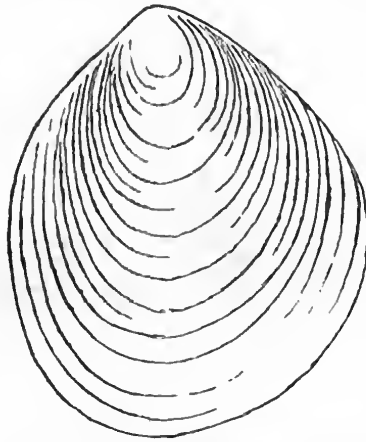


Abb. 103. *Inoceramus Cuvieri* (n. Geinitz).
Cuviers *Inoceramus*.

Die sächsische Kreide zerfällt demnach in 6 Abteilungen:

6. Stufe des *Inoceramus Cuvieri**) :
 - a) Sandstein (Überquader),
 - b) gleichaltriger Tonmergel.
5. Stufe des *Scaphites Geinitzi*:
Mergel und Ton.
4. Stufe des *I. Brongniarti*:
 - a) Sandstein (Brongniarti-Quader),
 - b) auskeilend mit Plänerkalk (Brongniarti-Pläner).
3. Stufe des *I. labiatus*:
 - a) Sandstein (Labiatus-Quader),
 - b) übergehend in Plänerkalk (Labiatus-Pläner).
2. Stufe der *Ostrea carinata*:
 - a) Sandstein (Carinaten-Quader), überlagert von
 - b) Plänersandstein, welcher
 - c) übergeht in Plänerkalk oder
 - d) entwickelt ist als Klippenfacies.
1. Stufe der *Crednerien*:
 - a) Grundkonglomerat und Kiese,
 - b) pflanzenführende Schichten (Niederschönaer Sch.).

Nach Süden trennt eine Spalte, die Erzgebirgsverwerfung, die böhmischen Kreideschichten von den sächsischen. Doch

*) Anm. Wird von Petraschek zum Senon gestellt.

herrscht in Böhmen eine entsprechende Ausbildung derart, daß die Sandsteinschichten nach Süden in rein kalkige Sedimente übergehen (Hundorf bei Teplitz, Laun, Postelberg) und daß Pflanzen- (Perutz) und Geröllschichten am weitesten nach SW greifen. Paßt man die beiden Erscheinungen zusammen, so erhält man das Bild einer halbkreisförmigen Bucht, die sich von Osten bezw. Nordosten her nach Sachsen und Böhmen hinein erstreckte. Das Erzgebirge und die Sudeten standen damals noch in unmittelbarem Zusammenhang. Sie waren noch nicht durch eine Senkung getrennt, wie dies heute der Fall ist und ragten als unterseeischer, ziemlich gleichhoher Rücken in die Bucht hinein, dieselbe in einen nördlichen und südlichen Flügel zerlegend. Wenn auch nicht anzunehmen ist, daß der von Kreideschichten bedeckte Teil des Erzgebirges und der nordwestliche Teil der Sudeten so hoch lagen wie heute, die Gründe für die

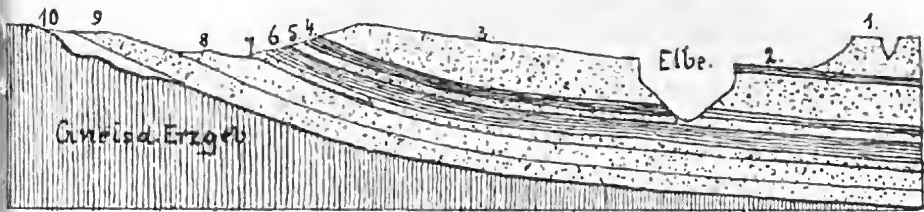


Abb. 104. Profil durch die Kreideformation oberhalb Pirna (n. Credner).
Die Zahlen entsprechen denen der Gliederungstabelle.

Annahme einer Hebung des Erzgebirges und der Sudeten nach der Kreidezeit sollen später erörtert werden, so liegt doch auf der Hand, daß der gemeinschaftliche unterseeische breite Rücken die Sedimentierung beeinflussen mußte. Hier war das Meer seicht, überall die Küste in der Nähe, von der Wässer einströmten. Es bildeten sich sandige Niederschläge, die vielleicht vom Winde weiter landeinwärts geführt und dort angehäuft wurden (Dünenbildung). Nach Süden und Norden aber erreichte das Meer größere Tiefen, die Bildung kalkiger Sedimente war die Folge. Ist nun das Meer von Norden, oder wie Suess annimmt, über die böhmische Masse von Süden oder von Osten her über Schlesien gekommen, das sind offene Fragen, die sich nicht so leicht beantworten lassen werden.

Jüngere als die eben beschriebenen Kreideschichten kennt man in Sachsen nicht. Bei Eintritt der Tertiärzeit lag unser Vaterland trocken. Von Freiberg über das ganze Elbgebiet, von Böhmen bis Meißen und jedenfalls weiter west- und nordwärts

lagen mächtige Sandstein- bez. Plänerdecken, die sich weit nach Osten über das Lansitzer Granitgebiet hin erstreckten und ein ausgedehntes Plateau bildeten. Heute sind sie zum größten Teil vernichtet und in Sachsen außer den westlichst gelegenen Lappen nur die Partien erhalten, die auf einer Erdscholle ausgebreitet sind, die sich nicht mehr in ihrer ursprünglichen Lage befindet. Die Verschiebung derselben in eine vor schneller Abrasion schützende Lage erfolgte in der Tertiärzeit.

Gliederung der Kreide:

(nach Beck, Credner, Geinitz, Petraschek, Sauer und Schalech).

I. Turon:

- a) Stufe des *Inoceramus Cuvieri**):
 1. Tonmergel mit *I. Cuvieri*, der wahrscheinlich äquivalent ist, 1b dem Überquader ohne Versteinerungen.
- b) Stufe des *Scaphites Geinitzi*:
 2. Mergel und Tone mit *S. Geinitzi* und *auritus*, *I. latus* und *Bakuliten*.
- c) Stufe des *I. Brongniarti*:
 3. Sandstein (*Brongniartquader*) mit *I. Brongniarti*, *Lima canalifera*, *Vola quadricostata*, *Exogyra columba*, *Rhynchonella plicatilis*.
 4. Mergel ohne Versteinerungen.
 6. Pläner mit *I. Brongniarti*, *Spondylus spinosus* und *Acanthoceras Woolgari*.
 5. und 7. Grünsandstein mit *Rhynchonella bohémica*, dem Pläner unter 6 unter- und überlagert.
- d) Stufe des *I. labiatus*:
 8. Labiatusschichten, bestehend aus Sandstein (*Labiatusquader*) mit *I. labiatus*, *Pinna decussata*, der übergeht in Pläner (*Labiatuspläner*) mit denselben Petrefakten.

II. Cenoman:

- e) Stufe der *Ostrea carinata*:
 9. Carinatenschichten:
 - α) Plänersandstein mit *Actinocamax plenus*, *Cidaris Sorigneti*, *Pecten membranaceus*, *Vola notabilis*, *I. striatus*, *Serpula gordialis*, lokal entwickelt als
 - β) Klippenfazies mit Geröllen, Muschelbreccien und Kalkmergeln als Ausfüllung von Vertiefungen des Untergrundes mit denselben Petrefakten, außerdem Spongien, Korallen, vielen Austernarten, Brachiopoden und Fischresten,

*) Anm. S. S. 100.

oder übergehend in
Plänerkalk (Carinatenpläner) mit *Actinocamax*
plenus, *I. striatus*, *Acanthoceras Mantelli*.

f) Stufe der Crednerien:

10. Grundkonglomerate und Kiese, nach oben lokal
verknüpft mit dunklen, dünnplattigen Sandsteinen
und Schiefertone mit Pflanzenresten und Kohlen-
schmitzen.

Beck, Geologischer Wegweiser durch das Dresdner Elbtalgebiet. 1897.
Brüder, Über den Jura von Hohnstein. Z. d. d. g. G. 1884.

— Die Fauna der Juraablagerung von Hohnstein. Denkschr. math. nat.
Kl. Akad. Wien. 1885.

Ettinghausen, v., Die Kreideflora von Niederschöna i. S. Sitzungs-
bericht der Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1867.

Geinitz, Das Elbtalgebirge in Sachsen. 1871—1875.

Nessig, Exkursionen in die Umgegend von Dresden. 1898.

Petraschek, Faziesbildungen im Gebiete der sächsischen Kreideformation.
Isis. 1899.

— Über das Alter des Überquaders im sächsischen Elbtalgebiet. Isis 1897.

XVI. Die Ausgestaltung des Erzgebirges zur Tertiärzeit.

Sachsen war wieder Festland. Seine Höhen und Mulden bedeckten sich unter dem Einfluß eines subtropischen Klimas mit dichten Wäldern, in denen Palmen, immergrüne Laub- und Nadelhölzer zu einer formenreichen Entfaltung gelangten. Ausgedehnte Sümpfe und Wasserlachen, denn noch immer fehlte die geregelte Entwässerung durch ein ausgebautes Flußsystem, mögen die Niederungen und einzelne Becken an den nur wenig geneigten Gebirgshängen erfüllt haben. Um diese wucherte die Flora besonders üppig. Das fallende Laub, die reifen Früchte oder einzelne Samen, ganze Baumstämme oder der Moder gestürzter, am Boden faulender Urwaldriesen wurden durch Gewässer hineingetragen in die tieferen Becken und diese aufgefüllt mit organischen Massen, während in den Sümpfen mächtige Schichten solcher an Ort und Stelle gebildet wurden, wobei sich typische Wasserpflanzen, wie Wasserfarne (*Salvinia*) und Wassernuß (*Trapa*) hervorragend beteiligten. Überdeckt mit Ton, Sand und Geröll verfaulten sie nicht, sondern verfielen unter Luftabschluss dem schon früher beschriebenen Vermoderungsprozeß, der sie allmählich zu Braunkohle wandelte. Oft liegen in den Flötzen (Grimma) Stämme von Nadelhölzern, die noch völlig wie Holz aussehen, mit Säge und Beil gelöst und in Scheiten wie Holz für die Winterfeuerung in mächtigen Stößen aufgeschichtet werden. Der bei weitem überwiegende Teil der

nordsächsischen Braunkohle zeigt eine erdigtorfige Beschaffenheit, weswegen sie sich zur Brikettfabrikation (Borna) vorzüglich eignet.

Die Entstehung der Braunkohle aus an Ort und Stelle gewachsenen Pflanzen läßt sich gut beobachten in den Braunkohlenlagern von Mittweida, Tamdorf, Brandis, Machern, Altenbach u. a. Das Liegende der Braunkohlenformation von Mittweida, die eine Fläche von 60 qkm einnimmt, bildet zu unterst ein weißlicher Ton. Es war also ein Wasserbecken da, in dem er abgesetzt wurde. Darüber liegt ein bräunlicher Ton, wie der Grundschlamm der Teiche durchzogen von zahlreichen, feineren Wurzelresten, die ihn allseitig durchsetzen und von denen Wurzeln



Abb. 105. *Taxodium distichum*
(L) Rich. (n. Engelhardt, Göhren).
Sumpfyzypresse.

letzter Ordnung nach allen Seiten ausstrahlen. Die Reste wurden demnach nicht eingeschwenmt, sondern sind hier gewachsen. Eine über dem Ton liegende Schicht von Blätterkohle besteht aus zahlreichen Blättern von Laichkraut, Früchten der Wassernuß (*Trapa Credneri*) und Salvinien, wozu die Wurzeln im Ton gehören. Diese Pflanzen konnten erst dann gedeihen, als das Wasser durch den Absatz der Tonmassen seichter geworden war. Sie senkten ihre Wurzeln hinab in den Grund, um dort Halt und Nahrung zu finden.

Die Blätterkohle tritt in mehreren Schichten auf, die durch Tonzwischenlagen getrennt sind. Diese deuten an, daß zuzeiten Schlammassen in das Becken eingeschwenmt wurden, die sich am Boden ausbreiteten. So wurde das Becken immer seichter, bis es sich randlich in Sumpf wandelte. Hier siedelte sich nun gesellig eine den Rotangpalmen der indischen Dschungeln ähnliche Palme (*Palmacites Daemonorhops*) an. Ihre mit gebogenen Stacheln besetzten Stamm- und Zweigteile setzen im mittleren Niveau der Mittweidaer Ablagerung eine ganze Kohlenlage für sich zusammen. Von den Rändern her rückte nun auch der Nadelbaumwald vor, der die zahlreichen, meist brettartig zusammengedrückten Holzreste lieferte, die unter dem Sammelnamen *Cupressinoxylon Protolarix Göpp.* zusammengefaßt werden. Ihr Vorkommen auf den Mooren selbst beweisen zahlreiche Wurzelstümpfe, welche in der Sohle mancher Flötze oder in denselben wurzelnd beobachtet wurden. Naumann erwähnt eine Stelle in Nordsachsen, wo 40—50 solcher Stümpfe gleichzeitig aufgedeckt waren. Zwischen den Stämmen häuften

sich die organischen Massen der abgefallenen Zweige (*Glyptostrobus europaeus*, *Taxodium distichum*). Die mit vorkommenden Blätter von Laubbäumen führte der Wind herbei. Überdeckt wurde das Ganze mit einem Ton, der vielerorts zur Ziegelfabrikation verwendet wird.

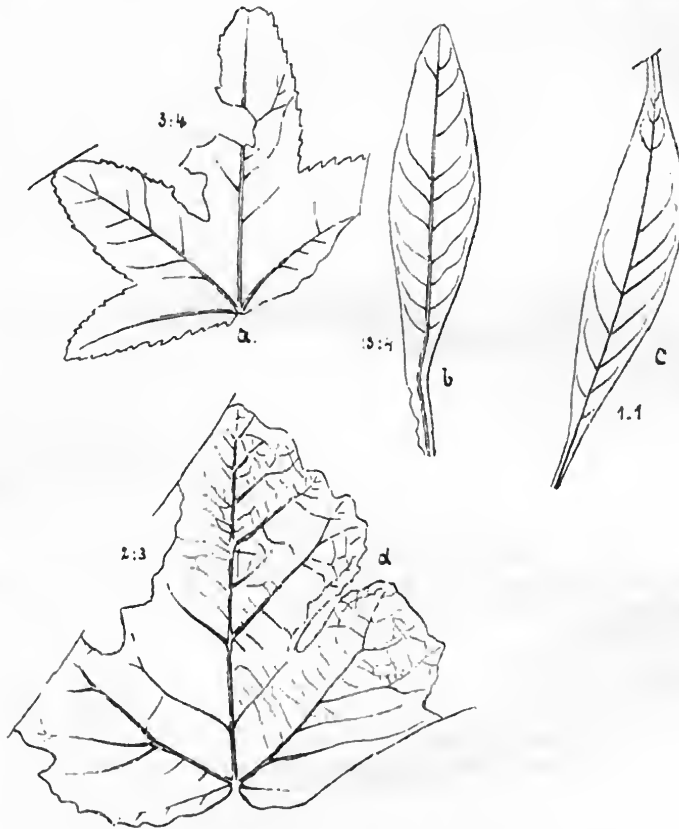


Abb. 106—109. a. *Liquidambar europaeum* Al. Br. (europäischer Amberbaum). b. *Myrica lignitum* Ung. sp. (Braunkohlen-Gagelstrauch). c. *Eucalyptus oceanica* Ung. (Ozeanische Schönmütze). d. *Acer trilobatum* Stbg. sp. (dreilappiger Ahorn). (n. Engelhardt).

Nach den verschiedenen Ablagerungen dieses geologischen Abschnittes lassen sich in Sachsen von unten nach oben drei Abteilungen unterscheiden: 1. Süßwassergebilde des Oligocäns; 2. Meeresablagerungen des Oligocäns; 3. Süßwasserschichten des Miocäns.

Während sich in Süd- und Westeuropa das alte Tertiärmeer

des Eocäns vom Mittelmeer her über weite Gebiete ausdehnte, entstanden in Norddeutschland in den Strandregionen eines Meeres, das von Rußland her vordrang, Kies- und Tonablagerungen, die von breit dahinfließenden Wasserläufen abgesetzt wurden. Sie finden sich von den höchsten Teilen des Erzgebirges, in Komplexen an der Steinhöhe bei Gottesgab (1000 m Seelhöhe), am Bärenstein, Pöhlberg, Scheibenberg, durch zahlreiche einzelne Geröllblöcke zwischen diesen Bergen und über andre Teile des Erzgebirges angedeutet, bis herab in das erzgebirgische Becken, wo sie sich von Zwickau an nordwärts in bis 50 m mächtigen isolierten Partien ausdehnen, die nach N immer häufiger werden, immer größere Mächtigkeit erlangen und sich schließlich zu einer zusammenhängenden Decke schließen, die von jüngeren Tertiärgebilden überlagert wird. In Nordwest-Sachsen, in der Gegend

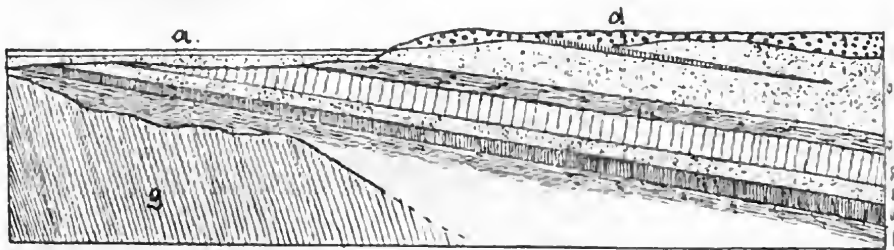


Abb. 110. Profil durch das Tertiär von Leipzig (n. Credner).

a. Alluvium. d. Diluvium. o. B. obere Braunkohlenf. (Miocän). o. O. Glimmersand. S. Septarienton. St. Stettiner Sand. n. b. untere Braunkohlenf. (Oligocän). t. Ton. g. Grundgebirge.

von Leipzig, führen sie ein Braunkohlenflötz mit mehr als 10 m Mächtigkeit. Sie deuten den Weg alter Flußläufe mit zahlreichen seenartigen Erweiterungen an, die ihren Ursprung noch südlich des heutigen Erzgebirgskammes gehabt haben müssen, auf einem Teil, der heute tiefer liegt als die tertiären Ablagerungen der Steinhöhe, die mit denen des Pöhlbergs, Bärensteins und Scheibenbergs völlige Übereinstimmung zeigen. Das Material, an der Steinhöhe Quarz, Granit, Turmalinschiefer, Andalusitglimmerfels, Quarzitschiefer, Phyllitknauern in abgerollten Fragmenten, an den übrigen genannten Basaltbergen verschiedene Quarze mit seltenen Beimischungen von feinkörnigem Turmalin lieferten die benachbarten Teile des Gebirges, von denen sie durch die Verwitterung gelöst und durch heftige Regengüsse fortgeschwemmt und in breiter Erstreckung wieder aufbereitet wurden. Die Urströme ergossen sich weiterhin in das erzgebirgische Becken (Neuwiese, Hartenstein, Wilkau), vereinigten sich mit einem aus

dem Vogtland kommenden Lauf und flossen über Zwickau nach N hin in ein Süßwasser- bzw. Sumpfbeecken, wo es zur Braunkohlenbildung (thüringisch-sächsische Braunkohlenbucht) kam. Überall liegen die Ablagerungen dieser vielleicht nur periodisch geflossenen Ströme flach auf mit stetiger Neigung nach N hoch über den heutigen Flußtälern, ein Beweis, daß diese damals noch nicht existierten und sich erst in späterer Zeit ihr Bett durch die Tertiärschichten hindurchgraben mußten, wobei die einst zusammenhängenden Decken in einzelne Schollen zerschnitten oder ganz wieder abgetragen wurden wie im Erzgebirge. Hier sind die geringen vorhandenen Reste nur durch darüber geflossene Basalte vor völliger Zerstörung bewahrt worden. An anderen Orten (z. B. Mittweida) befanden sich isolierte Wasserbecken, wie die allseitig aus einer flachen Mulde auskeilenden Braunkohlenflötze verraten.

Während nun von N her das Meer immer weiter vordrang mit einer Ausbuchtung bis südlich von Leipzig, über die Braunkohlen führende Stufe Meeresande mit zahlreichen Muschelresten in Phosphoritknollen (*Pectunculus Philippi*, *Aporrhais speciosa*, *Cyprina rotundata*) gedeckt wurden, worauf Ton (Septarienton) ebenfalls mit Meerestieren (*Leda Deshayesiana* (Abb. 111), *Nucula Chasteli*, *Fusus multisulcatus*) folgt, spielten im Süden unseres Vaterlandes jene Ereignisse, welche dem Erzgebirge in den Grundzügen seine heutige Gestalt gaben.

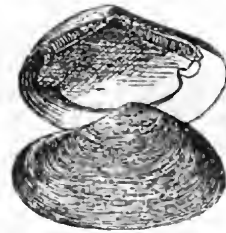


Abb. 111. *Leda Deshayesiana*
Duch.

In der mittleren Karbonzeit wurde das Erzgebirgssystem als Teilstück der mitteldeutschen Alpen aufgefaltet zur selben Zeit, als sich weiter im Süden die ersten Anfänge der Alpen hoben. Der faltende Schub kam von SO, weswegen der südöstliche Schenkel der Erzgebirgsfalte kürzer und steiler ist. Der Sattel lag südlich des heutigen Erzgebirgskammes, wie ein Profil von Graßnitz nach Kirchenbirk südlich der Eger (Abb. 112) zeigt. Nach demselben steht das westliche Erzgebirge in direktem Zusammenhang mit dem Karlsbader Gebirge. Den Sattel bilden Glimmerschiefer, der Kamm aber besteht hier aus Phyllit. Weiter nach O ändert sich dies. In die Kammlinie tritt im Keilberg-Fichtelberg (Abb. 113) an Stelle des Phyllites Glimmerschiefer, der seinerseits weiter nach O hin dem Gneise weicht. Während von W her der südlich des heutigen Kammes liegende, in steile Falten zusammengequetschte Sattel, wenn auch in seinem Zusammenhang sehr gestört, noch sichtbar ist, fehlt weiter nach O

jede Spur von ihm (vgl. Abb. 1). Hier bilden den Kamm nordwärts einfallende Gneise, die wir bereits bei Kupferberg (Abb. 114) in denselben einrücken sehen. Dies deutet Ereignisse an, die zeitlich zwischen dem Mittel- und Oberoligozän liegen. Der gebirgsbildende Druck machte sich in der Mitteltertiärzeit besonders stark geltend. Im S wurden die Alpen zu gigantischen Massen aufgetürmt. Kein Wunder, wenn eine Kraft, die solche Vorgänge erzeugen konnte, ihren Einfluß auch auf benachbarte, in ihrem Gefüge bereits gelockerte Erdrindenteile ausübte. An langen Spalten lösten sich die Flügel des Erzgebirges voneinander. Im Westen blieben die Verhältnisse unverändert. Das Eibenstock-Karlsbader Granitmassiv erwies sich als ein so kräftiger Halt, daß in seinem Bereich nur schmale Schollen zwischen beiden Flügeln gesenkt wurden, während ostwärts der ganze Südflügel des Erzgebirges samt dem Sattel in die Tiefe sank. Im Fichtelberg-Kupferberggebiet sind seine Teile noch sichtbar, während etwa von Obergeorgenthal bis an den Quadersandstein des Elbsandsteingebirges nichts mehr von ihm zu sehen ist, und nur der Nordflügel mit durchwegs nördlichem Einfallen der Schichten stehen blieb.

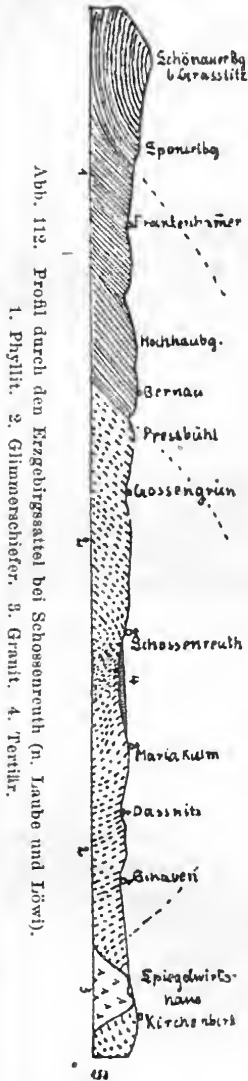


Abb. 112. Profil durch den Erzgebirgsattel bei Schosseneuth (n. Lanke und Jöwi).

1. Phyllit. 2. Glimmerschiefer. 3. Granit. 4. Tertiar.

Ehe dies eintrat, waren am südlichen Abhang des Erzgebirges pflanzen- und schneckenführende Sandsteine entstanden in einer flachen Mulde zwischen dem Fichtelgebirge und der heutigen Elbe. Im Saazer Teil des Beckens bildeten sich über diesem Sandstein Schichten mit Braunkohlenflötzen (Saazer Schichten), die aber wegen geringer Qualität der Kohle als nicht abbauwürdig betrachtet werden. Nun machen sich Anzeichen vulkanischer Tätigkeit bemerklich. Basalttuffe überlagern von Süden her den Sandstein, während er im Norden unbedeckt bleibt. Auf dieser Unterlage, im Süden Tuffe, im Norden Sandstein, wurden die organischen Massen abgesetzt, die sich zu dem bis 40 m mäch-

tigen Hauptflötz der böhmischen Braunkohlenablagerung wandelten.

Der Sandstein findet sich unter anderem in 592 m Seehöhe auf dem kleinen Purberg bei Kommotau, hier mit besonders zahlreichen Blatt- und Zapfenresten und an der Salesiushöhe bei Bruch in über 400 m Höhe. Während er an diesen Orten hoch am Gebirgsabsturz hängt, bildet er, wo er sonst nachgewiesen werden konnte, mit nördlichem Einfallen das Liegende der böhmischen Braunkohlenformation. Auf dem Purberg liegt er

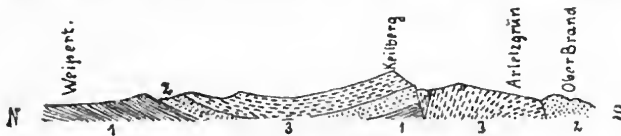


Abb. 113. Profil von Weipert nach Ober-Brand (n. Laube).
1. Gneisformation. 2. u. 3. Glimmerschieferformation.

ca. 500 m über dem Tiefsten der Kommotauer Mulde. In einer Linie von Oberleutensdorf bis Schladnigberg sinkt das Braunkohlenflötz in seinem Ausstrich am Erzgebirge in 350 m Meereshöhe schnell auf 120 m unter See, um bis zum Angehenden am Mittelgebirge wieder bis 300 m anzusteigen, auf welcher Erstreckung seine Lagerung durch zahlreiche Verwerfungen gestört ist. Vom Spitzberg bei Bruch bis Bilin sinkt die Kohle von 450 m am Erzgebirge auf 60 m unter See, um allmählich zu



Abb. 114. Vom Kupferberg zum Egertal bei Tschernitz (n. Laube).
1. Gneis. 2. Glimmerschiefer. 3. Granulit. 4. Basaltuff. 5. Basalt.

375 m anzusteigen. Weiter im O in der Linie Strahl-Kosten-Hundorf fällt sie von 330 m nur auf 225 m über See, um sich wieder zu 300 m zu heben. Die durch diese Zahlen angedeutete Lagerung des böhmischen Braunkohlen-Hauptflötzes kann keine ursprüngliche sein, denn eine gleichmäßige Flötzausbildung ist nur möglich in Mulden mit flachgeneigtem Untergrund. Es müssen demnach Schichtenstörungen erfolgt sein, die die Kohlen in die heutige Lage brachten, und die gegebenen Zahlen rechtfertigen die Annahme, daß gegenseitige Verschiebungen der beiden Erzgebirgsflügel um mindestens 500 m er-

folgt sein müssen, daß dies aber nicht gleichmäßig, sondern besonders für den Südflügel an zahlreichen Längs- und Querrissen in vielen Schollen erfolgte, wobei es dann vorkommen konnte, daß einzelne sehr tief (-120 m) sanken, während andere in bedeutender Höhe ($+225$ m) eingeklemmt wurden. Dabei ist mit Senkungen des böhmischen und mit Hebungen des sächsischen Teiles zu rechnen.

Für erstere spricht neben vielen anderen Gründen die heutige tiefe Lage der Kohle bis -120 m im Verhältnis zu der Höhe des Ausstriches in $+450$ m Seehöhe. Für Hebungen liegen Beweise vor zunächst im Purberg. Hier liegen Braunkohlensandstein mit Abbruch nach S in $+592$ m. Wäre der nördliche Flügel des Erzgebirges unverrückt geblieben und nur der südliche gesunken, so müßte man annehmen, daß hier die Braunkohlenschichten, ihre durchschnittliche Mächtigkeit mit 200 m gerechnet, bis 800 m hoch gelegen haben müßten, eine Annahme, die sich schwer mit den Verhältnissen weiter im O und S in Einklang bringen ließe. Erklärlich ist die hohe Lage der Tertiärschichten am Purberg, wenn man annimmt, daß die Senkung des südlichen Erzgebirgsflügels mit einer Hebung des nördlichen verbunden gewesen sei. — Vergegenwärtigt man sich ferner, daß der westliche Teil des Erzgebirges, der sich mit den südlich fortsetzenden Gebirgen teilweise noch im ungestörten Zusammenhang findet und seine sämtlichen Schieferhüllen zeigt, nicht unwesentlich niedriger ist, als der ostwärts des Eibenstocker Massivs liegende, so ist die Annahme nicht von der Hand zu weisen, daß sich diese Vorgänge am stärksten je weiter nach Osten hin äußerten, daß hier eine starke Hebung des sächsischen Flügels und ein vollständiges Versinken des böhmischen Flügels Hand in Hand gingen.

Folgendes möge noch als Beweis für die mutmaßliche Hebung angeführt sein: Eine Hebung des nordwestlichen Erzgebirgsflügels mußte in dem starren Gefüge des Gebirgsbaues im nördlichen Vorlande, besonders im erzgebirgischen Becken, bedeutende Störungen hervorrufen, die darin bestehen konnten, daß die schon vorher stark gebogenen und darum am meisten in Mitleidenschaft gezogenen Muldenteile längs und quer zerbrochen oder doch wenigstens die einzelnen Schollen infolge der Lagen- und damit zusammenhängenden seitlichen Druckveränderung an bereits vorhandenen Sprüngen verschoben wurden. Durch den Bergbau sind im Zwickau-Lugau-Ölsnitzer Revier, bei Berthelsdorf und auch sonst zahlreiche Verwerfungen bekannt geworden, durch die die Erdrinde im erzgebirgischen Becken an sich oft fast rechtwinklig kreuzenden Spalten in viele Schollen zerlegt wird. Während die durch Abschwemmung in

der ältesten Rotliegendzeit erzeugte Oberfläche des Zwickauer Steinkohlengebirges vor Ablagerung des Mittel-Rotliegenden ziemlich gleichmäßig verlief und sich nur örtlich zu einigen flach buckelförmigen Erhöhungen emporwölbte, würde sie jetzt nach Abdeckung des Rotliegenden eine große Anzahl von durch Verwerfungen erzeugten Stufen und Terrassen mit steilen Abstürzen von bis zu 200 m Höhe aufweisen. Zuweilen bilden die Verwerfungsspalten weite, mit schüttigem Gebirgsmaterial erfüllte Klüfte. So besitzt diejenige, welche durch den Brückenbergschacht I bei Zwickau hindurchsetzt fast 20 m, die östlich vom Bahnhofschaft vorbeilaufende Kluft 27 m Mächtigkeit. Beide sind mit meist lockerem, gedrücktem und zerklüftetem Gebirgsmaterial, darunter bis 1 cbm großen Fragmenten von Steinkohle ausgefüllt. Die Kluftwände selbst pflegen vollkommen glatt geschuert zu sein, so daß sie spiegeln. Ein Teil der Spalten zeigt Erzgebirgsrichtung, während die anderen von SO nach SW streichen. Meist hat eine geringere oder größere vertikale gegenseitige Verschiebung der Schollenrinde stattgefunden, die in einzelnen Fällen bis 200 m betragen kann. Im Zwickauer Revier sind bis jetzt 140 solcher Verwerfungen bekannt. Nur einzelne sind auf das Karbon beschränkt, während die überwiegende Mehrzahl auch das ganze Rotliegende durchsetzt, ein Beweis, daß sie jünger sind als dieses. Eine genauere Zeitbemessung ist wegen Mangels an Schichten zwischen dem Rotliegenden und dem Diluvium unmöglich. Doch ist leicht denkbar, daß sie und die sichtbaren Schollenverschiebungen durch die Hebung des Erzgebirges in der Tertiärzeit herbeigeführt wurden. — An einer solchen Verwerfungsspalte des erzgebirgischen Beckens vollzog sich z. B. die Hebung des Glimmerschieferückens zwischen Rabenstein und Lobsdorf bei Glauchau. Es wurde zwar seither angenommen, daß der Steilabhang des Totenstein-Glimmerschieferzuges nur durch Senkung des südlichen Vorlandes bedingt sei. Es ist aber jedenfalls richtiger, an Senkung und Hebung zu denken. Bei der mehrmaligen Aufwölbung des Mittelgebirges wurden die Glimmerschiefer schräg angerichtet. Jetzt aber liegen sie in dem fraglichen Gebiet völlig wagrecht, um erst an der Gneisglimmerschiefergrenze in die geneigte Stellung dieser überzugehen. Infolge dieser wagrechten Lage kommen in und bei Hohenstein-Ernstthal, sowie bei Tirschheim-Kuh Schnappel die die Glimmerschieferformation des Granulitgebirges unterlagernden Serpentine wieder zum Vorschein. Es läßt sich dies nur durch eine einseitige Hebung dieses Flügels erklären, die durch die unter dem Gewicht ihrer Sedimentdecken abwärtsdrängenden Schollen des Beckens herbei-

geführt wurde. Als infolge der Pressung emporgedrängte Teilschollen sind ferner die Urgesteinsgebiete von Wildenfels, Braunsdorf, Frankenberg und Kunnersdorf bei Hainichen anzusehen.

Für eine Hebung des Südrandes der Erzgebirgsscholle spricht auch die Schichtenstellung der Steinkohlenformation und des Rotliegenden im erzgebirgischen Becken. Dieselben wurden durch das Wasser horizontal abgelagert. Jetzt aber zeigt die erstere einen durchschnittlichen Neigungswinkel von 10° , das letztere einen solchen bis zu 10° . Im Zusammenhang damit steht folgende Mitteilung über die Lage mancher verkieselter Stämme im Porphyrtuff bei Chemnitz: „Der eine Stamm lag in fast ostwestlicher Richtung, also so ziemlich in der Streichrichtung der Tuffschichten. Es hatte wohl eine Zerteilung des Stammes durch Querbrüche stattgefunden, aber die einzelnen Stambruchstücke lagen noch unverrückt aneinander. Dagegen war bei mehreren Stämmen, die in der Richtung von SO nach NW lagen, nicht nur jenes Zerbrochensein, sondern auch eine Verriekung der einzelnen Stücke gegeneinander zu beobachten, und zwar in vertikaler Richtung, so, daß die Stücke in der Fallrichtung immer tiefer lagen, eine Erscheinung, die jedenfalls mit der Aufrichtung der Beckenränder bei der immer noch, wenn auch langsamer fortschreitenden Aufwölbung der Erzgebirgs- und Mittelgebirgsfalte zusammenhängt.“ Hier

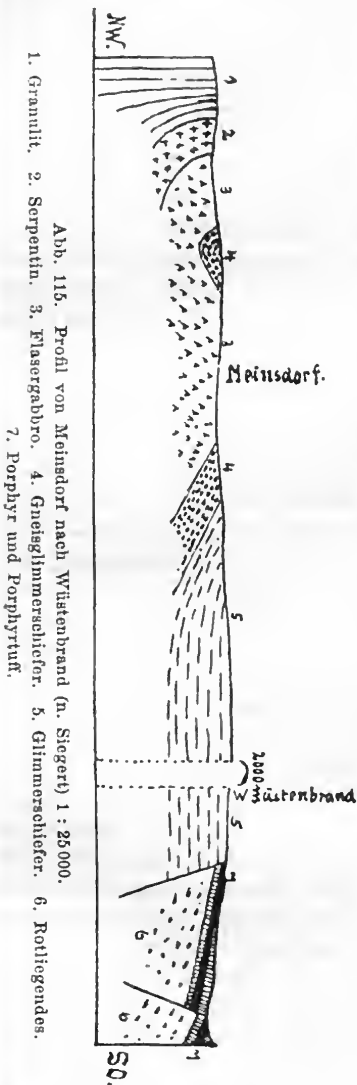


Abb. 115. Profil von Meinsdorf nach Wästenbrand (n. Siebert) 1 : 25 000.
 1. Granulit. 2. Serpentin. 3. Klasergrahro. 4. Gneisglimmerschiefer. 5. Glimmerschiefer. 6. Rotliegendes.
 7. Porphyr und Porphyrtuff.

wird eine stetig fortdauernde Hebung angenommen. Dies ist nicht nötig, denn derselbe Effekt wird erzielt, wenn der Hebungsakt ein vorübergehender ist, und könnte sich diese Erscheinung

ebenfalls auf eine partielle Hebung des Erzgebirges in der Tertiärzeit zurückführen lassen.

Ist eine Hebung erfolgt, so muß dies auch in etwaigen Sedimentdecken des Gebirges zum Ausdruck gelangen. Die ursprünglich horizontal abgesetzten Sandsteine und Kalke des Elbsandsteingebirges fallen von ihrem höchsten Punkt auf dem heutigen Erzgebirge bei 721 m in einem Winkel von 3° nach NO ein. Es muß also eine Hebung des SW-Randes der Scholle stattgefunden haben, auf der die Kreideschichten liegen derart, daß der sich hebende Erzgebirgsflügel die Scholle einseitig mit in die Höhe schleppte, während ihr entgegengesetzter Rand einsank. Stellenweise kam es dabei zu Brüchen (Wendischcarsdorfer Verwerfung) und Schichtenbiegungen (Flexuren).

Man bedenke ferner die Erosionswirkung an den Tertiärablagerungen. Die auf der Höhe des sächsischen Erzgebirges vorhandenen Tertiärreste liegen bis 300 m über den heutigen Talsohlen. Dieser Betrag verringert sich, je weiter man nach N fortschreitet. Bei Göhren sind außer den tertiären Sanden und Tonen durch die Mulde noch die Grundschichten (Granulit) tief angeschnitten, in der Leipziger Gegend aber vielerorts durch die Flußläufe nur die oberen Schichten des hier besonders stark entwickelten Tertiärs. Dies drängt zu der Ansicht, daß nach der Ablagerung der älteren Oligocänschichten eine Hebung stattgefunden hat, die am bedeutendsten im Erzgebirgskamm hervortritt. Dadurch wurde das Gefälle der Flußläufe im S so sehr erhöht, daß es daselbst zu besonders auffälligen Erosionswirkungen kommen konnte. Auch zeigen die Tertiärschichten ein Einfallen nach NW.

Erwägt man weiter, daß sich zur selben Zeit im ganzen Bereich der heutigen deutschen Mittelgebirge gewaltige, weitausgedehnte Senkungen und Hebungen vollzogen, Schwaben-Franken, Thüringen, die Lande um den Harz, die oberrheinische Tiefebene usw. an zahlreichen Spalten einsanken, während die trennenden Schollen, der Thüringer Wald, Schwarzwald, Vogesen usw. gehoben wurden, so liegt nichts näher, als die Ereignisse im erzgebirgischen Becken und an seinen Rändern auch in diese Zeit zu legen und sie mit den Vorgängen im Süden unseres Vaterlandes, in Nordböhmen, in Verbindung zu bringen. Vielleicht spielte sich der Hebungsakt so ab, daß durch einen von SO her wirkenden Druck beide Erzgebirgsflügel höher aufgedrückt wurden, dabei zerbrachen, der südliche einsank und der nördliche in seiner erhöhten Lage verharrete.

Die Bruchränder, an denen sich die Hebung vollzogen haben kann, werden markiert durch die Erzgänge von Joachimsthal mit

ihren Basaltgängen, die Eruptionskrater von Wiesenthal und Neudorf, durch die Annaberg-Marienberger und jüngeren Freiburger Erzgänge und die Basaltkrater von Tharandt, Kreischa, Berggießhübel u. a.

Als Folge der Aufrichtung der bei dem Vorgang verbogenen Erzgebirgsscholle, die sich ungefähr mit dem Gneisdreieck deckt, würde die vollständige Entblößung derselben von Glimmerschiefern und Phylliten durch Erosion anzusehen sein.

Die geschilderten Ereignisse waren von großer Tragweite. Es hat den Anschein, als ob unter den versenkten Schollen liegende, vielleicht schon halberstarzte Eruptivmassen nur auf diese Druckentlastung gewartet hätten, um sich aufs neue zu verflüssigen und in ungeheuren Massen hervorzubrechen, dabei ganz Nordböhmen vom Karlsbader Granitgebirge bis in das Zittauer Gebirge zu bedecken. An vielen Orten liegen mehrere Decken von Basalttuff und Basalt übereinander (am Purberg bei Kaden viermaliger Wechsel von Tuff und Basalt). Es müssen also mehrere Eruptionen in Verbindung mit wiederholten Hebungen und Senkungen erfolgt sein. Heute sind die dabei entstandenen Gesteine zum größten Teile wieder zerstört und nur die Ausfüllungsmassen der ehemaligen Krateröffnungen, die gewaltigen Basalt- und Phonolithdome des Mittelgebirges, Duppaner und Zittauer Gebirges erinnern daran und geben ein Bild von der Stärke der vulkanischen Decke, die einst ganz Nordböhmen bedeckt haben muß. Die Hauptspalten lagen auf südöstlich-nordwestlich streichenden Brüchen des Karlsbader Gebirges und auf parallel zum Erzgebirge streichenden, in der Linie Saaz-Zittau. Ebenso scheint sich eine Hauptspalte östlich von Aussig nordwärts gezogen zu haben. Die erstgenannte wird äußerlich gekennzeichnet durch das Duppauer Gebirge. Von hier aus versank der südliche Erzgebirgsflügel nach NO hin. Gleichzeitig senkte sich die Scholle einseitig nach NW, wobei sie an sich kreuzenden Sprüngen in viele Stücke zerbrach, so, daß ihr Nordwestrand tief, aber der Südostrand von Saaz durch das Mittelgebirge hoch zu liegen kam. Damit stimmt die bereits durch Zahlen belegte Lagerung des Hauptbraunkohlenflötzes überein. Dasselbe kann am Südrand in Tagebauen (Brüx) abgebaut werden, während nach N hin kostspielige Tiefbauten zu ihrer Gewinnung erforderlich sind. Über die geneigten Lehnen ergossen sich die älteren Basalte in Strömen und Decken, um von jüngeren stock- und gangförmig aufsetzenden Massen durchbrochen zu werden. In den tieferen Teilen aber sammelten sich wiederum die Wässer in isolierten Becken und lieferten das Material zu neuen Braunkohlenlagern (Falkenauer Becken).

Kleinere Partien von Basalten und Phonolithen auf dem Kamme und dem Nordabhange des Erzgebirges, die seine westliche, nördliche und östliche Hebungsgrenze bezeichnen, sind an Spalten gebundene Kraterausfüllungen. Die Spannung war so groß, daß durch die im Erdinnern aus dem Glutfluß ausgeschiedenen Gase und Dämpfe durch die Spalten oder, wenn diese nicht bis an die Erdoberfläche reichten, durch die deckende Gesteinsmasse, selbständige Explosionskanäle gesprengt wurden. Auf den so durch Gasexplosionen zu Eruptionsschloten erweiterten Teilen dieser Spalten oder auch auf Tiefenspalten, die nach oben hin durchschossen wurden, konnte das Magma empordringen, und so öffneten sich in der Tertiärzeit eine große Anzahl von Kratern am Kamme des Erzgebirges und nahe den Rändern seines

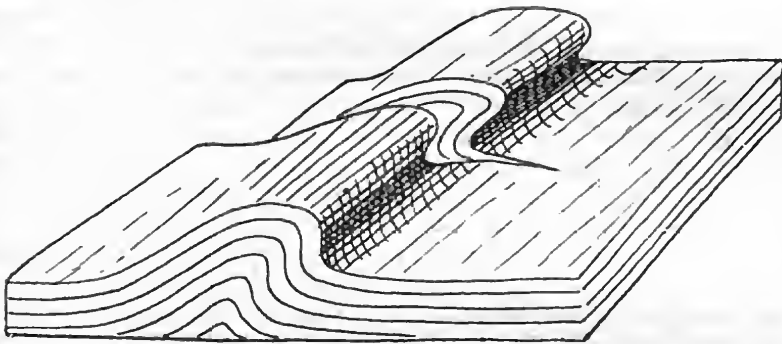


Abb. 116. Modell, das die Entstehung von Spalten quer zum Sattel versinnbildlicht (u. Beck).

Gneisdreieckes (Haßberg, Pleßberg, Hirtstein, Steinberg, bei Oberwiesenthal, Schlösl, Nendorf, Scheibenberg, Landsberg, Kreische, Cotta, Sattelberg u. a.). Die Laven der südlich gelegenen ergossen sich über den Nordabhang des Erzgebirges, wobei sie zum Teil das Bett alter Tertiärströme ausfüllten und die Ablagerungen derselben mit Basaltdecken verhüllten. Die Basalte des Pöhlbergs, Bärensteins, der Steinhöhe sind Reste solcher Decken, deren größter Teil durch spätere Erosion zerstört und die dadurch auf den jetzigen geringen Umfang reduziert wurden. Welche Ausdehnung solche Decken haben können, zeigen die Basaltdecken des Duppauer Gebirges und böhmischen Mittelgebirges, die viele Quadratmeilen bedecken. In Oregon nehmen Basaltmassen einen Flächenraum ein von 250 000 qkm, in Südlindien gar von 400 000 qkm.

Überschauen wir nochmals die tektonischen Umwälzungen,

die das Erzgebirge bis zum Schlusse der mittleren Tertiärzeit erfahren hat, so ist festzustellen:

1. Faltung in der Mittelkarbonzeit. Dabei wurden infolge ungleichmäßigen Widerstandes der nordwestlich vorliegenden Erdkrindenteile (Granulitgebirge) zwei Hauptssysteme von Spalten senkrecht zum Kamm des Erzgebirges gebildet, das von Karlsbad-Kirchberg und das von Teplitz-Tharandt. Das erste reichte nicht bis an die Erdoberfläche. Doch hatten sich hier, wie sich in einer Lage von seitlich zusammengeschobenen Papierbogen einzelne Blätter voneinander abheben, die oberen Schiefer bei der Faltung uhrglasartig aufgewölbt. In die so geschaffenen Hohlräume ergossen sich infolge der Druckentlastung und des Abwärtsdrängens der zerbrochenen Schollen während der letzten Karbonzeit zu verschiedenen Zeiten Granitlaven. Das zweite Spaltensystem klawte bis zur Erdoberfläche auf (Abb. 116). Auf ihm drangen Magmen von derselben Zusammensetzung in die Höhe, quollen aus den Öffnungen heraus und überzogen weite Strecken mit Porphyrdecken. In diese Porphyre wurde kurz darauf von unten her nochmals Lava gepreßt, welche zu Granit erstarrte. Hier und da fanden noch Schollenverschiebungen kleineren Maßstabes statt, die zur Bildung schwächerer Gänge von Eruptivgesteinen führten. Sie durchsetzen zahlreich das ganze Erzgebirge.

Weitere Veränderungen brachte hervor 2. die Hebung des östlichen Erzgebirges in der mittleren Tertiärzeit. An der großen nordböhmischn Verwerfungsspalte und an einem Spaltensystem, das durch die Basalte von Schlackenwerth, Oberwiesenthal, Neudorf, Scheibenberg, Tharandt, des Wilischberges, von Glashütte, des Sattelberges und durch die jüngeren Erzgangssysteme von Annaberg-Marienberg und Freiberg bezeichnet wird, hob sich der so umschlossene Erzgebirgsteil derart, daß sich dies in seinem südwestlichen Rand am meisten bemerkbar machte. Den Bruchspalten entfloßen vielerorts Basalte und Phonolithe, deren Reste in Nordböhmen noch am reichlichsten vorhanden sind.

XVII. Das Zittauer Gebirge.

Von den Vorgängen, die den Steilabsturz des Erzgebirges bedingen, wurden auch der von der sächsischen Kreideablagerung bedeckte Gebirgsteil und das Lausitzer

Granitmassiv betroffen. Die erzgebirgische Abbruchlinie setzt sich bis in den Bereich des Großen Schneebergs fort und zerteilt sich hier fächerförmig in mehrere Verwerfungsspalten. Dieselben verlaufen in einem Gebiet, das westlich von Zittau von einer südöstlich-nordwestlich streichenden Bruchlinie begrenzt wird, die den ganzen Südwestrand der Sudeten begrenzt, und die sich in Sachsen bis über Weinböhla hinaus verfolgen läßt. Es wiederholen sich dieselben Verhältnisse wie am Erzgebirgsabsturz, nur daß im O die Tertiärschichten teilweise zurücktreten, an deren Stelle die Kreide das Terrain beherrscht. Dieselbe senkt sich von ihrer südlichsten Grenze von Unhoscht, Neu-Straschwitz und Postelberg nordwärts in einem Winkel von ca. 15° bis an den Fuß des Erzgebirges. Der Teil nordwestlich der Erzgebirgsverwerfung ist davon abgetrennt. In ihm liegen die höchsten Punkte des Kreidesandsteins (bis 721 m), von wo aus er nach NO zum Lausitzer Granitrand hin geneigt ist, während er nach SO, also nach Böhmen hin, in mehreren Staffeln, zwischen denen einzelne Schollen tiefer liegen (Grabenversenkung von Tschече), abgesunken ist. Am besten läßt sich dies in der Gegend nördlich von Tetschen studieren. Diese Stadt liegt in ca. + 150 m. Während der Besucher des Großen Schneeberges auf Brongniarti-Sandstein steht, liegt Tetschen auf Kreideschichten, welche jünger sind, auf Cuvieri-Pläner. Erst wenn derselbe und der ihn unterlagernde Scaphiteupläner entfernt wären, hätte man den richtigen Maßstab der erfolgten Verschiebung. Aber auch so ist ersichtlich, daß Dislokationen von über 600 m Sprunghöhe stattgefunden haben müssen, die ebenfalls auf Senkung in Verbindung mit Hebung beruhen.

Die Schneebergsschichten und ihre Fortsetzungen wurden mit dem Erzgebirge in ihre jetzige Höhe gehoben. Dabei senkte sich die Gebirgsscholle, auf der die ganze Sächsische Schweiz ruht, einseitig nach NO, denn hier ist die bereits erwähnte Bruchlinie, die **Lausitzer Hauptverwerfung**. An dieser wurden zu gleicher Zeit die Granitmassen der Lausitz in die Höhe gedrängt. Sie schoben sich an der ganzen Grenze gegen die Kreide über den Rand derselben und schleppten sie, sowie die unterlaufenden Juraschichten so in die Höhe, daß die ganze Folge umgekehrt wurde, die Kreide zu unterst, darüber Jura und über diesen Granit zu liegen kam. Nur diesem Umstand ist es zu danken, daß Jurakalk in Sachsen und Nordböhmen nachgewiesen werden konnte. In dem verlassenen Plänerbruch bei Weinböhla war noch vor kurzem die Überlagerung des Kreidekalkes durch den Meißner Syenit zu beobachten. Südlich

von Zittau wird die Sprunghöhe der Überschiebung im Minimum mit 280 m angegeben. Auch hier bildeten sich im nördlichen Vorland Spalten, aus denen gaugförmig und in einzelnen Ausflußröhren Basalte flossen, z. B. im Gebiet der Winterberge, bei Stolpen (Abb. 117), im Löbauer Berg u. a.

Ehe die tektonischen Veränderungen eintraten, dehnte sich im W von Zittan in der Gegend von Seiffenhennersdorf-Warnsdorf ein Süßwasserbecken aus, in welchem **Braunkohlenlagen** entstanden, die mit Polierschiefeln, Kiesen und Sanden wechselagern und nach oben hin durch Basalttuffe mit den sie überlagernden Basaltergiessen verknüpft sind. Früher wurden die Kohlen abgebaut, was schon seit langem wegen der geringen Flötmächtigkeit nicht mehr geschieht. Aufschlüsse sind darum in dieser Stufe nicht vorhanden. Nur in Warnsdorf wurden gelegentlich bei Brunnengrabungen durch organische Beimengungen schwarzgefärbte Polierschiefer zutage gefördert, welche im wesentlichen aus den Kieselpanzern zahlreicher Algen (Diatomeen) bestehen. Während der Kohlenabbauperiode wurden viele Tier- und Pflanzenreste gesammelt. Von Säugetieren werden erwähnt: Antracotherium, ein schweinsartiges Tier mit vierzehigem Fuß und Reste von Rhinoceros. Gefunden wurden ferner Knochen eines Vogels (*Anas basaltica*), verschiedene Amphibien (*Triton basalticus* M., *Rana Meriani* und *Noeggerathi*), Fische aus der Gattung der Weißfische (*Leuciscus brevis* Ag. und *oeningensis* Gieb.), vor allem aber zahlreiche Blatt-, Blüten- und Fruchtreste von Pflanzen des Oligocäns, von Flechten und Farnen, von Zeder, Sumpfyzypresse, Lebensbaum, Wacholder, Weide, Erle, Birke, Weißbuche, Eiche, Ahorn, Feigenbaum, Lorbeer, Ölbaum, Essigbaum, Walnuß u. a., von Laichkraut, Cypergras, Simse usw. Die Decke dieser unteren Braunkohlenetage des Zittauer Beckens bildet lokal ein Tuff, welcher aus basaltischer Asche, Lapilli, Bomben, Bruchstücken in der Tiefe anstehender Gesteine wie Granit, bei Schönkind auch aus zahlreichen verkieselten Braunkohlenhölzern, besteht. Die ganze Masse wird durch ein Zement aus Zeolith, Opal und Brauneisenstein zu einem kompakten Gestein verfestigt (Palagonittuff). Darüber breitet sich Basalt aus, welcher an vielen Stellen von Phonolithen (Lausehe, Hochwald) durchbrochen und überdeckt wurde.

Basalt und Phonolith zeigen in vielen Beziehungen Übereinstimmung. Der **Phonolith** (= Klingstein, weil dünne Platten beim Anschlagen einen klingenden Ton von sich geben) ist kiesel-säurereicher als der Basalt. Doch ist er völlig quarzfrei. Seinen hohen Kieselsäuregehalt verdankt er einem wasserhellen Kalifeldspat (Sanidin), den er in Tafeln und Leisten reichlich in seiner

Grundmasse führt, und dem Nephelin (einer Verbindung von Kieselsäure mit Tonerde, Natron und Kali). Außerdem führt er untergeordnet Augit, Magneteisenstein und andere Mineralien, welche sämtlich auch porphyrisch in dem Gestein erscheinen. Bei Oberwiesenthal und Böhmisch-Wiesenthal finden sich im Phonolith erbsen- bis walnußgroße Analeime (Kieselsäure, Tonerde, Natron, Wasser) von der Kristallform des Leuzits. Einzelne Kristalle werden in der Ackererde (Zirolberg) gefunden und von den Anwohnern Fremden zum Kaufe angeboten. Die Kristallform verrät, daß ursprünglich Leuzitmasse (Kieselsäure, Tonerde, Kali) den Raum ausfüllte, die sich durch Abgabe des Kalis und Aufnahme von Natronlösung, wie solche bei der Zersetzung der Phonolithe reichlich entsteht, in Analcim umwandelte. Die äußere Form blieb, weswegen nun der Analcim in der Kristallgestalt

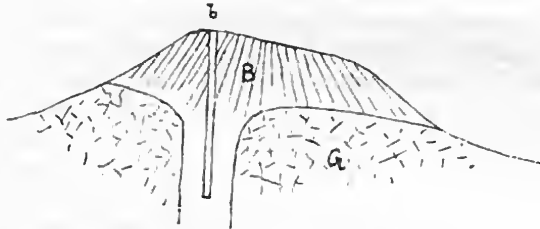


Abb. 117. Schloßberg von Stolpen i. S.
B. Basalt. G. Granit. b. Schloßbrunnen 81,3 m tief (n. Credner).

des Leuzits, oder wie man sich auszudrücken pflegt, als Pseudomorphose nach Leuzit vorliegt.

Die in Sachsen verbreiteten **Basalte** bestehen aus Augit und Olivin, wozu vorwiegend treten bald Nephelin (Nephelinbasalt des Bärensteins, Scheibenbergs, der Steinhöhe u. a.), bald Leuzit (Leuzitbasalt am Pöhlberg, Haßberg usw.), bald Melilith, ein dem Leuzit ähnliches Mineral (Melilithbasalt vom Forsthaus Zenghaus in der Sächsischen Schweiz), bald Glas (Glasbasalt vom Großen und Kleinen Winterberg). Manche Basalte enthalten Hauyn (Hauynbasalt von Neudorf i. E.), Magneteisen, Biotit u. a. Eine besonders grobkörnige Ausbildung des Nephelinbasaltes ist der Nephelinandolerit, der bei Oberwiesenthal Einlagerungen im Nephelinbasalt bildet, hier lange Apatitnadeln führt und auch vom Löbauer Berg bekannt ist.

Durch eingeschlossene Dämpfe wurden während der Erstarrung wie beim Melaphyr- und Diabasmandelstein und bei Quarzporphyren (Felswände von Schloß Döben), in Phonolithen und Basalten öfters Blasenräume erzeugt, so in einem Basalt von Hammer-Unterwiesenthal. Viele zum Teil über 30 cm

im Durchmesser große Blasenräume zeigt der Phonolith vom Schlöbl an der Eisenbahlinie zwischen Weipert und Schmiedeburg. Sie sind mit schönen Drusen von Natrolith ausgekleidet. Derselbe entsteht bei der Zersetzung des natronreichen Nephelins. Die gelösten Bestandteile werden fortgeführt. In Blasenräumen oder auf Spalten scheiden sie sich aus der Lösung ab, so daß der Natrolith nichts anderes ist als wasserhaltige Feldspatmasse. Es ist ein ähnlicher Prozeß, wie er bereits bei der Entstehung des Kalksteins besprochen wurde. Auf dieselbe Weise bilden sich auf Spalten und in Blasenräumen der Basalte und Phonolithe Calcedon, Opal, Quarz, Kalkspat, Aragonit, Grünerde, Natrolith, Analeim usw.

Bei der **Abkühlung** der ausgeflossenen Laven verringerte sich naturgemäß ihr Volumen, was die Absonderung der Decken, Gänge und Quellkuppen in einzelne Säulen oder Platten bewirkte. Am häufigsten zeigt sich die Säulenbildung beim Basalt, daher sein Name. Schöne Beispiele bieten der Pöhlberg und Scheibenberg (Butterfässer, Orgelpfeifen). Hier zeigen sie bei einer Länge von 20 — 30 m einen Durchmesser bis zu 2 m. Meist sind sie fünf- oder sechsseitig und stehen senkrecht, ein Beweis, daß die Basalte dieser Berge Deckenergüssen angehören. In Säulen abgesondert sind auch viele Porphyre, z. B. bei Pretschendorf i. E., bei Braunsdorf unweit Frankenberg, Umgebung von Grimma usw. Die Basaltsäulen der Basaltknippe westlich von Neudorf sind etwa dezimeterstark. Sie gehören einem Stock von ca. 80 m Durchmesser an. Im Zentrum desselben sind sie senkrecht, fallen aber nach außen allseitig steil ab, wodurch eine Quellkuppe angezeigt wird. Büschelförmige Anordnung der Säulen zeigt auch der Phonolith vom Schlöbl. Dieselben sind hier so regelmäßig, daß sie ohne jede weitere Bearbeitung als Wegsäulen benutzt werden können. Bildet der Basalt die Ausfüllung einer Spalte, so stehen die Säulen rechtwinklig auf den Salbändern. Dies zeigt schön auch ein porphyrischer Diabas, der bei Tannenbergsthal i. V. den Granit in mehreren Gängen durchsetzt und bei seiner Eruption die benachbarten Granitteile in kleinere Stücke oder in die mineralischen Bestandteile zerspritzt hat. Die Phonolithe zeigen mehr Neigung zur Gliederung in einzelne Tafeln oder Bänke, die parallel gelagert sind.

Säulenförmige Absonderung zeigen hier und da auch die Nachbarschaft oder die **Unterlage**, über die sich Basalte ergossen, namentlich wenn dieselbe aus Sandsteinen besteht. Infolge der großen Wärme wurden dieselben erhitzt, entledigten sich ihres Wassergehaltes und spalteten in dünne Säulen (Quadersandstein von Johnsorf, tertiärer toniger Sandstein vom Bärenstein). Lokal

wurden Tone zu Porzellanjaspis gebrannt (am Burgberg im Mandautal). Außerdem fand vielerorts eine Verbesserung der Kohlenlager durch Verkokung statt. Die dichteste beste böhmische Braunkohle liegt unter Basalten. Die Steinkohle von Brandau wurde durch den Basalterguß des Steinlberges in Anthrazit gewandelt.

So wie in Nordböhmen, ergossen sich am Ende dieser Periode auch in der Gegend von Zittau die aus ihrer Ordnung gerissenen Wässer in die gesenkten Teile und bauten zum Teil über den erkaltenden Eruptivmassen ein neues Schichtensystem aus Kiesen, Sanden und **Kohlenlagern** in weiter Erstreckung bis zu 150 m Stärke auf. Die Braunkohle setzt in ungestörter Lagerung zahlreiche, teilweise recht mächtige Flötze zusammen. Das Hartauer Flötz ist bis 17 m stark; die Gesamtmächtigkeit der Kohle schwillt bis 60 m an. Sie ist meist holzartig (Lignit), weniger erdig (Moorkohle) oder dicht wie Pech- oder Glanzkohle (Gagat). Der aus den feineren Pflanzenteilen, Blättern, Nadeln, Fruchthüllen entstandene moorige Schlamm wurde zuerst abgelagert. Ihm mengten sich nach oben Rindenstücke, Zweige, dünne Stämmchen oder Stammteile bei. Zuletzt erst erscheinen die größeren, gewöhnlich entrindeten und entästeten Stämme. Sie sind bis 20 m lang und 2 m breit, hell- bis schwarzbraun gefärbt, von gut erhaltener Struktur und wohl als Treibholz in das Becken eingeschwemmt worden. Sie gehören meist dem Cupressinoxylon Protolarix Goepf. an. Dazwischen finden sich Holz, Zweige, Zapfen, Blätter und Rindenstücke von Tannen, Palmen, Birken, Weiden und anderen Bäumen, die im Verein mit den Sumpfyypressen weite Sumpf- und Waldflächen bedeckt haben mögen. Tierreste sind aus dieser oberen Abteilung des Zittauer Beckens nicht bekannt geworden.

Seltenere Reste des Feigen- und Zimtbaumes, des Lorbeers und Palmen, die heute noch in südlicheren Breiten daheim sind, deuten an, daß zu jener Zeit die mitteleuropäische Flora viel üppiger und mannigfaltiger war als gegenwärtig und zahlreiche Typen in sich vereinigte, die jetzt über alle Weltteile zerstreut sind, und weiter, daß in der Zeit des sächsischen Jungtertiärs (Miocän) noch ein weit milderes **Klima** herrschte als heute. Viele der Braunkohlenpflanzen (Zypressen, Fichten, Eiben, Ulmen, Linden, Pappeln usw.) bilden Kohlenlager auch im hohen Norden, auf Grönland, Spitzbergen, und finden sich noch weiter nördlich an Orten, die jetzt eine mittlere Jahrestemperatur von -20° besitzen, während die geschilderte Flora für ihre Existenz eine solche von $+8^{\circ}$ braucht. Es hat also seit der Miocänzeit eine bedeutende Wärmeverminderung stattgefunden, die man sich zu erklären versucht durch eine in der Tertiärzeit einsetzende Ver-

schiebung der Erdachse und ihrer Pole. Der Nordpol soll damals im nordöstlichen Japan gelegen sein, da man dort eine gleichaltrige Flora aufgefunden hat, die auf ein kühleres Klima verweist, wie es heute dort herrscht.*) Am meisten tritt diese Klimaänderung hervor in der folgenden Eiszeit.

Gliederung des Tertiärs:

(nach Credner).

I. Miocän:

Unter-Miocän (Süßwassergebilde):

Obere Braunkohlenformation von Leipzig und Zittau.

II. Oligocän:

1. Ober-Oligocän (Meeresgebilde):

Glimmerreiche, versteinungsleere Quarzsande (Glimmersande).

2. Mittel-Oligocän (Meeresgebilde):

a) Plastischer Ton (Septarienton) mit *Leda Deshayesiana*, *Nucula Chasteli*, *Fusus multisulcatus*.

b) Grauer, zum Teil glaukonitischer Sand mit Phosphoritknollen mit *Pectunculus Philippii*, *Aporrhais speciosa*, *Cyprina roduntata*.

3. Unter-Oligocän (Süßwassergebilde):

a) Durch Tone und Sande getrennt in Nordwest-Sachsen zwei Braunkohlenflötze, deren unteres mehr als 10 m Mächtigkeit erreicht.

b) Quarzkiese, reich an Knollensteinen, Sande und lichte Tone (lokal mit Pflanzenresten).

Beck, Das Oligocän von Mittweida. Z. d. d. g. G. 1882.

— Beiträge zur Kenntnis der Flora des sächsischen Oligocäns. Z. d. d. g. G. 1886.

Credner, Das Oligocän des Leipziger Kreises mit besonderer Berücksichtigung des marinen Mittel-Oligocäns. Z. d. d. g. G. 1878.

— Das marine Oligocän von Markranstädt bei Leipzig. Z. d. d. g. G. 1886.

Friedrich, Die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Zittau. Bericht des Gymnasiums zu Zittau. 1898.

Katzer, Geologie von Böhmen. 1892.

Naumann, H., Bautzen u. der geolog. Aufbau seiner Umgebung. 1896.

XVIII. Die Eiszeit.

Ganz Sachsen ist von der Linie Zwickau-Chemnitz-Freiberg-Tharandt-Königsstein-Zittau an nordwärts von Schichten bedeckt,

*) Nathorst, Fossile Flora Japans, Paläont. Abhdlgen. IV. 1888.

die während der sogenannten Eiszeit (Diluvium) gebildet wurden. Auch im nördlichen Vogtland zwischen Plauen und Elsterberg wurden ihre Spuren nachgewiesen. Sie bestehen in der Regel zu unterst aus Ton oder mehr oder minder groben, im Wasser transportierten Kiesen und Sanden. Beide sind Zeichen früherer Flußläufe, der Ton des ruhig, der Schotter eine Ablagerung des rascher fließenden Wassers. Darüber liegt vielerorts eine Decke sich rau und kratzig anführenden Lehm, der an der Oberfläche gelbbraun und sandig, in der Tiefe grau bis schwärzlich aussieht, tonig und kalkhaltig (bis 12%) und angefüllt ist mit Mineralkörnern und -splintern, sowie mit ordnungslos verteilten kantengerundeten Gesteinsstücken in den verschiedensten Ausdehnungen bis Kopfgröße, seltener in bedeutenderen Dimensionen. Darunter finden sich Granite, Porphyre, Diabase, Gneise, Kalkstein oft mit Versteinerungen des Silurs und Devons, Sandsteine, Quarzite, Feuersteine, in Feuerstein umgewandelte Seeigelkerne usw. Ein Vergleich mit den in Sachsen vorkommenden Gesteinen lehrt, daß sie meist nicht von hier stammen, daß sie vielmehr Fremdlinge auf unserem heimischen Boden sind, weshalb man sie als Findlinge oder erratische oder Irrblöcke bezeichnet. Erst ziemlich spät gelang der Nachweis, daß sie zumeist aus dem Norden Europas, aus Skandinavien, Finnland, den russischen Ostseeprovinzen, Norddeutschland und einem Gebiet stammen, daß heute von den Wogen der Ostsee bedeckt wird, und daß sie durch Eistransport an ihre jetzigen Fundstellen gelangt sind. Wie ein solcher Gesteintransport durch Eis möglich ist, zeigen heute noch die Alpen.

Je höher man in einem Gebirge oder mit einem Luftballon steigt, desto kälter wird die Luft. In einer Höhe von 18000 m wurden durch selbstregistrierende Apparate — 75° C. nachgewiesen. Dieselbe Abnahme der Temperatur findet statt, wenn man sich vom Äquator aus den Polen nähert. Die Folge ist, das alles atmosphärische Wasser der Hochgebirge und der Polarregionen in fester Form als Schnee, Reif oder Graupeln niederfällt. Auch im Sommer steigt die Wärme nicht so hoch, daß sämtliche Niederschlagsmassen geschmolzen und fortgeführt werden könnten. Es bleibt stets ein Teil übrig, so daß man von ewiger Schneebedeckung spricht. Die Linie, bis zu welcher der Schnee während des Sommers in den Hochgebirgen zurückschmilzt, bezeichnet man als Schneegrenze. Während des Tages taut ein Teil der Schneemassen, nachts gefriert er wieder und wird so in eine körnige Eismasse, den Firn, umgewandelt. Von den Firnfeldern aus greifen Eiszungen in die Täler hinab. Man nennt sie **Gletscher**. Es ist dies die germanisierte Form

des französischen Wortes glacier, das seinerseits von glace = Eis abgeleitet ist und demnach also Eisstrom oder Eismasse bedeutet. Sie besitzen die Fähigkeit, auf einer Fläche fortzugleiten, sich also ähnlich zu bewegen, wie flüssiges Wasser, nur langsamer. Schon in der Firnmulde, mehr noch bei der Bewegung durch das Tal stürzen von den überragenden Felsenhängen durch die Verwitterung gelöste Schutt- und Felsenmassen auf den Rücken des Gletschers und werden von ihm an den Seiten zu langen Wällen (Seitenmoränen) angehäuft. Fließen zwei oder mehrere Gletscher zusammen, so entsteht jedesmal aus der Vereinigung zweier Seitenmoränen eine Mittelmoräne. Auch an der Stelle, wo der Gletscher sein Ende erreicht, sammeln sich Schuttwälle (Endmoränen). Weiter reißt die Eismasse an ihrer Unterseite zahlreiche Gesteinsstücke los, nimmt sie mit fort, erhöht dadurch ihre ausschleifende Kraft, zermalmt Gesteinsstücke zu Schlamm und Sand, rundet die vorher eckigen Blöcke kantig ab, so daß sie auf einer oder mehreren Seiten wie glattpoliert aussehen oder wenigstens gekritzelt sind. Dieselbe abschleifende Wirkung übt das Gletschereis mittels der mitgeführten Geschiebe auch auf den Felsboden seines Bettes aus, so daß derselbe wie abgeschliffen und poliert erscheint. Die unter dem Gletscher entstandenen Schuttmassen nennt man Grundmoräne. Dieselbe stellt eine schlammige, lehmig-sandige Masse dar, in der Gesteinsbrocken der verschiedensten Größe regellos eingebettet sind.

Anders gestaltet sich die Sachlage auf den Eisfeldern Grönlands. Während die Firnmulden der Alpen im Halbkreis von zackigen Felsengraten umgeben sind, strahlen hier die Gletscher von einer Eiskappe aus, welche die Hochebenen und das Gebirge völlig bedeckt, so daß keine Bergspitzen darüber hinwegragen. Damit ist die Bildung von Obermoränen ausgeschlossen. Dieses Inlandeis steigt vom Rande nach dem Innern des Landes allmählich an und erreicht hier die größte Dicke. Darum wird von hier aus ein allseitiger Druck ausgeübt, der das Eis radial fortbewegt, wobei Grundmoränen entstehen.

Von solichem **Inlandeis** in durchschnittlicher Mächtigkeit von 1000 m war während der Eiszeit ganz Norddeutschland bis an den Fuß der deutschen Mittelgebirge und damit auch ein großer Teil unseres engeren Vaterlandes bedeckt. Seinen Ausgangspunkt hatte es in Schweden, von wo aus es sich nach allen Seiten ausbreitete. Beweise dafür finden sich überall in dem von der Vereisung berührten Gebiet, und zwar einmal in den Wirkungen, die das Eis auf den Untergrund ausübte und ferner in dem Auftreten von Diluvialkiesen und -sanden und des Geschiebelehms mit zahlreichem nordischen Ge-

steinsmaterial, wie es eingangs aufgezählt wurde. Einwirkungen des Eises auf den Untergrund zeigen die Braunkohlenablagerungen. Hier wurden an vielen Stellen die hangenden Tone in das Flütz hineingequetscht oder Flützteile in die Höhe gedrückt (Mittweida). Im Kreidegebiet wurden Gerölle in weiche Kalkmergel hineingepreßt. Anderer Art sind die Wirkungen, die das Eis bei seiner Bewegung über festes Gestein bewirkt. Hervorragende Porphyre, Granite, Kalksteine wurden an ihrer Oberfläche angeschliffen, poliert, geschrammt, geritzt oder ihre Kuppen in Rundhöcker umgewandelt. Schöne Beispiele dafür zeigen die Porphyre bei Taucha, Brandis, Collnen, Wildschütz und Oschatz, ferner die Granite von Lommatzsch, Bischofswerda, Löbau usw. Die schleifende und polierende Wirkung ging aus von den Gesteinsstücken, die das Eis beim Vorrücken in seine Unterseite aufnahm und mit fortschleppte, und die dabei, wie auch der Untergrund, in Ton, Schlamm und Sand zerrieben wurden. Die Abschmelzwässer eilten dem Eis voraus, entführten einen Teil des randlichen Grundmoränenmaterials, rundeten dabei die Geschiebe ab und breiteten sie an tieferen Stellen aus als Diluvialkies oder -sand, die als nordisches Material besonders Feuersteine führen. Die Absatzmassen vermischten sich dabei mit solchen, die von Süden her durch Flußläufe herbeigeführt wurden. So finden sich in älteren Schottern z. B. in der Nähe von Pirna vergesellschaftet nordische Feuersteine und böhmische Basalte. Über die so gebildeten Anhäufungen rückte das Eis weiter vor, und so konnten die im fließenden Wasser gerundeten Geschiebe wieder in die Grundmoräne aufgenommen werden, dürfen aber nicht mit den nur kantengerundeten Scheuersteinen verwechselt werden, welche sich häufig in altdiluvialen Geröllablagerungen oder im **Geschiebelehm** finden.

Letzterer ist die ehemalige Grundmoräne, die als eine schlammige Masse unter dem Eis fortgeschoben und angehäuft, also von dem Eis unmittelbar abgesetzt wurde. Er liegt darum überall, meist durch eine Tonschicht (Bänderton) davon getrennt, auf den Kiesen und Sanden. Nach Süden nimmt seine Mächtigkeit ab und beträgt nördlich von Chemnitz, wo er nur noch in einzelnen Partien vorhanden ist, kaum einen Meter und gewinnt nach Norden mehr und mehr an Stärke und Ausdehnung. Ursprünglich breitete sich das ältere Diluvium bis zu 415 m Meereshöhe aus, sich dem gesamten, nur wenig gewellten Untergrund anschmiegend. Der Lauf der Flüsse mag vorher durch mehr oder minder breite, aber flache Rinnen vorgezeichnet gewesen sein, die höher lagen wie heute, und die später nach Ablagerung des Diluviums von den fließenden Gewässern wieder

benutzt wurden. Diese schnitten sich dann in das Diluvium ein, entfernten dasselbe auf ihrem Lauf, bis sie ihre ursprüngliche Sohle wieder erreichten, und gruben ihr Bett weiter in dieselbe ein. So kommt es, daß das nordische Diluvium besonders im Süden nur noch auf den Höhenrücken vorhanden ist, daß es sich zwar nach den größeren Tälern herabziehen, niemals aber die unteren Teile des Gehänges oder gar die Talsohle bedecken kann.

Ist aber einmal durch die Flüsse ein steilrandiger Einschnitt entstanden, so verwandelt er sich alsbald in ein echtes Tal. Dazu tragen einmal die Bewegungen bei, die sich an den Wandungen vollziehen. Dieselben bröckeln ab oder geraten ins Rutschen, so daß die Abböschung und Erweiterung des Tales rasch vor sich geht. Mehr noch hilft das rieselnde Regenwasser. Jeder Tropfen ist imstande, ein Erdteilchen zu bewegen, und gerade der Geschiebelehm kann dem wenig Widerstand entgegensetzen. Darum konnte er sich an den der Berieselung besonders ausgesetzten Gehängen nicht erhalten und wurde auch von den schmälern Höhenrücken abgeschwemmt, so daß sogar die Diluvialdecke der Höhen teilweise oder gänzlich entfernt werden konnte, was sich an der südlichsten Verbreitungsgrenze am auffälligsten bemerkbar macht, da hier das Diluvium überhaupt schwächer entwickelt war. — Weiter fand eine teilweise Wiederaufarbeitung des Geschiebelehms durch die beim Rückzug des Eises entstehenden Abschmelzwässer statt, wodurch die lehmigen und sandigen und kiesigen Bestandteile gesondert und für sich wieder aufbereitet wurden, so daß Kiese und Sande jetzt einzeln Lager, Hügel oder Höhenrücken in dem ehemals von der Vereisung berührten Gebiet zusammensetzen (Glacialkies und -sand). An den flachen Talgehängen wurden und werden heute noch die lehmigen Teile vom Wasser als Gehängelehm abgesetzt. Während der Umlagerung wurde aber der Kalkgehalt von dem kohlenstoffsäurehaltigen Wasser aufgelöst und fortgeführt, so daß der Gehängelehm kalkfrei ist. Er ist bräunlichgelb, von feinem, meist gleichmäßigem Korn, locker, färbt ab und zerfällt im Wasser rasch. Er bricht in steilen Wänden, führt wenig Gerölle und erreicht in der Chemnitzer Gegend eine Mächtigkeit bis zu 8 m. In zahlreichen Gruben wird er gewonnen und zu Ziegeln gebrannt.

Da die jeweilige Talsohle eines Flußlaufes von **Flußschotter** bedeckt ist und sich das Wasser seine Rinnen allmählich tiefer und tiefer einschneidet, so gehörte jeder Punkt des Talgehänges früher einmal der Talsohle an und ist darum mit Geröllmassen bedeckt. Erst über denselben konnte sich der Gehängelehm behaupten, nachdem der Flußlauf ein tieferes Niveau erreicht hatte.

Deshalb ruht er überall, wo er den Abhang eines alten Flußlaufes bekleidet, auf Flußschottern (Borna b. Chemnitz). Er kann aber auch auf Gebiete getragen worden sein, wohin das Eis und damit die Grundmoräne gar nicht gelangt sind. Dann wurde er direkt auf den vordiluvialen Untergrund gebreitet, im erzgebirgischen Becken auf Rotliegendes, bei Gröna auf Glimmerschiefer usw.

Zeitlich bauten sich demnach die Diluvialablagerungen in folgender Weise auf: Es entstanden 1. an vielen Orten durch dem vorrückenden Eis vorausseilende Abschmelzwässer und alte von Süden kommende Flußläufe gebildete Kiese und Sande, bestehend aus nordischem und südlichem heimatlichen Gesteinsmaterial; darüber lagerte sich, stellenweise durch Ton (Bänderton), einem Produkt stagnierenden Wassers, von dieser Unterlage getrennt, 2. der Geschiebelehm, die Grundmoräne des Inlandeises, gespickt mit von Norden herbeigeschlepptem Gesteinsmaterial, das natürlich auch aus größter Nähe stammen kann. 3. Während des Eistrückzuges wurde der Geschiebelehm durch die Abschmelzwässer teilweise ausgewaschen und seine Kiese und Sande in besonderen Lagern aufgehäuft. Gleichzeitig gruben 4. die Flüsse Rinnen in die weiten Mulden ein, zerschnitten die Geschiebelehmdecke und bedeckten die so entstehende Talsohle mit Flußschotter. Darüber wurden oft (Chemnitztal) durch einen Ton (Gehängeton) geschieden 5. durch das Wasser Schichten von Gehängelehm getragen, die aus der Umlagerung des Geschiebelehmes hervorgingen.

Nun ist es aber auch möglich, daß der Geschiebelehm nicht durch das Wasser, sondern durch den Wind umgelagert wurde, und dazu war während der Eiszeit reichlich Gelegenheit. Das Eis rückte nicht nur einmal, sondern mehrfach von Norden nach Deutschland vor. Sachsen wurde nur einmal und zwar von der größten Vereisung betroffen. Nach derselben herrschte in ganz Deutschland ein Steppenklima, wie es heute in manchen Teilen Asiens anzutreffen ist. Die weiten Steppen wurden bewohnt von einer Tierwelt, die sich ähnlich in Südwest-Sibirien findet: dem Steppenziesel, dem Zwergpfeifhasen, der sibirischen Zwiebelmaus, einer Antilope; dazu gesellten sich Iltis, Wiesel, Wolf, Wildpferd, Trappe u. a. Schon während der Vereisung traten auf Tiere von nordischem Charakter, wie sie dem eiszeitlichen Klima entsprechen: das Renntier, der Moschusochse, der Schneehase, der Lemming, der Eisfuchs, der Vielfraß, die Schneeeule und das Moorschneehuhn. Außerdem durchschweiften Mitteleuropa das Mammut (*Elephas primigenius* [Abb. 118]) mit gewaltigen gebogenen Stoßzähnen, das wollhaarige Rhinoceros, der Urstier, der

Auerochs, das Elenn, unser Edelhirsch, Bären, Hyänen, der Biber und das Pferd. Manche der Tiere lebten in Höhlen, wo sich ihre Reste zahlreich finden, wie der Höhlenbär und der Höhlenlöwe.

Auch fehlten nicht zahlreiche Schnecken in vielen Gattungen, unter denen die bezeichnendsten sind: *Helix*, *Pupa* und *Succinea* (Abb. 119). Auffällig erscheinen könnte das Vorkommen von Elefanten, dem Rhinoceros und anderen Tieren, die heute in der heißen Zone leben. Diese Tiere trugen aber ein dichtes, wolliges

Haarkleid, was sie zum Leben in dem damaligen Klima befähigte.

Unter dem Einfluß des trockenen Steppenklimas zerfiel der Boden oberflächlich zu Staub. Heftige Stürme führten denselben fort und lagerten ihn in seichten Becken oder an den Talgehängen ab, dabei viele

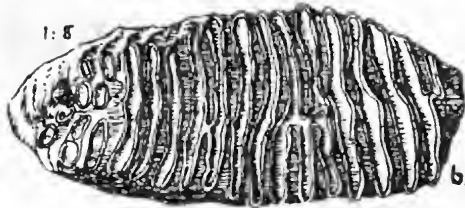
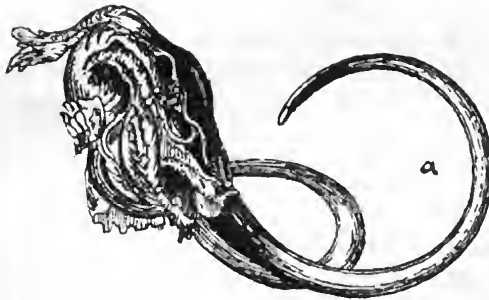


Abb. 118. *Elephas primigenius* Blumenb. (n. Zittel).

Der erste Elefant.

a. Stoßzähne (1 : 45). b. Backenzahn (1 : 8).



Abb. 119. a. *Helix hispida* L.

b. *Pupa muscorum* L. c. *Succinea oblonga* Drap.

Knochenreste von Wirbeltieren und Schneckengehäuse einhüllend. Der ursprüngliche Kalkgehalt blieb dabei erhalten, und diese kalkhaltigen, durch Wind umgelagerten, aus Geschiebelehm hervorgegangenen, an Quarzstaub reichen Massen nennt man **LÖß** weil sie sich in senkrechten Abstürzen lösen. In Sachsen ist derselbe besonders im Elbtal, in der Lommatzcher Pflege, in der Bautzner Gegend und der von Altenburg-Borna verbreitet und bedingt die große Fruchtbarkeit dieser Gebiete. Er führt Kalkkonkretionen (Lößkindel) und neben den charakteristischen Lößschnecken, wie auch mancherorts der Gehängelehm Knochen, Zähne und Geweihstangen diluvialer Säugetiere. Zahlreiche Reste solcher fanden

sich in einer mit Diluviallehm ausgefüllten Höhlung des Devonkalkes von Ölsnitz i. V. Vereinzelt wurden solche Reste an zahlreichen Punkten Sachsens nachgewiesen.

Durch Funde von Skelettresten des Menschen und Gegenständen, die offenbar von Menschenhand bearbeitet sind, ist man davon unterrichtet, daß der Mensch in der Eiszeit zusammen mit Mammut, Nashorn und Renntier in den nicht vom Eise bedeckten Teilen Europas lebte. Solche Zeugen fanden sich bei Taubach unweit Weimar und Halensee bei Berlin, Beweise, daß sich der Mensch während der Eiszeit in Thüringen und Norddeutschland angesiedelt hatte.

Die Flora war eine arktische, und noch gegenwärtig leben auf manchen Mooren Pflanzen, die als Überbleibsel der Eiszeit angesehen werden (*Betula nana*, die Zwergbirke, auf dem Torfmoor von Gottesgab).

Durch die von Norden vorrückenden Gletscher wurde die Temperatur dermaßen erniedrigt, daß auch fast sämtliche deutsche Mittelgebirge, darunter das Erzgebirge, sich mit Schnee und Eis bedeckten. Die Grundmoräne des Fichtelberg-Keilberggletschers ist unweit Schmiedeberg als ein Lehm mit zahlreichen Gesteinsblöcken nachgewiesen worden. Nach dem Rückzug des Nordlandeises schmolzen auch diese Eismassen ab. Wie weit sich die Vergletscherung des Erzgebirges erstreckte, läßt sich nicht feststellen, da ihre Ablagerungen von den Wässern bis auf einen geringen Rest fortgeführt worden sind. Berechnungen haben ergeben, daß die Schneegrenze damals bis 1100 m herabreichte. Die Gletscherzungen aber gehen bekanntlich viel weiter in die Täler hinab.

Bei Eintritt dieser Periode war die Zerstörung der großen erzgebirgischen Basaltdecken und der sie unterlagernden Tertiär- und Gneisschichten bereits weit vorgeschritten, denn die tiefen Mulden, die heute die Tertiärablagerungen des oberen Erzgebirges voneinander trennen, sind erst nach dem Erguß der Basalte, also zumeist in der letzten Tertiärzeit, zum geringeren Teil in der Diluvialzeit entstanden, damit aber auch alle übrigen mittelerzgebirgischen Talsysteme, die sämtlich mehr oder weniger voneinander abhängig sind. Die gewaltigen Dimensionen der hier stattgefundenen Erosion setzen in Erstaunen. Der höchste Punkt des Pöhlbergs liegt 833 m hoch, ohne daß er die ursprüngliche Höhe repräsentiert. Von hier fällt der Abhang bis zum Schunatal in westlicher Richtung bis auf 500 m, in östlicher zum Pöhlatal bis unter 500 m. Der Niveauunterschied zwischen dem Bärenstein und dem östlich gelegenen Pöhlatal beträgt 250 m. Ca. 250 m liegen also die durch Flußwässer dahin-

getragenen tertiären Kiese und Sande über den heutigen Talsohlen, unwiderlegliche Beweise für Erosionen, wie wir sie jetzt in unserer Heimat nicht mehr kennen, und die uns als Fabel erscheinen müßten, wenn wir nicht ihre Spuren greifbar vor uns sähen. Die Sache verliert das Wunderbare, wenn man die gewaltigen Talschluchten (Cañons) des Coloradoplateaus in Nordamerika mit 800—1300 m hohen, fast senkrecht aufsteigenden Felsenmauern oder die Klausen der Alpen zum Vergleich heranzieht, die erst seit der Tertiärzeit eingeschnitten wurden. Über die Kander im Berner Oberlande, welche 1714 direkt in den Thuner See geleitet wurde, wird berichtet, daß sie ihr Bett binnen 180 Jahren auf einer 10 km langen Strecke um einen Betrag bis zu 90 m vertiefte. Ist einmal ein Einschnitt da, so sorgen die Atmosphärien, zu deren schon vorher wirkenden Kräften die Eiszeit noch den Frost und den Wechsel der Jahreszeiten brachte, dafür, daß derselbe rasch nach oben hin erweitert und zu einem weiten Talsystem ausgebaut wird, das nach oben und den Seiten hin fortwährend wächst. So ist im letzten Abschnitt der Tertiärzeit und in der Eiszeit in den Grundzügen das heutige Landschaftsbild Sachsens entstanden.

Aber auch für die **Kulturfähigkeit des Bodens** war die Eiszeit von großem Nutzen, so daß man ihre Ablagerungen mit Recht auch Kornformation genannt hat. Ohne sie würden große Teile unseres Vaterlandes bedeckt sein von unfruchtbaren Quarz- und Glimmersanden der Braunkohlenformation. Über diese wurde der Geschiebelehm gebreitet, der alle die Stoffe enthält, die die Pflanze zu ihrer Existenz benötigt. Sein hoher Kalkgehalt rührt von in der Grundmoräne zerschliffenen Kreidekalken, untergeordnet Silur-, Devon- und Triaskalken her. Durch die fein verriebenen Kalkmassen und die verwitterten feldspatreichen Gesteine ist der der Hauptsache nach tonige Geschiebelehm ganz durchsetzt von Bestandteilen verschiedensten Kornes und in vorzüglicher Weise aufgelockert und für die Durchlüftung, Wasseraufnahme und -abgabe geeignet gemacht. Die noch in Zersetzung begriffenen Gesteine, wie Gneis, liefern das nötige Kali und den erwünschten Natrongehalt, Erstarrungsgesteine den Phosphor. So wurden die Grundbedingungen für das Gedeihen der Pflanzenwelt im Boden beschafft, und es bedurfte nur der ordnenden und säenden Hand, diese Geschenke einer gütigen Natur dem Menschengeschlecht dienstbar zu machen.

Auch nach der Diluvialzeit bildeten sich Geröll-, Kies-, Sand- und Lehmaneschwemmungen in den Tiefen der Täler, Torfmoore in den flachen Mulden der Gebirge, Raseneisenstein- und Kalksinterabsätze. Man nennt alle diese Ablagerungen **Alluvium**.

Änderungen im Klima von weitergehender Bedeutung, im allgemeinen Wasserstande der Flüsse und in der Beschaffenheit der Tier- und Pflanzenwelt sind während dieser Zeit nicht eingetreten. Nur in der älteren Alluvialzeit lebten bei uns noch eine Reihe seitdem gänzlich oder fast verdrängter, bez. ausgestorbener Tiere, z. B. Elen, Wisent, Biber, Torfschwein u. a. Seit der Diluvialzeit fehlen, weil ausgestorben, Mammut, Höhlenbär, Höhlenlöwe, Höhlenhyäne, weil nach Norden oder in die Hochgebirge gewandert, das Renntier, der Mosehusoehs, der Steinboeck, das Murmeltier. An ihrer Stelle hat der Mensch Besitz von der Landschaft ergriffen und ihr seinen Kulturstempel aufgedrückt.

Es wären nun noch die Ursachen zu untersuchen, die zu einer so gewaltigen Gletscherausdehnung führen konnten, wie sie uns in der Eiszeit entgegentritt. Die mannigfachsten Hypothesen sind aufgestellt worden, ohne daß es eine voll befriedigende Erklärung gäbe. Man suchte die Ursachen in außerirdischen Vorgängen und machte dafür z. B. verantwortlich das periodische Überhandnehmen der Sonnenflecke und die damit verbundene Verminderung der Wärmeausstrahlung. Nach anderen sollte die frühere größere Höhe der Gebirge oder eine andere Verteilung von Land und Meer und der Meeresströmungen daran schuld sein. Allgemeineren Anklang fand die Ansicht, daß die periodischen Schwankungen in der Exzentrizität der Erdbahn die Erklärung lieferten. Während jetzt die Sonne länger nördlich vom Äquator steht als südlich davon, kehren sich die Verhältnisse im Laufe der Zeiten um. Als direkte Folgen eines solchen Wechsels der Wärmebestrahlung tritt, so nimmt man an, eine Verschiebung der jetzt nördlich des Äquators gelegenen windstillen Zonen, eine Veränderung der Passatwinde und damit auch eine Veränderung der Meeresströmungen ein. Die nördliche Kältezone würde infolgedessen nach Süden vorrücken und eine weitere Ausdehnung der Gletscher begünstigen. Die Richtigkeit dieser Hypothese vorausgesetzt, würde die Periode, welche man gewöhnlich als Eiszeit bezeichnet, nur als die letzte Eiszeit der nördlichen Halbkugel aufzufassen sein, welcher in früheren Zeiten, sowohl während der Diluvialzeit als in älteren geologischen Perioden, regelmäßige Eiszeiten vorausgegangen wären.

Einer der neueren Erklärungsversuche ist folgender. Von der Voraussetzung ausgehend, daß die Erde keine Kugel, sondern ein an beiden Polen abgeplatteter, kugelartiger Körper ist, Geoid hat man ihn genannt, wird daraus zunächst die verschiedene Verteilung von Meer und Wasser in den verschiedenen geologischen Zeitperioden begründet. Der äquatoriale Radius des Geoids ist 6378 km, der polare 6356,7 km lang. Das ergibt

einen Unterschied der beiden Radien um 21,3 km. Um diese Strecke liegen der Nord- und Südpol dem Erdzentrum näher als jeder Punkt des Äquators.

Würde ein an der Meeresküste liegender Festlandspunkt an Nordpol um 90° nach Süden zum Äquator verschoben, so, daß sich die ganze feste starre Erdmasse (Lithosphäre) mit drehte, so würde er sich nicht mehr in gleicher Höhe mit dem Meeresspiegel, sondern wegen der Verschiedenheit der äquatorialen und polaren Erdradien 21 km unter dem Meeresspiegel befinden; denn das Wasser ist, weil flüssig, immer befähigt, die Geoidform wieder anzunehmen, wie man die Masse auch dreht. Der starren Erdmasse ist dies nicht möglich. Umgekehrt würde ein Punkt der Küste am Äquator, unter den Pol verschoben, dort 21 km hoch über dem Meeresspiegel liegen. Es würde also schon eine bedeutend geringere Verschiebung eines Nordpolpunktes nach dem Äquator hin oder umgekehrt genügen, um Länder untertauchen und anderwärts auftauchen zu lassen. Daß dies früher vorgekommen ist, beweisen alte Strandlinien, die je weiter vom Äquator nach Norden und Süden immer höher an der skandinavischen und südamerikanischen Westküste bis 200 m und mehr in die Höhe steigen. Es muß demnach Zeiten gegeben haben, wo das Meer vom Äquator her allmählich ansteigend nach dem Nordpol oder Südpol zu bedeutend höher gestanden hat.

Um dies zu erklären, nimmt die Hypothese an, daß es am Äquator zwei 180° voneinander entfernte Punkte gebe, um deren Verbindungslinie die Erdkugel regelmäßige, ungemein langsame Schwankungen in der Weise vollziehe, daß der durch die Erdpole gehende Schwingungskreis den Äquator in der Richtung des Behringstraßenmeridians (190° östl. L. v. Gr.) senkrecht schneide. Die Enden der Linie, die Schwingungspole, sollen in Ecuador und Sumatra liegen.

Diese Pendulationshypothese wird auch zur Erklärung der Eiszeiten benutzt. Gegenwärtig soll sich die nördliche Halbkugel dem Äquator zu bewegen. Obwohl es sich bei diesen Bewegungen um säkulare, nach menschlichem Zeitgefühl schneckenhaft langsam verlaufende Vorgänge handle, lasse sich das Zunehmen der Wärme, das sicherste Zeichen äquatorialer Pendulation, doch mit ziemlicher Gewißheit nachweisen. Griechenland und Italien, vor 3000 Jahren noch ein Urwaldgebiet mit einem Baumbestand nordeuropäischen Charakters, hätten sich an Stelle der Urwälder allmählich mit einer Flora subtropischer Art, Ölbaum, Feige, Lorbeer, Weinstock, Edelkastanie, Pinie und Zypresse, Korkeiche, Granatapfel, Zitrone und ihren Verwandten, Johannisbrotbaum, Dattel- und Zwergpalme, bedeckt, und diese ganze Pflanzen-

gesellschaft rücke allmählich nordwärts vor. Die Gletscher der Alpen nähmen fortwährend an Ausdehnung ab. Pässe, die ehemals vereist waren, seien frei geworden, und das Meer habe noch in historischer Zeit an flachen Küsten wie der Nord- und Ostsee große Gebiete verschlungen.

Denke man sich eine Pendulation nach dem Nordpol hin eintreten, so rücken die Gegenden, die die Hauptvergletscherung der Eiszeit durchmachten, die Alpen, Deutschland und Skandinavien nördlich. Bei einer derartigen Bewegung um 20 Breitengrade nördlich läge Stettin dort, wo die Bäreninsel ist, Stockholm im nördlichen Spitzbergen, das Nordkap auf dem Nordpol. Das würde genügen, um eine totale Vereisung dieser Gebiete herbeizuführen.

Gleichzeitig aber würde damit ein Rückzug des Meeres nach Süden verbunden sein, wodurch sonst vom Meere bedeckte Landmassen frei würden, so daß sie zu Ausgangspunkten für Gletscherströme werden könnten. Damit ließe sich auch die durch viele Tatsachen begründete Annahme in Einklang bringen, daß die heute einen Wasserstand bis 300 m zeigende Ostsee zur Eiszeit leer war. Daraus würde sich auch die Vergletscherung des Kilima Ndscharo erklären lassen, die in der Dihivialzeit 800—1000 m weiter herabreichte wie jetzt, wie dies die beiden Reisenden H. Meyer und Mackin feststellten.*) Die Hypothese hat manches für sich und stimmt in vielen Punkten mit den vorher erwähnten überein. Nur müßte der Beweis für eine Pendulation erbracht werden.

Die eben angeführte Hypothese nimmt an, daß die nordische Vereisung sich nicht gleichzeitig über alle die von ihr betroffenen Gebiete ausdehnte. Die namhaftesten Eiszeitforscher aber, wie Penck, Brückner, R. Credner u. a., betonen die Gleichzeitigkeit der Vergletscherung auf der ganzen Erde. Man wies nach, daß die jetzigen Gletscheransammlungen und Seenwasserbestände (beobachtet an 45 Seen der ganzen Erde) seit Jahrhunderten Schwankungen nach 35jährigen Perioden unterworfen sind. Mit Perioden der Gletschervorstöße fanden danach Niedrigwasserstände der Seen statt und umgekehrt. Dafür können natürlich nur klimatische Schwankungen die Ursache abgeben, die im Mittel für die ganze Erde $\frac{1}{2}$ — 1° C betragen. Auf den Landflächen sind die Hälften der 35jährigen Perioden gleichzeitig durch reichere Niederschläge, die der Gletscherbildung zum Teil zugute kommen, und die warmen dagegen durch Trockenheit ausgezeichnet.

Nun wechseln aber in der Eiszeit, wenn auch in größeren

*) Berdrow, in Jahrbuch der Naturkunde. 1903.

Zwischenräumen, die klimatischen Verhältnisse, wie aus dem wechselweisen Auftreten von Wald-, ja Steppenvegetationen und Lagern mit arktischen Pflanzen- und Tierformen hervorgeht, so daß einmal die Gletscher abschmolzen und dann wieder anwuchsen. Dazu waren Temperaturschwankungen von höchstens 3—4° C nötig. So lassen sich demnach die Vereisungen, die manche Forscher auch für die Zeit vom Kambrium bis zum Tertiär auf Grund gewisser Konglomerate und Breccien annehmen, auf große, sich in langen Zeiträumen wiederholende Temperaturschwankungen von besonderer Stärke zurückführen. Worin freilich die Ursachen derselben liegen, vermag man auch nicht anzugeben. Als wahrscheinlichen Grund nimmt man den Einfluß der Sonne an.

XIX. Die Sächsische Schweiz.

Der Eiszeit danken ihre Entstehung auch die grotesken Felsbildungen der Sächsischen Schweiz. Südlich von Kamnitzleiten erhebt sich der basaltische Kegel des 620 m hohen Rosenberges. Bis zu 560 m hoch besteht er aus Kreidesechichten einschließlich der Brongniartstufe. Es fehlen darüber noch einige anderwärts entwickelte Glieder der sächsisch-böhmischen Kreide, von denen anzunehmen ist, daß sie vordem vorhanden gewesen, aber vom Schlusse der Kreidezeit bis zum Ausbruch des Rosenberg-Basaltes zerstört worden sind, und deren Mächtigkeit mit durchschnittlich 100 m wohl eher zu niedrig als zu hoch angenommen wird. Der Komplex der Kreidesechichten wurde also schon vor den großen tektonischen Ereignissen der Tertiärzeit der Abwaschung unterworfen, ob in nördlicher, südlicher oder östlicher Richtung, läßt sich nicht entscheiden. Bedeutender wurde dieselbe nach den Senkungen in Böhmen. Nur die inzwischen aufgesetzte Basalthaube verhinderte, daß der Rosenbergsandstein noch weiter erniedrigt wurde. Westlich von ihm ziehen sich jetzt lehmbedeckte Hochflächen hin, die nur noch 300—350 m hoch liegen, die also seit dem Ausbruch dieses Basaltes um reichlich 200 m erniedrigt worden sind, was nur durch einen Wasserlauf bewirkt worden sein kann.

Die gewaltigen Veränderungen in Nordböhmen mußten alle dort inbezug auf die Verteilung der stehenden und fließenden Gewässer bestehenden Verhältnisse ändern. Ein Abfluß nach Süden war nicht mehr möglich. Das Wasser drängte nach Norden. Es ergoß sich über die Basalte und Basalttuffe, welche die entstandene Niederung ausfüllten, bildete vielleicht an etwa vorhandenen tieferen Stellen einzelne Süßwasserbecken und strömte über die Schichten des Elbsandsteingebirges weg, indem es sich die tiefste damals hier vorhandene Stelle aussuchte. Beim Eintritt der Diluvialzeit war in dem Sandsteinplateau eine seichte Talwanne vorhanden, deren Tiefenlinie über dem heutigen Elbtal lag. Erodirt wurde sie schon in der Tertiärzeit. Zur Ablagerung von Geröllen kam es auf derselben zu jener Zeit nicht. Da kam die Eiszeit mit ihrem nach Süden vorrückenden Inlandeis. Den nach Norden fließenden Gewässern wurde der Weg gesperrt. Ihre Gerölle mischten sich an tieferen Stellen mit denen, die die Abschmelzwässer von Norden brachten. Es entstanden weite Seen, in denen sich über den Geröllen Bänderton absetzte. Das Eis rückte darüber vor und verursachte z. B. bei Riesa in diesem Ton die mannigfachsten Störungen. Die Stauung dehnte sich immer weiter nach Süden aus, so daß sich der seichten Wanne des Elbsandsteinplateaus bis zu ca. 275 m Meereshöhe Gerölle auflagern, die nur aus südlichem Material, Basalten des böhmischen Mittelgebirges, Sandstein u. a. bestehen. Ihnen schließen sich seitlich solche mit erzgebirgischem Material an. Verschiedene Anzeichen sprechen dafür, daß diese Übersättigung der Sandsteinhochfläche mit Flußschotter bis über 330 m hinaufreichte. Darüber liegen bis 275 m Höhe erhaltene Schichten aus sandigem Geschiebelehm mit spiegelnden Scheuersteinen, ein Beweis, daß die nordischen Eismassen bis hierher gelangten, worauf auch zahlreiche Feuersteine hindeuten.

Nun schmolz das Eis ab. Die vorher breit gestauten Wässer folgten ihm und liefen längs des Abschmelzrandes, vielleicht auch unter dem Eis ab. Das Gefälle erhöhte sich, und die nun wieder normalen Wasserläufe gruben sich engere Betten in ihre Schotter ein. Der Flußlauf, den wir heute die Elbe nennen, erreichte dabei bald die unterlagernden weichen Sandsteine und griff sie nun, von beiden Seiten durch die Schotter eingengt, so energisch an, daß im Sandstein bald ein steilwandiger Einschnitt entstand. Ähnlich verhielten sich auch die Nebenflüsse. Sie vertieften ihr Bett in demselben Maße wie die Elbe. Darum sieht man heute auf vielen Teilen des Gebirges isolierte Lagen von Schottern oft über 100 m über dem Niveau des Flußlaufes, dem sie ihre Entstehung verdanken.

Erleichtert wurde den kleineren fließenden Gewässern das Eindringen in das Sandsteimplateau durch die zahlreichen, meist senkrechten Klüfte, die in ca. 3—5 m Entfernung das Gebirge durchsetzen. Sie lassen sich in zwei sich fast rechtwinklig schneidende, von SWW—NOO und SOO—NWW gerichtete Hauptssysteme einordnen. Sie entstanden bei den tertiären Senkungen und Hebungen infolge des Druckes, der dabei von mehreren Seiten her auf die Sandsteinmasse ausgeübt wurde. Von den Steinbrechern werden sie „Lose“ genannt. Daneben werden die Ablagerungen von den fast wagerechten Schichtfugen durchsetzt, so daß der ganze Sandsteinkomplex in einzelne „Quader“ zerlegt wird (Quadersandstein). Auf diese senkrechte und wagerechte Zerklüftung lassen sich alle die mannigfaltigen Terrain- und Felsformen der Sächsischen Schweiz zurückführen. Steil eingeschnittene, vielfach verzweigte Täler wechseln mit mehr oder weniger ausgebildeten, ausgedehnten Hochflächen ab, über welchen sich von neuem senkrecht emporsteigende gewaltige Felsklötze erheben. Die Hochflächen nennt man „Ebenheiten“, die Felsklötze „Steine“, die senkrechten Gehänge aber, mit welchen der Quader über das Grundgebirge emporsteigt, oder mit welchem die Täler in das Plateau eingeschnitten sind, „Wände“. So weit reicht die Grobarbeit des fließenden Wassers; ihr folgt die Kleinarbeit des atmosphärischen. Ist einmal eine Wand freigelegt, so beginnt dieselbe.

Die Oberfläche der Felsenwände ist überzogen mit vielen einander berührenden Gruben und Grübchen, die sich einander berühren und die oft so tief sind, daß der ganze Fels wie zerfressen aussieht, etwa so wie ein Schwamm mit nuß- bis faustgroßen Poren. Das Regenwasser fällt auf die Wände. Es gefriert. Weichere Gesteinspartien werden dadurch gelockert und entfernt, härtere bleiben als Sims erhalten. Leicht überhängende Wände begünstigen besonders die Entstehung dieses Netzwerkes. Nebel und aufsteigende Bergfeuchtigkeit dringen in die überhängende Fläche ein und gefrieren hier. Besonders günstige Angriffspunkte bieten die Schichtfugen. Dasselbst tritt gewöhnlich etwas auf senkrechten Spalten eingedrungenes Wasser aus, gefriert und erweitert so die Fuge. Das kann so weit gehen, daß sich der obere Teil des Felsens nicht mehr halten kann und herabstürzt oder sich wenigstens schräg anlegt. Es kann auch zur Höhlenbildung kommen. Das austretende Wasser bahnt sich einen Weg. Bergfeuchtigkeit und Frost erweitern denselben. Sanduhrförmige Pfeiler mit ringherumlaufenden Wülsten teilen diese Höhlen oft in mehrere miteinander verbundene Nebenräume. Am Fuße der Felsen häuft sich der feine Schutt und wird von

fließenden Gewässern oder Regengüssen fortgeschwemmt. So geht das Zerstörungswerk fort, bis nach Jahrtausenden nichts mehr von den romantischen Felsgebilden der Sächsisch-Böhmischen Schweiz übrig ist. Heute schon hat die Elbe bei Niedergrund die das Kreidegebiet unterteufenden Tonschiefer und Granite angeschnitten und damit ihr Bett seit dem Beginne der Eiszeit um ca. 200 m vertieft, seit dem Ausbruch der Basalte um ca. 400 m.

Über die Wirkungen, die der Wind in der Sächsischen Schweiz ansübt, hat Beck eingehendere Untersuchungen und Beobachtungen angestellt. Er schreibt u. a.: „Im allgemeinen spielt der Wind unter den zerstörenden Naturkräften im Quadersandsteingebiet der Sächsischen Schweiz eine nur sehr untergeordnete Rolle. Er bringt durch sein Wehen gelegentlich die durch Verwitterung gelockerten Sandkörnchen an den Felswänden vollends zum Abfallen. Er fegt von den nackten Felsenplatten die durch die Wirkung von Regen, Feuchtigkeit und Temperaturwechsel abgehröckelten Sandkörnchen hinweg und erschwert so die Besiedlung dieser Flächen mit Algen, Flechten, Moosen und späterhin höheren Pflanzen, durch deren Ausbreitung das Gestein bald mit einer die Verwitterung verlangsamenen Schutzdecke überzogen werden würde. Er enturzelt endlich hier und dort einmal einen Baum, dessen flach ausgebreitete Wurzelballen ganze Krusten und Schalen von Sand und mürbem Sandstein vom Felsenrund mit losreißt und diesen, jeder Hülle bar, den Angriffen der Verwitterung ausliefert. Dies sind die Erscheinungen, die der Wind überall zeitigt, ohne daß ihnen größere Bedeutung zukommt.“

Derselbe Autor erwähnt auch einige Beispiele, wo der Wind unmittelbar zerstörend gewirkt hat; doch sind sie gleichfalls ohne allgemeinere Bedeutung für die Entstehung der Sächsischen Schweiz. Am westlichen Eingang des Schrammtores steht ein turmartiger Fels. Auf der schräg nach Westen abfallenden Sohlenfläche des Schrammtores liegen Flug-sandmassen, die sich nach Westen vor dem Tor dünenartig in den dortigen Fichtenbestand ausgebreitet haben, und deren weiteres Fortschreiten man durch Schutzwehren zu hindern sucht. Sie sind entstanden aus dem Sandstein der nächsten Umgebung. Die Bestandteile sind der Schwere entsprechend nach ihrer Größe sortiert, die groben für sich und die feinen für sich, wodurch sie sich von dem Verwitterungsschutt unterscheiden.

Besonders bei Ostwind herrscht im Schrammtor starker Zug. Von den in der Nähe befindlichen Felsen entführt derselbe Verwitterungssand, peitscht ihn durch das Tor, reibt dadurch die Felsenflächen ab und trifft besonders den turmartigen Pfeiler an

der Ostseite, wodurch dieser abgeschliffen wird und teilweise sanduhrförmige Gebilde entstehen. Beobachtet wurde dasselbe an Felstunnel auf dem Gohrischstein.

Der Aufsatz schließt mit den Worten: „Eine zerstörende Tätigkeit des Windes im Quadersandsteingebiet der Sächsischen Schweiz ist an gewissen Punkten wohl nachweisbar, aber sie spielt der normalen Verwitterung gegenüber doch nur eine sehr untergeordnete Rolle und besteht im wesentlichen nur in einer oberflächlichen Abreibung. Von einer Deflation im Großen, wie sie uns Joh. Walther in seiner anschaulichen Schilderung der Wüsten kennen gelernt hat, kann in unserm Waldgebirge trotz seiner vielen nackten Felsenmassen und trotz der sehr leichten Zerstörbarkeit des Sandsteins nicht die Rede sein.“

Wohin aber kamen die Sande, die aus der Zerstörung des Elbsandsteingebirges hervorgingen? Die Antwort kann wenigstens für einen Teil derselben gegeben werden. In der Elbtalwanne zwischen Pirna und Meißen finden sich oberflächlich Sande, mit kleinen Tonlagern wechsellagernd, die durch lagenweise Anordnung ihre Ablagerung durch das Wasser bekunden. Ihre Zusammensetzung spricht für die Entstehung aus den Kreidesedimenten des Elbtales. Vermischt sind sie mit Gesteinskörnern, die dem Erzgebirge entstammen und durch die Nebenflüsse der Elbe dort entführt worden sind. Ihr Liegendes bilden grobe Schotter aus nordischem und südlichem Gesteinsmaterial. Diese durch das Wasser herbeigeschwemmten, hauptsächlich aus der Zerstörung des Elbsandsteingebirges, untergeordnet aus der des Erzgebirges hervorgegangenen Sande wurden dann vom Winde umgelagert und dabei über die Ränder des Lausitzer Granitplateaus geweht, so daß große Teile desselben mit diesen Heidesanden bedeckt sind. Die ganze Dresdner Heide besteht aus ihnen. Sie kennzeichnen sich durch ihre Kiefernbevwaldung.

Im Gebiete dieser Heidesande finden sich mehr oder minder pyramidal angeschliffene Stücke von Granit, Porphyrr und anderen festen Gesteinen. Gewöhnlich sind zwei Seiten angeschliffen und die dritte nicht. Man nennt die Stücke Dreikanter (Fazettengerölle). Abgelagert wurden die Heidesande wie auch die Tal-sande der nordlausitzer Flüsse nach dem Rückzug des Eises. Als die Elbe dabei eine immer niedrigere Lage und ein engeres Bett erreichte, lagen sie trocken und konnten durch Stürme leicht fortbewegt werden. Die Sandkörnerchen schleuderte der Wind dabei gegen jedes sich entgegenstellende Hindernis oder bewirkte ihre wellenförmige Fortbewegung, wie man es ähnlich bei jedem Schneetreiben beobachten kann. Dadurch wurden feste Gesteine, über die der Sand trieb, glattgeschliffen, mochten sie

nun lose oder anstehend im Wege sein. Der Hauptwindrichtung entsprechend, wurden die Dreikanter, an denen sich der treibende Sand teilte, auf zwei sich kantig schneidenden Flächen bearbeitet, während die dritte, dem Winde abgekehrte, unversehrt blieb. Heute noch entstehen durch Sandschliff solche Gebilde in Wüsten und Dünensandgebieten, z. B. Norddeutschlands, Schwedens und der Ostseeprovinzen.

- Beck, Über die erodierende Wirkung des Windes im Quadersandstein-
gebiet der Sächsischen Schweiz. Z. d. d. g. G. 1894.
- Credner, Über Gletscherschliffe auf Porphyrkuppen bei Leipzig und über
geritzte einheimische Geschiebe. Z. d. d. g. G. 1879.
- Über Schichtenstörungen im Untergrund des Geschiebelehms an Bei-
spielen aus dem nordwestlichen Sachsen und angrenzenden Land-
strichen. Ebenda.
- Über Glacialerscheinungen in Sachsen nebst vergleichenden Vor-
bemerkungen über den Geschiebemergel. Ebenda. 1880.
- Credner, R., Das Eiszeitproblem. Wesen und Verlauf der diluv. Eiszeit.
8. Ber. d. Geogr. Gesellsch. Greifswald. 1902.
- Dames, Die Glacialbildungen der norddeutschen Tiefebene. 1886.
- Fallou, Die Ackererden des Königreichs Sachsen. 1868.
- Geinitz, Über einige Kiesablagerungen und die diluvialen Säugetiere
des Königreichs Sachsen. Isis 1883.
- Gutbier, v., Die Sandformen der Dresdner Heide. 1865.
- Hettner, Gebirgsbau und Oberflächengestaltung der Sächsischen Schweiz.
1887.
- Die Felsbildungen der Sächsischen Schweiz. Geogr. Zeitschr. (Leipzig,
Teubner). 1903.
- Nessig, Studien über den Dresdner Heidesand. Isis 1898.
- Partsch, Die Gletscher der Vorzeit in den Karpathen und Mittelgebirgen
Deutschlands. 1882.
- Penck, Die Vergletscherung der deutschen Alpen. 1882.
- Über Bergformen.
- Penck u. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter. Im Erscheinen.
- Reibisch, Verzeichnis der bisher in den diluvialen Mergeln von Cotta
bei Dresden angefundnen Conchylien. Isis 1892.
- Römer, Lethaea erratica. 1885.
- Sauer u. Siegert, Über Ablagerung rezenten Lösses durch den Wind.
Z. d. d. g. G. 1888.
- Wahnschaffe, Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen
Flachlandes. 1901.

XX. Der sächsische Erzbergbau.

In unmittelbarem Zusammenhang mit vulkanischen Vorgängen, mit der Entstehung von Gebirgsspalten und der Zersetzung und Umwandlung von Gesteinen steht die Bildung der Erzgänge und Erzlager. Wie sie entstanden sein mögen, darüber soll folgendes Aufschluß geben.

Das spezifische Gewicht des Erdballs ist 5,6. Seine Rinde besteht hauptsächlich aus Sauerstoffverbindungen, wie Kieselsäure und Wasser; aus Kohlensäuresalzen, wie Kalk und Dolomit, aus Kieselsäuresalzen, wie Ton und die ganze Reihe der Erstarrungsprodukte. Sauerstoff, Kohlenstoff und Kieselerde sind es demnach, welche in Verbindung mit leichten Metallen, Natrium und Kalium, Calcium, Magnesium und Aluminium die Gesteine der Erdrinde zusammensetzen. Von den Schwermetallen besitzt nur das Eisen eine allgemeine Verbreitung in den Gesteinsmineralien. Aus diesen Tatsachen muß man den Schluß ziehen, daß im Erdkern die Schwermetalle überwiegen, und daß sie, wenn sie in der Erdkruste vorkommen, daselbst als eingewanderte Gäste zu betrachten sind. Durch vulkanische Eruptionen können sie dahin gelangt sein, da diese die Verbindung mit dem Erdinnern bewerkstelligen. Aber nur selten werden gediegene Metalle in größerer Menge von dem Magma mit emporgerissen — Nordenskiöld beobachtete auf Grönland bis 500 Ztr. schwere Massen gediegenen Eisens in einem Basalt —, die Metalle finden sich vielmehr als feinste Einsprenglinge in dem Gestein vor. So verdanken Basalte und Diabase ihre dunkle Farbe dem massenhaft in ihnen enthaltenen Magnet- bez. Titaneisen. Die dunkle Farbe der Augite, Hornblenden, Glimmer und vieler anderer Kieselsäureverbindungen rührt von dem Gehalt an Eisen her. Bei genauerer chemischer Untersuchung stellt sich heraus, daß auch andere Schwermetalle, z. B. Kupfer, wenn auch in geringen Mengen, in ihnen enthalten sind. Es würde sich aber nicht lohnen, diese Gesteine wegen des Metallgehaltes abzubauen. Die Metallmassen müssen vielmehr erst konzentriert werden, und dafür sorgt die Natur ausgiebig.

Alle Gesteine, so auch die, welche in ihren Mineralien schwere Metalle enthalten, werden von Spalten, Sprüngen und feinsten Rissen durchsetzt, in die das mit Sauerstoff oder Kohlensäure angereicherte Wasser eindringt. Gerade die am meisten metallische Substanz enthaltenden Mineralien werden am leichtesten zersetzt. Die Metalle verbinden sich mit dem Sauerstoff und gehen in Lösung über. Diese Lösungen können nach der Tiefe der Kruste gehen und dort sich mehr und mehr konzentrieren, bis sie auf Spalten gelangen und hier infolge des erhöhten Dampfdruckes als Thermen wieder zurück nach der Erdoberfläche gehoben werden. Hier entweichen besonders die im Wasser gelöst gewesene Kohlensäure, und die überströmenden Wässer setzen infolge der Verdunstung und der Bildung chemischer Verbindungen an den Wänden der Klüfte ihren Metallgehalt in Form von Schwefelmetallen und Metalloxyden ab, Kruste über Kruste ziehend.

Daß warme und heiße Quellwässer wirklich imstande sind, Metalle aufgelöst an die Erdoberfläche zu bringen, beweist der Gehalt derselben an Gold (Karlsbad), Kupfer (Rippoldsau), Zinn (Kissingen), Zink (Pymont), Nickel (Ronneby in Schweden) usw. Eine Quelle bei Lautenthal im Harz, die 40 l pro Minute gibt, hat in nur 3—5 Jahren 2000 kg Schwerspat abgesetzt. Eisen und Mangan sind in Quellen sehr häufig. Kalium, Calcium, Magnesium, Aluminium sind höchst verbreitet. Als man 1874 einen alten Römerbrunnen auf einer Thermalspalte von Bourbonnes-les-Bains ausräumte, fand man daselbst eine ganze Reihe von Erzen ausgeschieden vor, wie Bleiglanz, Weißbleierz, Rotkupfererz, Kupferglanz, Kupferkies, Buntkupfererz, Eisenkies u. a. Die Untersuchung lehrte, daß zufällig in das Thermalwasser hineingeratene Gold- und Silbermünzen, Stücke von Bleirahmen, Statuetten von Bronze, Gegenstände von Eisen von demselben aufgelöst und seit der Römerzeit in den obengenannten Erzen wieder ausgeschieden worden waren.

Genau so wie hier an ihrem Ausfluß können die Wässer der Thermen schon in großer Tiefe besonders aus Eruptivgesteinen, die zur Gangausfüllung nötigen Metallverbindungen und andere Grundstoffe auslaugen und beim Aufsteigen infolge eintretender Verdunstung absetzen. Beck stellt darnm den Satz an: „Wenn auch anzuerkennen ist, daß atmosphärische Wässer für die Umlagerung und weitere Konzentration der Erze in den obersten Regionen der Gangspalten große Bedeutung haben, ist doch daran festzuhalten, daß die ursprüngliche Bildung der meisten Erzgänge aus großer Tiefe aufsteigenden Thermen zu verdanken ist. Diese Thermen denken wir uns als Nachwirkungen plutonischer Vorgänge, wie dem Aufdringen granitischer Massen oder auch vulkanischen Ereignissen im engeren Sinne.“ Darnm führt man auch die Füllung der meisten erzgebirgischen Gangsysteme auf die jungpaläozoischen Granitintrusionen zurück.

Viele Spalten, die heute mit Erzen ausgefüllt sind, sind eine Folge der Zerreißung von Gesteinsseichten, bei der Gebirgsbildung. Faltungen und Emporpressungen folgte ein Niederzerren der gehobenen Erdrindenteile infolge der Schwerkraft, so daß sich dadurch viele Spalten bildeten. Hohlräume, in denen Erze zum Absatz gelangten, konnten auch infolge der Aufblätterung von Schiefem bei der Gebirgsfaltung entstehen (Graslitz). In die Spalten drangen nun von unten her die Thermalwässer ein und setzten hier unter geeigneten Verhältnissen Erzmittel in Verbindung mit Gangmitteln, z. B. Quarz, Kalkspat, Dolomit, Flußspat, Schwerspat u. a. ab. Es brauchte dabei nicht zu einer völligen Ausfüllung zu kommen, so daß Drusen (Hohlräume mit

Kristallen ausgekleidet) blieben. Bei neuen Gebirgsbewegungen konnte die Spalte und ihre Ausfüllung wieder aufgerissen werden. Durch die klaffende Lücke ergossen sich aufs neue die Minerallösungen, so daß oft mehrere Krusten übereinander abgesetzt wurden, deren jüngeren eventuell verschiedenartige Bruchstücke der älteren eingebettet sind.

Die Ausfüllung einer Spalte mit Erzmitteln nennt man **Erzgang**. Dem häufigen Auftreten von Erzgängen dankt das Erzgebirge seinen Namen. Sie durchziehen hier den Gneis, Glimmerschiefer und Phyllit. Von Scharfenberg bei Meißen her zieht sich über Freiberg, Marienberg, Annaberg nach Joachimsthal eine

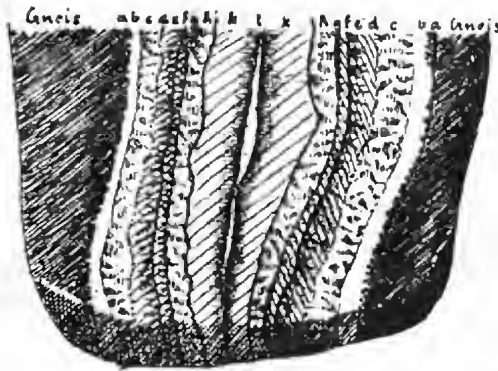


Abb. 120. Gangbild mit symmetrischer Krustenstruktur (n. v. Weißenbach).
 a. Braune Blende. b. Weißer Quarz. c. Grüner Flußpat. d. Zartes Säumchen von brauner Blende. e. Rötlicher Schwerspat. f. Schmäler Saum Strahlkies. g. Schwerspat wie e. h. Flußpat wie c. i. Strahlkies wie f. k. Weißer Kalkspat. l. Gelblicher Kalkspat, kleine Drusen bildend.

Zone von Silber- und Bleierz führenden Gängen in südwestlicher Richtung schräg über den breiten Rücken des Gebirges. Man unterscheidet

1. Gänge der Zinnerzformation,
2. „ „ Kies-Blende-Bleierzformation (Kupfererzf),
3. „ „ Kobalt- und Silbererzformation,
4. „ „ Eisen- und Manganerzformation.

An vielen Orten wurden früher die Gänge abgebaut. Das wichtigste Erzgebiet ist gegenwärtig noch das der Umgegend von Freiberg. Man unterscheidet hier:

1. die Gänge der edlen Quarzformation, deren 150 bekannt sind. Sie bestehen vorherrschend aus weißem Quarz und führen Rotgiltigerz, Glaserz, gediegen Silber u. a.;

2. die Gänge der kiesigen Bleierzformation, über 300, bestehend aus Quarz, Bleiglanz, Blende, Schwefel-, Kupfer- und Arsenkies;

3. die Gänge der edlen Bleierzformation, etwa 400, mit Braunspat, Manganspat, Quarz und silberhaltigem Bleiglanz, zuweilen auch mit Rotgiltigerz, Silberglanz und gediegen Silber;

4. die Gänge der barytischen Bleierzformation, ungefähr 130 mit Schwerspat, Flußspat, Quarz, silberhaltigem Bleiglanz, Blende, Kupfer- und Schwefelkies;

5. die Gänge der Kupfererzformation mit Kupferkies, Buntkupfererz, Fahlerz.

In den Muldenhütten und in Halsbrücke kommen die Erze, zu denen Schneeberg noch Kobalt-, Wismut- und Antimonerze liefert, zur Verhüttung.

Die Spalten von Joachimsthal wurden bis in die Tertiärzeit mit Erzmitteln angefüllt. Bezeichnet wird dieses Bruchsystem durch viele jüngere basaltische, auch phonolitische Eruptionskanäle, die in den Gruben selbst und in der Nähe auftreten. In die Tertiärzeit fällt nach Müller und Beek auch die Entstehung der Silber- und Kobalterzgänge, die die Annaberg-Marienberg Gneiskuppel durchsetzen. In einer solchen treten auch die Freiburger Erzgänge auf. Die Stadt Freiberg liegt ungefähr auf ihrem Scheitelpunkt. Der Gneis wurde zu einer Kuppel aufgewölbt, deren Scheitelregion dabei an zahlreichen Spalten, die meist parallel und senkrecht zur Erzgebirgsaxe verlaufen, zerissen wurde. Die Füllung dieser Spalten erfolgte zum Teil vor der Rotliegendzeit (edle Quarzformation), zum Teil nach derselben (barytische Bleierzformation).

Das Erzausbringen betrug auf ihnen 1901:

11563 t Silbererz,

6195 t Arsen, Schwefel- und Kupferkiese,

28 t Zinkblende,

welche Erze ergaben 17573 kg Silber und 2090 t Blei. — Seit Entstehung des Freiburger Silberbergbaues bis 1896 sind überhaupt gefördert worden 52425957 kg Silber im Werte von 908 Millionen Mark deutscher Reichswährung.

Der Annaberger Silberbergbau blühte besonders von 1496 bis 1600 und ergab für diese Zeit 1352900 Mark Silber und 48460 Ztr. Kupfer im Werte von ca. 24300000 Mark in jetzigem Gelde.

Die Gruben im Schneeberger Kobaltfeld, dessen Eigentümer jetzt der Kgl. sächsische Staatsfiskus und der Sächsische Privat-Blaufarbenwerkverein sind, hatten 1898 ein Ausbringen von 307,7 t silberhaltiger Kobalt-Nickel- und Wismutherze.

Spalten entstehen auch bei der Abkühlung eruptiver Gebirgsglieder und ihnen benachbarter Schiefer infolge der Zusammenziehung bei der Verringerung des Umfangs. So durchschwärmten den Granit des Geyerschen Stockwerkes und Altenbergs zahlreiche Zinnerzgänge, welche solche infolge der Abkühlung entstandene Spalten anfüllen. Der Zinnstein (Zinn und Sauerstoff) tritt daselbst auf in Verbindung mit Quarz, Flußspat, Apatit, Topas. Man nimmt darum an, daß es fluorhaltige Dämpfe waren, die einmal die Ausscheidung des Zinnsteins aus dem granitischen Magma, aber auch die Bildung der aufgeführten Fluor enthaltenden Mineralien herbeiführten, wovon besonders das letztgenannte in prächtigen wasserhellen, gelblichen, grünen oder violetten Einzelkristallen und Kristallgruppen auf den Zinnerzgängen des Sauberges bei Ehrenfriedersdorf und auf tauben Quarzgängen des Greifensteingranits gefunden wurde. Im Geyer-

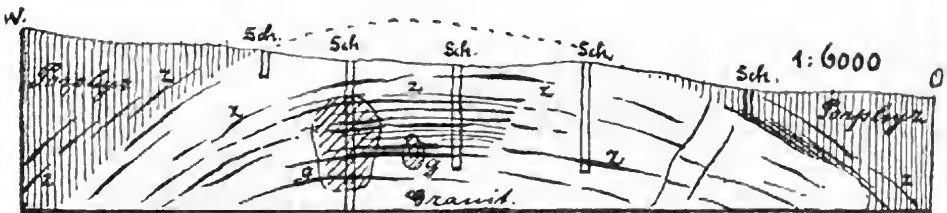


Abb. 121. Ideales Querprofil durch den Granitstock von Zinnwald (n. Zinkeisen).
z. Zinnerzgänge auf Abkühlungsspalten. g. Greisenzonen. Sch. Schächte.

schen Stockwerk wurden viele 2—10 cm mächtige Zinnerzgänge einem intensiven Abbau unterworfen, bis schließlich der ganze Granitstock in sich zusammenstürzte, von welchem Ereignis die große Geyersche Binge Zeugnis ablegt. Noch oft werden hier durch den Steinbruchbetrieb Zinnugänge entblößt. Im Granit von Zinnwald gelangten 12 flach glockenförmig übereinander folgende Gänge zur Ausscheidung. Außerdem sind daselbst noch zahlreiche fast senkrechte, zinnerzführende Gänge vorhanden. Viele der Zinnerzgänge setzen in die umgebenden Schiefer fort und erfüllen die Zerreißungsspalten, die in ihnen vor und während des Aufdringens der Granitlava aufbarsten.

Vielorts sind im Erzgebirge die Gesteine mit eingeschlossenen Zinnerzgängen durch die Erosion zerstört und die abgerollten Zinnsteinstücke und die begleitenden Gangminerale mit Geröll an geeigneten Orten durch fließende Wässer wieder aufbereitet worden. Auf den Erzgehalt solcher Schotterablagerungen, Zinnseifen genannt, wurde früher ein lebhafter Bergbau betrieben, z. B. um

die Greifensteine, bei Hermannsdorf, bei Sosa und anderen Orten.

Sowohl bei Geyer, als auch bei Zinnwald werden die eigentlichen Erzgänge begleitet von Greisenzonen, welche Zimmerz so reichlich eingesprengt enthalten, daß sie als „Zwitter“ mit abgebaut wurden. Der Zwitter ist ursprünglich Granit, dessen Feldspatgehalt entführt und durch Zimmerz nach und nach ersetzt wurde. So sehen wir, daß die Erze nicht immer Spalten erfüllen müssen, sondern daß sie auch Hohlräume innerhalb der Gesteine auskleiden können. Dies gilt besonders auch vom Schwefelkies der Kohlenlager. In Lösung vorhandenes Eisen verband sich mit bei der Verwesung der organischen Massen entstehendem Schwefel und schlug sich nun als Schwefelkies an den Wänden vorhandener Hohlräume nieder.

Wasser enthält stets Eisen in Lösung, da es keine Erdschicht gibt ohne Eisengehalt. So kommt es, daß oft am Boden von Seen oder Mooren Eisenlager entstehen können. So wurden am Boden der karbonischen Becken Tone mit eingeschwenumten Pflanzen-, selten Tierresten abgesetzt. Diese organischen Massen übten eine solche Anziehungskraft auf die gelösten Eisensalze des tonigen Schlamm durchdringenden Wassers aus, daß sie sich niederschlugen, und so am Boden der Gewässer Lagen eisenhaltigen Tones sich häuften (Seeerz), welche oft auf weitere Erstreckung die Gebirgsschichten durchsetzen. Sie konnten aber auch wieder zerstört werden. Zu Zeiten trockneten die Gewässer aus. Die eisenhaltigen Tonplatten erhielten zahlreiche Trockenrisse. Die ursprünglich kantigen Stücke wurden von stärkeren Fluten aufgewühlt, abgerollt und lagenweise in neugebildeten Schiefertonbänken eingehüllt, wo sie sich jetzt als Sphärosiderite (Ton- oder Spateisenstein) finden. In vielen Fällen ist die kugelige Form der Sphärosiderite eine ursprüngliche, besonders dann, wenn sich der Eisengehalt um einzelne Organismen innerhalb der Tonmasse gruppierte. Gelangen Erze so zum Absatz wie der Toneisenstein oder am Grunde des Meeres oder in Aufblättrungshohlräumen der geschichteten Gesteine, so entstehen Erzlager.

Die Entstehung von Eisenerzlagerern läßt sich jederzeit beobachten. Jedem ist die rotbraun gefärbte Umgebung mancher Quellen aufgefallen. Das der Erde entströmende Wasser enthält doppeltkohlensaures Eisen in Lösung. An der Erdoberfläche entweicht die Kohlensäure, und der Eisengehalt schlägt sich unter dem Einfluß organischer Massen nieder als kohlensaures Eisen (Spateisen), wenn kein Sauerstoff dazutritt, als Brauneisen (Eisenhydroxid), wenn Sauerstoff hinzukommt. So entstehen besonders von letzterem lockere oder krustenförmige Ablagerungen, welche als Sumpf- oder Wiesen-

erz an vielen Orten in geringen Tiefen und in den verschiedensten Zeitfolgen entstanden. In Sedimente eingeschlossen, ihrem Druck oder dem der sich runzelnden oder faltenden Erdrinde, auch kontaktmetamorphen Einflüssen (Berggießhübel, Schwarzenberg) angesetzt, konnten sie sich, so wie wir es an den begrabenen Kohlenstoffmassen beobachteten, durch Abgabe von Wasser und Sauerstoff verdichten zu Roteisen und dieses bei weiterem Fortschreiten des Prozesses zu Magneteisen, so daß dieses die älteste Form darstellt. Magneteisen mit dem größten Eisengehalt und dem geringsten Sauerstoffgehalt findet sich vorwiegend in den ältesten Gesteinen, in Sachsen bei Breitenbrunn und Berggießhübel, Boden und anderen Orten oft in Verbindung mit Kalkstein, Granat und Hornblenden. Auch in jüngeren Formationen kann sich Magneteisen finden, wenn dieselben hohem Gebirgsdruck ausgesetzt waren. Durch die Atmosphärien kann der Magneteisenstein zurückverwandelt werden in Roteisenstein und dieser in Branneisenstein. So findet sich bei Schwarzenberg ein Roteisenstein (Martit), der die Kristallform des Magneteisens zeigt, also durch Zufuhr von Sauerstoff ans Magneteisen hervorgegangen ist. Im Ural wird ein Magneteisenerzkörper abgebaut, der als Schliere in einem Porphyrauftritt.

Im Vogtlande gehen manche Diabaslager einseitig in Eisensteinlager über. Bei der Verwitterung wurde dem Gestein Eisen entzogen und in bestimmten Lagen angereichert. Bei Foschenroda und anderen Orten des Vogtlandes wird ein Chamosit genanntes Eisenerz abgebaut. Dasselbe ist ähnlich wie der Thuringit ein grünlicher Schiefer, der Eisenerze, besonders Magneteisenstein in Körnern (Oolithen) beigemischt enthält.

Nur unter großen staatlichen und privaten finanziellen Opfern hat sich der Silberbergbau bis jetzt fortführen lassen. Im Jahre 1913 werden auch die letzten fiskalischen Erzgruben in Freiberg geschlossen werden. Trotz der hohen Vervollkommnung der Betriebsmethoden gehört der einst so blühende Freiburger Bergbau infolge der Entwertung des Silbers seit einer Reihe von Jahren nicht mehr zu den Gewinn bringenden Industrien, obgleich die Produktion an Erz und das Ausbringen an Silber und Blei noch immer sehr beträchtlich sind, und die Betriebe noch eine große Anzahl Menschen beschäftigen.

Beck, Lehre von den Erzlagertstätten. 1903.

v. Cotta, Gangstudien. 1847—1862.

Müller, Die Erzgänge des Annaberger Bergreviers. 1894.

— Die Erzgänge des Freiburger Bergreviers. 1901.

— Über die Erzlagertstätten in der Umgegend von Berggießhübel. 1890.

— Der Erzdistrikt von Schneeberg im Erzgebirge. Cottas Gangstudien III. 1860.

Schurtz, Der Seifenbergbau im Erzgebirge und die Walensagen. 1890.

Erklärung

geologischer Fachausdrücke und Bezeichnungen.

- A**brasion: Die Abtragung und Einebnung eines Festlandgebietes durch die vorrückende Meeresbrandung.
- Achat: Stücke von Chalcedon (s. d.) mit lagenweis wechselnder lebhafterer Färbung.
- Äquivalent: Gleichaltrige Schichten.
- Alaun (alumen): Kalialaun. Doppelsalz von schwefelsaurem Kali und schwefelsaurer Tonerde, seltener mit Ammoniak oder Natron.
- Alaunschiefer (Vitriolschiefer): kohlenstoffreicher, von Schwefelkies durchdrungener Tonschiefer, in dem infolge teilweiser Verwitterung Alaun und Eisenvitriol entstanden.
- Alluvium: Die Ablagerungen der Gegenwart.
- Amethyst (amethystos = Trunkenheit verhütend): durch Mangan- oder Eisenverbindung veilchen- oder pflaumenblau, nelkenbraun, perlgrau oder grünlichweiß gefärbter Quarz.
- Analcim (analkis = kraftlos, weil das Mineral beim Reiben nur schwach elektrisch wird); eine Natrium-Aluminium-Kieselsäureverbindung.
- Andalusit (nach Andalusien): Tonerde mit Kieselsäure.
- Anthrazit (Kohlenblende; anthrax = Kohle): dichteste, kohlenstoffreichste Kohle metallischen Glanzes.
- Apatit (apatum = täuschen, weil das Mineral früher mit Turmalin und Beryll verwechselt wurde): phosphorsaurer Kalk mit Chlorcalcium und Fluorcalcium.
- Aragonit (nach Aragonien): chemisch übereinstimmend mit Kalkspat, aber rhombisch kristallisierend.
- Arkose: Feldspathaltiger Sandstein.
- Asbest (asbestos = unverbrennlich): Hornblendemineral.
- Augit (schwarzer): Tonerde, Calcium, Magnesium, Kieselsäure, Eisenoxydul.
- Axinit (Axin = dunkelgelbes, butterähnliches Fett der mexikanischen Indianer): Mineral aus der Granitgruppe, bestehend aus Calcium, Eisen, Mangan, Magnesium, Aluminium, Bor, Kieselsäure.
- B**iotit (nach dem Franzosen Biot): Magnesiaglimmer.
- Bitumen: Erdöl, Bergteer, Asphalt.
- Bituminöse Schiefer: Von Bitumen durchzogene Schiefer.
- Bomben: Die bei vulkanischen Eruptionen mit emporgerissenen größeren Teile des Magmas oder der durchschossenen Gesteinsdecken.
- Brandschiefer: S. bituminöse Schiefer.
- Breccie: Verkittete scharfkantige Gesteinstrümmel.
- Bronzit: Mineral aus der Augitreihe.

- Bruchlinien:** Spalten, an denen sich die Schollen der Erdrinde verschoben haben.
- Chalcedon** (Kalchedon = Stadt im alten Bithynien): Feinstrahliger Quarz.
- Chiastolith** (zu einem Kreuz verwachsener Stein): Andalusit, dessen Krystalle kreuzförmig gestellt sind.
- Chlorit** (nach der grünlichen Farbe): Kieselsäure, Eisenoxydul, Magnesium, Tonerde, Wasser.
- Concordant:** Parallel mit benachbarten Schichten liegend (die obere deckt die untere).
- Cyanit** (Cyane = Kornblume): blaugefärbtes Mineral aus kieselsaurer Tonerde.
- Deflation:** Abtragung verwitterten Gesteinsmaterials durch den Wind.
- Denudation:** Abtragung von Gesteinsschichten durch fließendes Wasser (Erosion), Brandung (Abrasion), gleitendes Eis (Exeration) und Wind (Deflation).
- Diallag:** Augitartiges Mineral aus Kalk, Magnesia, Eisen- und Manganoxydul, Tonerde, Kieselsäure.
- Diluvium:** Ablagerungen der Eiszeit.
- Diskordant:** Nichtparallel mit den benachbarten Schichten liegend (die obere greift dabei über die untere hinaus).
- Dislokation:** Gegenseitige Verschiebung von Erdrindenteilen.
- Diorit:** Kristallinisch-körniges Tiefengestein aus Feldspat und Hornblende, untergeordnet Augit, Glimmer und Quarz.
- Druse:** Bekleidung einer Fläche mit Kristallen.
- Entglasung:** Die Ausscheidung von Kristallen aus einem Glasfluß oder die Umwandlung eines Gesteinsglases in ein kristallinisches Gestein durch die Verwitterung.
- Ergußgesteine:** An der Erdoberfläche erstarrte Eruptivgesteine.
- Erosion:** (erodieren = ausnagen): die abtragende und talbildende Tätigkeit des fließenden Wassers.
- Eruptiv:** Aus dem Erdinnern hervorgequollen.
- Fazies:** Die unterscheidenden Merkmale gleichzeitig gebildeter Gesteine.
- Fahlerz:** Besteht aus Silber, Eisen, Zink, auch Quecksilber, Antimon oder Arsen in Verbindung mit Schwefel. Silbergehalt bis 17%.
- Fallen:** Der Winkel, den die Oberfläche einer Gesteinsschicht mit der Horizontalen bildet.
- Feldspat:** Kieselsäure- und Tonerdeverbindungen mit Kali, Natron oder Kalk von verschiedenen Farben. Die Spaltflächen mit lebhaftem Glanz.
- Fels:** Die Häufung eines gesteinsbildenden Minerals zu strukturlosen Massen.
- Feuerstein:** Großenteils von Organismen herrührende, in unregelmäßigen Knollen, meist innerhalb der weißen Schreibkreide ausgeschiedene Kieselsäure.
- Flaserig:** Aufbau eines Gesteins aus linsenförmigen Mineralgruppen, um welche sich andere Mineralien (Glimmer, Hornblende) in dünnen Lagen legen.
- Flasergabbro:** Ein durch Gebirgsdruck flaserig gewordenes, ursprünglich kristallinisch-körniges Gestein (Gabbro) aus Diallag und Labrador.
- Flötz:** Bergmännischer Ausdruck für Kohlen- und Erzschichten.
- Flußspat:** Fluorit und Fluorcalcium; kristallisiert in Würfeln oder Oktaedern von den verschiedensten Farben.

Flußtrübe: Gehalt eines fließenden Gewässers an schlammigen und sandigen Bestandteilen.

Fossilien (= ausgegraben): Reste von Pflanzen und Tieren verflossener Erdperioden.

Frittung: Teilweise Schmelzung eines Gesteins, z. B. durch ausgeflossene Laven.

Fruchtschiefer: Ein Tonschiefer mit kleinen Getreidekorn ähnlichen Kristallen meist von Andalusit.

Gang: Eine mit Mineralien ausgefüllte Spalte.

Gangzug: Ein System meist paralleler Spalten und deren Ausfüllungsmassen.

Gebirgsbildung: Die Entstehung von Bergen und Gebirgen infolge Senkung, Hebung, Bruch und Faltung der Erdrinde.

Geologie: Die Wissenschaft vom Bau und der Entstehung der Erdrinde.

Geschiebe: Durch Wasser oder Eis transportierte Steine.

Glacial: Durch Eis oder während der Eiszeit entstanden.

Glaserz = Silberglanz, besteht aus Silber (bis 87%) und Schwefel, meist blei-, kupfer-, eisenhaltig.

Glaukonit = Grünerde. Kleine, runde Körner von grünlichschwarzer Farbe in Ton, Mergel, Sandstein aus Kieselsäure, Tonerde, Wasser, Eisenoxydul und Kali.

Glimmer: Verbindungen von Kieselsäure und Tonerde mit Kali (Muskovit), Natron, Lithion oder mit Magnesia (Biotit) und Eisen.

Graben: Eingesenkter Streifen der Erdrinde.

Grand: Grober Sand.

Grundgebirge: Die ältesten Gesteine einer Gegend.

Grus: Durch Verwitterung zerfallene Gesteine.

Handstück: Ein nach einem bestimmten Format für Sammlungszwecke geschlagenes Gesteinsstück.

Hangendes: Die Schichten, welche über einem Flötz liegen; in einem gefalteten Gebiet aber auch neben oder unter demselben liegen können.

Haüy (nach R. J. Haüy, Mineralog): Kieselsäure, Tonerde, Natron, Calciumoxyd; tritt in verschiedenen Farben auf.

Hereynit: Grünliches, dem Spinell ähnliches Mineral.

Horizont: Eine durch leitende Versteinerungen bestimmte Schichtengruppe.

Hornblende: Verbindung von Kieselsäure mit Magnesia, Kalk oder Eisen, Tonerde vorhanden oder fehlend; meist dunkelgrüne Farbe.

Hornblendeschiefer: Dunkelgrüne Schiefer aus Hornblende und Feldspat.

Interglacial: Zwischeneiszeitlich. So bezeichnet werden die Ablagerungen zwischen je zwei Eiszeiten.

Intrusive Gesteine: Innerhalb der Erdrinde erstarrte, also plutonische Gesteine.

Kalk: Kohlensäure Kalkerde.

Kalksinter: Absatz von kohlensaurem Kalk aus Quellen.

Kies: Anhäufungen von im fließenden Wasser transportierten, darum meist gerundeten Steinen.

Klastisch: Aus Gesteinstrümmern zusammengesetzt.

Knollenstein: Lose Blöcke eines kieseligen Sandsteins mit quarzigem Bindemittel. Hauptverbreitung in der Braunkohlenformation.

Koprolithen: Fossile Kothallen von Fischen und Sauriern.

Korallenriff: Aus den Kalkgerüsten von Korallenpolypen aufgebaute, als Inseln vom Meeresgrund aufsteigende Kalkfelsen ohne Schichtung.
Kristallinisches Gestein: Ein Gestein, das aus Mineralkristallen zusammengesetzt ist.

Labrador: Ein Kalnatronfeldspat mit schönem blauen Glanz auf den Spaltflächen.

Lapilli: Kleine Lava- oder Gesteinsstücke, die bei vulkanischen Eruptionen aus dem Krater emporgeschleudert wurden.

Lehm: Ton mit sandigen Beimischungen.

Leitfossilien: Überreste von Pflanzen und Tieren, die in bestimmten Erdrindenschichten auftreten und darum deren geologische Altersbestimmung ermöglichen.

Lesestein: An der Erdoberfläche aufgelesene Bruchstücke nicht anstehenden Gesteins.

Letten: Besonders undurchlässige, sich stark fettig anfühlende, meist geschichtete Tone.

Liegendes: Die Schichten unter einem Flötz, die aber durch Faltung auch neben oder über dasselbe gelangt sein können.

Lößkindel: Kalkige Knollen von verschiedener Gestalt, die durch Konzentration des Kalkgehaltes im Löß entstehen.

Mächtigkeit: Die senkrecht zu den Salbändern gemessene Dicke eines Flötzes, eines Ganges, einer Gesteinsschicht, einer Formation.

Magma: Die glutflüssigen Massen des Erdinnern.

Marmor: Kristallinischer Kalkstein.

Mergel: Kalkreicher Ton.

Miokän: Der dritte Abschnitt der Tertiärperiode mit einer mittleren Zahl jetzt lebender Tiere.

Muscovit: S. Glimmer!

Nebengestein: Das die Ränder eines Erz- oder Eruptionsganges bildende Gestein.

Ockerkalk: Ein blauer, obersilurischer Kalkstein, meist mit Versteinerungen, der durch Verwitterung eine rostgelbe Farbe erhält.

Oligocän: Der zweite Tertiärabschnitt mit wenig jetzt lebenden Tierarten.

Olivin: Ein meist olivengrünes Mineral aus Kieselsäure, Magnesium und Eisenoxydul. Muttermineral vieler Serpentine.

Opal: Nicht kristallisierte, wasserhaltige Kieselsäure.

Ottrelith: Ein glimmerartiges Mineral aus Kieselsäure, Tonerde, Eisen und Wasser.

Paläontologie: Die Wissenschaft, die sich mit den Versteinerungen befaßt.

Phosphorit: Ein kalkerdehaltiges Phosphat, das in Knollen in vielen Formationen auftritt.

Plutonische Gesteine: Innerhalb der Erdrinde erstarrte Lavamassen.

Pyroxen (Grüner Augit): Silikat von Magnesia, Kalk, Eisen, Mangan oder Natron.

Rotgiltigerz: Silbererz aus Silber, Arsen und Schwefel. Arsensilberblende.

Salband: Die Berührungsfläche zwischen Gangkörper und Nebengestein.

Sandgebläse: Die schleifende Wirkung sandführenden Windes an berührten Gesteinen.

Sattel: Der obere Teil einer Gebirgsfalte.

- Schalstein:** Dimbastuff.
- Schichtung:** Ablagerung von im Wasser gebildeten Gesteinen in parallelen, ursprünglich horizontalen Lagen.
- Schiehtenkopf:** Die obersten Teile aufrichteter Gesteinsschichten.
- Schieferung:** Spaltbarkeit eines Gesteins in parallele Platten.
- Schotter:** Anhäufungen von Gesteinsstücken durch Flußläufe.
- Schwebend:** Wagerechte Lagerung einer Gesteinsmasse.
- Schwerspat:** Schwefelsaures Bariumoxyd.
- Serizit:** Fettig-glänzende grüne Blättchen von Kaliglimmer.
- Silberglanz:** S. Glaserz.
- Spalte:** Ein Riß in der Erdrinde, der gewöhnlich mit vulkanischem Material oder mit Absätzen aus Minerallösungen erfüllt ist.
- Spateisenstein:** Kohlensaures Eisen.
- Sphärosiderit:** Zu kugeligen Massen konzentrierter Spateisenstein.
- Sprudelstein:** Durch Quellen abgesetzter Aragonit von Karlsbad.
- Sprunghöhe:** Das Maß der gegenseitigen Verschiebung benachbarter Erdrindenteile.
- Stalagmiten:** Aufwärtsstehende Zapfen von Tropfstein (Kalksinter).
- Stalaktiten:** Abwärtshängende Zapfen von Tropfstein.
- Starstein:** Eine deutsche Bezeichnung für Psaronius. (S. 72.)
- Steinkern:** Die Ausfüllung der inneren Höhlungen der fossilen Tiere und Pflanzen.
- Steinsalz:** Chlornatrium.
- Steppenklima:** Kontinentales, an Niederschlägen armes Klima mit häufigen Stürmen, heißem Sommer und strengem Winter.
- Streichen:** Die Richtung, in welcher sich eine Gesteinsschicht, ihre Schichtenköpfe oder ein Gebirgszug horizontal verfolgen lassen.
- Strudelloch:** Mit Hilfe von Sand und Steinen durch das Wasser in Gesteinsblöcke oder anstehende Felsen gebohrte Löcher.
- Tektonik:** Der geologische Aufbau der Erdrinde.
- Tektonisch:** Den Aufbau der Erdrinde betreffend.
- Teufe:** Bergmännischer Ausdruck für Tiefe.
- Teufen:** Einen Schacht bis auf die abzubauenden Schichten niederbringen.
- Thuringit:** Dunkles, meist rot oder braun verwittertes Eisenerz aus Tonerde, Eisen, Kieselsäure mit 30% Eisen.
- Titaneisenerz (Titauit):** Titanoxyd mit Eisenoxyd.
- Transgression:** Lagenveränderung des Meeresspiegels (Überflutung des festen Landes) in größtem Umfang, wodurch gründliche Umgestaltungen in der Verteilung von Land und Meer bewirkt werden.
- Tropfstein:** Mineralien, welche sich als Absatz aus herabtropfenden Flüssigkeiten gebildet haben.
- Trum (Trümer):** Bergmännische Bezeichnung für mit Gangmaterial ausgefüllte Nebenspalten größerer Ausdehnung einer Hauptspalte.
- Tuff:** Geschichtete oder ungeschichtete Gesteine, die aus verkitteter vulkanischer Asche bestehen.
- Turmalin:** Ein Mineral von komplizierter Zusammensetzung, welches enthält Kieselsäure, Kalium, Natrium, Lithium, Wasserstoff, Magnesium, Eisen, Mangan, Calcium, Aluminium, Bor und Fluor.
- Variscit (nach dem Wohnsitz der Varisker in der Gegend von Hof):** Grüner Türkis. Wasserhaltige phosphorsaure Tonerde mit etwas Eisen und Kupfer, letzteres als färbendes Prinzip.
- Verkieselung:** Erhaltung von fossilen Tier- und Pflanzenresten durch Kieselsäure.

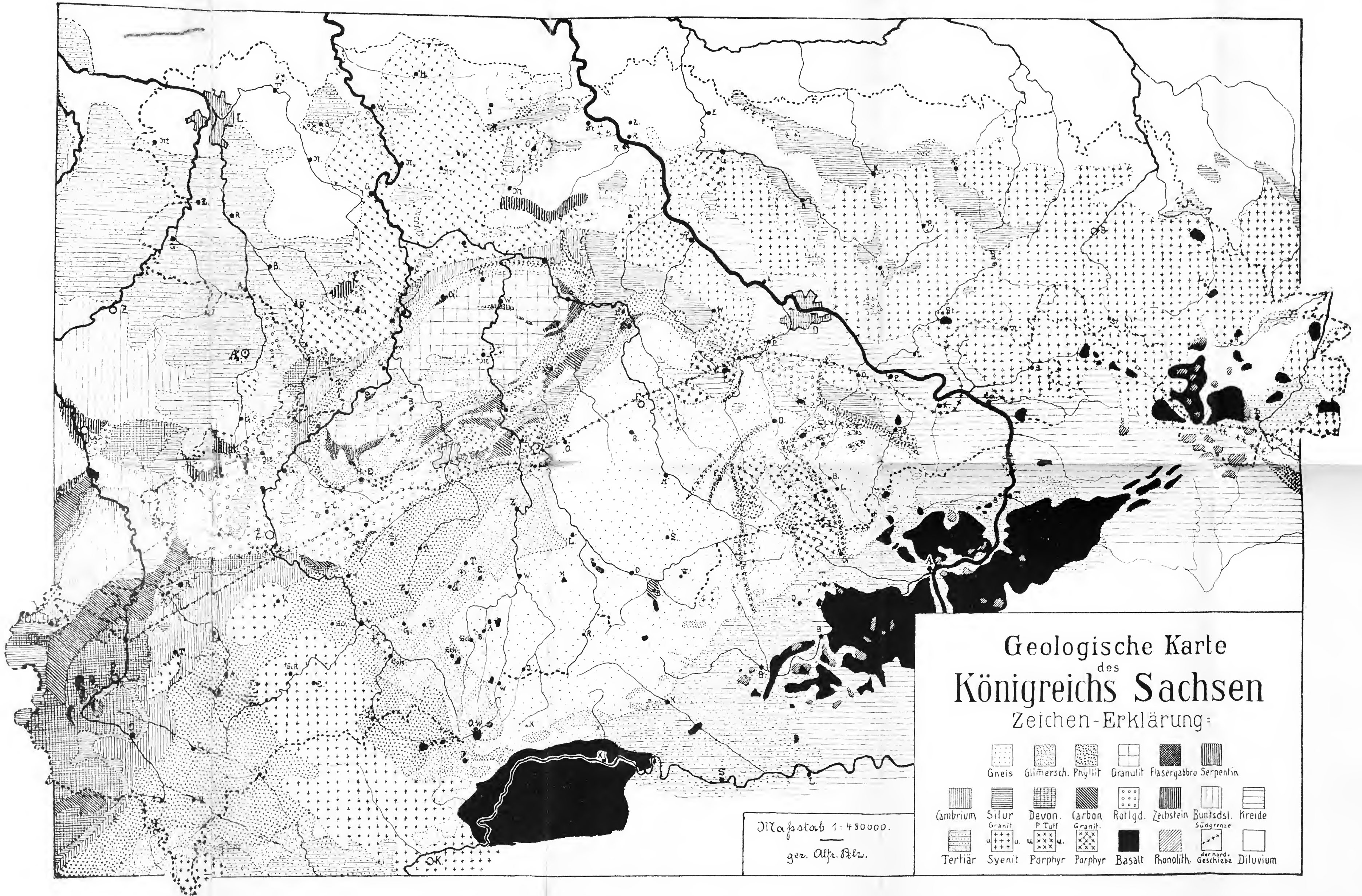
- Verwerfung:** Eine Spalte, längs der Erdrindenschollen verschoben worden sind.
- Verwitterung:** Die zersetzende und lockernde Einwirkung der meteorologischen und atmosphärischen Kräfte und der Organismen auf die Gesteine der Erdrinde (mechanische und chemische Verwitterung).
- Vesuvian** (nach dem Vorkommen am Vesuv): Mineral aus Kieselsäure, Calcium, Magnesium, Tonerde, Eisen, Wasser.
- Vulkan:** Eine Stelle der Erdrinde, wo auf einer Spalte oder aus einer Explosionsröhre Laven und Aschen aus einem darunter liegenden Magmaherd ausgestoßen werden.
- Vulkanische Gesteine:** Teile des Magmas, die auf Spalten oder an der Erdoberfläche erstarrten.
- Wavellit:** Mineral in meist kugelig sternförmig gruppierten, grünen oder farblosen Kristallen aus wasserhaltiger, phosphorsaurer Tonerde.
- Wechsellagerung:** Eine Folge verschiedenartiger, übereinander geschichteter Gesteine.
- Zeolith:** Wasserhaltige Kieselsäureverbindungen von Aluminium mit einem leichten Metall. Sie sind meist Umsetzungsprodukte der Feldspate und feldspatähnlichen Mineralien.
- Zwischenmittel:** Dünne oder stärkere Zwischenschichten von Schiefer-ton, Sandstein oder Konglomeraten innerhalb der Kohlenflötze.
- Zwilling:** Verwachsung zweier Kristallindividuen nach bestimmtem Gesetz.
- Zwitter:** Zinnsteinhaltiger Greisen.

Sächsische geologische Sammlungen.

- Chemnitz:** Naturwissensch. Sammlung der Stadt Chemnitz, Annaberger Straße 25. An Sonn- und Feiertagen unentgeltlich geöffnet 10—1 Uhr.
- Dresden:** Mineral.-geolog. Museum im Zwinger. Sommer und Winter unentgeltlich geöffnet: Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag 9—1, Mittwoch 2—4, Sonntag 11—1 Uhr. Gedruckter Führer — 50 M.
- Freiberg:** Mineralogisches Museum in der Kgl. Sächs. Bergakademie. Geöffnet an den Wochentagen 2—4 Uhr. Eintritt 1.50 M. bis für 6 Personen.
- Leipzig:** Sammlung der Kgl. Sächs. geolog. Landesuntersuchung, Talstraße 35. Im Sommer unentgeltlich geöffnet Sonntag $\frac{1}{2}$ 11— $\frac{1}{2}$ 1 Uhr.
— Mineral.-geolog.-paläontol. Lehrsammlung der Universität, Talstraße 35. Im Sommer unentgeltlich geöffnet Sonnabend 11—1 Uhr.
- Zwickau:** Ernst Julius Richter-Sammlung im kleinen Brauhaus, Ecke Markt und Dresdner Str. Unentgeltlich geöffnet an Sonntagen $\frac{1}{2}$ 11— $\frac{1}{2}$ 1 Uhr.

Firmen, welche sächsische Mineralien, Gesteine und Versteinerungen verkaufen:

- Mineralien-Niederlage der Kgl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg.
A. Müller, Fröbelhaus, Dresden.
K. Droop, Sächsische Mineralien-Niederlage, Dresden-Plauen.
R. Zeumer, Dresden-A., Schloßstraße 34.
R. Zimmermann, Rochlitz, Rochlitzer Berg.
-



Orts- und Sachregister.

- Achatgruben** 81.
Actinocamax 96.
 — *plenus* 97.
Ahorn 92. 118.
Alaun 25.
Alaunschiefer 25.
Alethopteris sp. 49.
 — *lonchitica* 61.
Algen 89. 92.
Algenkalk 89.
Alloiopteris crosa 44.
Alluvium 8. 130.
Altenbach 104.
Altenberg 5. 9. 82.
Altendorf 75. 78.
Altmannsgrün 25.
Alveolites suborbicularis 30.
Amblypterus sp. 76.
Ameisenberg 66.
Ammoniten 25. 32. 94. 98.
Analcim 119.
Anas basaltica 118.
Andalusit 17. 65.
Andalusitglimmerfels 65.
Andalusitgneis 66.
Andalusitgranulit 19.
Annaberg 114. 143.
Annularia 48. 69.
 — *sphenophylloides* 54.
 — *stellata* 55.
Anthracotherium 118.
Anthrazit 7. 121.
Antilope 127.
Apatit 64. 119.
Aphanit 35.
Aphelebo Bildungen 48.
Aporrhais speciosa 107.
Araukariten 70. 75.
Araucarioxylon 74.
Archegosaurus Decheni 71.
Armfüßer 28. 89. 97.
Armorikanisches Gebirge 42.
Arsenkies 143.
Artisia 49.
Asch 5.
Aschbach 6. 37.
Asterocalarites scrobiculatus 38.
Asterophyllites 69.
 — *longifolius* 61.
 — *rigidus* 54.
Atrypa reticularis 28. 29.
Aucella Hausmanni 85.
Aue 5. 9.
Anerbach 5.
Auerochs 128.
Auersberg 66.
Augengranulit 8.
Aulehm 4. 54.
Augustsburg 4. 76. 82.
Austern 89.
Axinit 66.
Bänderton 25.
Bankung 56.
Bären 128.
Bärenstein 10. 13. 106. 115. 129.
Bärlappgewächse 46.
Basalt 9. 10. 114. 118 f.
Basalttuff 108. 114.
Berbersdorf 9.
Berggießhübel 5. 9. 114. 146.
Bergkristall 64.
Berthelsdorf bei Hainichen 39. 110.
 —, **Bergbau** 41.
Betula nana 129.
Bencha 64.
Biber 128. 131.
Bilin 109.
Binnenseen 86.
Biotitgneis 14. 17. 66.
Biotitgranit 64.
Birke 121.
Birschofswerda 125.
Blasenräume 119.
Blattinen 76.
Bleierzformation, edle u. kiesige 143.
Bleiglanz 143.
Blende 143.
Blocklehm 129.
Bobenneukirchen 21.
Bobritzsch 9.
Boekau 5.
Bockendorf 6. 24.
Boden 146.
Böhmisches Mittelgebirge 10. 114.
Böhriren 9. 19.
Bohrmuscheln 89.
Bösenbrunn 27.
Bomben 77. 118.
Borna 103.
Borschen 10.
Brambach 5.
Branchiosaurius amblystomus 69 f.
Brandan 7. 10. 121.
Brandis 10. 64. 104. 125.
Brandschiefer 75.
Brauneisenstein 118.

- Braunkohle 102. 118.
 121.
 Braunsdorf 112.
 Breitenbrunn
 Brongniart-Pläuer 99.
 — Sandstein 99. 117.
 Brongitserpentin 20.
 Brück 114.
 Bryozoen 37. 89.
 Buchheim 74.
 Bunte Letten 85.
 Buntkupfererz
 Buntsandstein 2. 7. 85 f.
 Burgstädt 9. 64.
Calamites 69.
 — *approximatus* 48.
 — *cannaeformis* 48.
 — *cruciatius* 48.
 — Suckowi 48. 55.
Callipteris praelongata
 69.
Cardiocarpus 49.
Cardiopteris frondosa
 38.
Caulopteris 45.
 — cf. *macrodiscus* 46.
 Cenoman 8. 95.
 Chalcedon 81.
 Chamosit 146.
 Chemnitz 3. 8. 22. 37.
 112.
 Chistolith 65.
 Chiastolithschiefer 65.
Cidaris Sorigneti 96.
 — *vesiculosa* 96.
 Clymenien 25. 31.
Clymenia flexuosa 31.
 Colditz 6. 8.
 Collnberg 6. 25.
 Collmen 125.
Corax heterodon 96.
Cordianthus 49.
 Cordaiten 49. 56. 61. 74.
 Cordieritfels 13.
 Cordieritschiefer 65.
 Coschütz 95.
 Cotta 115.
 Cottaer Spitzberg 10.
Credneria triacuminata
 91.
 Crednerien 92.
 Crimmitschau
 Crinoidenstiele 2. 8. 37.
 Crotenlaide 86.
Cupressinoxylon Protolarix
 104. 121.
 Cuvieri-Pläuer 100. 117.
 Cyanitgranulit 19.
Cyathocrinus pinnatus
 28.
Cyathophyllum 30.
Cypridina serrato-striata
 33.
 Cypergras 118.
Cyprina rotundata 107.
Deckenerguß 120.
 Deltabildung 92.
 Devon 2.
 Diabas 8. 9. 21. 22. 34 f.
 Diabasmandelstein 35.
 Diabasporphyr 35.
 Diabastuff 21. 35.
 Diatomeen 90. 118.
Dicksonites Pluckeneti
 44. 46.
Diluvium 122 f.
 Diluvialkies 124 f.
 Diluvialsand 124 f.
Diplograptus palmeus
 24.
 Dobritz 78.
 Döbeln 5. 14. 17. 19.
 Döben b. Grimma 119.
 Dogger 3.
 Dohna 10.
 Dolomit 15. 84.
 Donnerkeil 97.
 Dorfstadt 65.
 Dreikanter 138.
 Dresden 8.
 Dresdner Heide 133 f.
 Druse 142.
 Duppauer Gebirge 10.
 114.
 Dyas 2.
Ebenheiten 136.
 Ebersdorf 39. 78.
 Edelhirsch 128.
 Ehrenfriedersdorf 144.
 Eibenstock 9.
 Eibenstocker Granit 66.
 Eiche 92. 118.
 Eisenlager 145.
 Eisfuchs 127.
 Eiszeit 122 f.
 Elbe 87. 135 f.
 Elbsandsteingebirge 4.
 Elenn 128.
 Elsdorf 9. 14. 18.
 Elster 5.
 Elsterberg 6. 8.
 Elstergebirge 4.
 Elstertal 24.
 Erle 118.
 Erratische Blöcke 123.
 Erstarrungskruste 11.
 12.
 Eruptivgestein 8. 62.
 Erzgang 139. 142 f.
 Erzgangbildung 140 f.
 Erzgebirge 5. 42.
 Erzgebirge. Becken 3.
 10. 20. 25. 42.
 Erzlager 139.
 Essigbaum 118.
Esteria minuta 86.
Etoblattina lanceolata
 43.
Exogyra columba 92. 98.
Fahlerz 143.
 Falkenauer Becken 114.
 Farn 43. 44. 92.
Favosites celleporata
 28.
 — *polymorpha* 30.
 Fazettengeröll 135.
 Feigenbaum 92. 118.
 Feldspatphyllit 15.
 Feuerstein 125 f.
 Fichtelberg 5. 14.
 Fichtelgebirge 22.
 Findlinge 123.
 Flasergabbro 17. 18. 19.
 Flöha 5. 76.
 Flöhaer Becken 7.
 Flötzkarte v. Zwickau
 57.
 Flußschotter 126 f.
 Flußspat 67.
 Foraminiferen 27. 97.
 Foschenroda 146.
 Frankenberg 6. 112.
 Frankenb. Zwischen-
 geb. 4. 49. 74.
 Frauenstein 10. 82.
 Fraureuth 32.
 Freiberg 4. 8. 91. 92. 114.
 142 f.
 Frohburg 3. 7. 86.
 Fruchtföhren 43.
 Fruchtschiefer 17. 65.

- Fusulina 6.
 Fusus multisulcatus 107.
- G**abbro 8. 9. 18. 20.
 Gablenz b. Ch. 78.
 Gagat 121.
 Gamighügel 94 f.
 Garbenschiefer 17. 66.
 Garnsdorf 19. 64.
 Gattendorf 31.
 Gehängelehm 126.
 Geithain 7.
 Geising 10.
 Geolog. Orgeln 84.
 Geringswalde 9.
 Gersdorf 74.
 Geschiebelehm 124 f.
 Geyer 64.
 —, Stockwerk
 Glasbasalt 119.
 Glaser 143.
 Glashütte 10.
 Glauchau 5. 17.
 Gletscher 123 f.
 Glimmergranulit 19.
 Glimmerphyllit 15.
 Glimmerschiefer 5. 12.
 13. 14. 42. 65.
 107.
 Glimmertrapp 13.
 Globigerinen 90 f.
 Glösa 9.
 Glyptostrobus euro-
 paeus 105.
 Gneis 4. 8. 12. 13. 14.
 42. 107.
 Augengneis 13.
 Cordieritgn. 13. 17.
 Dichter Gn. 13.
 Flasergn. 13.
 Granatgn. 13. 17.
 Granitgn. 14.
 Graphitgn. 13. 17.
 Hornblendegn. 13.
 Riesengn. 13.
 Schiefergn. 13.
 Serizitgn. 14.
 Gneisglimmerschiefer
 14.
 Göhren 113.
 Görlitz 3.
 Gößnitz 7. 8.
 Goldene Höhe 93.
 Gombsen 80.
- Goniatiten 24. 30. 31.
 Goniatites intumescens
 30.
 — retrorsus 30.
 Goßberg 6. 37.
 Gottesgab 5. 8. 10.
 129.
 Gottlenba 4. 63. 98.
 Grabenversenkung 117.
 Granatgestein 19.
 Granatserpentin 20.
 Granit 9. 61 f.
 Granitkonglomerat 39.
 Granitporphyr 64.
 Granitstock 63.
 Granophyr 63.
 Granulit 9. 42.
 —, körnig 18.
 —, plattig 18.
 Granulitgebirge 3.
 Graphit 65.
 Graptolithen 24.
 Graslitz 5. 107. 140.
 Grauwaacke 6. 22. 23.
 Greifendorf 20.
 Greifenstein 64. 65. 144.
 Greisen 67. 145.
 Grimma 8. 82. 102.
 Groitzsch 23.
 Groß-Cotta 97.
 Großenhain 4. 25.
 Großbrückerswalde 13.
 Grüna 74.
 Grünerde 93.
 Grünhain 5.
 Gümbelit 23.
- H**aarstern 25.
 Haifischzähne 96. 97.
 Hainichen 3. 7. 37.
 Haleusee b. Berlin 129.
 Halsbrücke 143.
 Hamiten 25.
 Hartenstein 106.
 Hartha 5. 9.
 Hartmannsdorf 13. 19.
 Haßberg 115.
 Hauynbasalt 119.
 Heidesand 138.
 Helix hispida 128.
 Hercynitgranulit 19.
 Herrenheide 9.
 Hilbersdorf 74.
 Hochwald 10. 118.
 Hof 5.
- Hohenstein - Ernstthal
 5. 9. 17. 111.
 Hoher Stein 97.
 Höhlenbär 128.
 Höhlenbildung 136.
 Höhlenlöwe 128.
 Hohnstein 8.
 Höllmühle b. Penig 9.
 17. 19.
 Hornblende 64.
 Hornblendegestein 8.
 17. 18. 20.
 Hornkohle 50.
 Hornstein 75.
 Hundorf b. Teplitz 101.
 Hyäne 128.
- H**feld 68.
 Itis 127.
 Inlandeis 124 f.
 Inoceramus Brongniarti
 99.
 — Cuvieri 100.
 — labiatus 98.
 — striatus 94.
 Insekten 44.
 Joachimsthal 4. 113.
 Johanngeorgenstadt 5.
 Johnsdorf 120.
 Irrblöcke 123.
 Jura 3. 44. 86. 94.
- K**äfer 44.
 Kahlebusch b. Dohna
 97.
 Kainsdorf b. Zw. 10.
 Kalamarien 69.
 Kalamit 43. 75.
 Kalkknotenschiefer 30.
 Kalklager 15. 22. 27.
 Kalkmergel 89.
 Kalksand 88.
 Kalkspat 15. 23.
 Kalkstein 70. 91.
 Kambrium 2. 20. 66.
 Kamenz 3.
 Kaolinisierung 72. 81.
 Kaolinlager 82.
 Karbon 2.
 Karbonporphyr 61.
 Karlsbad 9.
 Karlsbader Gebirge 107.
 114.
 Karlsfeld 8.
 Katzenstein 12.

- Keilberg 5.
 Keilblatt 43.
 Keratophyr 35.
 Keuper 2.
 Kies 106.
 Kieselsäuresalze 140.
 Kieselschiefer 25.
 Kiesalgen 90.
 Kipsdorf 5.
 Kirchberg b. Zw. 5.
 Kirchberger Granit 66.
 Kirchenbirk 107.
 Klein-Cotta 97.
 Klingenthal 5.
 Klippen 89.
 Klostergrab 4.
 Klotzsche 4.
 Knotenkalk 31.
 Kuotenschiefer 17. 36.
 66.
 Kobalt
 Kohlenbergbau 39.
 Kohlsäuresalze 140.
 Kohlenkalkmeer 36 f.
 Kohlsandstein 61.
 Kohren 6. 7. 80.
 Kohrmit 80.
 Koltzschen 32.
 Kommotau 4.
 Konglomerat 37. 49.
 73.
 Koniferen 70. 74. 92.
 Königstein 8.
 Königswald i. Eulauer
 Tal 98.
 Kontakthof 68.
 Kontinentalschlamm
 88 f.
 Koproolithen 97.
 Kopffüßer 25.
 Korallen 28. 89.
 Korallenriffe 30.
 Krebse 44.
 Kreide 3. 8.
 Kreische 10. 114 f.
 Kreuzberg 30.
 Kristalltuff 78.
 Kristallinische Schiefer
 12.
 Krottendorf 14.
 Küchwald b. Ch. 82.
 Kühberg b. Bärenstein
 13.
 Kuhschnappel 9. 20.
 Kulm 6. 9. 36.
 Kulmdachschiefer 6.
 Kulturfähigkeit des Bo-
 dens 130.
 Kunnerstein 67.
 Kunnersdorf bei Hai-
 nichen 112.
 Kupferberg 102.
 Kupfererzformation
 143.
 Kupferkies 143.
 Kupferschiefer 84.
 Labiatusstufe 98.
 Lagergranit 9.
 Laichkraut 104. 118.
 Landsberg 10. 115.
 Lamma subulata 96.
 Lamprophyr 80.
 Landflora 92.
 Langenberg b. Schwar-
 zenberg 14.
 Langenhennersdorf 8.
 91.
 Langenstrieigis 6. 23. 25.
 Lapilli 77. 118.
 Lauban 25.
 Laun 101.
 Lauscha 10. 118.
 Lausitzer Granitmassiv
 6. 9. 64. 102.
 117.
 — Hauptverwerfung
 4. 8. 86. 102.
 117.
 Lauterbach i. V. 23.
 Lebensbaum 118.
 Leda Deshayesiana 107.
 Leisnig 7. 80. 82.
 Leipzig 4. 25. 76.
 106 f.
 Leitfossilien 2.
 Lemming 127.
 Lengefeld 4.
 Lengenfeld 5.
 Lepidodendron subdi-
 chotomum 50.
 — Veltheimianum 38.
 Lepidostrobns lepido-
 phyllacens 51.
 Leuciseus brevis 118.
 — oeniugensis 118.
 Leutewitz 98.
 Leuzit 119.
 Leuzitbasalt 119.
 Lias 3.
 Lichtenwalde 5.
 Lichtenwalde, Stein-
 kohlenwerk 40.
 Lignit 121.
 Limbach b. Ch. 5. 9.
 13. 64.
 Linopteris neuroptero-
 ides 147.
 Löbau 10. 125.
 Löbauer Berg 118 f.
 Lobsdorf 111.
 Lockwitz 6. 7.
 Lohmegrund 98.
 Lommatsch 6. 7. 9. 125.
 Lorbeer 118. 121.
 Löß 128.
 Lößnitz 5. 15.
 Lugau 3.
 Lugau-Ölsnitzer Revier
 7. 49.
 Lunzenau 9. 13.
 Lycopodites Gutbieri
 47. 53.
 Machern 104.
 Magma 11.
 Magneteisenstein 146.
 Magwitz 27.
 Malm 3.
 Mammut 127.
 Mandelstein 79. 119.
 Manebach 68.
 Manganspat 143.
 Mansfeld 84.
 Marienberg 13. 114. 143.
 Markersbach 66.
 Markersdorf 13.
 Markneukirchen 5.
 Martit 146.
 Maxen 63.
 Medullosa stellata 73.
 Medullosen 74.
 Meereskulm 6. 66.
 Meeressand 107.
 Meinsberg b. Waldheim
 19.
 Meißen 9. 64. 76. 82.
 97. 138.
 Meißner Syenitmassiv 6.
 Melaphyr 2. 9. 10. 76.
 79.
 Melilithbasalt 119.
 Menschenreste 129.
 Meerane 3. 7. 86.
 Metzdorf 13.

- Micraster cor testudinarium 99.
 Milleschauer 10.
 Miocän 8, 105, 121.
 Mittelgebirge, sächs. 42.
 Mittel-Rotliegendes 7.
 Mittweida 9, 18, 64, 103, 107, 125.
 Mittweida - Markersbäch 14.
 Monograpthus priodon 24.
 — Proteus 24.
 — spiralis 24.
 — turriculatus 24.
 Moorkohle 121.
 Moorschneehuhn 127.
 Mooskorallen 89.
 Moränen 124.
 Moschusochse 127.
 Mügeln 7.
 Mügelner Becken 3, 42, 82.
 Müglitztal 66.
 Muldenhöhlen 143.
 Muskovitgneis 14.
 Muschelkalk 2, 85.
Napfschnecken 89.
 Natrolith 120.
 Naundörfel 3, 7.
 Nautilus 98.
 — pompilius 31.
 Nephelinbasalt 119.
 Nephelindolerit 119.
 Nereiten 27.
 Nereitenquarz 27.
 Nereites thuringiacus 27.
 Nereograpsus tennissimus 23.
 Nendorf 114 f.
 Neu-Ölsnitz 7.
 Neuropteris antecedens 38.
 — subanniculata 48.
 Neu-Schlosser Wald 23.
 Neu-Straschitz 117.
 Neuwiese 10, 106.
 Niedergund 92, 137.
 Niedermuschütz 86.
 Nieder-Planitz 76.
 Nieder-Rabenstein 15.
 Niederwiesa 6.
 Niederwürschnitz 7.
 Nordhausen 84.
 Nordlausitz 3.
 Nordsachsen 3.
 Nordsächs. Becken 43.
 Nordwestsachsen 3.
 Nucula Chasteli 107.
Oberau 8, 97.
 Oberhohndorf 7.
 Oberleutensdorf 109.
 Ober-Rabenstein 5.
 Ober-Rotliegendes 7.
 Oberwiesenthal 66, 115, 119.
 Ockerkalk 24.
 Öderan 4.
 Odontopteris Reichiana 45.
 Ölbaum 118.
 Oligocän 8, 105.
 Olivengabbro 9.
 Ölsnitz i. E. 3, 10, 82, — i. V. 6, 8, 24, 129.
 Opal 118.
 Orthis 28.
 Orthoceras 23, 24, 25, 31.
 — interruptum 30.
 Oschatz 6, 7, 8, 25, 95, 125.
 Ostrea carinata 92.
 — diluviana 97.
 — signoidea 97.
 Otodus appendiculatus 96.
 Ottrelith 65.
 Ottrelithschiefer 66.
 Oxyrhina angustidens 96.
 — Mantelli 96.
Palaeoniscus angustus 76.
 — Vratislavensis 76.
 Palagonittuff 118.
 Paläopikrit 38.
 Palmaeites Daemonorhops 104.
 Palmen 121.
 Pansa 8.
 Pechkohle 50.
 Pechstein 9, 76.
 Pecopteris dentata 47.
 — feminaeformis 69.
 Pecten membranaceus 94.
 Pectunculus Philippii 107.
 Pegmatit 64.
 Penig 9, 17, 64.
 Perm 2.
 Perutz 101.
 Pfaffenhain 10, 77.
 Phacops cryptophthalmus 32.
 Phanerosaurus Nannmanni 76.
 Phonolith 9, 10, 118 f.
 Phosphoritknollen 25, 107.
 Phycodes circinnatus 21.
 Phykodenschiefer 24.
 Phyllit 5, 12, 13, 15, 42, 107.
 Phyllitgneis 15, 66.
 Piuitt 63.
 Pinna decussata 98.
 Pirna 138.
 Piroxengranulit 18, 19.
 Plänerkalk 98.
 Plänersandstein 98.
 Plauschwitz 27.
 Platten 5.
 Plane 77.
 Plauen i. V. 6, 24, 123.
 Plauenscher Grund b. Dr. 3, 7, 9, 10, 25, 64.
 Pleßberg 115.
 Pleurotomaria Plauensis 96.
 Pockautal 12.
 Pöhl 24.
 Pöhlatal 129.
 Pöhlberg 10, 106, 115.
 Polierschiefer 118.
 Porphyry 7, 10, 49.
 Porphyrische Struktur 78.
 Porphyrit 7, 9, 76, 80, 117.
 Porzellanjaspis 121.
 Postelberg 101.
 Potschappel 68.
 Präkambrium 3.
 Priuzenhöhe 93.
 Prismatingranulit 19.

- Pristiograptus leptotheca 24.
 — colonus 24.
 Psaronius 70. 74.
 — infarctus 72.
 Pterophyllum 74.
 — Cottaeanum 71.
 Ptychodus latissimus 96.
 Pupa museorum 128.
 Purberg b. Kaden 114.
 — b. Kommotau 109 f.
 Pyknodusscrobiculatus 96.
Quader 136.
 Quarz 67.
 Quarzformation, edle, 142.
 Quarzglimmerschiefer 14.
 Quarzit 21. 22. 91.
 Quarzitschiefer 14. 65.
 Quarzporphyr 9. 10. 76.
 Quellkuppe 120.
 Quelltheorie d. Erzbildung 140.
Rabenau 92.
 Rabenstein 111.
 Radeburg 4.
 Radiolarien 90.
 Rana Meriani 118.
 — Noeggerathi 118.
 Rastrites Linnæi 24.
 — peregrinus 24.
 Rauchquarz 64.
 Rehefeld 7.
 Reibungsbreccie 67.
 Reichenbach 6. 25.
 Reinsdorf b. Zw. 74. 77.
 Beitsenhain 10.
 Renntier 127.
 Retiolites Geinitzianus 24.
 Rhacopterus flabellifera 38.
 Rhinoceros 118.
 Rhoda sp. 38.
 Ringblatt 43.
 Rittersgrün 5.
 Rochlitz 5. 17.
 Rochlitzer Berg 77. 82.
 Rochsburg 19. 64.
 Röhrsdorf 17. 18. 19.
 Röhrsdorfer Höhe 6.
 Rosenberg 134.
 Roßwein 5. 9.
 Roteisenstein 146.
 Rotgiltigerz 143.
 Rotliegendes 2. 50.
 Rotschönberg 5.
 Rottluf b. Ch. 6. 18. 23. 81.
 Rubinberg b. Greifen-
 dorf 20.
 Rüdigsdorf 74.
 Rußkohle 50.
Saaz 114.
 Saazer Schichten 108.
 Sächsische Schweiz 4. 97. 134 f.
 Salesiushöhe 109.
 Salzkristall 86.
 Salvinia 103.
 Sand 73.
 Sandschliff 139.
 Sandstein 38. 49. 97.
 Sanidin 118.
 Sattelberg 10. 115.
 Sauerstoffverbindungen 140.
 Säulenbildung 120.
 Scaphitenmergel 99. 117.
 Scaphites auritus — Geinitzi 99.
 Schachtelhalm-
 gewächse 48. 51. 78.
 Scharfenberg 142.
 Scheibenberg 5. 10. 106. 115.
 Schichtgesteine 12.
 Schizodus Schlotheimi 85.
 Schieferletten 73.
 Schieferung 56.
 Schladnigberg i. B. 109.
 Schlettau 4. 13. 64.
 Schlößl bei Schmiede-
 berg 115.
 Schmiedeberg 10. 129.
 Schneckenstein 66.
 Schneeberg i. Erzg. 143.
 Schneeberg, großer u.
 kleiner 4. 117.
 Schneecule 127.
 Schneehase 127.
 Schöna a. d. E. 98.
 Schöneck 5.
 Schönfeld 7.
 Schönfels 23.
 Schranmtor 137.
 Schuppenbaum 43. 46. 50. 51.
 Schwämme 89. 97.
 Schwarzenberg 5. 9. 146.
 Schwefelkies 23. 61. 145.
 Schwespat 138.
 Sclerocephalus labyrin-
 thicus 71.
 Secerz
 Seelilien 24.
 Seeigel 89. 97.
 Sehmatal 129.
 Seiffenhensdorf-Warns-
 dorf 118.
 Serpelhöhlen 93.
 Serpentin 9. 18. 19. 111.
 Serpentinfara 20.
 Serpula gordialis 89. 94. 92.
 Seupahn 6.
 Sibirische Zwiebelmaus 127.
 Siebenlehn 4.
 Siegelbäume 43. 52.
 Sigillaria elongata 52.
 — mutans 74.
 — tessellata 53.
 Silber 140.
 Silberglanz 140.
 Sillimanitgranulit 19.
 Silur 22. 66.
 Simse 118.
 Siphon 25.
 Skorpion 44.
 Spaltenbildung 140.
 Sphärosiderit 145.
 Sphenophyllum 48. 69.
 — emarginatum 54.
 Sphenopteris distans 38.
 — membranacea 45.
 — nummularia 47. 61.
 Spirifer calcaratus 28. 32.
 Spitzberg b. Bruch 109.
 Sprudelstein 16.
 Steinhöhe 10. 106. 115.
 Steinkohle 5. 38. 49.
 Steinhöhe 115.
 Steppeniesel 127.
 Stollberg 5.

- Stolpen 8. 10. 118.
 Strehla 4. 25.
 Strehlaer Höhen 5. 9.
 42. 66.
 Strehlen 99.
 Striegis 31.
 Stockkorallen 97.
 Succinea oblonga 128.
 Sumpfpypresse 118.121.
 Sumpferz 145.
 Sumpfgas 53.
 Syenit 9. 64.
 Synhelia gibbosa 97.
Taeniopteris Plautensis
 69.
 Tanndorf 104.
 Tanne 121.
 Tanneberg 22.
 Tannenbergstal i. V. 120.
 Taucha 125.
 Taxodium distichum
 104 f.
 Tellerhäuser 66.
 Tentakuliten 26.
 Tentakulitenschiefer
 27.
 Tentaculites acuaris
 26.
 — Geinitzi 26.
 — striatus 26.
 — typus 26.
 Terebratula phaseolina
 94.
 Termes lugauensis 44.
 Tertiär 8. 105.
 Tetschen 117.
 Tharandt 4. 8. 76. 82.
 114.
 Theuma 65.
 Thierfeld 10.
 Thum 65.
 Thuringit 22 f. 146.
 Thüring.-sächs. Braunkohlenbucht
 107.
 Tierfährten 86.
 Tintenfisch 96.
 Ton 105. 106.
 Tomalit 80.
 Tonschiefer 21. 22. 26.
 91.
 Topas 64.
 Topasbrockenfels 66.
 Topasfels 67.
 Torfmoor 48. 50.
 Torfschwein 131.
 Trapa 103.
 Trappe 127.
 Trebsen 64.
 Treuen 5. 9.
 Trias 2.
 Triebischtal 23. 66.
 Trigonocarpus
 — Noeggerathi 49.
 56.
 Trilobit 23. 25.
 Triton basalticus 118.
 Trogenau i. Bayern 6.
 Tropfstein 16.
 Tseche 117.
 Tuff 76.
 Tuffige Schiefer 27.
 Turbonilla Altenburgensis 85.
 — Zwickaviensis 76.
 Turmalin 64.
 Turmalingranit 66.
 Turmalinisierung 67.
 Turmalinschiefer 66.
 Turmschnecke 97.
 Turon 8.
 Turriliten 25.
Überquader 100.
 Ulodendron sp. 38.
 Unhoscht 117.
 Untermaigrün 33.
 Unter-Rothliegendes 7.
 69.
 Uralit 19.
 Urgneis 14.
 Urmeer 12.
 Urstier 127.
 Urstrom 106.
 Ursachen der Eiszeit
 131f.
 Urtönschiefer 5.
 Urvierfüßler 70 f.
Variolit 35.
 Variscisches Gebirge
 42.
 Variscit 25.
 Verkieseltes Holz 74.
 112. 118.
 Versteinerte Nüsse u.
 Äpfel* 79.
 Vertorfung 51 f.
 Verwerfung 110 f.
 Vielfraß 127.
 Vogtland 3. 32. 107.
 Vola notabilis 94.
Wacholder 118.
 Walehia 70. 74.
 — puiformis 75.
 Waldheim 9. 19. 20.
 Waldheimia australis
 29.
 Waldenburg 5. 9. 17.
 Walnuß 118.
 Warnsdorf 118.
 Wasserfarn 102.
 Wassernuß 102.
 Wavellit 25.
 Weichselburg 17.
 Weide 118. 121.
 Weinböhla 9. 99. 117.
 Weipert 10.
 Weißbuche 118.
 Weißig 7. 75.
 Wellenfurchen 86.
 Welschhufe 13.
 Wendischhearsdorf 92.
 113.
 Wiesel 127.
 Wiesa b. Annaberg 14.
 Wiesenthal 4. 10. 114.
 Wildes Kohlengebirge
 73.
 Wildenfels 3. 25. 32.
 37. 112.
 Wildpferd 127.
 Wildschütz 125.
 Wilkau 106.
 Wilddruff 6. 7. 9.
 Windberg bei Pot-
 schappel 75.
 Windwirkung 127. 137.
 Winterberge 10. 118.
 Wisent 101.
 Wolf 127.
 Wolkenstein 4. 12.
 Wollhaar. Rhinoceros
 127.
 Wurzeln 8. 10. 64.
 Wüstenklima 73.
Zannhans 7.
 Zechstein 2.
 Zechsteindolomit 84.
 Zechsteinmeer 84.
 Zeder 118.
 Zeisigwald 77.

Zeisigwalder Tuff 80.	Zittauer Gebirge 4. 10.	Zwickau 3. 7. 8. 49. 76.
Zeolith 118.	Zöblitz 9. 20.	78. 82.
Zimtbaum 121.	Zschoner Grund	Zwickauer Mulde 6. -
Zinnerzgänge 66. 142.	Zschopau 5. 12. 80.	— Revier 5. 74. 110.
Zinnseifen 144 f.	Zschöppigen 9.	Zwitter 145.
Zinnstein 144.	Zweibach 66.	Zwota 5.
Zinnwald 144.	Zwergbirke 129.	
Zittau 8. 9. 10. 114. 118.	Zwergpfeifhase 127.	

Allgemeine Pädagogik etc.

- Seyfert, Dr. Rich., Die Unterrichtslektion als didaktische Kunstform. Vorschläge und Proben für Musterlektionen. Mk. 2.40, geb. Mk. 3.—
— Die pädagog. Idee in ihrer allgem. Bedeutung. 1904. Mk. —.60.
Köster, H. L., Das Geschlechtliche im Unterrichte und in der Jugendliteratur. Mk. —.60.
Heym, Dr. M., Die Behandlung der Schwachsinnigen. Mk. —.50.
Egger, Prof. E., Die Entwicklung der Intelligenz und Sprache bei den Kindern. Mk. 1.20, geb. Mk. 1.60.
Queisser, J., Die Mädchen-Fortbildungsschule. Mk. —.50.
Hofmann, J., Die obligatorische Mädchen-Fortbildungsschule. Mk. —.50.
Brauer, Dr. O., Die Beziehungen zwischen Kants Ethik und seiner Pädagogik. Mk. —.80.
Wolgast, H., Die Bedeutung der Kunst für die Erziehung. Mk. —.50.
Zur Jugendschriftenfrage. Von den vereinigten Jugendschriften-Ausschüssen. Enthält: 1. Aufsätze von Köster, Linde, Lottig, Weber, Weihrach. 2. Urteile. 3. Verzeichnis empfehlenswerter Jugendliteratur. Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—.
Seyfert, Rich., Zur Erziehung der Jünglinge aus dem Volke. Mk. —.50.
Richter, Dr. R., Kant-Aussprüche. 7 Bgn. Preis 1.20, geb. Mk. 1.60.
Ament, Dr. Wilh., Die Entwicklung von Sprechen und Denken beim Kinde. Mit 5 Kurven und 4 Zeichnungen. 14 Bgn. Mk. 2.40, geb. Mk. 2.80.
Kooistra-Müller, Sittliche Erziehung. 7 Bgn. Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—.
Lüer, A., Die Volksschulerziehung der Socialreform. Mk. 3.—, geb. Mk. 3.60.
Lüttge, Ernst, Die Bildungsideale der Gegenwart. 1900. 5 Bgn. Mk. —.80.
Pätzold, W., Zur Schulverfassung. 6 Bgn. Mk. 1.20, geb. Mk. 1.60.
Ricek, L. G., Nationaler Unterricht. 4 Bgn. Mk. —.80.
Sully, James, Prof. Dr., Untersuchungen über die Kindheit. Psychologische Abhandlungen für Lehrer und gebildete Eltern. Übersetzt von Dr. J. Stimpfl. Mit 121 Abbild. im Text. 2. Aufl. Mk. 4.—, fein geb. Mk. 4.80.
— Handbuch der Psychologie für Lehrer. Eine Gesamtdarstellung der pädagogischen Psychologie für Lehrer und Studierende. Nach der 4. Aufl. übersetzt von Dr. J. Stimpfl. 29 Bgn. Mk. 4.—, fein geb. Mk. 4.80.
Tracy, Frederick, Prof. Dr., Psychologie der Kindheit. Eine Gesamtdarstellung der Kinderpsychologie für Seminaristen, Studierende und Lehrer. Übersetzt von Dr. J. Stimpfl. Mit 28 Abbild. im Text. Mk. 2.—, geb. Mk. 2.40.
Hoffmann, S., Psychologisches Lesebuch. Mk. 2.—, geb. Mk. 2.40. Ethisches Lesebuch. Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—.
Hanschmann, Br., Päd. Strömungen an der Wende des Jahrhunderts. Mk. —.60.
Laacke, K., Das Besoldungswesen der Lehrer. 4 Werke. Mk. 6.70.
Pfeifer, O., Mehr Aufsicht, mehr Sitte. Weekrufe. Mk. —.50.
Schilling, C., Darstellungen zur Psychologie. Mk. —.80, geb. Mk. 1.20.

Religion.

- Nippold, F., Professor, Das deutsche Christuslied des 19. Jahrhunderts. 1903. Mk. 3.—, fein geb. Mk. 4.—.
Bang, S., Das Leben Jesu. Seine unterrichtl. Behandlung. Mit Lehrplänen u. Entwürfen. Ein dringl. Reformvorschlag. 4. Aufl. Mk. 2.40, geb. Mk. 2.80.
— Das Leben unseres Heilandes nach dem Wortlaute der Evangelien. 9 Bgn. Mk. —.60, geb. Mk. —.75. Praechtband-Ausgabe Mk. 1.20.
— Katechetische Bausteine zu christozentrischer Behandlung des 1. Hauptstückes. 2. Aufl. Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—.
— Zur Reform des Katechismusunterrichts. 2. Aufl. 5 Bgn. Mk. 1.20.
— Das Leben Jesu in hist. prag. Darstellung. Mk. 1.20, geb. Mk. 1.60.
— Kinderstimmen aus dem Leben Jesu-Unterricht. Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—.

Paul, M., Für Herz und Gemüt der Kleinen. 56 bibl. Gesch. Mk. 2.40, geb. Mk. 3.—. Evangelischer Religionsunterricht. Grundlegung und Präparationen.

A. Grundlegung.

1. Dr. A. Reukauf, Didaktik des ev. Religionsunterrichts in der Volksschule. 11 Bgn. Preis Mk. 1.60, gut geb. Mk. 2.—.
2. W. Bittorf, Methodik des ev. Religionsunterrichts in der Volksschule. Mk. 2.—, geb. Mk. 2.40.

B. Präparationen:

Unterstufe: 3. a) J. Hofmann, Jesusgeschichten. } Zus. 12½ Bgn. 2. Aufl. Preis
b) W. Bittorf, Erzvätergeschichten. } Mk. 2.—, gut geb. Mk. 2.40.

Mittelstufe: 4. G. Bauer, Ur-, Moses- u. Josuagesch. M. 3.20, geb. Mk. 3.60.

5. a) G. Bauer, Richtergeschichten. } Zus. Mk. 3.60,

b) G. Gille, Israelitische Königsgeschichten. } geb. Mk. 4.20.

6. G. Döll, Geschichten aus dem Leben Jesu. Mk. 5.80, geb. Mk. 6.40.

Oberstufe: 7. E. Heyn, Geschichte des alten Bundes. Mk. 4.40, geb. Mk. 5.—.

8. E. Heyn, Geschichte Jesu. Preis Mk. 4.—, geb. Mk. 4.60.

9. Dr. Reukauf u. H. Winzer, Geschichte der Apostel. Mk. 5.—, geb. Mk. 5.60.

10. E. Heyn, a) Kirchengeschichte. b) Katechismusunterricht.

C. Schülerhefte für Mittel- und Oberstufe. 1./2. Heft Mk. —.40, geb. Mk. —.60. 3. Heft Mk. —.60, geb. Mk. —.80. Jeder Teil ist einzeln käuflich. Patuschka, A., Unterredungen über das 1.—3. Hauptstück. Mk. 3.—, geb. Mk. 3.60.

Hiemesch, K. H., Der Gesinnungsunterricht. Präparationen. Mk. 1.—. Sacher, Kleine Kirchengeschichte. Mk. —.20.

Lesen und Deutsch.

Eichler, A., Anleitung zur richtigen Lautbildung als Einführung in den Lese- und Schreibmechanismus. Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—.

Brüggemann, G. A., Lesebuch für das erste Schuljahr. Nach phonet. Grundsätzen. 7 Bgn. Mk. —.40. Gut geb. Mk. —.60. Der erste Leseunterricht nach phonet. Grundsätzen. Mk. —.40.

Reichel, Dr. W., Entwurf einer Betonungslehre. Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—.

Prüll, H., Der Anschauungs- und Sprachunterricht im zweiten und dritten Schuljahre. Präparationen u. Konzentrationsdurchschnitte. Mk. 2.—, geb. Mk. 2.50.

Seyferth, J. A., Deutsche Aufsätze für Mittelklassen. 190 Aufsätze. Mk. 1.—, geb. Mk. 1.20. Aufsätze für Oberklassen. (376.) Mk. 2.40, geb. Mk. 2.80.

Freytag, E. R., Geogr. u. geschichtl. Sprichwörter u. geflügelte Worte Sachsens. Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—.

Härtig, R., Die Phonetik u. d. Volksschullehrer. Mk. 1.20, geb. Mk. 1.60.

Bock, Otto, Deutsche Sprachlehre. 8 Bgn. 2./3. Aufl. Mk. —.80, geb. Mk. 1.—.

Hermann, Paul Th., Deutsche Aufsätze I. (300.) Für die oberen Klassen der Volksschule u. f. Mittelschulen. 4. Aufl. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.40.

— Deutsche Aufsätze II. Für Mittel- u. Unterstufe. (600 Aufsätze.) 3. Aufl. 18 Bgn. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.40.

— Diktatstoffe I. Zur Einübung und Befestigung der neuen deutschen Rechtschreibung. 8./9. Aufl. 550 Diktate. Mk. 2.—, geb. Mk. 2.40.

— Diktatstoffe II. Zur Einübung und Befestigung der deutschen Satzlehre. 4. Aufl. 12 Bgn. Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—.

Lüttge, Ernst, Der stilistische Anschauungsunterricht. Teil I. Anleitung zu einer planmäßigen Gestaltung der ersten Stilübungen auf anschaulicher Grundlage. (48 Lektionen.) 3. Auflage. Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—. Hierzu Stilmuster Mk. —.40. Teil II. Anleitung zum freien Aufsatz auf der Oberstufe. 2. Auflage. Mk. 2.40, geb. Mk. 3.—.

— Die mündliche Sprachpflege als Grundlage eines einheitlichen Unterrichts in der Muttersprache. Mk. 1.40, geb. Mk. 1.80.

— Beiträge zum deutschen Sprachunterricht. Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—.

- Rudolph, Gust., *Der Deutschunterricht in ausgef. Lehrproben.* 3 Teile. Teil I: 3. Aufl. u. II: 2. Aufl. Teil III: Wortkunde. Je 12 Bgn. à Mk. 2.—, geb. à Mk. 2.50.
- Seyfert, Dr. Rich., *Lehrplan für den deutschen Sprachunterricht.* Preisgekrönt. Mk. —.40.
- *Übungs- und Lernstoff für die neue Rechtschreibung in den ersten vier Schuljahren.* Mk. —.20. *Der Aufsatz im Lichte der Lehrplanidee.* Mk. —.40.
- Walther, *Deutsche Lesestücke f. d. Schule behandelt.* Mk. 2.80, geb. Mk. 3.40.

Geographie.

- Seyfert, Dr. Rich., *Die Landschaftsschilderung.* Ein fachwissenschaftliches und psychogenetisches Problem. Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—.
- Lang, L., *Grundbegriffe der Himmelskunde.* Mit 47 Figuren und 1 Sternkarte. Mk. 2.—, geb. Mk. 2.50.
- Prüll, H., *Die Heimatkunde als Grundlage f. d. Realien auf allen Klassenstufen, an Beispielen ausgef.* 3. Aufl. Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—. Schülerausg. Mk. —.25. *Geschichte v. Chemnitz in 12 Einzelbildern* Mk. —.40.
- *Deutschland in natürl. Landschaftsgebieten.* 2. Auflage. Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—. *Fünf Hauptfragen aus der Methodik der Geographie.* Mk. —.80.
- *Europa in natürl. Landschaftsgebieten.* Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—.
- *Himmels- u. Länderkunde.* Mk. 2.—, geb. Mk. 2.40.
- Tischendorf, Jul., *Präparationen für den geogr. Unterricht.* I. Das Königreich Sachsen. 5. Aufl. Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—. II. und III. *Das deutsche Vaterland.* I./II. Abtg. II. 14./15. Aufl. Mk. 2.—, geb. Mk. 2.40. III. 14./15. Aufl. Mk. 1.80, geb. Mk. 2.20. IV. *Europa.* 13./14. Aufl. Mk. 2.40, geb. Mk. 2.80. V. *Erdteile: Asien, Afrika, Australien, Amerika.* 10./11. Aufl. Mk. 2.80, geb. Mk. 3.20.

Geschichte.

- Franke, Th., *Prakt. Lehrbuch der deutschen Geschichte in anschaul.-ausführl. Zeit- u. Lebensbildern.* I. Teil: Urzeit u. Mittelalter. 2. Aufl. Mk. 3.20, geb. Mk. 3.80. II. Teil: Neuzeit. 2. Aufl. Mk. 4.80, geb. Mk. 5.40.
- *Prakt. Lehrbuch der sächsischen Geschichte.* Mk. 2.—, geb. Mk. 2.40.
- Schroeder, G. L., *Lehrplan f. d. Geschichtsunterricht.* Preisgekrönt. Mk. —.40.

Naturgeschichte und Naturlehre.

- Säurich, P., *Zur Biologie der Pflanzen.* Im Walde. Mk. 3.—, fein geb. Mk. 3.60.
- *Das Feld.* Mk. 1.60, geb. Mk. 2.—.
- Barth, Fr., *Handbuch des Obst- und Gartenbaues.* Mk. 3.—, fein geb. Mk. 3.60.
- Seyfert, R., *Der gesamte Lehrstoff des naturkundlichen Unterrichts.* 3. Aufl. Mk. 3.—, geb. Mk. 3.60.
- *Menschenkunde und Gesundheitslehre.* 32 Lektionen. 3. Aufl. 12 Bgn. Mk. 2.—, geb. Mk. 2.50.
- *Anweisung zu planmässiger Naturbeobachtung.* 6 Bgn. 2. Aufl. Mk. 1.20, geb. Mk. 1.60. *Beobachtungsaufgaben.* 2 Bgn. I und II à Mk. —.30. *Beobachtungshefte: Oberstufe* Mk. —.20, *Unterstufe* Mk. —.12.
- Twiehausen, Odo, *Der naturgeschichtliche Unterricht in ausgeführten Lektionen.* Ausgabe A. 5 Teile, je ea. 19 Bgn. à Mk. 2.80, geb. à Mk. 3.40. Teil III kostet Mk. 3.80, geb. Mk. 4.40. (Teil I, 6./8. Aufl., II. 6./8. Aufl. III. 5. Aufl., IV. 3. Aufl., V. Mineralogie nebst einem Abriss der Chemie. 2. Aufl.) — Jeder Teil ist einzeln käuflich.
- *Ausgabe B. Für einfache Schulverhältnisse.* 2 Teile. Teil I: Mineralogie und Botanik. Teil II: Zoologie. Jeder Teil 20 Bgn. à Mk. 3.—, geb. à Mk. 3.60.
- *Kleine Pilzkunde.* Mk. 1.—, kart. Mk. 1.20.
- Seyfert, R., *Arbeitskunde.* Naturlehre, Chemie, Mineralogie, Technologie etc. In Lektionen und Entwürfen. 4. Aufl. Mk. 3.—, geb. Mk. 3.60.
- Pelz, Alfr., *Geologie der Heimat.* Mit 15 Fig. u. 3 lithogr. Tafeln. Mk. 1.—, geb. Mk. 1.20. *Geologie des Königr. Sachsens.* Mit 115 Fig. Mk. 3.—, geb. Mk. 3.60.

Gesang.

- Förster, M., Wegweiser für den Gesangunterricht. Mk. 4.—, geb. Mk. 4.60.
 Fichtner, O., Gesangunterricht für deutsche Volksschulen. Mk. 1.20.
 Schöne, Heinr., Schulgesang und Erziehung. 4 Bgn. Mk. —.60.

Zeichnen und Geometrie.

- Wolf, Fr. Chr., Prakt. Geometrie. Lehrer-Ausgabe Mk. 2.—, geb. Mk. 2.50,
 Schüler-Ausgabe Heft I Mk. —.30, II Mk. —.50, III Mk. —.40. Preis-
 gekrönt.
 Göhl, Th., Lehrgespräche im Zeichenunterricht. Mit 23 Tafeln, Mk. —.80,
 geb. Mk. 1.20.
 Kappler, H., Präparationen für den Zeichenunterricht der zwei- und vier-
 klassigen Volksschule. Mit 29 Tafeln. Mk. 2.—, geb. M. 2.40.

Fortbildungsschulunterricht.

- Tischendorf J. und Marquard, A., Präparationen für den Unterricht an
 Fortbildungsschulen. 1., 2. Aufl., 2. Schuljahr à Mk. 2.40, geb. à Mk. 2.80,
 3. Schuljahr Mk. 2.80, geb. Mk. 3.20.
 Bock u. Dr. Rich. Schulze, Geom. Konstruktions- u. Rechenaufgaben. 2. Aufl
 Mk. —.40. Lösungen hierzu Mk. —.50.

Ferner erschienen:

- Köhler, W., Lehr- und Arbeitsplan für die einfache Volksschule. Mk. 2.—.
 Kritischer Wegweiser durch das Gebiet der Lehrmittel. Mk. —.50.
 Zeissig, E., Algebraische Aufgaben für die Volksschule. Für die Hand des
 Lehrers bearb. und mit Lösungen versehen. 2. Auflage. Mk. —.60.
 Linge, A., Liedergarten. 3. Aufl. I. Heft Mk. —.30, II. Heft Mk. —.30.
 — Kleiner Liedergarten. Mk. —.30.
 Schilling, C., Lottchens Christabend. Ein Weihnachtsfestspiel. Mk. —.40.
 Kinderwelt. Erzählungen von H. Böhlau, D. v. Lilieneron, Ch. Niese usw.
 fein kart. Mk. —.60.
 Tiergeschichten von Maria von Ebner-Eschenbach. Ahrenberg, I. V. Wid-
 mann, Björnsterne Björnson, Ernst Seton Tompson, und Rudyard Kipling.
 Für die Jugend ausgewählt vom Hamburger Jugendschriften-Ausschuss.
 112 S. gut kart. Mk. —.60.
 Tiermärchen von Andersen, Möricke, Grimm, Beehstein, Seidel u. v. a.
 Herausgegeben vom Hamburger Jugendschriften-Ausschuss. 1903.
 8 Bogen fein kart. Mk. —.60.
 Bräunlich, O., Rektor, Perlen deutscher Dichtung. 29 Bogen. Mk. 3.—,
 gut geb. Mk. 3.60, Prachtband-Geschenkausgabe Mk. 4.—.
 Twiehausen, Odo, Heideblumen. Drei Erzählungen für das reifere Alter
 Mk. 1.80, geb. Mk. 2.50.
 Empfehlenswerte Jugendschriften. (400 Charakteristiken.) Mk. —.60.

Deutsche Schulpraxis.

**Wochenblatt für Praxis, Geschichte und Literatur
 der Erziehung und des Unterrichts.**

Gratis-Beilagen: „Pädagogischer Führer“, „Pädagog.-psycholog.
 Studien“ und „Lehrmittelschau.“

Herausgeber: Dr. Richard Seyfert, Annaberg i. Erzgeb.

Erscheint jeden Sonntag. — Vierteljährlich Mk. 1.60.

Jahrgang 1885, 1887, 1889, 1890 à Mk. 3.—; dauerhaft geb. à Mk. 4.—.
 „ 1891 bis 1897, 1899 bis 1903 à „ 5.—; „ „ „ „ 6.—.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.