

Erläuterungen
zur
geologischen Specialkarte
von
Preussen
und
den Thüringischen Staaten.

XXX. Lieferung.

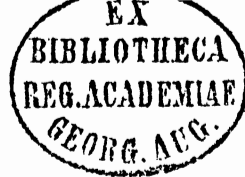
Gradabtheilung 70, No. 36.

Blatt Spechtsbrunn.

BERLIN.

In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung.
(J. H. Neumann.)

1885.



Publicationen der Königl. Preussischen geologischen Landesanstalt.

Die mit † bezeichneten Karten u. Schriften sind in Commission bei Paul Parey hier; alle übrigen in Commission bei der Simon Schropp'schen Hoflandkartenhandlung (J. H. Neumann) hier erschienen.

I. Geologische Specialkarte von Preussen u. den Thüringischen Staaten.

Im Maafsstabe von 1 : 25000.

(Preis {	für das einzelne Blatt nebst 1 Heft Erläuterungen . . .	2 Mark.
	» » Doppelblatt der mit obigem † bez. Lieferungen 3 »	
	» » » » übrigen Lieferungen	4 »

Lieferung 1.	Blatt		Mark
		Zorge, Benneckenstein, Hasselfelde, Ellrich, Nordhausen, Stolberg	12 —
» 2.	»	Buttstedt, Eckartsberga, Rosla, Apolda, Magdala, Jena	12 —
» 3.	»	Worbis, Bleicherode, Hayn, Ndr.-Orschla, Gr.-Keula, Immenrode	12 —
» 4.	»	Sömmerda, Cölleda, Stotternheim, Neumark, Erfurt, Weimar	12 —
» 5.	»	Gröbzig, Zörbig, Petersberg	6 —
» 6.	»	Ittersdorf, *Bouss, *Saarbrücken, *Dudweiler, Lauterbach, Emmersweiler, Hanweiler (darunter 3 * Doppelblätter)	20 —
» 7.	»	Gr.-Hemmersdorf, *Saarlouis, *Heusweiler, *Friedrichsthal, *Neunkirchen (darunter 4 * Doppelblätter)	18 —
» 8.	»	Waldkappel, Eschwege, Sontra, Netra, Hönebach, Gerstungen	12 —
» 9.	»	Heringen, Kelbra nebst Blatt mit 2 Profilen durch das Kyffhäusergebirge sowie einem geogn. Kärtchen im Anhang, Sangerhausen, Sondershausen, Frankenhäusen, Artern, Greussen, Kindelbrück, Schillingstedt	20 —
» 10.	»	Wincheringen, Saarbürg, Beuren, Freudenbürg, Perl, Merzig	12 —
» 11.	» †	Linum, Cremmen, Nauen, Marwitz, Markau, Rohrbeck	12 —
» 12.	»	Naumburg, Stössen, Camburg, Osterfeld, Bürgel, Eisenberg	12 —
» 13.	»	Langenberg, Grossenstein, Gera, Ronnebürg	8 —
» 14.	» †	Oranienbürg, Hennigsdorf, Spandow	6 —
» 15.	»	Langenschwalbach, Platte, Königstein, Eltville, Wiesbaden, Hochheim	12 —
» 16.	»	Harzgerode, Pansfelde, Leimbach, Schwenda, Wippra, Mansfeld	12 —
» 17.	»	Roda, Gangloff, Neustadt, Triptis, Pörmitz, Zeulenroda	12 —
» 18.	»	Gerbstedt, Cönnern, Eisleben, Wettin	8 —
» 19.	»	Riestedt, Schraplau, Teutschenthal, Ziegelroda, Querfurt, Schafstädt, Wiehe, Bibra, Freiburg	18 —
» 20.	» †	Teltow, Tempelhof, *Gr.-Beeren, *Lichtenrade, Trebbin, Zossen (darunter * mit Bohrkarte und 1 Heft Bohrtabelle)	16 —
» 21.	»	Rödelheim, Frankfurt a. M., Schwanheim, Sachsenhausen	8 —
» 22.	» †	Ketzin, Fahrland, Werder, Potsdam, Beelitz, Wildenbruch	12 —
» 24.	»	Tennstedt, Gebesee, Gräfen-Tonna, Andisleben	8 —
» 25.	»	Mühlhausen, Körner, Ebeleben	6 —
» 26.	» †	Cöpenick, Rüdersdorf, Königs-Wusterhausen, Alt-Hartmannsdorf, Mittenwalde, Friedersdorf	12 —
» 27.	»	Gieboldehausen, Lauterberg, Duderstadt, Gerode	8 —
» 28.	»	Osthausen, Kranichfeld, Blankenhain, Cahla, Rudolstadt, Orlamünde	12 —
» 29.	» †	Wandlitz, Biesenthal, Grünthal, Schönerlinde, Bernau, Werneuchen, Berlin, Friedrichsfelde, Alt-Landsberg, sämmtlich mit Bohrkarte und Bohregister	27 —
» 30.	»	Eisfeld, Steinheid, Spechtsbrunn, Meeder, Neustadt an der Heide, Sonneberg	12 —

(Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlags.)

Blatt Spechtsbrunn.

Gradabtheilung **70** (Breite $\frac{51^0}{50^0}$, Länge 28⁰|29⁰), Blatt No. 36.

Geognostisch bearbeitet durch **H. Loretz**

(das Bayrische Gebiet im Einverständniss mit Herrn Oberbergdirector **v. Gümbel** in München).

Das auf Blatt Spechtsbrunn dargestellte Gebirgsland gehört zum Theil dem Thüringer Wald, zum Theil dem Frankенwald an. Zwar wird, nach den betreffenden geographischen Angaben, der Thüringer Wald auch wohl noch östlich, über die Grenze des Blattes hinaus, bis zur Hasslach gerechnet; allein es verliert sich sein Name bereits vom Tettauthal ab, um dem Namen Frankенwald Platz zu machen, so dass nach diesem Gebrauch im Allgemeinen das Meiningische Gebiet zum Thüringer Wald, das Bayrische zum Frankенwald gehören würde.

Die höchste Erhebung dieses Gebirgslandes finden wir längs der Wasserscheide des Rennsteigs, welcher von Neuhaus und Igelshieb her, nördlich von Ernstthal, in Blatt Spechtsbrunn eintritt, und über den Sumpf, Alten Stamm, Brand, Spechtsbrunn, Kalte Küche und weiter über die Schildwiese und zwischen »Habacht« und »Altenzoten« in südöstlicher Richtung nach dem Waldhaus zieht, um weiterhin die Gegend von Lehesten zu erreichen. Gegen den Südrand des Blattes nehmen die Höhen im Allgemeinen ab. Ein Anhalten für die grössten vorkommenden Höhenunterschiede ergibt sich daraus, dass der trigonometrische Punkt am

Alten Stamm, östlich von Ernstthal in 2269 Dc.-Fuss*) absoluter Höhe liegt, während die Steinach und die Oelse am Hüttengrund bei ungefähr 1160 Fuss aus dem Gebiete der Section heraustreten. Auf der Karte ist leicht zu ersehen, wie die Wasserscheide von West nach Ost nacheinander in alle geologischen Systeme vom Cambrium bis zum Oberen Culm zu liegen kommt. Der grössere, südliche Theil des Blattes gehört dem Flussgebiet des Mains, der kleinere, nördliche dem der Saale an.

Was die Oberflächenformen des Gebietes betrifft, so sind sie nicht eben sehr mannigfaltig: stets dieselben in sanft gerundeten Rücken hinziehenden, oder etwas wellige Hochflächen bildenden Erhebungen, welche durch eine Anzahl tief eingeschnittener, nirgends sehr breiter Hauptthäler, mit zahlreichen, steiler ansteigenden Seitenthälern, getrennt sind; letztere laufen nach oben in die flachen Einsenkungen des Höhenlandes aus. Im Uebrigen sind die Gehänge meist ziemlich steil, doch selten von Felsbildungen unterbrochen, was dann und wann bei den höheren Untersilurschiefern und den Oberdevonknotenkalken, wo diese mächtiger entwickelt und kalkreicher sind, vorkommt. Benachbarte Berge haben in der Regel wenig Höhenunterschied. Nur in den Systemen vom Obersilur bis Oberdevon kommt in Verbindung mit ausgesprochener Längsthalbildung etwas mehr Wechsel in die Formen des Gebirges. Diese Längsthalung beruht auf sehr merklichen Unterschieden in der Härte und Verwitterungsfähigkeit der betreffenden Schieferabtheilungen. Im Uebrigen sind die Thäler des Gebietes in ihrer jetzigen Gestalt und ohne Rücksicht auf ihre erste Anlage, im Allgemeinen als Erosionsthäler zu bezeichnen, die allerdings streckenweise mit der Streichrichtung oder mit einer Hauptklüftungsrichtung oder auch mit einer Verwerfung zusammenfallen können. — Die genannten Längsthalbildungen zerlegen sich, wie so oft, in mehrere Theile, welche Theile zu Seitenthälern kreuzender Querthäler werden, was z. B. an dem Zug der Obersilurschichten von Steinach (Blatt Steinheid) über Haselbach und

*) Die Höhen sind in Uebereinstimmung mit der Karte in preuss. Decimalfussen angegeben. 1 preuss. Decimalfuss = 1,2 preuss. Fuss ($\approx 0,31385$ Meter) = 0,37662 Meter.

Hasenthal nach Spechtsbrunn leicht zu ersehen ist. Durch die Längsthalbildung drücken die geognostischen Abtheilungen sich auch orographisch aus.

Im Bereich des Blattes erscheint die ganze Reihe der Schiefersysteme von der oberen cambrischen Bildung (Cambrium) bis zum Oberen Culm. Während, das Ganze des Schiefergebirges ins Auge gefasst, Silur und Devon verhältnissmässig nur schmale Zonen bilden, erstreckt sich das Cambrium noch weit nach W. und NW., und ebenso der Obere Culm, welcher schon auf unserem Blatte den grössten Theil des Gebietes einnimmt, noch weit nach SO. und O. Sämmtliche Schiefersysteme, vom Cambrium bis zum Oberen Culm, folgen regelmässig, ohne Lücken und concordant auf einander; nirgends sind die Grenzen scharf, die einzelnen Systeme gehen allmählich, durch Wechsellagerung oder durch Aenderung der Gesteinsbeschaffenheit in einander über*).

Cambrium.

Von dem cambrischen Schiefersystem erscheinen auf Blatt Spechtsbrunn nur die oberen und obersten Schichten**), während die tieferen noch einen sehr breiten Raum im Gebirge westwärts einnehmen. Diese oberen Schichten bestehen aus einem recht charakteristischen Thonschiefer, zu welchem gegen die obere Grenze hin viel Quarzit hinzutritt. Der zum Theil etwas rauhe oder quarzitische Thonschiefer (Cb der Karte) ist graugrün von Farbe und oft etwas streifig in der Schichtrichtung, indem weichere Lagen mit meist dünneren und sehr dünnen härteren, quarzreicheren Lagen wechseln; letztere sehen immer heller aus als erstere; sie stellen sich auf dem Querbruch öfters sogar nur als

*) Die der geognostischen Aufnahme zu Grunde liegende Terrainkarte besitzt bezüglich der Wege und Culturgrenzen nicht überall die wünschenswerthe Genauigkeit; in solchen Fällen war man bestrebt, bei Eintragung der geognostischen Grenzen sich weniger nach jenen als nach dem Terrain, beziehungsweise den Horizontalcurven zu richten. Es ist dies bei Benutzung der Karte zu beachten.

**) Ausführlicher wird das cambrische System in der Erläuterung zu Blatt Steinheid besprochen.

hellere Linien dar, die nicht selten in diagonaler Richtung verlaufen (»Discordante Parallelstructur«). Auch kommt der lichte, quarzreichere Antheil in Form von knoten- und wulstförmigen Körpern vor. Feine, weisse Glimmerschüppchen treten bei diesem wie bei so vielen anderen Thonschiefern aus der dichten Mischung der übrigen Gemengtheile, besonders auf den Spaltflächen, leicht sichtbar hervor, glänzend auf mattem oder nur schimmerndem Grunde. Eigentlich phyllitischer Glanz fehlt dem cambrischen Thonschiefer.

Die Oberflächen der Schichten oder Bänke des graugrünen Thonschiefers sind sehr gewöhnlich in eigenthümlicher Weise knotig und wulstig, indem sie wie von parallelen Rücken oder Wülsten, meist nach zwei, unter spitzem Winkel sich schneidenden Richtungen bedeckt sind; diese Erscheinung dürfte (wie die sogenannten ripple marks) durch Wellenwirkung zu Stande gekommen sein.

Nach einem sehr charakteristischen und leicht kenntlichen, auf unserer Section jedoch nicht gerade häufigen Einschluss, — dem *Phycodes circinnatum* Richt. — welcher muthmaasslich vegetabilischen Ursprungs ist, zum mindesten aber den Werth eines Leitfossils besitzt, werden diese obersten, graugrünen, cambrischen Schiefer Thüringens, wie des Fichtelgebirges und Vogtlandes, auch als Phycodenschiefer bezeichnet. Die genannten Körper bestehen aus derselben Masse wie das umgebende Gestein und ragen reliefartig, in Gestalt kleiner, in dünne Aeste sich verzweigender, unten etwa fingerdicker Stämmchen aus der Oberfläche des Gesteins hervor. Sie erinnern an verwandte Formen, die zum Theil unter ähnlichen Namen aus verschiedenalterigen palaeozoischen Schichtensystemen verschiedener Länder beschrieben und abgebildet worden sind.

Neben der Schichtung, welche durch die Lage der eigenthümlichen, knotig-wulstigen Schichtflächen und den Wechsel in der Farbe und Härte des Materiales bezeichnet ist, macht sich in den cambrischen Schiefeln eine secundäre oder transversale Schieferung geltend, nach welcher das Gestein vorwiegend, wenn auch nicht sehr vollkommen spaltet. Ausserdem ist das Gestein von Paralleklüftung durchsetzt. Das Zusammentreffen von Schiefer-

spaltung und Klüftung mit der Ablösung nach den eigenthümlich wulstigen Schichtflächen bedingt bei den Phycodenschiefern öfters ein Zerfallen in knotige Scheite und Stengel. Wo die transversale Schieferung stärker entwickelt ist, zerfällt der Schiefer mehr in Platten und Blätter.

Die Verwitterung bringt an dem graugrünen cambrischen Thonschiefer gelbbraune und rothe Farben hervor; das schliessliche Ergebniss der vollständigen Verwitterung der weicheren hierhergehörigen Schiefer kann eine fast ockergelbe, in anderen Fällen rothe Erde sein.

Die oberste cambrische Zone (**Cb_α** der Karte) zeichnet sich durch reichlich entwickelte Quarzitlagen und -bänke aus, zwischen welchen jener graugrüne Thonschiefer mehr zurücktritt. Auch dieser oberste Theil ist noch der Phycoden führenden Schichtengruppe zuzurechnen. Der Quarzit ist von mittlerem bis feinem Korn; er ist von dem älteren cambrischen Quarzit des Gebirges weiter westlich petrographisch nicht verschieden. Er ist oft eisenschüssig und besonders oberflächlich und von Klüften aus eisenroth gefärbt; strichweise (wie am Brand und am Limberg) ist er hell, grau oder gelblich*). An der oberen Grenze des Systems ändert sich der dem Quarzit zwischengeschichtete Thonschiefer und beginnt dem aufwärts bald folgenden untersilurischen Griffelschiefer ähnlich zu werden; die Härte nimmt ab; die Färbung ist grau, dabei oft röthlich gestreift und gefleckt, auch stellen sich stärker eisenschüssige Lagen ein. Solche eisenreiche, rothe, dünne Schieferlagen können einen auffallend rothen Verwitterungsboden zwischen dem an sich schon eisenhaltigen und röthlichen obersten Quarzit bewirken. Meisthin gehen diese weichen, grauen und rothen Thonschiefer noch etwas über die obersten Quarzitbänke hinaus und bilden hier eine nicht eben starke Schichtenfolge für sich, welche in die untersten Untersilurschiefer übergeht, oder richtiger diesen schon zuzurechnen ist; eine scharfe Grenze zwi-

*) Neben dem Quarz sind im Quarzit mit blossem Auge besonders noch weisse Glimmerschüppchen und Eisenoxydpünktchen zu erkennen; letztere können von Magneteisen-, z. Th. vielleicht auch von Schwefalkiespartikeln herrühren.

schen Cambrium und Silur ist überhaupt nicht vorhanden, auch bleiben sich die Grenzsichten nicht überall gleich.

Silurformation.

Untersilur. Das Untersilur wird durch eine mächtige Folge von dunklen, weichen Thonschiefern gebildet, welchen nur an der Basis und hie und da noch etwas weiter aufwärts abweichend beschaffene eisenreiche Schichtgesteine eingeschaltet sind; der untere Theil der dunklen, weichen Thonschiefer ist meisthin als Griffelschiefer ausgebildet. Lagen und Bänke von Quarzit und quarzitischem Schiefer, wie sie weiter nördlich im unteren Untersilur manchmal stark entwickelt sind, machen sich hier zwischen den Eisensteinschichten und den Griffelschiefern viel weniger bemerklich oder fehlen ganz, so dass von ihrer besonderen Eintragung abgesehen werden konnte. Die Bezeichnung dieser ganzen Schichtenreihe als Untersilur wird nicht nur durch ihre Lage zwischen den cambrischen Schichten und den mittel- und ober-silurischen Graptolithenschiefern veranlasst, sondern auch durch einige, wenn auch wenige Versteinerungen gerechtfertigt, die besonders in den tieferen Lagen vorkommen; auf Section Spechtsbrunn sind insbesondere in einem der Griffelbrüche am Brand verzerrte Exemplare von Trilobiten vorgekommen, welche allem Anschein nach in die Gattungen *Asaphus* und *Iliaenus* gehören.

Die untersilurischen Schichten folgen, wie schon bemerkt, in gleichförmiger Lagerung und ohne scharfe Grenze auf die cambrischen. Wir legen die Grenze in die erwähnten weichen, zum Theil eisenreicheren, den Phycodenschiefern nicht mehr gleichenden Schiefer über dem obersten cambrischen Quarzit; wenn man hier über die Zutheilung nach unten oder oben öfters etwas zweifelhaft bleiben kann, so befindet man sich doch, aus palaeontologisch-vergleichenden Gründen, sicher im Untersilur, sobald sich Eisensteine von deutlich oolithischer Structur, und aufs innigste mit ihnen verwandte, eigenthümliche, leicht wiederzuerkennende Schichtgesteine einstellen.

Diese Einlagerungen von oolithischem Roth- und Brauneisenstein (o der Karte), welche bis zu einigen Metern Mächtigkeit anschwellen können, legen sich hier im untersten Silur von Strecke zu Strecke zwischen den tauben oder eisenärmeren Schiefen ein, und bedingen einen wahren Eisensteinhorizont. Das oolithische Eisenerz stellt eine in frischem Zustande dunkelgrüne bis fast schwarze Masse dar, welche aus mehr oder minder dicht gedrängten, flach sphäroidischen, meist mohn- bis hanfkorngrossen Oolithkörnern besteht, die in einer Grund- oder Bindemasse liegen; letztere kann gleiche, aber auch mehr oder weniger abweichende Zusammensetzung haben wie die Oolithkörner. Gewöhnlich findet man das Gestein zu Roth- oder Brauneisenstein umgewandelt, in welchem Zustand es zwar meist noch die oolithische Structur, aber nicht immer mehr die ursprüngliche mineralische Zusammensetzung erkennen lässt. Diese kommt bald mehr auf den Thuringit hinaus, ein wasserhaltiges Thonerde-Eisenoxyd- und -oxydul-Silicat aus der Chloritgruppe, welches zuerst aus dem untersilurischen Eisensteinlager von Schmiedefeld (auf der nördlich anstossenden Section Gräfenthal gelegen) beschrieben worden ist, bald mehr auf den Chamosit, ein in verschiedenen geologischen Systemen lagerartig vorkommendes, oolithisches Eisenerz, an dessen Zusammensetzung sich ausser einem derartigen eisenhaltigen Silicat noch ein Carbonat (besonders Eisenspath) und eine Eisenoxydationsstufe, (oft Magneteisen) theiligen. Die Bindemasse der eisenreichen Oolithkörner unseres Eisensteins verläuft nun aber vielfach in's Thonschieferige, und geht wohl ganz in den eisenschüssigen Schiefer der umgebenden Schichten über, welcher überdies in Flasern, Schmitzen, Lagen u. s. f. vielfach mit dem reinen Eisenerz verwachsen ist. Hieraus ergeben sich eisenärmere, halboolithische Abänderungen, wozu dann noch gewisse Lagen von zum Theil klastischer, breccienartiger Structur und ebenfalls grösserem Eisengehalt hinzutreten.

Es sei gleich hier gesagt, dass sich an der oberen Grenze der Griffelschiefer, oder nahe dabei, ganz dieselben Eisensteine in eben solchen, noch zahlreicheren Einlagerungen wiederholen, und

so einen zweiten, oberen Eisensteinhorizont in unserem Untersilur bilden.

Der Zug der Eisensteinschichten ist durch eine Reihe von Schürfen aus alter und neuer Zeit bezeichnet. Die auf den bergamtlichen Muthungskarten eingetragenen Fundpunkte sind auf unserer Karte besonders als »Eisensteinfundpunkte« vermerkt, doch liegen hier keine anderen Eisensteine vor, als die oben beschriebenen. In früherer Zeit wurden diese Eisenerze des Untersilurs bergmännisch abgebaut und auf den kleinen, einheimischen Eisenhütten (z. B. in Friedrichsthal, Georgshütte u. a.), meist unter Zusatz von Kamsdorfer und Könitzer Spatheisenstein, und mit Obersilurkalk oder Muschelkalk als Zuschlag verschmolzen, und weiter zu Stabeisensorten verarbeitet, eine Industrie, welche indess, wie in so vielen anderen Gebirgsländern, durch die unter günstigeren Bedingungen arbeitende, grossartige, auswärtige Concurrenz zum Erliegen gebracht worden ist.

An die untere Eisensteinzone, oder, wo sie nicht entwickelt ist, an die obersten, cambrischen Schiefer und Quarzite, schliesst sich unmittelbar der untersilurische Griffelschiefer (**S_{1α}** der Karte). Derselbe ist ein dunkelblaugrauer, bis fast schwarzer, glanzloser, weicher Thonschiefer, dessen charakteristische Eigenschaft ein sehr vollkommenes griffelförmiges Spalten und Zerfallen ist. Das frisch angebrochene Gestein der Griffelbrüche spaltet nach einiger Zeit von selbst in lange Stengel, welche aber weiter in immer kleinere und dünnere Griffel zerfallen. Bei weiterer Verwitterung bleicht der Griffelschiefer etwas aus, oder wird auch (in Folge von fein eingesprengtem Eisenkies) röthlich. Wie die Aufschlüsse in den Brüchen zeigen, ist der Griffelschiefer von sehr zahlreichen Ablösungsflächen nach ganz verschiedenen Richtungen durchzogen. Von diesen lässt sich ein Theil als Schichtungsflächen erkennen; sie fallen, abgesehen von hie und da erkennbaren, untergeordneten Faltenbiegungen, meist in mittlerer Steilheit südöstlich ein; ein anderer Theil stellt Flächen der Transversalschieferung dar, welche meist etwas steiler NW. bis NNW. einzufallen pflegen; ausserdem machen sich mehrere Systeme von Klüftung (Parallelklüftung) geltend, von welchen besonders das-

jenige ausgebildet ist, welches quer gegen das Streichen der Schichtung und der Transversalschieferung, NW.-SO. läuft und dabei meist steil nach NO. oder nach SW. einfällt. Die Lage der Griffel ist meist beiläufig in der Durchschnittslinie der Schichtung mit der Transversalschieferung, so dass sie entweder nach NO. oder SW. etwas, doch nicht steil, ansteigt, mitunter auch fast waagerecht liegt. Was die Entstehung der Griffelstructur betrifft, so ist sie von einem mechanischen Streckungsvorgang abzuleiten, welchen das starker Druckwirkung ausgesetzte, weiche Schiefergestein in der Richtung, wie die Griffel liegen, erfahren hat, etwa zu jener Zeit, als sich auch die Transversalschieferung ausbildete. Die Anzeichen für einen derartigen Streckungsvorgang sind gegeben in der faserigen Structur des Schiefers in der Griffelrichtung, in der Verzerrung der, allerdings selten, vorkommenden Trilobiten, und besonders in der Bildung von secundärem, faserigem Quarz und faserigem Gümblit*) in Büschelform in der Griffelrichtung, an entgegengesetzten Seiten von Schwefeleisenknollen oder -sphäroiden, welche im Griffelschiefer eingewachsen sind.

Die Erkennung der Schichtflächen im Griffelschiefer ist nicht immer leicht; sie stehen an Menge und Deutlichkeit den Schieferungs- und Klüftungsflächen nach, da der Griffelschiefer aus einem sehr gleichartigen und wenig unterbrochenen, feinschlammigen Sediment hervorgegangen ist. Ein Kennzeichen für die Schichtflächen ist die Riffelung, welche sie durch die Interferenz mit der Transversalschieferung erfahren haben, und noch besser sind sie durch die Lage der Schwefeleisenconcretionen bezeichnet. Mitunter ist auch die Richtung der Schichtung durch einen sehr schwachen Wechsel in der Färbung des Schiefers angedeutet. (Dieser Wechsel wird von den Griffelarbeitern als »Jahre« bezeichnet.)

Die Structur des Griffelschiefers und die verschiedenen Systeme von Ablösungsflächen, welche ihn durchziehen, sind nicht immer so regelmässig wie angegeben, sondern stellenweise verworrener,

*) Der Gümblit ist ein dem Pyrophyllit nahe stehendes Thonerdesilicat, seidenglänzend, faserig oder schuppig, weiss bis grünlich.

wie z. B. in den Hasenthaler Griffelbrüchen, im Hintergrund des Langen Thals. An solchen Stellen ist ein grosser Theil des Materiales zu Griffeln unbrauchbar. Deutlicher sind die angegebenen Verhältnisse zu erkennen in einigen der Spechtsbrunner Brüche, in den Haselbacher Brüchen auf dem Gr. Thierberg, und namentlich in den Steinacher Brüchen (Blatt Steinheid).

Die schon erwähnten Schwefeleisen-Concretionen sind kugelige oder sphäroidische, krystallinische Aggregate, welche gewöhnlicher aus Markasit als aus Pyrit bestehen und manchmal in grosser Zahl auf den Schichtflächen liegen. Auch kommen quarzitishe Knollen im Griffelschiefer vor, welche Pyrit- (Eisenkies-) Würfel eingesprengt enthalten; doch werden sie nicht so gross und so zahlreich, als dies in einem höheren Horizont, nämlich bei dem Culmdachschiefer der Fall ist.

Zur Herstellung der Schreibgriffel wird das Gestein zunächst durch Sprengarbeit losgemacht und dann auf entsprechende Dimensionen gebracht, wobei die schon vorhandenen verschiedenartigen Ablösungen sehr zu statten kommen. Die Schieferblöcke werden dann quer zur Faser- oder Griffelungsrichtung durch Handsägen in Stücke von der Länge der Schreibgriffel getrennt, diese mit Hammer und Meissel in so viel Stücke gespalten, als sie Griffel geben können, und diesen Stücken wird endlich mittels einer maschinellen Vorrichtung, deren Hohlcaliber sie passiren müssen, die cylindrische Form ertheilt. Die ganze Arbeit muss mit bergfeuchtem Material vorgenommen werden. Die Griffelindustrie beschäftigt einen grossen Theil der Einwohnerschaft der Gebirgsdörfer Spechtsbrunn, Hasenthal und Haselbach, sowie von Steinach (Blatt Steinheid). Die Lage der Griffelbrüche ist auf der Karte angegeben. Da immer ein nicht unbeträchtlicher Theil des Gesteins zu Griffeln unbrauchbar ist, so häufen sich an den Abhängen unter den Brüchen mächtige Sturzhalden an.

An die Griffelschiefer und die bereits erwähnte obere Eisensteinzone schliesst sich, ohne scharfe Grenze, aufwärts der höhere Untersilurschiefer an, welcher nun die ganze Zone bis zu den mittelsilurischen Kiesel- und Graptolithenschiefern ohne Unterbrechung und in grosser Einförmigkeit einnimmt; es ist das

der dunkle, plattig zerfallende Thonschiefer (S₁β) der Karte.

Das Gestein dieses höheren Untersilurs ist ein dunkler bis blaugrauer Thonschiefer, der zum Unterschied von den Griffelschiefern fast immer in Platten und Blätter zerfällt, etwas lichtere Färbung und auch etwas mehr Glanz besitzt. Er nimmt oft eine etwas rauhe Beschaffenheit an, und ist nicht selten, besonders in den rauhen Abänderungen, reich an sehr feinen, weissen Glimmerschüppchen, die vorwiegend, doch nicht ausschliesslich, in der Richtung der Schieferblätter zu liegen scheinen*). Die Verwitterungsfarbe ist gelblich bis braungelb. Nur ganz local wurden in den obersten Lagen quarzitisches Gerölle, in den Thonschiefer eingebettet, bemerkt. Versteinerungen haben sich in dem oberen Untersilurschiefer von Blatt Spechtsbrunn noch nicht gezeigt; auch ist derselbe technisch in keiner Weise verwendbar.

Mehr als bei den anderen Abtheilungen des Schiefergebirges macht bei diesem höheren Untersilurschiefer die Unterscheidung der transversalen Schieferung von der Schichtung Schwierigkeit. Das Gestein ist so gleichartig, dass die Schichtung durch keine abweichend beschaffenen und anders gefärbten Lagen gekennzeichnet wird, und andererseits ist seine physikalische Beschaffenheit derart, dass an dem Vorhandensein transversaler Schieferung nicht gezweifelt werden kann. Es scheint, dass die vorhandene schieferige Ablösung und Spaltbarkeit mitunter der Lage der Schichtung, an anderen Stellen dagegen der Schieferung entspreche.

An der oberen Grenze dieser Zone wird der Schiefer etwas dunkler, oder dunkelstreifig und ist in Menge erfüllt von flach ellipsoidischen oder linsenförmigen, meist langgezogenen und kleinen Sphäroiden von feinkörnigem, concentrisch angeordnetem Schwefelkies, welchem sich wohl schwarze, kohlige Zwischenmasse und Quarz zugesellen (letzterer zum Theil wohl secundär, als Faserquarz ausgebildet). Der Schwefelkies verwittert leicht und befördert die Zersetzung des ihn umgebenden Schiefers. Diese

*) Auch den Griffelschiefern fehlen diese Glimmerschüppchen nicht ganz, wie sie ja überhaupt in den Thonschiefern eine gewöhnliche Erscheinung sind.

Lagen bilden schon die Grenzschichten oder Uebergangsschichten zu der folgenden, kohle- und schwefelkiesreichen Abtheilung der Kiesel- und Alaunschiefer; sie wurden, in frischem Zustande angeschnitten, an der Landstrasse bei Spechtsbrunn beobachtet, (etwa 800 Schritt vor dem SW.-Ende dieses Ortes, in der Nähe der Grenze von Feld und Wald), auch etwas weiter SW., an dem Waldweg, der vom Pfannstiel herabführt, doch hier schon stärker verwittert. Meisthin werden sie, eben der Zersetzung wegen, leicht übersehen.

Die Mächtigkeit der gesammten Untersilurbildung kann auf 400 Meter und mehr veranschlagt werden, wovon der grössere Theil auf die höheren Untersilurschiefer kommt*).

Mittelsilur. Das Mittelsilur besteht aus einem System dünn- geschichteter Schiefer, welches viel Kohlenstoff und viel Kiesel enthält; der Kohlenstoff bedingt die auffallend schwarze Farbe vieler dieser Lagen, und der Kieselgehalt ist besonders in Schichten von eigentlichem Kieselschiefer angehäuft. Eine sehr verbreitete mineralische Beimengung dieses Systems ist ausserdem der Schwefelkies. Palaeontologisch ist dasselbe durch eine Reihe von Graptolithenarten ausgezeichnet, welche in zahllosen Exemplaren viele Lagen erfüllen.

Da an der oberen Grenze des Silurs nochmals eine Folge graptolithenführender Schiefer, und zwar ohne Kieselschiefer, erscheint, so kann die hier zu besprechende Schichtenreihe zweckmässig auch als untere Graptolithen- und Kieselschiefer (**S₂** der Karte) bezeichnet werden.

Die untersten Schichten dieser Abtheilung reihen sich an die oben erwähnten Grenzschichten des Untersilurs, oder entwickeln sich aus ihnen durch Zunahme des Gehalts an Kohlenstoff und Zunahme der Härte, in Folge grösseren Kieselgehaltes. Uebrigens

*) An der Stelle hinter Vorwerk Hasenthal ist die Untersilurzone besonders schmal; die Schichten dürften hier sehr steil stehen und wenig zusammengefaltet sein. Nimmt man sie als vertical und nicht gefaltet an, was freilich nicht ganz zutreffen wird, so ergäbe sich eine Mächtigkeit von etwa 1000 De.-F. oder nicht ganz 400 Meter; an anderen Stellen, wo die Griffelschiefer vorhanden sind, mögen daher 400 Meter überschritten werden.

können sich zwischen den Graptolithen- und Kieselschiefern, sogar bis in die hangende Kalkbildung des Ockerkalkes hinein, noch weichere Schieferlagen wiederholen, welche den obersten Untersilurschiefern ganz ähnlich sind.

Der Kieselschiefer ist in dünnen Platten aufeinander geschichtet, die mit feinen, etwas weicheren Zwischenlagen wechseln können; die Farbe ist in frischem Zustande durchweg schwarz *). Die harten Kieselschieferplatten zerfallen nach und nach in scharfeckige Scherben. Die Schichtung ist öfters wellig und gewunden.

Die Graptolithen-führenden Schiefer verhalten sich zum Theil fast als Kieselschiefer, oder gewöhnlicher, sie sind etwas weniger kieselig, weicher und spalten oft sehr dünn und eben. Auch sie sind in frischem Zustande stets ganz schwarz. Die Graptolithen kommen auf den Spaltflächen in Menge zum Vorschein.

Kieselschiefer und Graptolithenschiefer bleichen, besonders in ihren losen Trümmern, bei der Verwitterung, durch Oxydation des Kohlenstoffs, von den Rändern her aus und können so fast ganz weiss werden **).

Eine weitere Abänderung der hierhergehörigen Schiefer stellen weiche, zum Theil fast erdige, sehr kohlenstoffreiche, leicht abfärbende Schiefer dar. Alle Ablösungsflächen, von welchen solche Lagen durchsetzt werden, zeigen starken, anthracitischen Glanz. Manchmal ist der Kohlenstoff sogar fast rein für sich als schwarzes Pulver in Putzen angehäuft. Derartige Material dient als Zeichenschiefer oder zur Herstellung schwarzer Erdfarben. Auch an Schwefelkies können diese weichen Schiefer sehr reich

*) Durch Zerkleinern erhaltenes Pulver des frischen Kieselschiefers färbt schwarz ab.

**) Auch bei Löthrohrversuchen wurden Splitter solchen Gesteins nur weiss, kaum bräunlich.

Jene feinen, weissen Glimmerblättchen, welche in den Thonschiefern so gewöhnlich vorkommen, fehlen den schwarzen, harten Kiesel- und Graptolithenschiefern. Manche, besonders dünnere, nicht zu harte Lagen dieser Gruppe zeigen auf der Oberfläche eine feine Runzelung, welche wohl als eine, die Verfestigung des feinen, schlammigen Sediments begleitende Erscheinung, eine Art Schrumpfung, aufzufassen ist.

werden; in diesem Fall sind sie in früheren Zeiten auch als Vitriol- und Alaunschiefer benutzt worden*). Die Kiesel-schiefer dagegen sind ein sehr gesuchtes Material zur Strassenbeschotterung; sie geben eine feste, trockene Bahn.

Eine besondere Anordnung oder Reihenfolge dieser verschiedenen Abänderungen der schwarzen Schiefer ist nicht erkannt worden; sie scheinen vielfach miteinander zu wechseln. Im Allgemeinen dürften die harten Kiesel-schiefer besonders nach unten herrschen.

Die Mächtigkeit der ganzen Abtheilung ist wegen der gebogenen Schichtung nicht leicht anzugeben; dass sie (sowie auch die des Obersilurs) verhältnissmässig gering ist, im Vergleich zum benachbarten Untersilur und Unterdevon, ist aus der Kartendarstellung zu erkennen.

Die durch die mechanischen Kräfte bei Gelegenheit der Gebirgsbildung bewirkten Verbiegungen, Krümmungen und Stauchungen der Kiesel- und Graptolithenschiefer kommen unter Vermittelung zahlloser Brüche und Risse zu Stande, welche bis zu den kleinsten Dimensionen herab die einzelnen Platten durchsetzen. Bei genauer Betrachtung lassen sich diese feinen Risse auf der Oberfläche der Kiesel-schieferplatten, wie auch auf dem Querbruch deutlich erkennen und verfolgen; sie gehen nicht immer durch die ganze Dicke hindurch. Stets hat sich auf diesen unregelmässig verlaufenden Sprüngen und Rissen, bis in die feinsten und engsten Spältchen hinein, Gümbelet angesiedelt. Dasselbe Mineral bildet sehr gewöhnlich das Versteinerungsmittel der Graptolithen. So erfüllt diese secundäre Mineralbildung die Kiesel- und Graptolithenschiefer in der ausgiebigsten Weise und erscheint geradezu an die Sprünge und Hohlräume dieser Gesteine gebunden. Eine Bruchfläche, welche keiner schon vorhandenen Unterbrechung des Zusammenhanges folgt, ist dagegen frei von diesem Mineral und erscheint frisch tiefschwarz. Nach dem Auswittern des Gümbelet sehen die betreffenden Flächen wie angeätzt aus, oder zeigen ein

*) Bei Katzenwisch, an der bayrischen Grenze, war früher eine solche Vitriolgewinnung im Gang.

eigenthümlich feines, eckig grubiges Netzwerk, oder auch mehr vereinzelte Grübchen. In den weichen, erdigen Lagen scheint jenes Mineral weniger zu Hause zu sein.

Grössere Risse im Kieselschiefer sind überdies vielfach von Quarz erfüllt, und es ist eine sehr verbreitete Erscheinung, dass der gewundene und geknickte dunkle Kieselschiefer von weissem Quarz durchadert und durchtrümet wird.

Was die Graptolithen dieses Horizontes betrifft, so sind ein- und zweizeilige, gerade und gekrümmte Formen vertreten*). Als Versteinerungsmittel bezw. mineralischer Ueberzug des Graptolithenkörpers, von dem höchstens noch ein kohliges oder anthracitisches Häutchen übrig ist, dient öfters Schwefelkies, noch gewöhnlicher Gümbeilit.

Aufschlüsse in diesen Schichten finden sich z. B. in der Nähe der Strasse an der N.-Seite von Eschenbachs Haide, und an der Strasse von Hasenthal nach Spechtsbrunn. Bessere Aufschlüsse indess bietet die Gegend etwas weiter westlich, auf dem Nachbarblatte Steinheid.

Transversalschieferung macht sich in den Kiesel- und Graptolithenschiefern, sowie in den noch weiter aufwärts folgenden Silurschichten im Bereich des vorliegenden Blattes nicht oder nur zurücktretend geltend.

Obersilur. Das thüringische Obersilur setzt sich zusammen aus dem Ockerkalk, nebst Ocker, und den oberen Graptolithenschiefern.

Der Ockerkalk (**S₃ α** der Karte), welcher zunächst auf die unteren Graptolithen- und Kieselschiefer folgt, ist, wie die übrigen in unserem Schiefergebirge vorhandenen Kalkbildungen, eigentlich eine Art von Knollenkalk, oder kann doch in solchen übergehen, insofern er öfters mit Thonschiefermasse in flaseriger Structur verwachsen ist. Doch gewinnt beim Ockerkalk mehr als bei jenen anderen Kalkbildungen der Kalk das Uebergewicht über die Schieferzwischenmasse, so dass an vielen Orten der Ockerkalk als

*) Ein Verzeichniss derselben findet man in der Geognostischen Beschreibung des Fichtelgebirges u. s. w. 1879, von G ü m b e l, S. 450.

eine Folge starker Bänke auftritt, in denen er als fester, hell oder dunkel blaugrauer, oder etwas marmorirt gefleckter, auch oft von Kalkspathadern durchzogener Kalkstein erscheint, welcher — abgesehen von gelegentlicher Verwachsung mit Thonschieferfasern — ockerige Flecken oder förmliche Ockerputzen einschliesst. Dieser Ocker ist das Resultat der Verwitterung besonders eisencarbonatreicher Theile des Kalksteins. In manchen Strecken verräth sich das Durchstreichen des Ockerkalks nur durch einzelne, gewöhnlich aus Wiesenboden vorragende Felsen oder Reste von Bänken von der erwähnten Beschaffenheit, während das Uebrige der völligen Zersetzung anheim gefallen zu sein scheint, so dass nur mehr ein ockeriger Boden mit geringen Resten des ursprünglichen Gesteins hinterblieben ist. Dieser charakteristische ockerige Boden lässt die Ockerkalkzone stets sicher erkennen; er ist eben das Residuum, welches nach der Ueberführung des Eisengehaltes in Oxydhydrate und nach theilweiser Auslaugung des begleitenden Kalkes durch das kohlenensäurehaltige Tagewasser hinterbleibt. Die Verwitterung erstreckt sich auch auf die mit dem Kalk verwachsene Thonschiefermasse, und die Thonschieferzwichenschichten dieses Systems, welche, wie schon bemerkt, den obersten Untersilurschiefern ähneln. Derartige Schiefer vermitteln auch wohl den Uebergang von den unteren Graptolithen- und Kieselschiefern zum Ockerkalk.

Namentlich in dem unteren Theil des Ockerkalkzuges findet sich stellenweise der Ocker in grösserer Reinheit und in stärkeren Massen nesterweise angehäuft, und wird dann — wie auf der Höhe W. vor Haselbach und zwischen Hasenthal und Spechtsbrunn — bergmännisch gewonnen*), um durch ein einfaches Wasch- und Schlamm-Verfahren in den »Ockerwäschen« zu der bekannten gelben Erdfarbe verarbeitet zu werden. Auch in der Strecke nördlich von Eschenbachs Haide, wo der Ockerkalkzug eine grössere Breite erreicht, jedoch grösstentheils sich nur als ockeriger Boden zu erkennen giebt, ist Ocker gegraben worden.

*) Die Gewinnung geschieht einfach durch Abteufen eines kleinen Schachtes, von welchem aus Seitenstrecken getrieben werden.

Anstehende Ockerkalkbänke finden sich besonders an und in der Nähe der Strasse von Marienthal nach Vorwerk Hasenthal, sowie auch mehrfach in der Nähe der Strasse von Hasenthal nach Spechtsbrunn. An einer Stelle der erstgenannten Strasse ist der Ockerkalk etwas dolomitisch; dolomitische Beschaffenheit dieses Gesteins ist auch in anderen Gegenden beobachtet worden.

Versteinerungen haben sich im Ockerkalk der Section Spechtsbrunn nicht gefunden, höchstens Stielstücke von Crinoideen. Im weiteren Bereich des Schiefergebirges hat dieser Kalkhorizont einige Versteinerungen geliefert. (*Orthoceras* cf. *bohemicum*, *Cardiola interrupta* u. a.)

Die oberen Graptolithenschiefer (S₃β der Karte), welche sich eng verbunden aufwärts an den Ockerkalk anschliessen, oder aus den schiefrigen Zwischenlagen entwickeln, sind weiche, thonige, schwarze, eben spaltende Schiefer, welche Graptolithen enthalten, doch nicht in der Menge, wie die unteren Graptolithenschiefer und, wie es scheint, nur oder fast nur geradgestreckte Formen*). Die Schiefer bleichen aus und verwittern leicht; Kieselschiefer finden sich im Gegensatz zu dem unteren Graptolithenhorizont hier nicht. Diese Schichtengruppe besitzt eine noch geringere Mächtigkeit als die unteren Graptolithenschiefer und der Ockerkalk, und ist streckenweise wegen völliger Verwitterung oder Bedeckung durch Gehängeschutt von dem benachbarten Unterdevonhang, oder zum Theil vielleicht auch wegen Verdrückung und Ueberschiebung dieser weichen Schichten gar nicht zu erkennen. Auf vorliegender Section bietet für die oberen Graptolithenschiefer wohl die Strasse längs Eschenbachs Haide, eine Strecke oberhalb Marienthal, noch den besten Aufschluss.

In der Berglandschaft sind Mittel- und Obersilur zwischen dem Untersilur einerseits und dem Unterdevon andererseits durch eine starke Einsenkung in der Streichrichtung, eine Längsthalbildung bezeichnet. Aus den angegebenen Gründen fehlt es in diesem Landstrich im Allgemeinen an guten Aufschlüssen.

*) Die Arten findet man in dem angeführten Werk von Gumbel, S. 459, 460 aufgezählt.

Devonformation.

Unterdevon. Das Thüringische Unterdevon beginnt in unserer Gegend mit der ohne scharfe Grenzlinie auf die oberen Graptolithenschiefer folgenden Schichtengruppe des Knollenkalks mit Tentaculiten (α der Karte). Mehr als der oben beschriebene Ockerkalk ist dieses Gestein eine innige Verwachsung von Kalk und Thonschiefer in flaseriger oder vielmehr »durchflochtener« Structur, ein eigentlicher Knollen- oder Knotenkalk. Der Kalk, von grauer oder blaugrauer Färbung, bildet langgestreckte Knollen, welche von grauer, weicher Thonschiefermasse umgeben sind und ohne scharfe Begrenzung mit ihm verflösst erscheinen. Nach der Auslaugung des Kalkes durch die eingedrungenen Tagewasser hinterbleiben wie angefressen aussehende Hohlräume, in welchen meist ein Eisen- und Manganoxyd enthaltender brauner Mulm zurückgeblieben ist; auch der weiche Schieferantheil des Gesteins verwittert leicht. Das Gestein enthält Tentaculiten, welche sowohl im Kalk als noch mehr im Thonschiefer enthalten sein können und besonders auch in grosser Zahl Thonschieferlagen erfüllen, welche theils mehr vereinzelt, theils stärker entwickelt, der Gruppe eingeschaltet sind. All dieser Thonschiefer ist weich, meist stengelig zerfallend und von dem sonstigen, aufwärts folgenden Tentaculitenschiefer kaum verschieden*). Ausser den Tentaculiten sind aus dem Tentaculiten-Knollenkalk im weiteren Bereich des Schiefergebirges noch anderweitige, für die Stellung dieser Schichten im geologischen System in Betracht kommende organische Reste bekannt geworden. (Einige Korallen, Brachiopoden, Orthoceras u. a.)

Wie nun aber die einzelnen Kalkknollen bald mehr bald weniger reichlich im weichen, Tentaculiten führenden Thonschiefer vorhanden sind, so ist auch der ganze Complex dieses Knollen-

*) Die Tentaculiten, kleine, Nadelspitzen zu vergleichende Versteinerungen, hatten ursprünglich eine kalkige Schale mit verschiedenartiger Sculptur, die zur Unterscheidung von Arten verwerthet wird; im Thonschiefer, den sie oft massenhaft erfüllen, sind sie gewöhnlich ausgewittert und haben entsprechende Hohlräume hinterlassen.

kalkes bald deutlich als solcher entwickelt, bald durch Zurücktreten des Antheils an Kalk nur undeutlich und schwach vorhanden, oder durch blossen Schiefer ersetzt, bald mächtiger, bald nur wenig mächtig oder vielleicht ganz fehlend; so dass er durch Zusammen treffen mehrerer der genannten Umstände, wozu noch Bedeckung mit Schutt von den Nereitenschichten kommen kann, mitunter in keiner Weise sich geltend macht.

Wo die oberen Graptolithenschiefer schwach entwickelt sind oder sonst nicht deutlich vortreten, kann es den Anschein gewinnen, dass auf den Ockerkalk des Obersilurs sofort der Tentaculiten-Knollenkalk folge; in manchen Strecken sogar sind aus den angeführten Gründen weder obere Graptolithenschiefer noch Tentaculiten-Knollenkalk zu erkennen, so dass Ockerkalk einerseits und Nereitenschichten andererseits fast zusammenzustossen scheinen.

Auf vorliegender Section sind die Tentaculiten-Knollenkalken wohl in der Strecke südwestlich von Spechtsbrunn am besten abgeschlossen, besonders am Rande des Thaleinschnitts etwa eine Viertelstunde Weges vor jenem Ort, etwas südöstlich von der Landstrasse. — An Mächtigkeit steht die Gruppe, selbst bei deutlicher Entwicklung, dem Ockerkalk nach.

Wie die untere Grenze der Tentaculiten-Knollenkalkzone nicht scharf genannt werden kann, so ist dies noch weniger bei der oberen der Fall, wo Thonschieferlagen ohne Kalkknollen, doch vielfach Tentaculiten enthaltend, mit dünnen Quarzitplatten wechselnd, folgen*).

Aus diesem Wechsel von weichen Thonschieferschichten und harten Quarzitlagen baut sich die aufwärts folgende Hauptmasse des thüringischen Unterdevons auf, und da besonders in den tieferen Theilen — fast unmittelbar von den Tentaculiten-Knollenkalken aufwärts — und in den mittleren Theilen die harten, der Verwitterung widerstehenden Quarzitplatten vorherrschen, oder doch sehr reichlich entwickelt sind, so entspricht den Unterdevon-

*) Selbst ein Eingreifen der Quarzitplatten (Nereitenquarzite) abwärts in die Tentaculiten-Knollenkalk-Gruppe ist nicht ausgeschlossen.

schichten in der Berglandschaft gewöhnlich eine Erhebung, welche neben der Senkung, in welcher die höheren Silurschichten liegen, hinzieht.

Nach den in grosser Menge die Schichten des Unterdevons erfüllenden beiden Gruppen organischer Reste oder Spuren können dieselben auch als Abtheilung der Tentaculiten und Nereïten, als Thonschiefer und Quarzit mit Nereïten und Tentaculiten (T₁ der Karte) bezeichnet werden. Von diesen beiden verschiedenartigen Gruppen organischer Spuren sind die Tentaculiten ausschliesslich an die weichen Thonschiefer gebunden, während die Nereïten vorzugsweise die Oberflächen der Quarzitplatten — daher »Nereïten-Quarzite« — bedecken, aber auch auf den Schichtflächen der Thonschiefer nicht fremd sind.

Die Quarzite des Unterdevons, oder die Nereïten-Quarzite, bilden dünngeschichtete, sehr häufig gebogene und gewundene, vielfach auch mit secundärem Quarz durchwachsene, leicht zerfallende Lagen und Platten. Auf ihren Spaltflächen, in der Schichtrichtung, sind feine, weisse Glimmerschüppchen häufig. Der Quarzit ist sehr feinkörnig, frisch blauschwarz, wird aber durch Verwittern heller oder öfters braun (wegen eines Gehaltes an Schwefeleisen, vielleicht auch Eisencarbonat). Auf den Oberflächen der Platten und Lagen befindet sich gewöhnlich ein dünner Ueberzug glänzender, feingefalteter oder gerunzelter, thonschieferiger Substanz, welcher durch Verwitterung oder Abreibung öfters entfernt ist. Reliefartig treten auf den Platten die merkwürdigen Nereïten-Figuren hervor, von welchen mehrere bestimmte Formen unterschieden worden sind, und welchen jedenfalls organischer Ursprung zuzuschreiben ist. Sie werden gewöhnlich als Eindrücke angesehen, welche durch das Kriechen oder andere Bewegungen gewisser niederer Thiere in dem noch nicht erhärteten Sediment bewirkt wurden; auf der zunächst darüber abgesetzten Lage treten sie als Erhabenheiten hervor. Eine andere Meinung ging dahin, dass sie die von der Gesteinsmasse ersetzten Thierkörper (Anneliden) selbst seien. Nach einer dritten Ansicht wären sie einer besonderen Gruppe der Algen (*Chordophyceae*, Schnuralgen) zuzutheilen. Trotz ihres nicht sicher ermittelten Ursprungs können die Nereïten

für diesen Horizont der palaeozoischen Schichtenfolge als eine Art von Leitpetrefact gelten. Neben ihnen kommen auf den Quarzitplatten auch noch gar mannichfaltige, undeutliche, zu blossen Höckern und Wülsten zusammenschrumpfende Figuren vor, die immerhin in der Gesamtheit ihrer Erscheinung charakteristisch sind und vielleicht ähnlichen Ursprung haben.

Die Thonschieferlagen, welche den Nereitenquarziten zwischen- geschichtet sind, sind von dunkler Farbe, weich, und leicht verwitternd; sie spalten und zerfallen entweder in Platten und Blätter, oder griffelartig. Nur auf jenen wurde das Vorkommen von Nereiten beobachtet; Tentaculiten dagegen finden sich öfters sowohl in den blätterig als in den griffelig zerfallenden Thonschiefern, besonders oft wiederholt sich ein stengeliges oder griffeliges Zerfallen bei den Thonschiefern mit Tentaculiten. Doch sind auch viele dieser Thonschieferlagen ganz frei von Versteinerungen und Abdrücken.

Es scheint, dass die Thonschiefer zwischen den Quarzitplatten einige etwas stärkere und im Streichen aushaltende Züge bilden, doch ist es bei den Biegungen der Schichten sehr schwierig, dieselben zu verfolgen. Ein an mehreren Stellen wiederzuerkennender Zug plattenförmig spaltenden Thonschiefers liegt nicht hoch über dem Tentaculiten-Knollenkalk. Es sind mehrfach Schürfe und kleine Brüche in diesem Zug angelegt worden, z. B. am NO.-Ende von Haselbach, um Dachschiefer zu gewinnen; allein der Schwefelkiesgehalt, die zu geringe Härte und die auch hier vorkommenden Nereiten beeinträchtigen die Brauchbarkeit des Materiales allzusehr.

Ausser verschiedenen Formen von Nereiten und sonstigen Abdrücken zweifelhaften Ursprungs, sowie verschiedenen Arten von Tentaculiten, nebst einigen anderen Pteropoden sind aus dem Unterdevon im weiteren Bereich des Schiefergebirges noch eine Anzahl anderer Versteinerungen bekannt geworden, Korallen, Crinoideen, Brachiopoden, Bivalven, Crustaceen (besonders Trilobiten)*).

*) Vgl. hierüber Gumbel a. a. O. S. 469 ff.

In unserer Gegend schliesst die unterdevonische Abtheilung nach oben in manchen Strecken sehr deutlich mit einer stärkeren Folge tentaculitenreicher Thonschiefer (β der Karte); doch lässt sich dieselbe an anderen Stellen weniger deutlich oder gar nicht erkennen. Uebrigens wiederholen sich auch noch, wenn auch mehr vereinzelt, Nereiten-führende Lagen bis oben hin.

Die Mächtigkeit der Unterdevon-Abtheilung ist wegen der vielfachen Windungen und Stauchungen, welche ihre Schichten erfahren haben, schwer anzugeben; man darf dieselbe vielleicht auf etwa die Hälfte derjenigen des Untersilurs veranschlagen. — Transversale Schieferung ist in den Unterdevonschichten, soweit sie aus Thonschiefer bestehen, örtlich oder streckenweise, doch nicht allgemein, entwickelt; so in dem erwähnten, versuchsweise als Dachplatten benutzten Thonschieferzug. Auch der Tentaculiten-Knollenkalk kann örtlich solche Schieferung zeigen.

Da im Hangenden der unterdevonischen Abtheilung, bedingt durch die weichen Mitteldevonschiefer, sowie die schon erwähnte oberste Tentaculitenschieferfolge der ersteren, wieder eine Einsenkung folgt, so hebt sich sehr gewöhnlich das Unterdevon als langhinziehende Rückenbildung heraus. Soweit in diesem Rücken die Nereitenquarzite vorherrschen, ist der Boden steinig und unfruchtbar.

Mitteldevon. Das Mitteldevon beginnt in der Regel mit einer verschieden starken Folge dunkler weicher Thonschiefer (T_2 der Karte), welche sich gegen die obersten Unterdevonschiefer durchaus nicht scharf abgrenzen, zum Unterschied von diesen jedoch keine Versteinerungen enthalten. Sie zerfallen sehr leicht zu feinen Blättern oder Griffeln, bleichen dann aus, oder färben sich gelb, werden schnell mürbe und liefern einen lehmigen Verwitterungsboden, der in Ermangelung von Besserem auch wohl einmal als Lehm benutzt wird. Das leichte Zerfallen und Verwittern ist für diese Schiefer bezeichnend; oft ist ihr Durchstreichen nur an der Nässe des Bodens und der Einsenkung in der Streichrichtung zu bemerken. Uebrigens fehlt es dieser Zone nicht ganz an härteren, kieseligen, einem Kieselschiefer oder Grauwacken-

schiefer ähnlichen Lagen und Bänkchen, nur dass dieselben meist untergeordnet auftreten und sich im Ganzen auf unserer Section wenig bemerklich machen.

Während die Hauptmasse der weichen Thonschiefer sich in dem unteren Theil des Mitteldevons zu halten pflegt, überwiegen aufwärts Tuffschiefer (α der Karte), welche dem Mitteldevon Thüringens und des weiter östlich sich anschliessenden Schiefergebirges eigenthümlich sind. Zwar sind die eigentlichen Tuffgrauwacken und Kalkgrauwacken, welche sich besonders weiter östlich entwickeln, in unserem Gebiete weniger deutlich, oder doch weniger reichlich vorhanden, und noch mehr fehlt es an eigentlichen Conglomeraten und Breccien; immerhin stehen jene grauen oder grünlichen, tuffschieferartigen, beim Verwittern sich bräunenden, mürb und porös werdenden Lagen und Bänkchen, wie sie bei Steinach, Haselbach, Hasenthal u. s. w. in unserem Mitteldevon aufwärts mehr und mehr sich entwickeln, auch petrographisch den genannten tuffigen Schichtgesteinen der östlichen Gegenden nicht fern. In einer besonderen Abänderung werden jene tuffschieferartigen Lagen und Bänkchen auch etwas kieselreicher, bei streifig gebändertem Ansehen; selten finden sich in einigen Lagen kleine Kalkknollen als Einschlüsse. Oestlich von Lichtenhain, bei Katzenwich (NO.-Ecke der Section) sind im Mitteldevon Grau- wackenbänke stark entwickelt, was weiter westlich weniger der Fall ist. (Am Spechtstein z. B. machen sich solche grau- wackenartige Lagen ebenfalls bemerklich.)

Die beiden Haupt-Schieferarten unseres Mitteldevons, die weichen Thonschiefer und die tuffartigen Schiefer, sind durch Wechsellagerung zu einem Ganzen verbunden. Wenn auch jene mehr nach unten, diese mehr nach oben vorherrschen, so wiederholen sich doch sehr gewöhnlich zwischen den tuffartigen Schiefen die weichen Thonschiefer in schichtiger Verwachsung, oder in einzelnen Lagen, oder in stärkerer Folge. Mitunter auch treten die tuffartigen Schiefer sehr nahe an das oberste Unterdevon heran.

Die Schichtenfolge vom oberen Unterdevon durch das Mitteldevon, in ihren Uebergängen und Wechsellagerungen ist u. A.

am Fussweg von Spechtsbrunn nach Tettau, sowie an der Kalten Küche in genügenden Aufschlüssen zu beobachten*).

Transversale Schieferung ist an den Gesteinen des Mitteldevons in der Regel nicht zur Ausbildung gelangt, doch kommt auch das Gegentheil vor.

Von organischen Resten überwiegen bei weitem undeutliche, zerfetzte, kleine Pflanzentrümmer, welche einige Lagen des tuffigen Schiefers oft dicht gedrängt erfüllen; von thierischen Resten sind noch am ersten Crinoideenstielstücke zu finden; nächstdem hat das Mitteldevon Thüringens und der gleichentwickelten Nachbargebiete verschiedene Korallen, Brachiopoden, Gastropoden, Bivalven und Trilobiten geliefert**). Diese Versteinerungen sind fast ausschliesslich an die tuffartigen Gesteine gebunden und kommen in der Regel als Steinkerne vor.

Oberdevon. Die Schichtgesteine, aus welchen sich das Oberdevon zusammensetzt, sind Thonschiefer, Knollen- oder Knotenkalke, und Quarzite (oder quarzitisches Schiefer).

Die Thonschiefer (Thonschiefer mit Cypridinen, T₃ der Karte) sind von graugrünlischer Farbe, die beim Verwittern in einen braunen Ton übergeht, von geringer Härte, und von ebenplattiger bis griffeliger Spaltbarkeit. Eine dunklere Farbe, bei sonst physikalisch gleicher Beschaffenheit stellt sich gewöhnlich gegen die obere Grenze ein. Stellenweise sondern sich Lagen aus, die eine besonders gleichartige und feine Mischung bei matter lichter Färbung besitzen, und als Wetzschiefer brauchbar sind. Sie liegen in dem tieferen und auch noch mittleren Theil der Abtheilung und werden besonders am Hirtenrangen bei Steinach (SW. von Haselbach, auf Blatt Spechtsbrunn) als Wetzsteine gewonnen. Man erkennt an verschiedenen Stellen, auch weiter nordöstlich, an einem grobgriffeligen oder grobstengeligen Zerfallen des Schiefers eine gewisse Schichtenfolge des unteren Oberdevons wieder, welche

*) Die Nereitenquarzite gehen in dieser Strecke in einzelnen Lagen bis an das Mitteldevon heran.

**) Vgl. das Verzeichniss von Gümbel: Geog. Beschr. des Fichtelgebirges S. 478. — Ferner Liebe: Erläuterungen zum Blatt Zeulenroda der geologischen Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, S. 23.

ungefähr der Wetzschieferzone entspricht, wenn auch die technisch benutzbare Qualität sich nicht einstellt. Besonders charakteristisch für die Oberdevonschiefer ist der Einschluss kleiner Entomostraceen, der Cypridinen, — in erster Linie *Cypridina serratostrata* Sandb. (auch *Entomis serratostrata* genannt) — welche manche Lagen in zahlloser Menge erfüllen, in anderen in geringerer Zahl vorhanden sind, aber auch ganz fehlen können; sie treten im angewitterten Gestein deutlicher hervor als im frischen. Nach diesem wichtigen, weil auch in anderen Gegenden und Ländern ebenso gewöhnlichen Einschluss, heissen die Oberdevonschiefer auch Cypridinschiefer.

Aus diesen oberdevonischen Thonschiefern entwickeln sich durch Aufnahme von Kalkknollen oder -knoten die Einlagerungen der Knollenkalke oder Knotenkalke (α der Karte). Das gegenseitige Verhältniss von Thonschiefer (Cypridinschiefer) und Knollenkalk ist hier ganz dasselbe wie bei dem unterdevonischen Tentaculitenschiefer und Tentaculiten-Knollenkalk. Sind nur wenig Kalkknollen vorhanden, so steht das Gestein einem Thonschiefer noch sehr nahe*); das Gegenstück bildet ein Kalkstein, der nur wenig Schieferfasern mehr enthält, wie er übrigens in unserem Gebiet sich kaum einmal vorfindet. Die mittlere Ausbildungsart ergibt den charakteristischen Knollen- oder Knotenkalk, bei welchem Kalk und Schiefer in quantitativ nicht allzuverschiedenem Verhältniss in durchflochtener Structur verbunden sind, so also, dass der erstere in länglichen Knollen, Sphäroiden oder linsenförmigen Körpern, von dem letzteren flaserig umhüllt wird. Die Kalkkörper, in frischem Zustande von grauer, bläulicher oder röthlicher Färbung und dabei entweder mehr dicht (kryptokrystallin) oder mehr marmorartig (phanerokrystallin) werden durch den Verwitterungsprocess allmählich ausgelaugt, und es hinterbleibt in den Höhlungen eine braune erdige Masse (bestehend aus den als Carbonat vorhanden gewesenen, in Oxyd und Hydroxyd übergeführten Beimengungen von Eisen und Mangan, nebst Thon);

*) Der Thonschiefer an sich ist, schon durch den Kalkgehalt seiner organischen Einschlüsse, vielfach nicht ganz kalkfrei.

in den äusseren Theilen ist oft der ganze Antheil des Gesteins an Carbonaten geschwunden, so dass nur mehr ein durchlöchertes Schieferskelet vorhanden ist. Im humusreichen Waldboden verwittern nicht nur die Kalkknollen, sondern es zersetzt sich auch der umgebende, nicht ganz kalkfreie Schiefer zu brauner, erdiger Masse, und es ist dann oft schwer, früher vorhandene Knotenkalkschichten zu verfolgen und von den als Cypridinschiefer zu verzeichnenden Theilen abzusondern, wo nicht Reste der Knotenkalke in Form von Bruchstücken und namentlich auch als vorstehende Felsen zurückgeblieben sind. Solche frei vorragende Felsbildungen, welche der Verwitterung gut widerstehen, sind übrigens für die oberdevonischen Knotenkalke eine recht bezeichnende Erscheinung.

Massige Bänke bildender Kalkstein, wie er anderwärts im Oberdevon vorkommt, fehlt, wie bemerkt, in unserem Gebiet. Im Uebrigen aber ergiebt sich gerade in dieser Abtheilung, sowohl nach dem Gestein — Cypridinschiefer und Knotenkalke — als nach der an diese Gesteine geknüpften Petrefactenführung eine besonders grosse Uebereinstimmung zwischen dem Schiefergebirge Thüringens, nebst seiner östlichen Fortsetzung, und weiter entfernten Schiefergebirgen. Die geologische Special-Aufnahme hat keine nennenswerthen Beiträge an Versteinerungen ergeben; doch sind deren aus Thüringen und den Nachbargebieten schon ziemlich viele gekannt*). Cypridinen kommen, wie im Schiefer, so auch im Kalkstein vor; auch mag erwähnt werden, dass im Oberdevon noch gewisse Tentaculiten sich vorfinden.

Die dritte Gesteinsart des Oberdevons, der Quarzit (β der Karte), bricht meist in dünnen Bänkchen und Platten, ist feinkörnig, sieht frisch dunkel bläulichgrau, durch Verwitterung aber immer hellgrau oder gelblich aus; er wird sehr gewöhnlich begleitet von dünn geschichteten Lagen eines sandigen bis quarzitischen, glimmerreichen Schiefers, der manchmal auch als Grauwackenschiefer bezeichnet werden könnte, und in solchen Lagen kommen auch, doch

*) Ausführlich behandelt die Versteinerungen Gumbel a. a. O. S. 488 ff. — Vgl. auch Richter, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXI, S. 387 ff. — Liebe, Erläuterung zu Blatt Zeulenrode, S. 34, 35.

selten, vegetabilische Abdrücke vor. Derbe Quarzausscheidungen auf Sprüngen und Klüften des Quarzits sind sehr häufig.

Was nun die Aufeinanderfolge oder Vertheilung und Mächtigkeit von Cypridinschiefer, Knollenkalk und Quarzit im Oberdevon betrifft, so besteht hierin keine ganz feststehende Regel, sondern von Strecke zu Strecke treten Aenderungen ein; solche werden aber besonders verursacht durch die Mittelgesteine von Cypridinschiefer und Knollenkalk, oder das veränderliche Verhältniss von Kalk zu Thonschiefer in diesen Gesteinen, sowie auch durch die ungleich starke Entwicklung der Quarzitlagen und -bänke.

Auf längere Erstreckung lässt sich im Oberdevon unseres Gebietes eine Art von Dreitheilung erkennen. Hierbei nehmen die Knotenkalke für sich eine ziemlich geschlossene Zone in der Mitte ein; Cypridinschiefer, mit Einschluss derjenigen Lagen, welche sich örtlich als Wetzschiefer verhalten können, bilden eine untere Zone, und in einer dritten, oberen Zone erscheinen mehr oder minder stark entwickelte Quarzite, neben welchen indess auch noch Cypridinschiefer, meist von etwas dunklerer Färbung entwickelt sind, die, besonders gegen die obere Grenze, in Knollenkalk übergehen können. So verhält es sich z. B. in der Strecke von Haselbach nach SW., gegen Steinach hin*). Doch ist diese Dreitheilung insofern nicht ganz scharf, als auch schon in der unteren Zone sich in einzelnen Lagen und Bänken Kalkknoten einstellen, und so die Knotenkalk-Zone bereits einleiten. Wo dies in stärkerem Maasse stattfindet, kann die Knotenkalk-Zone fast unmittelbar an das Mitteldevon herantreten; diese Verhältnisse sind in der Gegend des Hirtenrangen südwestlich von Haselbach zu beobachten. Es kann sogar die Grenze von Mitteldevon und Oberdevon dadurch etwas unsicher werden, dass sich tuffartige Schiefer, wie sie dem ersteren eigenthümlich sind (und dabei sogar solche, die mit den weiter oben erwähnten Pflanzentrümmern erfüllt sind), vereinzelt noch wiederholen, wo schon deutliche

*) Auch in der Gegend von Spechtsbrunn und Tettau bilden die Knollenkalke einen ziemlich geschlossenen Zug, sind hier indess, wie das ganze Oberdevon bis Spechtsbrunn, an der Kalten Küche u. s. w. nur schwach entwickelt, ohne massige Bänke.

Cypridinenschiefer, ja auch schon einzelne Knollenkalklagen auftreten; so beispielsweise am Fussweg von Spechtsbrunn nach Tettau.

Auch im höheren Oberdevon, wo schon Quarzitlagen sich einstellen, wiederholt sich, wie schon angedeutet, die Knotenkalkbildung, und es können so noch mehrere Züge dieses Gesteins im Wechsel mit Quarzit erscheinen. So bei Friedrichsthal und am benachbarten Hammerberg, an dessen NW.-Hang sich der obere Knotenkalk zwischen Cypridinenschiefer und Quarzit bzw. glimmerreichen quarzitischen Schiefen, noch eine Strecke weit nach NO. hinzieht.

Die bedeutendste Entwicklung erlangt in unserem Gebiete der oberdevonische Knotenkalk in der Gegend des Spechtsteins, im Thalgrund und an den Gehängen des Mörsbachthales*). Er tritt hier allenthalben in starken Bänken auf, die vielfach als Felsen und Rücken an den bewaldeten Thalwänden vorstehen, und herrscht fast mit Ausschluss des Cypridinenschiefers im Oberdevon vor. Nach dem Hangenden, zum Rothen Kreuz hin, stellen sich aber auch hier die Oberdevon-Quarzite zwischen den Knollenkalkschiefern ein. Diese Entwicklung reicht in nordöstlicher Richtung weiter zum Rabensohl, von wo ab, gegen die Kalte Küche zu, das Oberdevon vorwiegend nur von Cypridinenschiefern gebildet wird, zwischen welchen auch die quarzitischen Lagen etwas mehr als sonst zurücktreten.

Die Cypridinenschiefer des oberen Oberdevons nehmen, wie gesagt, sehr gewöhnlich einen bläulichen und dunklen Farbenton an, und dieser wird mitunter so tief, dass nur gewisse feinere Merkmale — eine gewisse glatte, glänzende, oder fast gefaltete Oberflächenbeschaffenheit, die Art des Zerfallens und Spaltens, die bräunliche Verwitterungsfarbe — einen sichtbaren Unterschied von den untersten Culmthonschiefern bedingen**). Auch wo sich Kalk-

*) Die Karte hat die sonderbare Schreibweise »Pfmersbach«; in älteren Schriften findet man auch »Meerschbach«, und »die Meersch«.

***) Der Einschluss von Cypridinen in den Oberdevonschiefern reicht zwar öfter bis nahe zur oberen Grenze, ist indess nicht als sicheres, überall vorhandenes Merkmal zu erachten. —

knollen in die obersten Oberdevonschiefer einlegen, behalten diese meist die dunklere Färbung. Besonders gilt dies von einer charakteristischen Knollenkalkzone, die sich nahe der oberen Grenze an verschiedenen Stellen bemerklich macht, und sich dadurch von den tieferen derartigen Zonen unterscheidet, dass die Kalkknollen grösser werden und auch die einzelnen Knollenlagen durch etwas grössere Zwischenräume getrennt sind.

Ob in den verschiedenen, durch Cypridinschiefer und Quarzit getrennten Knollenkalkzügen, namentlich durch den eben genannten, der oberen Grenze genäherten, bestimmte palaeontologische Horizonte enthalten sind, — man kann dabei an die anderwärts unterschiedenen Horizonte des Orthoceraskalkes und des Clymenienkalkes denken — muss aus Mangel an aufgefundenen Versteinerungen dahingestellt bleiben.

Die Oberdevon-Quarzite gelangen in dem, übrigens von starken Lagerungsstörungen betroffenen Gebiet im NO.-Winkel unserer Section bei Lichtenhain u. s. w. zu auffallender Verbreitung und Entwicklung. Sie werden hier vielfach zur Strassenbeschotterung benutzt.

Die Knotenkalke dagegen, welche grosse Stücke liefern, werden zu Treppen- und Flurplatten u. s. w., auch zu Mauersteinen gebrochen.

Von den Gesteinen des Oberdevons zeigen die quarzitischen Lagen keine abweichende oder transversale Schieferung; bei den Thonschiefern und namentlich auch den Knotenkalken ist mitunter transversale Schieferung vorhanden, an anderen Stellen auch wieder nicht. So z. B. zeigen die Knotenkalke in den Steinbrüchen bei Haselbach keine abweichende Schieferung, während dies im Oelzethal unterhalb Friedrichsthal und nicht weit von da im Mörsbach-

Andererseits hält die dunkle Färbung dieser oberen Schiefer auch nicht aus und kann der sonst gewöhnlicheren, grünlichen Färbung Platz machen. —

Einige hundert Schritt oberhalb des Ausganges des Mörsbachthales kommt in diesem Thal, dicht am Bach, an der linken Seite, an einer engbegrenzten Stelle, ein sehr dunkler, durch Kohlenstoff gefärbter Oberdevonschiefer vor, welcher hier von den Forstarbeitern entnommen und zum Zeichnen des Forstholzes benutzt wird.

thal der Fall ist. Man bemerkt, dass diese Schieferung in den Knotenkalken dann leichter zur Ausbildung gelangt ist und auch deutlicher hervortritt, wenn die Kalkknotenlagen durch hinlänglich breite Schieferzwischenmittel getrennt sind. — Bei starker Ausbildung der transversalen Schieferung können die einzelnen Kalkkörper etwas gegen einander verschoben sein, bei besonders starker sogar aus ihrer ursprünglichen Lage herausgedreht sein, so dass ihre lange Dimension, welche ursprünglich in die Schichtenlage fiel, nun mehr oder weniger in die Schieferungsrichtung fällt; diese letztere Wirkung ist jedoch in den wenigsten Fällen erreicht worden.

Die Mächtigkeit des Oberdevons ist, wie bei allen Abtheilungen des Schiefergebirges, sehr schwer abzuschätzen. Abgesehen von denjenigen Strecken, wo Störungen sich geltend machen, wo auffällige Ausbreitungen und Verschmälerungen des Oberdevon-Austriches vorkommen, so dass jede Schätzung unmöglich wird, ist aus der Kartenverzeichnung doch soviel zu entnehmen, dass die Mächtigkeit sich nicht gleich bleibt. Für die Gegend SW. von Haselbach möchten wir dieselbe für etwas unter 200 Meter veranschlagen; und hiervon dürfte ebendort auch diejenige des Mitteldevons nicht viel abweichen; weiterhin aber möchte diese Schätzung nicht mehr zutreffen.

Steinkohlenformation.

Culm. Unterer Culm. Das wichtigste und auffälligste Gestein des Unteren Culms ist ein dunkler Thonschiefer, der in seiner typischen Ausbildung sich als ein sehr dunkler, fast schwarzer, nach Art eines Dachschiefers dünn und eben spaltender Schiefer verhält, vielfach aber auch in etwas anders beschaffene, dicker spaltende und rauhere Abänderungen übergeht oder von solchen begleitet wird, und auch Zwischenlagen von hartem quarzitischem Gestein enthält.

Der Uebergang von den obersten, schon dunklen Oberdevonschiefern zu den Schiefen des Unteren Culms ist, wie schon bemerkt, allmählich; als praktisches Kennzeichen zur Festsetzung der Grenze kann das erste Erscheinen ganz dunkler, fast schwarzer, dünn- und ebenflächig spaltender Thonschiefer oder Dachschiefer

gelten, wie sie in diesem Horizonte fast regelmässig sich einstellen. Diese Schiefer enthalten auch keine Cypridinen mehr, und ein weiteres gutes Kennzeichen für dieselben ist das Ausbleichen der schwarzen Schieferblätter und -blättchen, welches beim Verwittern von den Rändern her oder von Sprüngen aus erfolgt; mitunter stellt sich hierbei auch eine röthliche Färbung ein. Auf Kluftflächen, welche die zerfallenen Schieferstücke seitlich begrenzen, bemerkt man dünne, glänzende Brauneisenüberzüge.

Zwischen diesen untersten, dachschieferartigen Culmthonschiefern wiederholen sich Lagen und Bänke eines Quarzites, der dem des oberen Oberdevons durchaus gleicht, frisch dunkelblaugrau, verwittert lichtfarbig erscheint.

Die praktische Verwendung des unteren Culmthonschiefers zu Dachplatten ist zwar an sehr vielen Stellen versucht worden, doch kommen viele solche Arbeiten nicht über den Zustand von Muthungen oder Schürfen hinaus, und mancher zeitweilig betriebene Steinbruch ist wieder verlassen worden; denn selten vereinigte das Material alle erforderlichen Eigenschaften in sich und selten hält solches Material lange aus. In den letzten Jahren war besonders ein Bruch an der Ostwand des Mörsbachthales, dann einige an der Landstrasse von Spechtsbrunn nach Gräfenthal (»Tannenglück«), und bei Lichtenhain im Betrieb. In letzterer Gegend, im NO.-Theil der Section, befinden sich überhaupt die meisten derartigen Unternehmungen; doch erst weiter östlich, jenseits Ludwigstadt, bei Lehesten, nimmt der Culmdachschiefer an Mächtigkeit und Güte so zu, dass hier die Anlage von Dachschieferbrüchen in grossartigem Maassstabe möglich war.

Statt des Zerfallens und Spaltens in Platten kommt bei dem unteren Culm-Thonschiefer zuweilen auch eine griffelförmige Spaltbarkeit vor. Zum Theil auf Grund dieser Eigenschaft, mehr noch auf Grund der Möglichkeit, aus dickeren, nicht zu harten Platten durch Sägen und Spalten Griffel zu gewinnen, sind auch Griffelbrüche entstanden, so im Rögitzthal unterhalb Haselbach, ferner bei Lichtenhain, am »Himmelreich«, und in dem von dort in's bayerische Gebiet nach Ebersdorf sich erstreckenden Thale. In einem Fall war man bei Lichtenhain in der Lage, aus demselben

Steinbruch Dachplatten und Griffel zu gewinnen. Uebrigens ist das Material der Griffel aus dieser Zone nicht so fein und weich als bei den Griffeln aus dem Untersilur.

Im Thonschiefer des Unteren Culms, mag er nun als Dachschiefer, oder als Griffelschiefer brechen, was eben nur an mechanischen Einwirkungen liegt, denen das Gestein bei der Gebirgsbildung ausgesetzt gewesen ist, kommen oft Sphaeroide eines dunklen Quarzits vor. Man sieht besonders gut in den Steinbrüchen, wie diese sogenannten »Kälber« der Steinbrecher mit ihrem grössten Durchmesser in der Schichtrichtung liegen, bald mehr zerstreut, bald näher zusammen, und so in gewissen Zwischenräumen sich wiederholende Zwischenlager des Thonschiefers bilden; eigentlich sind sie nur als eine andere Form der zusammenhängenden Quarzitbänke anzusehen, welche oben schon erwähnt wurden. Sie sind fest mit dem umgebenden Schiefer verwachsen und machen diesen unbrauchbar; mitunter werden sie bis $\frac{1}{2}$ Meter und mehr dick. Sehr gewöhnlich enthalten diese Quarzitkörper Eisenkieswürfel eingesprengt, die concentrisch angeordnet sind und nach aussen sich häufen; auch sind sie sehr gewöhnlich von secundärem Quarz durchtrümpert. Durch Zersetzung des Schwefeleisens werden sie leicht mürbe, bräunen sich und bröckeln aus dem Schiefer aus. Das Schwefeleisen kommt im Culmthonschiefer auch noch in anderer Form, nämlich als Markasit-Concretionen auf Schichtflächen oft in dichter Aneinanderreihung vor; und wo der Schiefer sich in Folge erlittener Streckung als Griffelschiefer verhält, findet sich auch die Verwachsung der Markasitknollen mit Faserquarz und Gümbelit, gerade wie beim Untersilur-Griffelschiefer*).

*) Schwefeleisen, namentlich als Schwefelkies (Eisenkies), in zerstreuten Kristallen, und in Concretionen, ist überhaupt im unteren Culm-Thonschiefer und in den begleitenden quarzitischen Lagen recht verbreitet, und bewirkt stets leichte Zersetzung und Verwitterung seiner Umgebung.

Durch die, die Verwitterung begleitende Bräunung und Zerkrümelung mancher schwefelkiesreicher Concretionen entsteht mitunter ein Ansehen, welches bei oberflächlicher Betrachtung mit dem der verwitterten Kalkknollen der Oberdevon-schiefer verwechselt werden kann.

In den grösseren Quarzit-Schwefelkies-Sphäroiden kommt auf Sprüngen und Klüften bisweilen eine anthracitisch glänzende Masse vor. Diesen Sphäroiden ist, manchmal wenigstens, auch ein Gehalt an den Carbonaten von Calcium und Eisen

Wegen der zahlreichen Steinbrüche und Schürfe fehlt es auf Blatt Spechtsbrunn nicht an guten Aufschlüssen in den Dach- und Griffelschiefern des Unteren Culms; wir heben besonders hervor die Steinbrüche an der Landstrasse von Spechtsbrunn nach Gräfen-
thal, die bei Lichtenhain und namentlich auch die im Rögitzthal unterhalb Haselbach, wo Dachschiefer und Griffelschiefer in fast unmittelbarer Nachbarschaft vorkommen. Abgesehen hiervon sei auf die Landstrasse unterhalb Friedrichsthal aufmerksam gemacht, welche eine anhaltende Folge sehr typischen Culmdachschiefers anschneidet; die Einlagerung von zahlreichen quarzitäen Bänken im Dachschiefer sieht man gut am Fahrweg über den Kopf SW. vor Lichtenhain.

Wie bereits ausgesprochen, verhält sich der Thonschiefer des Unteren Culms nicht in seiner ganzen Mächtigkeit und Erstreckung als feinspaltender Schiefer, welcher der Güte eines Dachschiefers oder Griffelschiefers nahe käme, wenn nicht sie erreichte. Diese Eigenschaft kann sich örtlich oder durch ganze Strecken verlieren, so dass dann nur von einem dunklen Thonschiefer schlechthin die Rede sein kann, welcher dickspaltig oder unregelmässig bricht. Ueberdies enthält der Untere Culm sogar ziemlich umfangreiche Theile, die aus einem viel rauheren, etwas sandigen und glimmerigen, durch Verwittern lichtgrau werdenden Schiefer, aus Grauwackenschiefer, bestehen. Wo neben diesen Schieferarten jener typische, dachschiefergleiche Thonschiefer zurücktritt, oder nur angedeutet ist, da unterscheidet sich allerdings die Schichtengruppe des Unteren Culms kaum mehr von den aufwärts folgenden Oberen Culmschichten, und die ohnehin schwierige und mehr oder minder willkürliche Grenzziehung wird dies noch mehr; so z. B. in dem Strich nördlich von Tettau, in der Gegend der Kalten Küche.

Es ist nicht thunlich, diese einzelnen Schieferarten im Unteren Culm getrennt darzustellen; sie sind daher als Thon- und

eigen, weshalb auch Eisenspath neben Quarz in den secundären, sie durchsetzenden Kluftausfüllungen enthalten ist.

Grauwackenschiefer mit Dachschiefeln (C₁) vereinigt auf der Karte verzeichnet worden.

Eigentliche Grauwacke fehlt in der Regel im Bereich des Unteren Culms; doch giebt es Ausnahmen. So trifft man zwischen Rabensohl und Rothem Kreuz eine ziemlich ansehnliche Einlagerung einer grobkörnigen Grauwacke (β der Karte), oder eines Grauwackenconglomerats, in welchem besonders Quarz, Quarzit und dunkle Schieferfasern vertreten sind, neben denen aber auch Kalkspathtrümmerchen, die wohl organischen Resten angehörten, ja Trümmer von solchen, vorkommen; es scheint, dass dieselbe Kalkgrauwacke auch in der Fortsetzung unseres Schiefergebirges nach Osten vorkommt.

An der W.-Seite des Hammerbergs liegt zwischen den Culmdachschiefeln, begleitet von quarzitischen Lagen, eine Folge von Knollenkalklagen (α der Karte), welche denen des Oberdevons gleichen, sich übrigens bald wieder verlieren. Versteinerungen wurden in diesen Kalkknollen nicht gefunden.

Die Zutheilung dieser ganzen Schichtengruppe zu der geologischen Abtheilung des Culms beruht auf gewissen Pflanzenresten, welche aus einer Anzahl von Schieferbrüchen nach und nach gesammelt worden sind*).

Secundäre oder transversale Schieferung ist bei den unteren Culmschiefern sehr verbreitet, und soweit sich dieselben als Dachschiefer verhalten oder solchen nahe kommen, fast Regel. In der That ist die Spaltbarkeit, welche die Dachplatten liefert, durch eine solche secundäre Schieferung bedingt, welche dabei die Schichtenlage unter den verschiedensten Winkeln schneiden, mitunter aber auch fehlen, oder aber mit der Lage der Schichten zusammenfallen kann**). — Manche Aufschlüsse zeigen eine sehr starke Faltung und Stauchung der Schichten, so dass die Schichtlinien bogenförmige Wölbungen, ja scharfe Knicke oder Zickzack-

*) Vergl. G ü m b e l, a. a. O., S. 535 f.

***) So beobachtet man auf dem Fahrweg SW. vor Lichtenhain neben der durch den Gesteinswechsel, (Wechsel von härteren und weniger harten Lagen) kenntlichen Schichtung meisthin keine abweichende Schieferung; stellenweise jedoch erscheinen beide neben einander, da, wo die Schichten Bogenlinien machen.

linien bilden; sehr oft auch tritt die Schichtenlage neben der Schieferung nicht mehr deutlich hervor. — Zu der secundären Schieferung hat sich bei dem in Griffeln brechenden Schiefer ein Streckungsvorgang gesellt, welcher ganz so zu beurtheilen ist, wie bei den untersilurischen Griffelschiefern*).

Die Mächtigkeit der unteren Culmschiefergruppe ist bei den vielen Zusammenfaltungen der Schiefer kaum anzugeben.

Oberer Culm. Der grösste Theil der Section Spechtsbrunn wird von den Schichten der oberen Abtheilung des Culms eingenommen, welche ohne irgend welche merkliche Grenze auf die der unteren Abtheilung folgen. In der That muss hier die Abgrenzung eine mehr oder minder willkürliche bleiben. Ein Anhalten giebt die Entwicklung des meist charakteristischen Dachschiefers einerseits, welcher auch die Abtrennung eines »Unteren« Culms rechtfertigt, und das Erscheinen der Grauwackenbänke nebst verwandten Schiefeln andererseits, wie sie für den »Oberen« Culm bezeichnend sind.

Die Gesteine des Oberen Culms sind: Thonschiefer, Grauwackenschiefer und Grauwacke (C₂ der Karte). Gewisse Zwischenlagen der Grauwacke, namentlich der jüngeren, nähern sich schon mehr einem Schieferthon, als einem Thonschiefer.

Die Thonschiefer sind gleich denjenigen des Unteren Culms, welche sich nicht als vollkommener Dachschiefer verhalten; sie

*) Lehrreich in dieser Beziehung sind die Steinbrüche im Rögitzthal, etwas abwärts von Haselbach, an der rechten Thalseite. Der dunkle Culm-Thonschiefer ist hier durchweg transversal geschiefert, mit einem Einfallen der Schieferung von 45—50° nach N. 40° W.; die Schichtflächen bilden Gewölbe, welche in der Richtung SW.-NO. liegen und nach der einen oder der anderen Seite etwas ansteigen; während aber in den nördlicheren Aufschlüssen der Schiefer dachplattenartig spaltet, liefert er in dem südlichen Aufschluss Griffel (Griffelbruch »Germania«): es ist hier eine, wenn auch ganz geringe lineare Streckung vorhanden, deren Richtung etwa in dem Durchschnitt der Schichtflächen mit der Schieferung liegt. Man beobachtet hier auch die mit der Streckung im Zusammenhang stehende Bildung von faserigem Quarz und Gümblit an den Enden der Markasitknollen, welche in grosser Menge auf den Schichtflächen liegen, die Quarzitsphaeroide (»Kälber«) u. s. f. Ausserdem ist der Schiefer von einem Hauptklüftungssystem scharf geschnitten, dessen Flächen SO.-NW. streichen und ziemlich steil nordöstlich fallen (nach den Aufschlüssen im Jahre 1881).

sind mattglänzend oder nur schimmernd, frisch dunkelblaugrau, dabei öfters etwas streifig, durch Verwittern gelblichgrau, in anderen Fällen röthlich; auch bei ihnen gehören feine, weisse, mit blossem Auge zu erkennende Glimmerschüppchen zu den wesentlichen Bestandtheilen. Die Ablösung, das Zerfallen und Spalten dieser Schiefer ist verschieden: hier in ebenflächigen Platten, dort griffelförmig, oder klingenförmig, oder in gröberen Stengeln, Scheiten und Scherben, oder in regelmässigeren Parallelepipeden; es richtet sich dies besonders nach dem Grad der Entwicklung von transversaler Schieferung neben der der Schichtenlage folgenden Ablösung, nach dem Winkel, unter dem beide sich schneiden, in Verbindung mit dem Härtegrad und den sonstigen physikalischen Eigenschaften des Gesteins, sowie auch in Verbindung mit noch anderweitigen Ablösungen, besonders Kluffflächen. Es gilt dies auch von den Grauwackenschiefern (sowie sonstigen Thonschiefern). Als Dachschiefer oder als Griffel nutzbare Lagen liefert der Thonschiefer des Oberen Culms nicht, da das Material im Allgemeinen zu rau bleibt oder doch zu unregelmässig spaltet.

Die Grauwackenschiefer stehen in ihrer petrographischen Beschaffenheit, wie in ihrem Verhalten den chemischen und mechanischen, äusseren Einwirkungen gegenüber, (Verwittern, Zerfallen u. s. f.) zwischen Thonschiefer und Grauwacke. Sie nähern sich bald jenem, bald dieser; sie gehen aus jenem hervor durch Zunahme des Quarzgehaltes, womit eine rauhe, feinkörnig-sandige, oder quarzitishe Beschaffenheit, ein Uebergang in Quarzitschiefer oder quarzigen Sandstein, verbunden ist; auch häufen sich die Glimmerschüppchen auf den Schichtflächen und bewirken ein Ablösen in dünnen Lagen, Platten und Schalen. Aus Grauwacke gehen Grauwackenschiefer durch Verfeinerung des Kornes und Zunahme der Glimmerschüppchen in gedachter Weise hervor.

Die Grauwacke, jenes charakteristische Trümmergestein des jüngeren Schiefergebirges, lässt in der Regel folgende Gemengtheile erkennen: Quarzkörner, Thonschiefersplitter und Feldspathtrümmer (von einerlei oder verschiedener Art), nebst Glimmerschüppchen, öfter auch Trümmer von Kiesel- und quarzitischem Schiefer, sowie sonstigen Gesteinen palaeozoischer bis archaischer

Schiefersysteme; alle diese Trümmer zusammen sind mit einem noch feineren Detritus derselben Art zu einem sehr festen und harten Gestein verbunden; Glimmerschüppchen häufen sich öfter auf der Oberfläche der Lagen in stärkerem Maasse an. Die Grösse und der Abrundungszustand der einzelnen Gemengtheile ist sehr veränderlich. Doch sind grobe Conglomerate, welche grössere Rollsteine und Geschiebe enthalten, gerade nicht häufig. Bemerkenswerth ist die oft vorkommende eckige Beschaffenheit, auch der grösseren Quarzkörner, Feldspathtrümmer u. s. w., welche die Grauwacke zusammensetzen.

Je nach der Menge, Grösse und sonstigen Beschaffenheit der verschiedenen Gemengtheile nimmt das Gestein ein verschiedenes Ansehen an; die Farbe ist grau, grünlich, röthlich, licht oder dunkel, wobei besonders auch der Verwitterungszustand sehr in Betracht kommt.

Die Grauwacke ist in dünneren oder dickeren bis sehr starken Bänken geschichtet. Bei sehr massiger Entwicklung mächtiger Bänke ohne schiefrige Zwischenlagen in Verbindung mit unregelmässiger Zerklüftung, kann die Grauwacke in ihrer äusseren Erscheinung einem Massengestein ähneln; doch ist dies selten. In der Regel wechseln die Grauwackenbänke, selbst wo sie im Ganzen vorherrschen, mannigfaltig mit mehr schiefrigem Gestein, sei es Thonschiefer oder Grauwackenschiefer oder beides; namentlich macht sich der letztere vielfach als Zwischenschicht geltend. Die dünnen Zwischenlagen der Grauwackenbänke verhalten sich zum Theil weniger als Thonschiefer, denn als eine Art harter Schieferthon, wie er auch in jüngeren Systemen vorkommt. Solche Masse ist mattglänzend, fast erdig, grünlich oder röthlich, nicht ebenspaltig, sondern mehr scherbenartig zerspringend, mit feinen Glimmerschüppchen durchsetzt. Es finden sich diese schieferthonigen Zwischenschichten besonders in dem jüngeren, südwärts und südostwärts gelegenen, vorwiegend aus Grauwacke zusammengesetzten Theil des Culmgebirges, wo der eigentliche Thonschiefer in der That zurücktritt.

Die Oberflächen der Grauwackenbänke sehen mitunter wellig aus, oder sind mit eigenthümlichen Wülsten und runzeligen Figuren

bedeckt, welche an ähnliche, im älteren Schiefergebirge vorkommende, zum Theil von organischen Körpern verursachte Figuren erinnern, doch meistens nur von mechanischen Vorgängen (Wellenwirkung, Schrumpfung) herrühren dürften.

Beim Verwittern erfährt viele Grauwacke eine, zunächst von feinsten Klüften ausgehende Röthung, die sich zuletzt durch die ganze Masse verbreitet; der Verwitterungsboden ist dann ebenfalls roth. In ganz frischem Zustand erscheint solche Grauwacke wohl grünlich, was von einem chloritischen Silicat in dem Gestein verursacht sein dürfte. Dagegen giebt es auch viele Grauwacke, welche beim Verwittern sich nicht röthet, sondern nur ausbleicht oder gelblichgrau wird.*) Wie sich in dieser Beziehung die Grauwackenbänke verhalten, so pflegen sich auch die mit ihnen wechselnden Grauwackenschiefer, Thonschiefer und Schieferthone zu verhalten, so dass die rothe wie die gelblichgraue Verwitterungsfarbe streckenweise (regional) herrscht; es deutet dies zugleich darauf hin, dass die Zwischenschichten der Grauwackenbänke eine ähnliche, nur feinere Mischung der Gemengtheile haben, wie die Grauwacke selbst.

Die Schichten des Oberen Culms, welche schon auf unserem Blatte den grössten Flächenraum einnehmen, und sich über die Grenze desselben noch weit nach S. und SO. ausbreiten, sind in vielfache Falten zusammengeschoben und machen sonach eine grosse Zahl von Sattel- und Muldenbiegungen, die sich oft ausheben und ablösen können, wobei das Hauptstreichen SW.-NO. läuft und das Einfallen bald nach NW., bald nach SO. gerichtet ist. Die Aufschlüsse in den N.-S. ziehenden Hauptthälern (Steinachthal, Oelze-thal u. s. w.) gestatten in dieser Beziehung zahlreiche Beobachtungen. Nicht selten sind Theile von Sattel- oder Muldenumbiegungen der Schichten zu sehen, (vgl. die eingezeichneten Streich- und Fallzeichen auf der Karte). Bei diesen beständigen Biegungen und Wechseln im Einfallen, und bei dem Mangel an

*) Die feinen, weissen Glimmerschüppchen der Grauwackenschiefer und Thonschiefer werden beim Verwitterungsprocess weniger leicht angegriffen, bleiben glänzend und treten dann wohl um so besser hervor.

irgend welchen charakteristischen Schichten — Leitschichten — in den stets wiederkehrenden Grauwacken, Grauwackenschiefern und Thonschiefern, ist es nicht möglich, die älteren von den jüngeren Schichten zu unterscheiden, oder irgend welche stratigraphischen Unterabtheilungen zu erkennen und zu verzeichnen, oder nur annähernd die Mächtigkeit der ganzen Gruppe anzugeben. Auf der Karte wie in der Natur erscheint daher der Obere Culm als eine Bildung von grosser Einförmigkeit. Nur soviel dürfte, wenn man die Lagerungsverhältnisse des ganzen Schiefergebirges in Betracht zieht, anzunehmen sein, dass man nach SO. vorschreitend auch im Oberen Culm, wenn auch langsam, in jüngere Theile kommt. Dementsprechend möchten wir jenes entschiedene Vorherrschen der Grauwacke (von meist rother Verwitterungsfarbe) über die mehr schiefrigen Gesteine, wie es sich im anstossenden Blatt Sonneberg in weiter Erstreckung bis zum südlichen Gebirgsrand geltend macht*), als einem im Ganzen etwas jüngeren Gebirgsthelle angehörig, betrachten. In dem nordwestwärts folgenden, bis an den Unteren Culm reichenden, und im Allgemeinen als älter anzusehenden Culmgebiet sind Thonschiefer und Grauwacke so vertheilt, dass regional das eine oder das andere Gestein vorherrscht, oder auch beide gleich entwickelt sind, und auch das Vorhandensein oder Fehlen der rothen Verwitterungsfarbe ist hier regional**); mächtige Grauwacken-Folgen, wie weiter nach SO., kommen in diesen Strecken nicht vor.

Abgesehen von kleinen Crinoideenstielstücken, welche als Abdrücke hier und da in der Grauwacke vorgekommen sind (z. B. an der Strasse im Tettauthal gleich oberhalb Sattelgrund),

*) Diese Entwicklung reicht im Steinachthal aufwärts bis Bernhardshütte, im Tettauthal aufwärts bis zu einem Punkt WSW. von Langenau.

**) So ist im Steinachthal abwärts bis zum Hüttengrund der Obere Culm durch vorherrschende dunkle Thonschiefer mit dünnen Grauwacken-Einlagerungen, ohne rothe Verwitterung, vertreten; im Oelsethal abwärts durch rothverwitternde Thonschiefer, denen sich von Georgshütte ab auch ebensolche Grauwackenbänke einlegen, während weiterhin diese Verwitterungsfarbe sich verliert; im oberen Tettauthal durch einen Wechsel von Grauwacke mit Thonschiefer ohne rothe Verwitterung; u. s. f.

sind die organischen Reste der Grauwacke vegetabilischer Natur. Derartige Pflanzenreste, allerdings gewöhnlich von sehr mangelhaftem Erhaltungszustande, sind in theils mehr grauackenartigen, theils mehr schiefrigen Lagen, mitunter in beträchtlicher Menge vorhanden. Oft hat der organische Körper nur Abdrücke, oft aber auch kohlige, anthracitisch glänzende Substanz hinterlassen. Für die Stellung dieser ganzen mächtigen Schichtenreihe im geologischen System sind bestimmbar, derartige Pflanzenreste maassgebend gewesen*).

Transversale Schieferung macht sich im Oberen Culm weit weniger geltend als im Unteren. Am wenigsten kommt sie bei der eigentlichen Grauwacke vor, mehr schon im Thonschiefer. Nur wo letzterer allein entwickelt ist, könnten einmal die Sattel- und Muldenbiegungen der Schichten durch die transversale Schieferung verwischt erscheinen oder gar nicht zum Vorschein kommen, nie dagegen, wo Grauwacke ist. Sehr oft indess tritt transversale Schieferung, sei es im Thonschiefer oder in einem Wechsel von solchem mit Grauwacke, neben der Schichtung und ihren Faltungen hervor, manchmal ganz untergeordnet, manchmal auch stärker, oder auch so, dass sich die Ablösungen nach der Schichtung und nach der Schieferung das Gleichgewicht halten. In den reinen Grauackenbänken setzt die transversale Schieferung manchmal als eine Art von Querklüftung fort; in den Grauackenschiefen ist sie schon merklicher, als in der Grauwacke. Beispiele für das Gesagte finden sich in Menge; am besten eignen sich zu diesen Beobachtungen die grösseren Thäler, der Steinach, Rögitz, Oelse, Tettau u. s. w., wo die Strassen das Gestein fortwährend anschneiden. Weiter südwärts, in der mächtigen Grauacken-Entwicklung (unteres Steinach- und Tettauthal u. s. w.) fehlt, entsprechend dem Obigen, transversale Schieferung fast ganz.

Mehr als diese macht sich im Oberen Culm die Zerklüftung geltend, besonders die Parallelklüftung nach bestimmten Richtungen.

*) Vergl. Richter a. a. O. S. 412. — Gumbel a. a. O. S. 540.

Von mineralischen Neubildungen auf Klüften der Grauwacke u. s. w. ist hauptsächlich nur der allgemein verbreitete Quarz zu nennen; Schwerspath scheint dem weiter südwärts folgenden Grauwackengebiet eigen zu sein (Vergl. Erläuterung zu Blatt Sonneberg.)

Nutzbringende Verwendung gestatten die Gesteine des Oberen Culms nur in sehr beschränktem Maasse; die Grauwacke dient als Strassenschotter, auch als Mauerstein u. dergl.

Der Verwitterungsboden der Culmgrauwacke ist dem Pflanzenwuchs günstig; namentlich gilt die roth verwitternde Grauwacke als guter Waldboden. In geringerem Grade ist dies bei dem Thonschiefer der Fall.

Ueber den Antheil des Culmgebietes, welcher auf Bayrischer Seite liegt, ist der betreffende Abschnitt in der mehrfach angeführten geognostischen Beschreibung des Fichtelgebirges mit dem Frankenwalde u. s. w. von Gumbel zu vergleichen.

Lagerungsverhältnisse des Schiefergebirges.

Für den Oberen Culm ist das wichtigste die Lagerung Betreffende bereits angegeben worden; wir besprechen hier nun die Lagerung der Schiefersysteme unseres Gebietes im Ganzen.

Die Streichrichtung der Schieferschichten ist für den grössten Theil der vorliegenden Section — ebenso wie auf der südlich angrenzenden Section Sonneberg und der westlich angrenzenden Section Steinheid — die Richtung SW.-NO, dieselbe tectonische Richtung, welche überhaupt im Bau des thüringischen Schiefergebirges eine so hervorragende Bedeutung besitzt, und den Namen der erzgebirgischen Richtung erhalten hat. Die Schieferschichten stehen dabei meist ziemlich steil, und neigen sich bald nach der einen, bald nach der anderen Seite, NW. oder SO., stehen auch wohl ganz senkrecht, und sind überdies im Einzelnen und Kleinen vielfach gefaltet und gestaucht, so dass es an sehr zahlreichen grösseren, kleineren und kleinsten Falten, Sattel- und Muldenbiegungen nicht fehlt, die oft nur kurzen Verlauf haben und sich wieder ausheben. Damit stehen dann auch Streichlinien

und Einfallrichtungen in Verbindung, die von den oben angegebenen völlig abweichen, aber auch nur ganz locale Bedeutung haben, während dabei das Generalstreichen oder die Streichrichtung im grossen Ganzen, der SW.-NO.-Linie mehr oder minder genau folgt*). Von der Lage der Schichten ist natürlich die gewöhnlich anders liegende transversale oder secundäre Schieferung zu unterscheiden; wo dieselbe, bei weichem thonschieferigen Gesteine, stark entwickelt ist, kann sie die Faltungen, in welche die Schichten gelegt sind, verwischen (so beim Culmdachschiefer); wo sie, wie bei festen Bänken oder quarzigem Gestein, zurücktritt, geschieht dies nicht, und man bemerkt die Falten deutlich (so bei der Culm-grauwacke und bei den Nereitenquarziten).

In Folge von Faltungen, welche der allgemeinen Streichrichtung nach NO. folgen, können Schichtenwiederholungen vorkommen, wie dies schon speciell für den Oberen Culm erwähnt wurde, so also, dass in der Richtung vom Liegenden zum Hangenden, NW.-SO., dieselbe Schicht mehr als einmal geschnitten werden könnte. Hiermit hängt zusammen, dass eine Abtheilung etwas breiter erscheinen kann, als ihrer wahren Mächtigkeit entspricht, oder dass sie, wenn noch andere Unregelmässigkeiten dazukommen, an verschiedenen Stellen verschieden breit erscheint. In sehr auffallender Weise ist dies beim Untersilur der Fall; die grosse Breite, welche das Untersilur SW.-lich von Spechtsbrunn erreicht, im Vergleich zu der viel geringeren Breite bei Hasenthal, kann nur Folge von Schichtenwiederholungen sein, wobei die Schichten und ihre Falten ausserdem vielleicht etwas flacher liegen könnten.

Eine nähere Betrachtung zeigt, dass, wenigstens bei den älteren Systemen, die der allgemeinen Streichrichtung folgenden Faltungen in der Regel doch nur eng sind, so dass ihre Bogen

*) Die eingezeichneten Streich- und Fallzeichen beziehen sich auf ihre nächste und nähere Umgebung. An vielen Stellen, wo zu viele Unregelmässigkeiten oder zu rascher Wechsel im Streichen und Fallen, oder nahe aufeinanderfolgende Grenzen sind, mussten sie wegleiben.

einen gewissen Halbmesser nicht überschreiten; so ist es zu erklären, dass die einzelnen Systeme und ihre Abtheilungen sich nicht wiederholen, und dass wir die Reihe: Cambrium, Unter-, Mittel-, Obersilur, Unterdevon u. s. w. durchschreiten, ohne wieder auf ältere Abtheilungen zu stossen; eine Ausnahme findet im Rögitzthal unterhalb Haselbach statt, wo Unterer Culm in Oberdevon eingefaltet erscheint.

Wäre die tectonische Richtung des Erzgebirges, SW.-NO., die allein maassgebende für die Bildung unseres Gebirges gewesen, so würde der Verlauf der einzelnen Abtheilungen ein noch viel regelmässigerer sein, und es würden ihre Grenzen noch besser parallel hinziehen, als es wirklich der Fall ist; allein wir bemerken allerlei Unregelmässigkeiten, die sich besonders in Umlenkungen der Schichtenzüge und in vollständigen Querverschiebungen, Verwerfungen derselben, in einer kreuzenden Richtung kundgeben, einer Richtung nach NW., auch NNW. und WNW. Ohne weitere Beschreibung ersieht man schon aus der Karte diese Störungen, die besonders bei Haselbach, Friedrichsthal, Haasenthal, und weiter nach NW. auftreten.

Diese Störungen (Dislocationen) stehen unter der Herrschaft einer zweiten tectonischen (d. i. gebirgsbildenden) Richtung, der hercynischen, welche im Allgemeinen SO.-NW.-lich läuft und im Bau unseres, wie der benachbarten Schiefergebirge, ebenfalls von grosser Bedeutung ist. Während sie im grössten Theile unserer Section sich nur untergeordnet, in Form von Störungen, neben der erzgebirgischen Richtungslinie bethätigt, erscheint sie schon in weit grösserer Wirkung auf Verlauf und Anordnung der Schichtengruppen (m. a. W. auf die Tectonik des Gebirges), wenn wir die in der NO.-Ecke unseres Blattes angrenzenden Blätter in Betracht ziehen, und es macht sich dies schon im NO.-Winkel unseres Blattes, in der Gegend von Lichtenhain u. s. f. sehr wohl bemerklich. Hier ergeben sich aus dem Zusammentreffen der in diesem oder jenem Sinn wirkenden Kräfte die bedeutendsten Unregelmässigkeiten, ein treppen- oder zickzackförmiges Aus- und Einspringen der Grenzen, Verschiebungen und Zerreissungen, ört-

liche Unterdrückung ganzer Schichtenfolgen, unregelmässige Berührungen u. s. f.*).

Die oben erwähnten Unregelmässigkeiten in dem Schichtenzug südwestlich von Spechtsbrunn, Haasenthal u. s. f. sind wohl so zu verstehen, dass sich neben oder im Widerspruch mit der Hauptaufrichtung und Faltung der SW.-NO.-Richtung auch Aufrichtungen und Faltungen in der kreuzenden Richtung auszubilden suchten, welche zwar untergeordnet blieben, wiederholt jedoch zu Zerreibungen (Faltenzerreibungen) und Verschiebungen (Querwerfungen) in der NW.-Richtung führten; an einigen Stellen hat die Unregelmässigkeit nur den Charakter einer Querwerfung, ohne sichtbare Querfaltung. Das Letztere ist der Fall z. B. bei der in das Oelsethal fallenden Verwerfung des Ockerkalkes u. s. w. bei Haasenthal; Querfaltung neben Verwerfung giebt sich zu erkennen in der Strecke zwischen Eschenbachs Haide und Vorwerk Haasenthal**). Eigenthümlich ist die Lagerung des Untersilurs gegen das Cambrium in der Gegend des Limbergs, Oberen Rögitzthals und Grossen Thierbergs. Dass auch hier das Bestreben zu kreuzender Faltung mitwirkend war, darauf scheint der Verlauf des Griffelschiefers längs der W.-Seite des Limbergs durch den hinteren Rögitzgrund und dann am Grossen Thierberg hinzuweisen, sowie auch der Verlauf des Griffelschieferzuges am Breitenberg und Giftiggrund. Aus zu starker Spannung bei dieser Verschiebung der Massen im Sinne kreuzender Faltung gingen Zerreibungen (Verwerfungen) hervor, so vom Thierberg durch das Rögitzthal, und nördlich vom Limberg durch das Lange Thal.

*) Besonders sei auf die ausserordentliche Zusammendrängung, bis zum Verschwinden durch eine Art von Ueberschiebung des Obersilurzugs östlich und südöstlich von Lichtenhain, zwischen Untersilur und Unterdevon hingewiesen. Diese Gebirgspartie bereitet daher auch der Aufnahme viele Schwierigkeiten.

***) Die zwischen Eschenbachs Haide und Vorwerk Hasenthal in NW.-Richtung verlaufende Verwerfung macht sich noch im Oelsethal bemerklich, wo etwas westlich von der Landstrasse Ockerkalk mit etwa östlich fallenden Bänken aufgeschlossen war; sogar in der Igelsbach-Schlucht kommt mitten zwischen Oberdevon nochmals Ockerkalk zum Vorschein, sowie schwarze Kiesel- und Zeichenschiefer. Letztere sind hier im Grunde der Schlucht nicht weiss verwittert, sondern mit Beibehaltung der schwarzen Farbe völlig durchweicht (wohl unter Wegführung von Kieselsäure); man hat sie hier als schwarze Farberde gewonnen.

Dass auch im Culmgebiet ähnliche Unregelmässigkeiten wie in den älteren Systemen vorhanden sein mögen, die vielleicht auch die schwer zu ziehende Grenze von Unterem und Oberem Culm betreffen könnten, ist sehr wohl möglich, doch lassen sich solche bei dem Mangel an orientirenden Schichten kaum erkennen.

Ueber das Auftreten der transversalen (oder secundären) Schieferung ist bei den einzelnen Schiefergruppen schon berichtet worden; wir fassen die bezüglichen Angaben dahin zusammen, dass diese mechanische Einwirkung auf die Schichten zwar durch das ganze Gebirge verbreitet, jedoch bei den einzelnen Schiefersystemen und ihren Abtheilungen in sehr ungleicher Ausbildung vorhanden ist, so dass alle Grade von grösster Vollkommenheit bis zu völligem Fehlen vorkommen; selbst bei ein und derselben Abtheilung können erhebliche Verschiedenheiten in der Ausbildung der Schieferung vorkommen. Was nun die Lage derselben zu den Weltgegenden betrifft, so finden wir auch hier das allgemeine Gesetz bestätigt, dass solche sich viel gleichbleibender verhält, als die rasch veränderliche Lage der Schichtung. Für den grössten Theil vorliegender Section ist das Streichen der Schieferung ein nordöstliches oder gewöhnlich ostnordöstliches, so dass dasselbe von der gewöhnlichen Streichlinie der Schichten meist um einen gewissen, mitunter recht merklichen, Betrag nach O. abweicht*); das Einfallen ist dabei stets nach NW., oder vielmehr NNW. gerichtet, wobei der Einfallwinkel etwas wechseln kann; meisthin ist es ziemlich steil. — In dem nordöstlichen Gebirgsthail jedoch, in der Gegend von Lichtenhain und hinüber nach Gräfenenthal und Buchbach (Blatt Gräfenenthal), da, wo die NW.-

*) Dieses Abweichen des Streichens der Schieferung nach Ost, von dem nordöstlichen, (oder fast nordnordöstlichen) Streichen der Schichten, oder auch der Grenzen der einzelnen Abtheilungen, tritt z. B. besonders hervor im Oberdevon und Unteren Culm am unteren Mörsbach (Spechtstein) und Rothen Kreuz, auch noch z. Th. am Hammerberg und Verlorenen Wasser. —

Wenn in dem breiten Untersilurzug westlich von Spechtsbrunn das Einfallen der Schieferspaltung anhaltend nordwestlich ist, so kann dies nur transversale Schieferung sein, welche die zahlreichen Falten der Schichtung verdeckt.

Richtungslinie neben der nach NO. stark hervortritt, ist auch die Lage der Schieferung anders gerichtet; wir finden hier stets, dass die sehr deutliche Schieferung der Dachschiefer, der Oberdevon-schiefer und Knollenkalke u. s. w., steil bis sehr steil nach WNW., machmal fast W., einfällt.

Beiläufig wurde auch schon der Parallelklüftung gedacht, einer für das Schiefergebirge ebenso wichtigen und noch allgemeiner verbreiteten Erscheinung, als es die transversale Schieferung ist. Abgesehen von ganz unregelmässig verlaufenden Zerklüftungen, wie sie überall vorkommen, abgesehen ferner von Rutsch- und Verschiebungsflächen, an denen grössere Schichtenmassen (kleine Gebirgskörper) gegen einander verschoben wurden, sind die Schieferschichten aller Abtheilungen sehr allgemein von scharf durchschneidenden Absonderungsflächen, Klüften, durchsetzt, welche 1 bis 3 je parallele Systeme bilden, wobei indess die Parallelität der Flächen dieser Systeme bei weitem nicht so genau zutrifft, wie bei der Schichtung oder der Schieferung. Die Parallelklüftung ist weit weniger von dem Schichtenmateriale abhängig als die Schieferung, und desswegen auch durch alle Schiefer-Abtheilungen und durch das ganze Gebirge gleichmässiger ausgebildet. Ihre verschiedenen Systeme jedoch sind an Schärfe der Ausbildung verschiedenwerthig und gewöhnlich herrscht ein System als Hauptklüftung vor, neben welcher allenfalls noch ein zweites System in mehr oder minder abweichender Lage ziemlich deutlich hervortritt. Jene vorherrschende Klüftung verhält sich als entschiedene Querklüftung, insofern sie das allgemeine, nordöstliche Streichen der Schichtung und Schieferung kreuzt, und nordwestlich gerichtet ist, wobei allerdings häufig und in nächster Nähe Abweichungen nach N. oder W. stattfinden, und auch das Einfallen ihrer Flächen bald mehr bald weniger steil nach NO. oder nach SW. liegt; es bleibt sich dies durch alle Abtheilungen des Schiefergebirges gleich. An den scharf durchschneidenden Flächen der Parallelklüftung hat im Allgemeinen keine Verschiebung stattgefunden, doch kann dies für einzelne zutreffen, die dann zu Rutschflächen geworden sind.

Die beste Gelegenheit, die Erscheinungen der Transversalschieferung und der Parallelklüftung in ihrem Verhältniss zur Lage

der Schichten zu beobachten, bieten die zahlreichen Dachschiefer- und Griffelbrüche dar.

Alluvium.

Aelteres Alluvium. Während Diluvialbildungen auf Section Spechtsbrunn fehlen, macht sich im Steinach- und Oelsethal, in der Gegend des Hüttengrundes und etwas weiter aufwärts ein älterer Alluvialrand oder eine Alluvialterrasse bemerklich; der hierhergehörige Schotter (*a* der Karte) liegt bis zu mehreren Metern höher, als die jüngste Thalsohle*).

Jüngerer Alluvium. Als Alluvium der Thalböden (*a* der Karte) sind die vorwiegend aus Geschieben (Kies, Schotter), weniger und nur seitlich und oberflächlich auch aus lehmiger Masse bestehenden Anschwemmungen der Bäche angegeben, insbesondere soweit sie in der Natur selbst durch Verebnung ausgedrückt sind. In den steiler ansteigenden Theilen der Seitenthäler ist es noch nicht zur Ausbildung verebneter Thalböden mit ruhig liegendem Alluvium gekommen, sie verhalten sich mehr als Schluchten, ohne deutlich abgegrenzten Boden; auch findet hier vielfach Vermischung des von den Seiten herabkommenden Gehängeschuttes mit den vom Wasser abgesetzten alluvialen Massen statt, was auf Verengerung der Thalsohle hinwirkt.

In den obersten, flach muldenförmigen Thalanfängen oder Eintiefungen, in welche die Gebirgsthäler aufwärts auszulaufen pflegen, hat sich meist ein lehmiger, die Nässe zurückhaltender Bodensatz gebildet, und zwar sowohl durch Zusammenschwemmung von den Seiten, durch das hier sich sammelnde Wasser, als auch durch die zersetzende Einwirkung dieses unter einer Pflanzen- und Humusdecke langsam abziehenden Wassers auf die Unterlage. Man könnte diese lehmartige Bildung auch als eine Art Alluvium, etwa als »Alluvium der Thalanfänge im Gebirge« auf der Karte darzustellen suchen; doch ist sie sehr schwer abzugrenzen. Solche Stellen geben mitunter zu Versumpfungen und zu Wiesentorf-

*) In ähnlicher Lage befindlicher Schotter im Hintergrund der grossen Thalweitung südwestlich von Lichtenhain liess sich wegen Ungenauigkeit der Terrainzeichnung in dieser Gegend nicht gesondert darstellen.

bildungen Veranlassung; doch sind letztere stets von kleinem Umfang, und verschwinden auch durch verbesserten Wiesenbau.

An denjenigen Stellen, wo die steiler ansteigenden Seitenthäler des Gebirges in die Hauptthäler ausmünden, bilden sich öfters kleine Schuttkegel (a₆ der Karte), auch Erosionsschutt oder Delta-bildungen genannt, indem namentlich bei Regengüssen rasch erzeugte Fluthen den oben in Bewegung gesetzten Schutt unten bei dem plötzlichen Verlust an lebendiger Kraft wieder abladen. Im Steinach-, Oelse- und Tettauthal sind mehrere derartige Bildungen zu verzeichnen.

Der besonders am Fuss der Gehänge mitunter stark sich anhäufende Gebirgsschutt konnte auf der Karte nicht wohl besonders ausgedrückt werden.

Eruptivgesteine.

Nur im nordöstlichen Theile unserer Section, bei Lichtenhain und bei Spechtsbrunn, wurde an einer Reihe von Stellen das Vorkommen von Eruptivgestein beobachtet; es ist immer dasselbe, die Schieferschichten gangförmig durchsetzende Eruptivgestein, welches hier vorliegt, und nach seiner mineralischen Zusammensetzung und seinem geologischen Alter dem Kersantit (K der Karte) entspricht, auch wohl als augithaltiger Glimmerdiorit oder als Lamprophyr (Gümbel) bezeichnet werden könnte. Das Gestein zeigt hier eine fast porphyrartige Structur, indem in einer mikrokrystallinen bis fast dichten Grundmasse etwas grössere Feldspäthe und schwarze Glimmertäfelchen hervortreten. Die Färbung ist auf frischem Bruch schmutzig graugrün, die meisten Stücke sind aber mit mehr oder minder dicker, ockeriger Verwitterungsrinde umgeben. In der Grundmasse erkennt man auf mikroskopischem Wege zunächst Glimmer (Biotit) in feinen Täfelchen, welche übrigens auch schon mit der Lupe auf angewitterten Stellen gut zu sehen sind, da sich gerade der Glimmer bei der Verwitterung am besten erhält; sodann nicht mehr frische Feldspathleistchen und -nadelchen, wohl meist Plagioklas (? etwas Orthoklas), und viel Magnetit; in grösseren Individuen ausgeschieden sind Biotit,

Feldspath (dieser oft mit gerundeten Umrissen, nicht mehr frisch, doch oft noch plagioklastische Zwillingsstreifung zeigend), und daneben ziemlich viel zersetzter Augit. Accessorisch ist Eisenkies vorhanden. In Folge begonnener Verwitterung hat sich Kalkcarbonat gebildet. Wichtig sind ferner die in kleinen und grösseren, gerundeten oder unregelmässig begrenzten Körnern vorhandenen, mitunter auffallend gross werdenden Quarzeinschlüsse, welche fast den Eindruck fremdartiger Einschlüsse machen.

Der Kersantit tritt in Form schmaler Gänge im Devon und Unteren Culm auf*). In einem der Culmdachschieferbrüche in dem Thal, welches in nordöstlicher Richtung auf das Knie der nach Gräfenthal hinabführenden Landstrasse zieht, wurde eine Contactstelle von Schiefer und Kersantit beobachtet, wo der Schiefer ohne Störung und ohne Contactwirkung an dem unregelmässig eingreifenden Eruptivgestein abstiess. Der Kersantit war hier in grösseren ziemlich frischen Blöcken zu sehen; er enthielt bis fast eigrosse Quarzeinschlüsse. Gewöhnlich trifft man das Gestein in stark verwittertem Zustand; es hinterlässt zuletzt eine unreine ockerige Masse, in welcher allenfalls noch die Glimmerblättchen zu erkennen sind. Durch die auffallende Farbe dieses Zersetzungsrestes lassen sich die betreffenden Gänge ohne Schwierigkeit erkennen.

Bemerkung zum topographischen Theile der Karte.

Die Ungenauigkeiten in der Terraindarstellung, die an der südlichen Seite des Breiten Berges (zwischen Steinach und Haselbach), sowie in der Gegend des Kl. Bärenbachs (Steinacher Forst) vorkommen, haben in diesen Fällen auf den Verlauf der geognostischen Grenzen keinen Einfluss.

*) Ein Zusammenhang der an der Kalten Küche verzeichneten kleinen Vorkommnisse unter sich konnte nicht gefunden werden. Vielleicht werden späterhin noch mehr dergleichen Punkte entdeckt.

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46.

II. Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten.

	Mark
Bd. I, Heft 1. Rüdersdorf und Umgegend , eine geognostische Monographie, nebst 1 Taf. Abbild. von Verstein., 1 geogn. Karte und Profilen; von Dr. H. Eck	8 —
» 2. Ueber den Unteren Keuper des östlichen Thüringens , nebst Holzschn. und 1 Taf. Abbild. von Verstein.; von Prof. Dr. E. E. Schmid	2,50
» 3. Geogn. Darstellung des Steinkohlengebirges und Rothliegenden in der Gegend nördlich von Halle a. S., nebst 1 gr. geogn. Karte, 1 geogn. Uebersichtsblättchen, 1 Taf. Profile und 16 Holzschn.; von Dr. H. Laspeyres	12 —
» 4. Geogn. Beschreibung der Insel Sylt , nebst 1 geogn. Karte, 2 Taf. Profile, 1 Titelbilde und 1 Holzschn.; von Dr. L. Meyn	8 —
Bd. II, Heft 1. Beiträge zur fossilen Flora. Steinkohlen-Calamarien , mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructificationen, nebst 1 Atlas von 19 Taf. und 2 Holzschn.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	20 —
» 2. † Rüdersdorf und Umgegend . Auf geogn. Grundlage agronomisch bearbeitet, nebst 1 geogn.-agronomischen Karte; von Prof. Dr. A. Orth	3 —
» 3. † Die Umgegend von Berlin . Allgem. Erläuter. z. geogn.-agronomischen Karte derselben. I. Der Nordwesten Berlins , nebst 10 Holzschn. und 1 Kärtchen; von Prof. Dr. G. Berendt	3 —
» 4. Die Fauna der ältesten Devon-Ablagerungen des Harzes , nebst 1 Atlas von 36 Taf.; von Dr. E. Kayser	24 —
Bd. III, Heft 1. Beiträge zur fossilen Flora. II. Die Flora des Rothliegenden von Wünschendorf bei Lauban in Schlesien, nebst 3 Taf. Abbild.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	5 —
» 2. † Mittheilungen aus dem Laboratorium f. Bodenkunde d. Kgl. Preuss. geolog. Landesanstalt. Untersuchungen des Bodens der Umgegend von Berlin ; von Dr. E. Laufer und Dr. F. Wahnschaffe	9 —
» 3. Die Bodenverhältnisse der Prov. Schleswig-Holstein als Erläut. zu der dazu gehörigen Geolog. Uebersichtskarte von Schleswig-Holstein; von Dr. L. Meyn. Mit Anmerkungen, einem Schriftenverzeichniss und Lebensabriss des Verf.; von Prof. Dr. G. Berendt	10 —
» 4. Geogn. Darstellung des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens , nebst 1 Uebersichtskarte, 4 Taf. Profile etc.; von Bergrath A. Schütze	14 —
Bd. IV, Heft 1. Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide, I. Glyphostoma (Latistellata) , nebst 7 Tafeln; von Prof. Dr. Clemens Schlüter	6 —
» 2. Monographie der Homalonotus-Arten des Rheinischen Unterdevon , mit Atlas von 8 Taf.; von Dr. Carl Koch. Nebst einem Bildniss von C. Koch und einem Lebensabriss desselben von Dr. H. v. Dechen	9 —

	Mark
Bd. IV, Heft 3. Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz Sachsen , mit 2 Holzschn., 1 Uebersichtskarte und einem Atlas mit 31 Lichtdrucktafeln; von Dr. P. Friedrich	24 —
» 4. Abbildungen der Bivalven der Casseler Tertiärbildungen von Dr. O. Speyer nebst dem Bildniss des Verfassers, und mit einem Vorwort von Prof. Dr. A. v. Koenen	16 —
Bd. V, Heft 1. Die geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim , nebst einer geogn. Karte; von Dr. Herm. Roemer	5 —
» 2. Beiträge zur fossilen Flora. III. Steinkohlen-Calamarien II , nebst 1 Atlas von 28 Tafeln; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	24 —
» 3. † Die Werder'schen Weinberge . Eine Studie zur Kenntniss des märkischen Bodens von Dr. E. Laufer. Mit 1 Titelbilde, 1 Zinkographie, 2 Holzschnitten und einer Bodenkarte	6 —
» 4. Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens , nebst 2 vorläufigen geogn. Uebersichtskarten von Ostthüringens; von Prof. Dr. K. Th. Liebe	6 —
Bd. VI, Heft 1. Beiträge zur Kenntniss des Oberharzer Spiriferensandsteins und seiner Fauna , nebst 1 Atlas mit 6 lithogr. Tafeln, von Dr. L. Beushausen	7 —
» 2. Die Trias am Nordrande der Eifel zwischen Comern, Zülpich und dem Roerthale. Von Max Blanckenhorn. Mit 1 geognostischen Karte, 1 Profil- und 1 Petrefakten-Tafel	7 —
» 3. Die Fauna des samländischen Tertiärs . Von Dr. Fritz Noetling. I. Theil. Lieferung I: Vertebrata. Lieferung II: Crustacea und Vermes. Lieferung VI: Echinodermata. Nebst Tafelerklärungen und zwei Texttafeln. Hierzu ein Atlas mit 27 Tafeln	20 —
Bd. VII, Heft 1. Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg , mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Von Dr. Felix Wahnschaffe. Mit einer Karte in Buntdruck und 8 Zinkographien im Text	5 —
Bd. VIII, Heft 1. † (Siehe unten No. 10.)	

III. Sonstige Karten und Schriften.

	Mark
1. Höhenschichtenkarte des Harzgebirges , im Maafsstabe von 1:100000	8 —
2. Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges , im Maafsstabe von 1:100000; zusammengestellt von Dr. K. A. Lossen	22 —
3. Aus der Flora der Steinkohlenformation (20 Taf. Abbild. d. wichtigsten Steinkohlenpflanzen m. kurzer Beschreibung); von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	3 —
4. Dr. Ludwig Meyn . Lebensabriss und Schriftenverzeichniss desselben; von Prof. Dr. G. Berendt. Mit einem Lichtdruckbildniss von L. Meyn	2 —
5. Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt u. Bergakademie für das Jahr 1880. Mit geogn. Karten, Profilen etc.	15 —
6. Dasselbe für das Jahr 1881. Mit dgl. Karten, Profilen etc.	20 —
7. Dasselbe » » » 1882. Mit » » »	20 —
8. Dasselbe » » » 1883. Mit » » »	20 —
9. † Geognostisch-agronomische Farben-Erklärung für die Kartenblätter der Umgegend von Berlin von Prof. Dr. G. Berendt	0,50
10. † Geologische Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin im Maassstab 1:100000, in 2 Blättern. Herausgegeben von der Königl. Preuss. Geolog. Landesanstalt. Hierzu als »Bd. VIII, Heft 1« der vorstehend genannten Abhandlungen: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin von G. Berendt und W. Dames unter Mitwirkung von F. Klockmann	12 —