

1892. 4562.

Erläuterungen
zur
geologischen Specialkarte
von
Preussen
und
den Thüringischen Staaten.

LV. Lieferung.

Gradabtheilung 70, No. 30.

Blatt Gräfenthal.

B E R L I N.

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

1892.

Königl. Universitäts-Bibliothek zu Göttingen.

Geschenk
des Kgl. Ministeriums der geistlichen,
Unterrichts- und Med.-Angelegenheiten
zu Berlin.

1872.

SUB Göttingen 7
207 812 012



Blatt Gräfenthal.

Gradabtheilung 70 (Breite $\frac{51^0}{50^0}$, Länge 28⁰|29⁰), Blatt No. 30.

Geognostisch bearbeitet
durch
H. Loretz.

Das Gebiet des vorliegenden Blattes gehört dem südöstlichen Thüringer Walde an, und zwar der nördlichen Abdachung desselben gegen die Saale hin, deren Flussgebiet alle Gewässer dieses Gebirgsteiles umfasst. Die Hauptwasserscheide oder Kammlinie des Thüringer Waldes, der „Rennsteig“, berührt soeben den Südrand von Blatt Gräfenthal, nahe beim südwestlichen Winkel, und zieht im Uebrigen, mehrfach gebogen, in einer gewissen Entfernung von jenem Rande auf dem angrenzenden Blatte Spechtsbrunn hin, wobei er sich ostwärts um ein gutes Stück weiter vom genannten Rande entfernt. Vom Rennsteig nach N. und NO. nimmt die Erhebung der Oberfläche über den Meeresspiegel im Allgemeinen ab, entsprechend der Abdachung der Thalsohlen in dieser Richtung.

Aus den westlichen Theilen des Gebiets sammelt die Lichte (Wilde Piesau der Karte) die Gewässer und führt sie zunächst der Schwarza zu; aus den östlichen Theilen, deren hauptsächlichste Thalbildungen Göllitzthal und Zoptethal sind, fließt das Wasser zunächst der Loquitz zu; von W. und O. her greifen die beiderseitigen Flussgebiete bis über die Mitte in einander ein, so dass hier eine gekrümmt ver-

laufende Wasserscheide zwischen beiden entstanden ist. Im nördlichen Theile des Gebietes gelangen die Gewässer aus den Thalsenkungen östlich von Bernsdorf und aus den Thalzügen bei Wickersdorf und Meura zunächst in's Sorbitz- und dann in's Schwarzathal, während die zunächst der NO.-Ecke gelegenen Wasserläufe auf viel kürzerem Wege in die Saale gelangen. Im südlichen Theile sammeln sich die Gewässer theils in der Lichte (Wilden Piesau), theils in der Zopte, indem vom Rennsteig her ein allgemeiner Fall der Oberfläche nach den Thalsenkungen bei Wallendorf und Piesau, sowie auch nach denen von Arnzbach und Buchbach stattfindet. Nur der im SO.-Winkel unseres Blattes, südlich vom Gehege gelegene Thalanfang verhält sich etwas anders; es zweigt sich nämlich vom Rennsteig über Lichtenhain nach dem Gehege hin eine Nebenwasserscheide ab, östlich von welcher das Wasser auf anderem Wege (durch die Taugwitz) der Loquitz zufließt, und so auch der Bach aus dem SO.-Winkel des Blattes.

Die bedeutendste Höhe erreicht unser Bergland in der Nähe des Rennsteigs, am Südrande südlich von Wallendorf und von Piesau, mit 2125 Decimalfuss.*) Ausserdem nennen wir von bedeutenden Erhebungen: Rauhhügel bei Schmiedefeld 2132,7 Decimalfuss; Hühnerfalz 2059 Decimalfuss; Töpfersbühl 2014 Decimalfuss; Hufnagel 2014 Decimalfuss; Rothschnabel etwas über 2000 Decimalfuss; Gehege bei Gräfenenthal etwa 1950 Decimalfuss; Hoheneiche 1817,4 Decimalfuss; Beerhügel 1802 Decimalfuss u. s. w. Der Austrittspunkt der Lichte aus dem Kartengebiete liegt bei 950 Decimalfuss; derjenige der Göllitz bei Markt Göllitz noch etwas tiefer als 875 Decimalfuss, so dass die vorkommenden Höhenunterschiede sich etwa innerhalb der Grösse $2125 - 875 = 1250$ Decimalfuss halten.

Unser Gebiet ist durchaus Gebirgsland. Die Schichten, welche wir in demselben entwickelt finden, gehören dem alten, paläozoischen Schiefergebirge des Thüringer Waldes, Fichtelgebirges, Vogtlandes und Sachsens an, und zwar haben wir es hier mit der Folge vom Cambrium bis zum Unteren Calm zu thun. Eruptivgesteine spielen nur

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

eine untergeordnete Rolle. Die Lagerung ist, wie weiter unten näher ausgeführt werden wird, vielfach gestört, so dass die räumliche Vertheilung der einzelnen Schichtengruppen in unserem Gebiete ein recht mannigfaltiges Bild gewährt. Da die einzelnen Schichtengruppen in Folge ihres verschiedenen Gesteinsmaterialies den Abwitterungsvorgängen gegenüber sich etwas verschieden verhalten, so muss jene Mannigfaltigkeit der Lagerung auch in der Oberflächengestaltung unseres Gebirgslandes ihren Ausdruck finden. In der That bemerkt man auch in den Strecken, wo viel Wechsel in den Schichtengruppen und viele Störungen vorkommen, z. B. in der näheren Umgebung von Gräfenthal, mehr Wechsel zwischen Höhe und Tiefe, steiler und schwach geneigter Böschung u. s. w., überhaupt mehr Mannigfaltigkeit in den landschaftlichen Formen, als in solchen Theilen des Gebirges, wo ein und dieselbe Schichtengruppe in grösserer Einförmigkeit herrscht, z. B. weiter westlich, südwestlich und südöstlich, wo einerseits das Cambrium, andererseits der Culm eine sehr ausgedehnte Verbreitung erlangt. Wo eine solche grössere Einförmigkeit Platz greift — und es macht sich dies schon in den nördlichen und westlichen Theilen unserer Section geltend — da erscheinen die hervorragenderen Bergmassen in breiteren und schmälere Rücken, Hochflächen und Kuppen von meist flach gerundeter Oberfläche und entsprechenden Umrissen; unvermittelt und auffallend hervortretende Erhebungen fehlen dann in der Regel.

Die Thäler durchziehen dieses Gebirgsland nach sehr verschiedenen Richtungen in vielfach gewundenen Linien, und können in ihren mittleren und weiter abwärts gelegenen Theilen bei tiefem Einschneiden in den Gebirgskörper ziemlich steilwandig werden, wie z. B. das Thal der Wilden Piesau oder Lichte. In ihrer jetzigen Gestalt sind die Thäler in der Hauptsache Erosionsthäler zu nennen; ihre ursprüngliche Anlage dürfte aber oft auf Ursachen zurückzuführen sein, welche in der Anlage und weiteren Umgestaltung des Gebirgsbaus begründet sind, besonders auf Lagerungsstörungen, auf Spaltenbildung mit hebender und senkender Verschiebung der angrenzenden Gebirgsteile. Manche Thalbildungen des Gebietes verhalten sich als Längsthäler, insofern sie dem mittleren Streichen der Gebirgsschichten SW.-NO. folgen, und in dieser ihrer Lage öfters durch gewisse der Abwitterung

und Erosion leichter anheimfallende Schichtengruppen bestimmt worden sind, wenigstens auf einen Theil ihrer Erstreckung; dahin gehört u. a. das Thal des Arnsbaches südwestlich von Gräfenthal. Andere Thalbildungen stehen quer zum mittleren Schichtenstreichen und verhalten sich insofern als Querthäler. Bei den besonderen Verhältnissen des Gebirgsbaus, welche in diesem Gebiete herrschen, ist indess der Gegensatz zwischen Längs- und Querthälern nicht so ausgesprochen und auffällig wie in manchen sonstigen Gebirgen. Aufwärts pflegen die Thäler in flache Mulden oder Senkungen anzugehen; doch kommen, durch gewisse Lagerungsverhältnisse bedingt, hiervon auch Ausnahmen vor, wie der Abschluss des Arnsbachthals am Teufelsgrund zeigt. Die Ausbildung von Schwellen oder Stufen im Längsprofile eines Thales, womit Verengung des Thalquerschnitts verbunden zu sein pflegt, kommt wiederholt da vor, wo der oberste cambrische Quarzit ein Thal durchquert; die harten Bänke desselben veranlassen dann die Verengung und steilere Neigung, so bei Gräfenthal zwischen Kindelberg und Hain, und zwischen Hain und Stachelberg; ähnlich östlich von Leibis, in der Richtung nach Meura.

Felsbildungen kommen an steilen Abhängen und bei scharfen Thalwendungen an herablaufenden Rücken und Thalspornen öfters vor, besonders im untersilurischen und im cambrischen Schiefer, z. B. am Wespenstein und Winterstein bei Gräfenthal, im Teufelsgrund, bei Königsthal u. s. w. Die bedeutendste Felsbildung, welche auch landschaftlich recht bemerkenswerth ist, und sich den bekannten Felsgruppen des unteren Schwarzathals an die Seite stellt, enthält das untere Schlagethal im Meurastein. Seltener sind kleine Felsmassen, welche sich gleichsam unvermittelt etwas über die Oberfläche von Rücken und Höhen erheben, was manchmal im Untersilurschiefer vorkommt, so bei Jemichen.

Das Gebiet ist grösstentheils Waldland, und zwar herrscht Nadelholzforst weitaus vor. In den näheren Umgebungen der Ortschaften ist der Schieferboden auch der Feldkultur dienstbar gemacht und trägt die gewöhnlichen Feldfrüchte, soweit das Gebirgsklima und der immerhin steinig bleibende, nicht tiefgründige Boden es zulassen. Als besonders ungünstig ist der reine Quarzitboden zu bezeichnen, wie er im Obersten Cambrium, und ähnlich auch im Obersten Devon vorkommt.

Cambrium.

Vom Cambrium, welches auf Blatt Gräfenenthal eine bedeutende Fläche einnimmt, kommen hier nur die jüngeren und die jüngsten, dem Silur benachbarten Schichten vor. Es sind das jene, auch weiterhin im Thüringer Walde, im Vogtland und Fichtelgebirge verbreiteten grauen und graugrünen, öfter mit Quarzit wechselnden Thonschiefer. Auf der Karte sind sie als graugrüne Thonschiefer, zum Theil etwas quarzitisch (**cb**) angegeben. Dieses Schiefergestein kann in der That meisthin als Thonschiefer bezeichnet werden, insoweit es nur einen matten Glanz oder Schimmer besitzt; bei Zunahme desselben, welche sich örtlich, oder auch über grössere Strecken einstellt, nähert es sich in seinem Aussehen den älteren Phylliten. Durch reichlichere Aufnahme von Quarz in die Gesteinsmischung wird es vielfach rauh, hart und quarzitisch. Die Färbung ist grau, vorwiegend mit einem Stich in's Grüne, also graugrün, mitunter auch rein grau, oder bläulichgrau; der Farbenton bleibt meistens, im Gegensatz zu einem grossen Theil der jüngeren (silurischen u. s. w.) Schiefer, hell, nur ausnahmsweise wird er dunkler. Einförmige Färbung des Gesteins kommt vor, ist aber nicht Regel; gewöhnlicher ist eine in der Richtung der Schichtenlage streifenweise geordneter Wechsel von heller und etwas tieferer Färbung, wobei die Streifen ganz verschieden breit sein können, in der Regel aber die helleren viel schmaler bleiben als die dunkleren und diesen letzteren in mannigfaltigem Wechsel eingeschaltet sind, bald dicht gedrängt, bald in weiteren Zwischenräumen. Die hellere Masse ist quarzreicher als die dunklere, sie nähert sich schon mehr einem Quarzit. Es ist dann nur eine weitere Ausbildung dieses innerhalb der Thonschieferbänke sich abspielenden Wechsels, wenn zwischen den Bänken noch besondere, etwas stärkere Lagen rauhen, quarzitischen Schiefers oder wirklichen Quarzites eingeschaltet sind; was indess keineswegs allenthalben der Fall ist.

Der erwähnte, streifenweise geordnete Wechsel ist natürlich nicht auf Schichtflächen, mit welchen er ja parallel ist, sondern auf Schieferungs- und Kluffflächen wahrzunehmen. Die hellere, härtere Masse erscheint dabei nicht immer in regelmässigen, gerade verlaufenden Bändern, sondern diese helleren Streifen sind sehr oft wellenförmig

auf- und abgebogen, und verlaufen auch in knoten- und wulstartige Formen. Einige dieser Unregelmässigkeiten mögen in der ursprünglichen Ablagerung und Verfestigung der Gesteinsmasse begründet sein, wenigstens bis zu einem gewissen Grade; zum grössten Theile aber sind diese Erscheinungen das Ergebniss einer mechanischen Umformung und diese ist ihrerseits aus der seitlichen Zusammenschiebung, Stauchung und Pressung durch gebirgsbildende Kräfte hervorgegangen, welchen die Masse der Bänke einst ausgesetzt gewesen ist. Auf dieselbe Ursache sind die oft wahrnehmbaren Aufhebungen des Zusammenhangs, die Zerreibungen und seitlichen Verschiebungen zurückzuführen, von welchen sich jene kleinen Wellen und Falten innerhalb der Bänke betroffen zeigen.

Die Oberflächen der Bänke oder die Schichtflächen bieten öfter die Erscheinung der durch Wellenwirkung zu Stande gekommenen parallelen Rippen oder Wülste in ausgezeichneter Weise; meist sind es zwei unter spitzem Winkel sich schneidende Systeme solcher Wülste; auf den grösseren derselben sind oft kleinere Fältchen, Rippchen und Knötchen vorhanden*). — Zu den aus der Zeit der Ablagerung der Gesteinsmasse herrührenden Erscheinungen gehören auch die mitunter vorkommenden, diagonal innerhalb der Bänke verlaufenden Schichtungsstreifen (sog. discordante Parallelstructur).

Charakteristisch für die über den grössten Theil unseres Gebietes verbreiteten Schiefer des Obersten Cambriums sind gewisse eigenthümliche, leicht kenntliche Gebilde, welche nicht sehr selten in dem durch die Verwitterung lose gewordenen Schutt des Gesteins gefunden werden. Wir meinen die Phycoden (*Phycodes circinnatum* RICHT.), steinkernartige, aus derselben Masse wie der sie umgebende Schiefer bestehende Körper, welche sich nicht ganz vollständig aus dem Gesteine herauslösen, sondern reliefartig erhaben aus der Gesteinsfläche vortreten und die Gestalt eines etwa fingerlangen, am einen Ende zweigartig auseinanderstrebenden Bündels von dünnen Stämmchen haben. Mitunter ist auf einem solchen Stämmchen eine sehr feine, regelmässige Querstreifung wahrnehmbar, welche, wie es scheint, nur bei besonders günstigen Bedingungen der Erhaltung, oder der Abwitterung, zum Vorschein

*) Durch den Einfluss der Transversalschieferung wird die holperige oder riffelige Beschaffenheit der Oberfläche noch weiter verstärkt.

kommt. Wahrscheinlich sind diese Körper organischen Ursprungs. Sie finden sich, muthmaasslich an gewisse Bänke gebunden, nicht im tieferen Cambrium, sondern nur in der oberen und obersten cambrischen Schichtenfolge bis zur Silurgrenze; daher kann man diese obersten cambrischen Schichten auch als Phycodenschichten oder Phycodenschiefer bezeichnen. Nach der Verbreitung und Vertheilung der zahlreichen aufgefundenen Exemplare von *Phycodes* gehört entschieden der grösste Theil, wenn nicht das Ganze, des Cambriums unseres Blattes zu den Phycodenschichten, und es ist daher auch überflüssig, die einzelnen Fundplätze dieser Leitversteinerung (als solche darf sie wohl bezeichnet werden) namhaft zu machen*).

Neben der Schichtrichtung, welche durch den Wechsel in der Farbe und Härte des Materials, sowie oft auch durch deutliche Absonderung in Bänke bezeichnet ist, macht sich im cambrischen Schiefer durchweg eine secundäre oder transversale Schieferung geltend, nach welcher das Gestein vorwiegend, wenn auch nicht sehr vollkommen spaltet. Ausserdem ist dasselbe gewöhnlich nach mehr als einer Richtung von Klüften durchsetzt, von welchen übrigens meist nur eine Kluftrichtung besonders scharf ausgebildet ist (Hauptklüftung). Die drei Richtungen der Schichtung, Schieferung und Hauptklüftung treten an den Gesteinswänden oft sehr deutlich nebeneinander hervor, und bedingen auch die Grundgestalten der Felsbildungen, wie dies in grossem Maassstabe z. B. am Meurastein im Schlagethal, in kleineren Verhältnissen aber schon an vielen anderen Stellen zu sehen ist, z. B. bei den kleineren Felsbildungen der Thalvereinigungen bei Teich, östlich von Wallendorf u. s. w. Auch bewirkt das Zusammentreffen dieser verschiedenen Ablösungen in Verbindung mit der erwähnten, eigenthümlich wulstigen Beschaffenheit der Schichtflächen, bei dem obersten cambrischen Schiefer, dem Phycodenschiefer, oft ein Zerfallen in charakteristische, scheitförmige oder stengelige Trümmer. Wo sich

*) Besonders häufig fand sie sich, bei Gelegenheit der Aufnahmen, im oberen Schlagethal und an dem an der Südseite des Hasenhügels hinziehenden Thalange.

Nur im südöstlichen Winkel, südöstlich von Gräfenthal, und im südwestlichen, in der Gegend zwischen Geierthal, Wallendorf und dem Löffelborn, fand ich keine Phycoden; doch möchte ich daraus noch nicht mit Sicherheit auf ein entschieden höheres Alter der hier anstehenden Schieferschichten schliessen, die allerdings nicht ganz das Ansehen der typischen Phycodenschiefer zeigen.

die Ablösung nach der Schichtung weniger, dagegen die nach der Schieferung stärker geltend macht, zerfällt das Gestein mehr in Platten und Blätter.

Die Schiefer in der südwestlichen Ecke des Blattes, südlich, westlich und nordwestlich von Wallendorf, sowie zum Theil auch diejenigen an der Südseite des Zoptethales bei Gräfenthal, zeigen vorwiegend das plattenförmige Zerfallen bei etwas stärkerem Schimmer, öfter auch geringeren Wechsel in der Färbung, und scheinen keine Phycoden zu enthalten. Soweit indess die Art des Spaltens und Zerfallens und der Grad des Schimmers in Betracht kommen, kann der jetzige Zustand des Gesteins durch die mechanischen Kraftwirkungen, welchen dasselbe im Gebirge zeitweise ausgesetzt gewesen ist, erklärt werden, ohne dass man daraus auch auf die stratigraphische Lage einen sicheren Schluss ziehen könnte. Denn auch bei den obersten cambrischen Schiefen ist ein mehr plattiges Zerfallen keineswegs ausgeschlossen.

An einigen Stellen schliesst der cambrische Thonschiefer etwas abweichend ausgebildete Lagen von Wetzschiefer-Beschaffenheit ein. Das bedeutendste derartige Vorkommen ist auf der Höhe des Geheges bei Gräfenthal. Der dort schon seit langer Zeit gebrochene Wetzschiefer bildet, wie die Aufschlüsse in den zahlreichen Brüchen zeigen, mehrfach sich wiederholende, regelmässige Einlagerungen in Form von Zwischenschichten oder -bänken des gewöhnlichen Schiefers. Das Streichen ist hier ein westnordwestliches, etwa N. 60° W. bis N. 70° W.; in dieser Richtung ziehen sich in mehreren Reihen die Steinbrüche hin, welche den Ausstrichen der einzelnen Wetzschieferlagen folgen; das Einfallen dieser letzteren ist, bei mittlerer Steilheit, nach SSW. bis fast S. gerichtet. Das Gestein des Wetzschiefers ist, wie der einschliessende Schiefer, durch Wechsel in der Färbung parallel der Schichtung etwas streifig, dabei durchweg transversalgeschiefert. Zum Unterschiede vom gewöhnlichen cambrischen Schiefer und Quarzit zeigt die Wetzschiefermasse eine viel gleichmässiger, feinere, dichtere Structur bei sehr heller Färbung.

Die Verwitterung bringt an den cambrischen Thonschiefern bräunlichgelbe, mitunter röthliche Farbentöne hervor und zersetzt sie endlich zu einer entsprechend gefärbten Erde. — Praktische Verwendung

findet unser Gestein nur in untergeordnetem Maasse, und zwar zu grösseren Platten, zu groben Mauersteinen und zu Strassenschotter.

Als Ausfüllungsmasse von Klüften und kleinen Gängen im cambrischen Schiefer ist Quarz häufig, den man meistens in Form loser Stücke findet, nachdem er durch Abwitterung des ihn einschliessenden Schiefers frei geworden*).

Oberste Quarzit-Zone (**cb α** der Karte). Wie bereits bemerkt, neigt der cambrische Thonschiefer an sich schon zur Annahme einer rauhen, quarzitären Beschaffenheit, oder in etwas anderer Weise zur Aufnahme quarzitischer Zwischenlagen; in besonders starkem Grade findet das Letztere, nämlich eine häufige bis vorherrschende Einschaltung von Quarzitbänken und -Lagen zwischen die Bänke des Thonschiefers in der obersten Zone, nahe der Silurgrenze, statt. Wie gesagt, gehört dieser oberste Thonschiefer noch zum Phycodenschiefer. Uebrigens bleibt sich weder der Reichthum dieser Zone an Quarzit, noch ihre Mächtigkeit gleich. Die Zone als solche ist gewöhnlich leicht zu erkennen, doch schwer abzugrenzen; an gewissen Stellen fehlt sie auch ganz, oder m. a. W. fehlen die Quarzitbänke im obersten Phycodenschiefer, wie z. B. in der Gegend von Meura. Reichliches

*) Mikroskopische Beschaffenheit des cambrischen Thonschiefers. Dieselbe entspricht der allgemein verbreiteten Thonschiefer-Zusammensetzung. Das Gestein besteht in der Hauptsache aus einem fein-lagenförmig oder fein-körnigflaserig angeordneten, krystallinisch verwachsenen Gemenge von Quarzkörnchen oder -linsen mit lamellaren Mineralien, welch' letztere theils Kaliglimmer, theils chloritischer Natur sind; wozu dann noch „Thonschiefernädelchen“ (Rutil) in wechselnder Menge, Eisenerzpartikel und unwesentliche Gemengtheile treten. Bei dem oberen cambrischen Thonschiefer, wie er in unserer Gegend herrscht, ist die welligstreifige Anordnung der Hauptmineralien (Quarz einerseits, Glimmer und Chlorit andererseits) bei weitem nicht so fein und scharf durchgeführt als bei den älteren cambrischen Phylliten; bei jenen liegen die lamellaren Mineralien, unter welchen besonders der chloritische Bestandtheil sich geltend macht, der auch die grünliche Farbe des Gesteins bedingt, mehr kreuz und quer; Thonschiefernädelchen pflegen dabei reichlich vorhanden zu sein. — Was den Glimmergehalt betrifft, so sind, abgesehen von dem mikroskopischen Antheil, schon mit blossem Auge feine, weisse Glimmerschüppchen auf den Schichtflächen und Bruchflächen wahrzunehmen.

Die Gemengtheile der jüngeren, silurischen u. s. w. Thonschiefer sind im Wesentlichen von derselben Art wie bei den cambrischen. Die dunkle Färbung der meisten dieser jüngeren Schiefer wird durch beigemischte höchst feine, kohlige Theilchen bewirkt.

Auftreten petrographischer Uebergänge vom cambrischen Thonschiefer zum Quarzit trägt besonders dazu bei, die Abgrenzung dieser obersten Zone zu erschweren; doch ist, in Uebereinstimmung mit den Blättern Steinheid und Spechtsbrunn, eine solche Abgrenzung möglichst durchgeführt worden.

Von Farbe ist dieser cambrische Quarzit, wenn frisch, grünlich-grau, wie der umgebende Thonschiefer; durch Verwitterung aber färbt sich das Gestein gelblich, röthlich oder ganz roth. Das Korn ist meistens fein. Weisse Glimmerschüppchen sind nicht selten den Quarzkörnchen beigemischt, oder häufen sich auch auf Ablösungsflächen an*). Das Gestein besitzt einen gewissen Eisengehalt, der zunächst in Form feiner Eisenerzpartikel (Magneteisen, Eisenglanz, Eisenkies) vorhanden ist, durch die Wirkung der Atmosphärien aber eine weitergehende Verbreitung und Vertheilung im Gestein erfährt, und dasselbe öfters röthet, in anderen Fällen bräunt.

Nicht selten hat sich der Eisengehalt auch als Eisenglanz, Rotherz oder Brauneisenerz secundär in Form von Anflügen, Rinden, auch derberen Massen, concentrirt und erfüllt Ablösungen, Klüfte und kleine Gänge, welche das Gestein durchsetzen. Oft genug haben solche Vorkommnisse Anlass zu Schurarbeiten und sonstigen Bergbauversuchen gegeben. Etwas seltener findet sich auch Spatheisenstein im cambrischen Quarzit und Schiefer, in kleinen Mengen gangförmig aufsetzend. Mit diesen Eisenerzen zusammen, oder auch ohne solche, finden sich in derselben Weise als secundäre Kluftausfüllungen Steinmark, Schwerspath, seltener Kupfererz (Malachit und Lasur**). Eine noch viel gewöhnlichere Kluft- und Gangausfüllung, welche das Gestein mitunter ganz durchtrümet, ist der Quarz; grössere Stücke

*) Mikroskopisch betrachtet besteht der cambrische Quarzit und Quarzitschiefer in der Hauptsache aus einer krystallinischen Verwachsung von Quarzkörnchen, denen sich bei den schiefrigen Arten auch die lamellaren Mineralblättchen des Thonschiefers in grösserer Menge beigemischt; wozu dann noch Eisenerzpartikelchen (Roth- und Brauneisenerz sowie Magneteisen, auch Eisenkies) in geringer Menge hinzutreten.

**) Anflüge von Malachit z. B., die im Thonschiefer bei Bock, oberhalb Wallendorf, vorkommen, haben ehemals bergmännische Aufschürfungen veranlasst. — Derbe Schwerspathmassen sind an einer Stelle südlich von Reichmannsdorf, oben an der nördlichen Wand des nach Gebersdorf hinabziehenden Thales aufgefunden worden, wo sie die Risse stark zerklüfteter Quarzitbänke erfüllen.

und Blöcke von solchem Gangquarz sind durch die Verwitterung im Laufe der Zeit frei geworden und liegen dann lose umher.

Was die Schichtung der Quarzitmasse betrifft, so findet sich dieses Gestein in sehr dicken Bänken, aber auch in dünneren Lagen; es besteht hierin, wie in der Zwischenschaltung von Thonschiefer, der mannigfaltigste Wechsel. Aus dem Zerfall der Quarzitbänke bilden sich im Laufe der Zeit an manchen Stellen Quarzit-Trümmerhalden, so am Steinberg bei Wickersdorf, im Thale nordöstlich von Pippelsdorf u. s. w.

Mehrfach wurde an starken Bänken des obersten cambrischen Quarzits eine krummschalig-wulstige Absonderung beobachtet, die sich in etwas anderer Weise auch in einer schaligen Verwachsung von Quarzit mit weicherem Schiefer ausspricht, in einem Umschlossen-sein von Quarzitkörpern (Knauern oder grossen Linsen), welche die Hauptmasse bilden, von Schieferhüllen oder -schalen; also eine Art grossflaserige Structur (Königsthal, und Pechthal bei Reichmannsdorf).

Von geognostischem Interesse ist die seit alten Zeiten bekannte, wenn auch höchst unbedeutende Goldführung der cambrischen quarzitären Schiefer und Quarzite, auf welcher der vor einigen Jahrhunderten in ziemlich ausgedehntem Maasse betriebene Goldbergbau von Reichmannsdorf beruhte. Abgesehen von dem Auswaschen des Goldes aus dem Alluvium suchte man dieses Metall auch direct durch bergmännischen Betrieb zu gewinnen, wovon eine Unmasse alter Pingen und Schürfe im obersten cambrischen bis untersten silurischen Quarzit an der West- und Südwest-Seite des Goldbergs noch jetzt Zeugniß ablegen. Neuerdings hat man versucht, diese Arbeiten wieder aufzunehmen; dabei sind mit einem wiedereröffneten alten Stollen eine grössere Zahl nach ganz verschiedenen Richtungen streichender, etwa bis zu 1 Fuss starker Quarzgänge überfahren worden. Der Gangquarz enthält eingesprengt Eisenglanz, Eisenkies und etwas Kupferkies, dazu etwas Eisenspath und Schwerspath, und besitzt in der That einen analytisch nachweisbaren Gold- und Silbergehalt, der aber so geringfügig ist, dass der Abbau nicht lohnt.

Silur.

Untersilur*). Auf die obersten cambrischen Schichten folgen in gleichförmiger Auflagerung die untersilurischen Schichten. Dieselben setzen sich zusammen aus dunklem Thonschiefer, welcher die Hauptmasse bildet, und aus untergeordnetem Quarzit und quarzitischem Schiefer, sowie an Masse noch mehr zurücktretenden Eisensteinschichten, welche besonders von einem eigenthümlichen, oolithischen Roth- und Brauneisenstein gebildet werden. Charakteristisch für das Untersilur im Gegensatz zum Cambrium ist eben jener im frischen Zustande dunkelblauschwarze, im verwitterten etwas hellere, ziemlich weiche Thonschiefer, noch mehr der Eisenstein, viel weniger aber der Quarzit und quarzitischer Schiefer.

Was die Grenze zum Cambrium betrifft, so ist sie in den einzelnen Strecken verschieden beschaffen; mitunter ist sie recht leicht, häufiger aber schwer anzugeben. Ersteres ist der Fall, wenn sehr dunkle Thonschiefer, die sich meist als Griffelschiefer, selten auch als Dachschiefer verhalten, in anhaltender Folge unvermittelt auf graugrünen Phycodenschiefer und -quarzit folgen, so z. B. in der Gegend von Königsthal und westlich und südwestlich von Meura; oder wenn die Grenze durch das Erscheinen von oolithischem Eisenstein bezeichnet wird. Unsicher dagegen wird die Grenzziehung, wo gewisse Uebergangsschiefer zu stärkerer Entwicklung gelangen, welche weder ganz die Charaktere des typischen cambrischen, noch die des typischen untersilurischen Thonschiefers besitzen, und überdies gewöhnlich mit Quarzitlagen wechseln, welche letzteren auch kein ausschlaggebender Charakter zukommt. Man kann sich in solchen Fällen nur an wenige Merkmale halten: beweisend für Cambrium ist stets das Vorkommen von Phycoden, oder auch nur des leicht kenntlichen graugrünen, streifigen Phycodenschiefers mit knotig-wulstigen Schichtflächen; beweisend für Untersilur dagegen das Erscheinen ganz dunklen Thonschiefers (meistens Griffelschiefer) in nicht zu geringer Ent-

*) Zu vergleichen des Verfassers „Bemerkungen über die Untersilurschichten des Thüringer Waldes und ihre Abgrenzung vom Cambrium“ im Jahrbuch der Königl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1884.

wicklung*), sowie nicht minder das Vorkommen von oolithischem Eisenstein. — Die genannten Uebergangs- oder Grenzschiefer, über deren Zurechnung nach oben oder unten man nicht selten in Zweifel bleibt, ähneln durch ihr streifiges Ansehen oft den cambrischen, durch ihre bereits dunkle Färbung oft den nächsten untersilurischen Thonschiefern, mit welchen sie auch oft das griffelige Zerfallen gemein haben; bei der Verwitterung nehmen sie einen gelblichen bis röthlichen Ton an und werden so verwitterten cambrischen Schiefern ähnlich.

Wie in der südlich und südwestlich angrenzenden Gegend (Blätter Spechtsbrunn und Steinheid), wenn auch nicht so deutlich, lassen sich auch im Bereiche des vorliegenden Blattes im Untersilur zwei Unterabtheilungen oder Zonen erkennen, von welchen die obere in ihrer Gesteinsentwicklung eine grössere Beständigkeit zeigt als die untere. Ueberdies ist bei der unteren, dem Cambrium benachbarten Zone der Wechsel im Materiale der Schichten, sowohl in der Aufeinanderfolge als im Fortstreichen in unserem Gebiete grösser als weiter südlich und südwestlich.

Wir haben es bei dieser unteren oder tieferen Untersilurzone überhaupt mit Quarziten (quarzitischen Schiefern), dunklen Thonschiefern und Eisensteinschichten zu thun. Der Quarzit und quarzitische Schiefer (S1ζ der Karte), besonders der der unteren Grenze naheliegende, ist wie gesagt, nicht ohne weiteres vom cambrischen zu unterscheiden. Leichter wird dies, wenn er mit dunklem Thonschiefer verwachsen ist, oder durch gewisse quarzreiche Uebergangsstufen in solchen verläuft. Derartige Zwischenstufen von Quarzit und Thonschiefer sind im tieferen Untersilur dieser Gegend nicht minder verbreitet als sie es im Cambrium sind. Sie spalten gewöhnlich dünner als der eigentliche Quarzit, sind reich an silberweiss glänzenden Glimmerschüppchen, in frischem Zustande von der dunkelblaugrauen Farbe des untersilurischen Thonschiefers, im verwitterten wie dieser bräunlich, und dann schon leichter von cambrischem

*) Denn einzelne Zwischenlagen und wenig mächtige Folgen solch dunklen Schiefers können sich auch schon in den obersten Phycodenschichten einstellen und somit in den Bereich des Cambriums zu liegen kommen, was wiederholt an sehr vielen durch das Gebirge zerstreuten Stellen beobachtet worden ist.

Gestein zu unterscheiden. Mitunter stellt sich am untersilurischen Quarzit eine eigenthümliche knotigfaserige oder eckigfaserige Structur ein, das Ergebniss einer Schieferung und Streckung, welche solcher Quarzit mitsammt dem ihn einschliessenden griffelschieferartigen Thonschiefer durchgemacht hat. *)

Die dunklen Thonschiefer im Unteren Untersilur verhalten sich sehr gewöhnlich als Griffelschiefer (S 1 α der Karte).**) Dies hat auch in unserer Gegend zu zahlreichen Griffelbrüchen***) Anlass gegeben, in denen man durchaus dasselbe Gestein wie in den grossen Griffelbrüchen weiter südlich bei Spechtsbrunn, Haselbach und Steinach wiedererkennt, nämlich einen dunkelblaugrauen bis fast schwarzen, glanzlosen, weichen Thonschiefer, dessen charakteristische Eigenschaft eine fast faserige Structur und ein vollkommenes, griffelförmiges Spalten und Zerfallen ist. Im Bereiche unserer Section haben indess die Griffelbrüche weniger als dort einen ausdauernden und ausgiebigen

*) Bei dem in der Grenzregion von Cambrium und Untersilur liegenden Quarzit wird die Schwierigkeit der Grenzziehung zwischen beiden Systemen öfters recht fühlbar. So z. B. ist in der Gegend von Bernsdorf und am Beerhügel der dort ziemlich massig vorkommende Quarzit zum Untersilur gezogen worden, wegen des zwischengelagerten dunklen Schiefers; hier, wie an der Höhe westlich gegenüber dem Steinberg bei Wickersdorf bleibt die Zuthellung des Quarzits nach oben oder unten etwas zweifelhaft. Auch der grosse Steinbruch nordnordwestlich oberhalb Schmiedefeld liegt in den Grenzschichten; die dort für Strassenschotter gebrochenen Bänke sehen, zum Theil wenigstens, ganz aus wie die so oft den Phycodenschiefern eingelagerten Quarzitbänke, womit aber das Aussehen der ihnen zwischengeschichteten Thonschiefer nicht mehr stimmt. Anhaltend entwickelter Griffelschiefer folgt hier erst weiter im Hangenden.

***) Der auf der Karte unter dem Farbenschild s 1 α in Klammer befindliche Zusatz „und tiefere Untersilurschiefer überhaupt“ muss wegfallen.

**) Näheres über das Aussehen des Gesteins in den Griffelbrüchen und über die Griffelgewinnung in den Erläuterungen zu den Blättern Steinheid und Spechtsbrunn.

Die besondere Structur des Griffelschiefers ist auf mechanischem Wege in das Gestein eingeführt worden, sie beruht auf einer Streckung in der Griffelrichtung in Folge gewisser Druckbewegungen bei der Gebirgsbildung. Näheres in des Verfassers Arbeit „Ueber Transversalschieferung und verwandte Erscheinungen im Thüringischen Schiefergebirge“ im Jahrbuch der Königl. Preuss. geologischen Landesanstalt für 1881.

Es ist wohl nur Zufall, wenn aus dem Griffelschiefer der Section Gräfenenthal noch kein Fund der bei Steinach und Spechtsbrunn vorkommenden untersilurischen Trilobiten (*Asaphus* oder *Ogygia*) bekannt geworden ist.

Betrieb gestattet, da hier die Entwicklung des Griffelschiefers nicht so gleichmässig ist. Einmal nämlich ist die Lagerung gestörter, dann aber auch wechselt hier weit mehr als dort der dunkle Thonschiefer mit Quarzit und verläuft in rauhe, quarzitisches Zwischengesteine.

Im Gegensatze zum gewöhnlichen Verhalten als Griffelschiefer kommt der dunkle Thonschiefer des Unteren Untersilurs dieser Gegend auch als Dachschiefer vor; dies ist z. B. der Fall an der Südseite des Brands bei Meura, wo derartiger Schiefer in einem Steinbruch (dem westlicheren der beiden verzeichneten) aufgeschlossen ist, ferner am Wege von Meura nach Rohrbach (nahe dem Nordrande des Blattes, gegenüber der Stelle, wo der Schuttkegel angegeben ist). In bemerkenswerther Weise ist die dachschieferartige Entwicklung des Unteren Untersilurs auch bei Gräfenthal, an den nordwestlich und westlich der Stadt sich erhebenden Höhen Wespenstein und Kindelberg zu sehen. Die Hauptmasse dieser Höhen, nächst der Stadt, gehört zwar der oberen Zone des Untersilurs an, hinter derselben aber zieht in der Richtung SW.-NO. eine ziemlich gut sich abgrenzende, schmälere Zone hin, welche nur aus plattig dachschieferartigem, etwas glänzendem, sehr dunklem Thonschiefer besteht, der hier mit Ausschluss von Quarzit und mit nur geringfügigen Andeutungen von Griffelstructur das tiefere Untersilur bildet; dasselbe reicht mit scharfer Grenze einerseits bis an einen schmalen Sattel cambrischen Quarzits (mit Phycoden), andererseits bis an ein mehrfach aufgeschürftes Zwischenlager eines unreinen, rauhen Brauneisensteins, welches Lager seinerseits die Grenze zwischen der tieferen und der höheren Untersilurzone bezeichnet. Gute Aufschlüsse sind an dem aus dem Gebersbachthale hinaufführenden Fahrweg, an welchem auch die Eisensteinschicht bankförmig und transversal geschiefert normal zwischen Thonschiefer eingelagert zu sehen ist*).

Die Einlagerungen von oolithischem Roth- und Braun-

*) Eine andere Stelle, wo man die normale Zwischenschaltung einer über $\frac{1}{2}$ Meter starken Bank untersilurischen, zu unreinem Brauneisenerz verwitterten Eisensteins zwischen dem Schiefer sehen kann, ist am Wege von Meura nach Rohrbach, eine kurze Strecke vor dem letzteren Ort, an der linken Thalseite, nahe dem Nordrande des Blattes. Die Stelle ist auf der Karte vermerkt.

eisenstein (o der Karte) stellen sich in dieser Gegend, wie auch weiterhin im Gebirge, zum Theil schon nahe an der Grenze zum Cambrium ein, bleiben jedoch in diesem Horizonte seltener als jenseits der Griffelschiefer- und Quarzit-Entwicklung in demjenigen Horizonte, wo die untere und die obere Untersilurzone zusammengrenzen; ausserdem aber erscheinen sie auch in gewissen Gebirgsstrecken durch den ganzen Wechsel von Thonschiefer und Quarzit im Unteren Untersilur vertheilt und zerstreut. Die bedeutenderen Vorkommnisse dieser Eisensteine bilden förmliche Zwischenlager der Untersilurschiefer, sie sind vielfach bergmännisch aufgeschlossen und in früheren Zeiten abgebaut worden; ihre Gestalt ist etwa die eines im Streichen und Fallen begrenzten, langgestreckt linsenförmigen Körpers. Auch da, wo die Eisensteine durch Wald und Feld zwischen den lose gewordenen Thonschiefer- und Quarzitbrocken der Schieferausstriche zerstreut herumliegen, ist ein Vorkommen dieses Erzes in zahlreichen kleinen bis sehr kleinen Zwischenlagern der tauben Schiefer anzunehmen.

In diesen untersilurischen Eisensteinen sind besonders zweierlei Mineralmassen zu unterscheiden, welche übrigens sowohl untereinander als mit Thonschiefer in mannigfacher Verwachsung vorkommen können, Thuringit und Chamosit. Der erstere ist ein olivengrünes bis fast schwarzgrünes, feinschuppig-körniges, ziemlich weiches, derbes Aggregat, chemisch betrachtet ein wasserhaltiges Thonerde-Eisenoxyd- und -oxydul-Silicat aus der Chloritgruppe; durch Verwitterung geht er in Brauneisenerz über. Er kommt besonders in den Lagern bei Schmiedefeld, aber auch anderwärts vor; er steht übrigens an Massenhaftigkeit des Vorkommens hinter dem Chamosit zurück. Dieser letztere stellt ein im frischen Zustande festes, dunkelgraues bis schwarzes Gestein von oolithischer Structur dar, welches in den Lagern bei Schmiedefeld und an anderen Stellen förmliche Bänke bildet, und durch Verwitterung in einen Rotheisenoolith oder Brauneisenoolith übergeht. Das frische Gestein besteht aus wechselnden Antheilen von Eisenspath, einem chloritischen Mineral (welches aber nicht mit Thuringit identisch ist) und einer Eisenoxydverbindung (Titaneisen, Magneteisen)*).

*) Ausführlicheres über die untersilurischen Eisensteine, den Thuringit und Chamosit findet sich in des Verfassers Arbeit: „Zur Kenntniss der untersilurischen Eisensteine im Thüringer Walde“, Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landes-

Durch Aufnahme von Flasern, Schmitzen und Zwischenlagen von Thonschiefer entstehen eisenärmere Abarten, chamositartige Schiefer; durch noch sparsameres Auftreten der oolithischen Knötchen in sonst davon freiem Gestein verlaufen diese Eisensteine endlich in blosse Thonschiefer oder quarzitisches Schiefer, in welchen höchstens noch ganz vereinzelt, durch ihre grössere Weichheit, ihre gelbe oder braune Oxydationsfarbe auffallende, leicht auswitternde, kleine linsenförmige Gebilde an jene Verwandtschaft erinnern. In ähnlicher Weise ergeben sich durch grüne Färbung bezeichnete Uebergangsstufen vom tauben Gestein zu thuringit-haltigem Schiefer. Im untersten Eisensteinhorizonte, zunächst der Grenze zum Cambrium, nehmen diese den Eisensteinen nahe stehenden Schiefer öfter ein klastisches Aussehen an, welches durch beigemengte, abgerundete oder eckige Trümmer fremdartigen Gesteins bewirkt wird; andere Abarten nehmen verwittert, auch bei geringerem Eisengehalte, eine stark rothe Färbung an.

In früherer Zeit ging auf dem untersilurischen Eisenstein ein ziemlich rege betriebener Bergbau um. Alte Stollen, Halden, Pingen und Schürfe in grosser Zahl, selbst an abgelegenen Punkten im Bereich der Forsten, geben davon noch Zeugnis, besonders in der Gegend von Reichmannsdorf und Schmiedefeld; manchmal liegt eine gewisse Anzahl solcher alten Bergbaupunkte in der Streichrichtung des Lagers hinter einander, oder es zieht sich in derselben ein langer Schurfgraben hin, so am Grossen Venusberg, am Assberg und Kirchberg u. s. w. Die Entwerthung durch die auswärtige Concurrenz billiger, besser und massenhafter zu beschaffenden Materials brachten diesen Bergbau zum Erliegen. Ungleichmässige und wechselnde Beschaffenheit, dazu ein gewisser Phosphorsäuregehalt, sind allerdings auch unerwünschte Zugaben dieses thüringischen Eisensteins. Das bedeutendste Vorkommen ist das bei Schmiedefeld. Man hat es daselbst mit einer Anzahl starker Lager, die durch ausgedehnten früheren Tagebau aufgeschlossen sind, zu thun; eine vollständige Uebersicht der einzelnen, durch Schiefermittel getrennten Eisenstein-Lagerkörper lässt sich indess nicht leicht gewinnen; sie scheinen

anstalt für 1884. — Genau genommen bezieht sich der mineralogische Name Chamosit nicht auf das ganze Gestein, sondern nur auf den von Carbonat befreiten Rest desselben.

mehrere, nach NO. etwas convergirende Züge zu bilden, welche im Einzelnen wahrscheinlich wieder Theilkörper darstellen, die in mannigfaltiger Weise mit Schiefer wechseln. Der Thuringit und Chamosit der Lager unterliegen einer vollständigen Verwitterung zu Brauneisenstein. Die mächtige Entwicklung dieses Minerals verliert sich nach NO., gegen Schmiedefeld hin, wo nur mehr zwischen den Enden der beiden Griffelschieferzüge Eisenstein lagert; ein weiteres, ziemlich starkes Lager legt sich dann am nordöstlichen Ende des genannten Ortes, im Hangenden des Griffelschiefers an, scheint jedoch als solches nicht weit auszuhalten, sondern sich in kleine Zwischenlager aufzulösen. — Stärkere Bänke des Eisensteins finden sich dagegen wieder etwas weiter östlich, etwa halbwegs Schmiedefeld und Reichmannsdorf, im Walde, südwärts von der Landstrasse, sowie andererseits am Grossen Venusberg (Alte Gruben).

Im Horizonte des Schmiedefelder Eisensteins, also im Hangenden des Griffelschiefers und an der Grenze der unteren und oberen Untersilurzone, kommt an gewissen Stellen auch anderweitiges oolithisches Gestein vor, welches, ohne Eisenstein zu sein, der ganz fehlen kann, diesen Horizont doch sehr gut bezeichnet. So findet sich auf dem Gösselberg bei Gösselsdorf und ganz ebenso an einigen anderen Stellen, ein Kieseloolith von folgender Beschaffenheit: eine dunkle, dichte, einem Kieselschiefer nahe stehende Grundmasse, welche durch Verwitterung äusserlich etwas ausbleicht und ihrerseits mit gewöhnlichem Untersilurthonschiefer verwachsen ist, schliesst kleine, dunkle, gegen Verwitterung etwas beständigere Oolithe ein, welche ihrerseits auch wieder aus Kiesel, der durch organische Substanz dunkel gefärbt ist, bestehen. Mehr vereinzelt kommen übrigens solche Kieseloolithe noch im höheren Untersilur vor.

Bemerkenswerth ist endlich die enge Verbindung und Verwachsung, in welcher der oolithische Eisenstein an einigen wenigen Stellen mit Kalkstein erscheint; dieser ist ziemlich dicht, blaugrau, mit dünnen, glänzenden, schiefrigen Flasern durchwachsen, er verwittert mit brauner, eisenschüssiger Kruste. Auch diese Stellen liegen in dem Horizonte, wo die höhere und die tiefere Untersilurzone zusammengrenzen; eine solche Stelle wurde zwischen Kleingeschwenda und Jemichen beobachtet, an der nordwestlichen Seite

der Höhe, welche nordwestlich vom letztgenannten Orte gelegen ist; eine zweite befindet sich an dem Rücken, welcher sich aus dem Gölitzhale zwischen Pippelsdorf und Königsthal nach dem Forsthouse westlich von Ober-Gölitz hinaufzieht, da, wo auf der Karte Eisenstein angegeben ist.

Die obere Zone unseres Untersilurs, welcher eine grössere Mächtigkeit und Verbreitung zukommt als der unteren, wird in viel grösserer Einförmigkeit als diese letztere gebildet von einem meist plattig zerfallenden, dunklen Thonschiefer (S_{1β} der Karte), welcher durch Verwitterung licht blaugrau und weiter gelbbraun wird, im Allgemeinen etwas härter und rauher ist, als der Griffelschiefer, sehr gewöhnlich auch mehr glimmerigen Glanz besitzt als jener. Recht typisch ist dieser Schiefer zu sehen z. B. an den Höhen nordöstlich, nördlich und westlich von Gräfenthal, an der Landstrasse von dieser Stadt nach dem Rennsteig, wie andererseits nach Gösselsdorf, ferner im ganzen nordöstlichen Winkel des Blattes u. s. w. Griffeliges oder grobstengeliges Zerfallen des Schiefers ist übrigens in dieser Zone keineswegs ganz ausgeschlossen; in diesem Falle ist sie eben nur durch die Lage im Gebirge, und nur zum Theil auch durch ihre Gesteinsbeschaffenheit, also keineswegs immer sicher, von dem dem Cambrium näher liegenden eigentlichen Griffelschiefer zu unterscheiden.*)

Gegen den Thonschiefer treten Quarzit und Eisenstein im höheren Untersilur sehr entschieden zurück, ohne indess ganz zu fehlen. Denn Brocken und Knollen eines in der Regel rauhen, quarzigen oolithartigen Eisensteins findet man, wenn auch nur vereinzelt und seltener, noch durch die ganze obere Zone hindurch; in etwas grösserer

*) Strukturverhältnisse, welche, wie das griffelige oder das plattige Zerfallen des Schiefers in den Cohäsionsverhältnissen des Gesteins begründet waren, und durch den Einfluss der Atmosphärlinien sichtbar werden, sind zwar hauptsächlich durch die mechanischen Wirkungen hervorgerufen worden, welchen das Gestein bei gewissen Phasen der Gebirgsbildung ausgesetzt gewesen ist; wenn wir aber in der tieferen Untersilurzone vorwiegend griffeliges, in der anderen vorwiegend plattiges Zerfallen sehen, so liegt dies wohl mit daran, dass die von vorn herein etwas verschiedene Materialbeschaffenheit beider Zonen auf den Ausfall der Kraftwirkungen und späteren Cohäsionsverhältnisse nicht ohne Einfluss blieben. — Nach v. GÜMBEL (Geognost. Beschreibung des Fichtelgebirges) wären beim Griffelschiefer die mikroskopischen Gemengtheile gleichmässiger durcheinander, weniger in parallelen Streifen vertheilt als bei dem anderen Thonschiefer.

Menge, namentlich an gewissen Stellen, findet sich Quarzit, doch weniger in schichtigem Wechsel mit dem Thonschiefer*), als in Form von Knollen, welche aus ihrer festen Verwachsung mit dem sie einschliessenden Thonschiefer nach und nach auswittern und dann frei umherliegen. Auch diese vereinzelt quarzitären Knollen können durch die ganze obere Zone des Untersilurs hindurch bis zur Mittelsilurgrenze sich finden; ihr Vorkommen ist dabei ein derartiges, dass sie in gewissen Strecken des Gebirges in grosser Zahl erscheinen, in anderen fast fehlen. So sind sie besonders zahlreich in der Gegend von Hoheneiche und Kleingeschwenda, namentlich auf der nordwestlichen Seite der von ersterem Orte nach Arnsgereuth führenden Landstrasse, nach dem dortigen Thalgrunde hin. Ebenso finden sie sich, doch sparsamer, in der Gegend von Ober-Görlitz, von Meura u. s. w.

In der erstgenannten Gebirgslage wurden in diesen Quarzitknollen aus gewissen niederen Thierklassen stammende Reste gefunden, welche freilich, ihres trümmerhaften Zustandes und ihrer schlechten Erhaltung wegen, keine sichere Bestimmung zuliessen; der wichtigste und noch am besten zu bestimmende, in mehreren Exemplaren gefundene Rest ist ein *Echinosphärites* (*aff. aurantium*), wichtig deswegen, weil er entsprechenden organischen Formen aus dem Untersilur anderer Länder mindestens sehr nahe steht. Mitunter finden sich von diesem Knollenquarzit des oberen Untersilurs auch oolithische Abänderungen, ganz entsprechend dem bereits weiter oben, aus dem Haupt-Eisensteinhorizonte angeführten Kieselloolith.***) Neben den aus Quarzit bestehenden Knollen kommen auch, doch viel seltener, einzelne vor,

*) Dies kommt z. B. vor bei Ober-Görlitz, nahe der Grenze zum Mittelsilur. Auch in der Strecke zwischen Carlshaus, unweit Kleingeschwenda, und Jemichen ist der Obere Untersilurthonschiefer nicht ganz frei von Quarzit-Zwischenschichten; ebenso in den Strecken südöstlich und südwestlich von Ober-Görlitz, wo der Quarzit zwar meist in Knollenform, aber auch zum Theil deutlich in Plattenform erscheint; ähnlich auf der Höhe westlich von Wickersdorf und auf dem Rücken nördlich von Meura, nahe dem nördlichen Rande des Blattes.

**) Ausführlicheres über die organischen Reste und die Gesteinsbeschaffenheit der quarzitären Knollen im Oberen Untersilur findet sich in der Arbeit des Verfassers: „Ueber Echinosphärites und einige andere organische Reste aus dem Untersilur Thüringens“, im Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt für 1883.

welche wegen ihres Gehalts an Feldspath wie Einschlüsse fremdartigen Gesteins aussehen.

Was unsere Kartenverzeichnung des Untersilurs betrifft, so ist versucht worden, im tieferen Untersilur Griffelschiefer und quarzitisches Schichten getrennt hervortreten zu lassen, so gut es angeht. Immerhin bleibt diese Trennung schwierig, und kann nicht anders als stellenweise etwas willkürlich ausfallen; in den als Quarzit angegebenen Strecken ist noch viel griffelschieferartiges Gestein enthalten und kann zwischendurch sogar das Uebergewicht bekommen; beiderlei Gesteinsarten wechsellagern eben vielfach und sind dazu durch Uebergangsstufen, rauhe, quarzitisches, oft glimmerreiche Schiefer, verbunden. Beim Eisenstein sind nicht nur die geschlossenen Lager durch Strichung angegeben, sondern es ist auch versucht worden, die zerstreuten Vorkommnisse durch Punktirung anzudeuten. Die untere Zone des Untersilurs umfasst im Allgemeinen die als Quarzit und die als Griffelschiefer und als Eisenstein angegebenen Flächen. Die obere Zone des Untersilurs fällt meisthin mit der ohne Aufdruck gelassenen Fläche zwischen dem oberen Eisensteinhorizonte und der Mittelsilurgrenze zusammen; ganz stimmt dies indess nicht, da von einer besonderen Darstellung des dachschieferartig sich verhaltenden unteren Untersilurschiefers abgesehen worden ist, und die betreffenden Strecken also auch ohne aufgedruckte Signatur sind; hierher gehört z. B. der Streifen zwischen Cambrium und quarzitischem Untersilur an der Südseite des Brands bei Meura, und die weiter oben angegebene Strecke am Hain und Kindelberg bei Gräfenenthal.

Ein gutes Profil durch das Untersilur, an welchem die petrographischen Unterschiede der oberen und unteren Zone mit hinlänglicher Deutlichkeit wahrzunehmen sind, bietet z. B. der Fahrweg von Meura nach Rohrbach; ein vielleicht noch besseres der in entgegengesetzter Richtung aus Meura nach SW. in den Thalgrund des Schlageithals hinabführende Fahrweg. Die höheren Untersilurschiefer sind, wie schon bemerkt, in sehr typischer Ausbildung bei Gräfenenthal zu sehen; aber auch sonst fehlt es im Bereiche des Blattes nicht an Stellen, wo die Unterschiede im Aussehen der tieferen und höheren Schiefer recht deutlich in's Auge fallen.

Die Untersilurschiefer sind fast durchweg von transversaler

Schieferung durchsetzt.*) Bei dem Schiefer der oberen Zone ist das Gestein so gleichartig und die Lage der ursprünglichen Schichtung so wenig durch abweichend beschaffene oder anders gefärbte Lagen gekennzeichnet, dass dieselbe neben der Schieferung meist schwer herauszufinden ist. Etwas besser lassen sich bei den Griffelschiefern der unteren Zone die Schichtflächen erkennen, um so mehr, da diese Schiefer, wie die tieferen Untersilurschiefer überhaupt, durch schwachen Farbenwechsel in der Schichtrichtung mitunter etwas streifig werden. Wie die cambrischen Schiefer, so sind auch die untersilurischen meist nach mehreren Richtungen von parallelen Klüften durchsstzt, unter welchen besonders eine Richtung durch Häufigkeit und Schärfe ihrer Klüfte hervortritt.

In den Grenzschichten zum Mittelsilur stellen sich mitunter, bei ganz dunkler, fast schwarzer Färbung des Schiefers, flach-ellipsoidische Eisenkiesconcretionen, mit Faserquarz verwachsen, ein. Wenn sie nur selten zu sehen sind, so mag dies wohl mit an ihrer leichten Zerstörung durch Verwitterung liegen.

Mittelsilur. Das Mittelsilur besteht aus einem System dünn-geschichteter Schiefer, welche viel Kohlenstoff enthalten, der ihre im frischen Zustande durchweg schwarze Farbe bedingt. Die Schiefer sind zum Theil weich und leicht zerreiblich, zum Theil aber sehr hart, nämlich Kieselschiefer. Eine sehr verbreitete Beimengung der weichen Schiefer ist das Schwefeleisen (Schwefelkies und Markasit). Paläontologisch ist die Schichtengruppe durch eine Reihe von Graptolithenarten ausgezeichnet, welche gewisse Lagen in zahllosen Exemplaren erfüllen. Da im Obersilur nochmals eine Folge graptolithenführender Schiefer, und zwar ohne Kieselschiefer, erscheint, so kann die Schichtengruppe des Mittelsilurs zweckmässig auch als Untere Graptolithen- und Kieselschiefer (S₂ der Karte) bezeichnet werden. Die untersten Schichten der Gruppe 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.

*) In den Schmiedfelder Lagern und an anderen Stellen ist selbst in den Eisensteinbänken eine unvollkommene Schieferung oder Abklüftung zu erkennen.

Der Kiesel-schiefer ist in dünnen Platten aufeinandergeschichtet, die mit feinen, etwas weicheren, Graptolithen führenden Zwischenlagen wechseln können; die Farbe ist in frischem Zustande durchweg schwarz. Die harten Kiesel-schieferplatten zerfallen nach und nach in scharfeckige Scherben. Die Schichtung ist öfters wellig und gewunden.

Die Graptolithen führenden Schiefer verhalten sich zum Theil fast wie Kiesel-schiefer, zum grösseren Theile indess sind sie weniger kieselreich, weich bis abfärbend, und spalten oft sehr dünn und eben. Auch sie sind in frischem Zustande immer ganz schwarz. Die Graptolithen kommen auf den Spaltflächen, besonders in der Schichtungsrichtung, in Menge zum Vorschein.

Kiesel-schiefer 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 besteht in weichen, zum Theil fast erdigen, sehr kohlenstoffreichen, leicht abfärbenden Schiefen. 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 ausgeschieden. Derartiges Material dient als Zeichenschiefer, oder zur Herstellung schwarzer Erdfarbe. Auch an Schwefelkies werden diese weichen, schwarzen Schiefer zum Theil sehr reich; in diesem Falle sind sie in früheren Zeiten auch als Vitriol- und Alaunschiefer benutzt worden. Die Kiesel-schiefer dagegen eignen sich sehr gut zur Strassenbeschotterung.

Die bei Gelegenheit der Gebirgsbildung bewirkten Verbiegungen 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. Eine sehr verbreitete Mineralbildung auf diesen feinen Spalten ist der Gümbelet*), welcher zudem sehr gewöhnlich das Versteinermittel der Graptolithen bildet. Grössere Risse im Kiesel-schiefer sind

*) Ein dem Pyrophyllit nahestehendes Thonerdesilicat, seidenglänzend, faserig oder schuppig, weiss bis grünlich.

in der Regel von Quarz erfüllt, dessen Adern und Trümer sich von der dunklen Masse des Kieselschiefers sehr deutlich abheben.

Unter den Graptolithen dieses Horizontes sind ein- und zweizeilige, gerade und gekrümmte Formen vertreten.*) Als Versteinerungsmittel bezw. mineralischer Ueberzug des Graptolithenkörpers, von welchem höchstens noch ein kohliges oder anthracitisches Häutchen übrig ist, kommt ausser dem Gumbelit auch Schwefelkies vor.

Von den zahlreichen Aufschlüssen in diesen Schichten nennen wir nur das Arnsbachthal, wo dieselben im Vitriolwerk Arnsbach verarbeitet wurden, und das sog. Schwefelloch bei Schmiedefeld, wo dieselbe Gewinnung im Gange war; noch jetzt lagern dort grosse Haldenmassen des schwarzen Schiefers.

In seinem Ausstrich zwischen der Höhe nordwestlich von Lichtenhain und dem Fuchsstein (nämlich dem felsigen Absturz östlich von der Landstrasse, welche vom Rennsteig nach Gräfenthal hinabführt), sowie auch noch etwas weiter nach N., zeigt der mittelsilurische Kieselschiefer ein aussergewöhnliches Verhalten. Statt eines Haufwerks von eckigen Brocken und Scherben bezeichnen hier Massen grosser Blöcke und förmliche, bedeutende Felsbildungen den Zug dieser Schichtengruppe. Dieselben bestehen aus einer Quarz-Kieselschiefer-Breccie, nämlich einem Kieselschiefer, der nach allen Richtungen von Quarzadern und -Trümmern durchsetzt und durchschwärmt ist, und zwar in dem Grade, dass oft der Quarz an Masse mehr beträgt als der Kieselschiefer, und dieser nur mehr in unregelmässigen eckigen Umrissen zwischen jenem zu sehen ist. Dabei ist dieses Gestein oft von Hohlräumen, Klüften und Drusen durchzogen, in welchen der Quarz gewöhnlich auskrystallisirt ist. Am Fuchsstein kommt Schwerspath als Kluftausfüllung in diesen Massen vor, daneben findet sich auch etwas Bleiglanz eingesprengt, welcher Veranlassung zu einer bergmännischen Muthung gegeben hat. Das ganze Vorkommen erinnert an eine Gangbreccie; die Kieselschieferschichten sind in Folge starker Aufrichtung in der bezeichneten Strecke in besonderem Grade zerklüftet, und von secundär abgesetztem Quarz erfüllt worden. Noch

*) Ein Verzeichniss der thüringisch-fichtelgebirgischen Graptolithen giebt v. GÜMBEL in der geognostischen Beschreibung des Fichtelgebirges, S. 450.

über Lichtenhain hinauf stösst man auf Andeutungen dieser Quarzbreccienbildung im Mittelsilur. *)

Eine besondere Erwähnung verdienen gewisse, sehr reducirte Schollen von Mittelsilur im nördlichen Theile unseres Gebietes, welche dem Untersilur in ganz flacher Lagerung aufliegen und grossentheils so dünn sind, dass die Untersilurschichten allenthalben zum Vorschein kommen; es sind das besonders die Stellen bei Hoheneiche und am Steinberg bei Wickersdorf. Das Verhalten ist hier so, dass die Scherben des Mittelsilur-Kieselschiefers auf dem Untersilur mehr oder minder gedrängt oder zerstreut liegen. Eine genaue Umgrenzung auf der Karte ist unausführbar, die gewählte Verzeichnung soll nur ein Anhalten geben. In Wirklichkeit ist die mit Kieselschiefer bestreute Fläche grösser als angegeben, bei Hoheneiche greift sie auch auf die andere Seite der Landstrasse über.

Obersilur. Das thüringische Obersilur setzt sich aus zwei Stufen zusammen, nämlich aus dem Ockerkalk nebst Ocker und den Oberen Graptolithenschiefern.

Ockerkalk und Ocker (§3α der Karte). Der Ockerkalk ist, wie die übrigen in unserem Schiefergebirge vorhandenen Kalklager, eigentlich ein Knollen- oder Flaserkalk, oder kann doch in solchen übergehen, insofern er öfters mit Thonschiefermasse in flaseriger Structur verwachsen ist. Doch hat beim Ockerkalk mehr als bei jenen anderen Kalkbildungen der Kalk das Uebergewicht über die schiefrige Zwischenmasse, so dass an vielen Orten die in Rede stehende Kalkstufe als eine Folge von bis etwa meterstarken Bänken erscheint, deren Gestein ein fester, blaugrauer, oder etwas marmorirt gefleckter, auch oft von Kalkspathadern durchzogener Kalkstein ist; ockerfarbene Flecken oder förmliche Ockerputzen enthält das Gestein in Menge. Dieser Ocker nun ist das Ergebniss der Verwitterung besonders eisencarbonatreicher Theile des Kalksteins. In manchen Strecken verrieth sich das Durchstreichen des Ockerkalks nur durch einzelne, ge-

*) Die ganze Erscheinung steht in Verbindung mit den Lagerungsstörungen längs der südwestlichen Seite des Cambriums am Gehege. Die wohl schon in kleinere, nordöstlich gerichtete Falten gelegten Mittelsilurschichten wurden in eine nordwestlich gerichtete, bedeutende Aufsattelung hineingezogen, stark aufgerichtet und gesprengt, theilweise auch verdrückt.

wöhnlich aus kurzem Graswuchs vorragende Felsen oder Reste von Bänken, während das Uebrige der völligen Zersetzung anheim gefallen ist, so dass nur mehr ein ockeriger Boden mit geringen Resten des ursprünglichen Gesteins hinterblieben ist. Dieser charakteristische ockerige Boden lässt die Ockerkalkzone sicher erkennen; er ist eben der Rückstand, welcher nach der Ueberführung des Eisengehalts in Oxydhydrate und nach der Auslaugung des begleitenden Kalkes durch das kohlen säurehaltige Tagewasser hinterbleibt.

Namentlich in dem unteren Theile des Ockerkalkzugs, nächst dem Mittelsilur, findet sich stellenweise der Ocker in grösserer Reinheit und in stärkeren Massen nesterweise angehäuft. Er wird dann durch sehr einfachen bergmännischen Betrieb in den „Ockergruben“ gewonnen, um weiterhin durch ein ebenfalls einfaches Wasch- und Schlammverfahren in den „Ockerwäschen“ zu der bekannten gelben Erdfarbe verarbeitet zu werden. Solche Ockergruben finden sich im Thal westlich von Grossneundorf, und weiterhin, in dem südöstlich-nordwestlich gerichteten Zuge dieser Schichtengruppe.

Eine grössere Anzahl kleiner Steinbrüche, welche im Ockerkalk angelegt sind, geben über die örtliche Lagerung und die Beschaffenheit der Bänke Aufschluss. Wenn auch zurücktretend und unvollkommen, so ist doch deutlich an manchen Stellen in den Ockerkalkbänken transversale Schieferung vorhanden, die ausnahmsweise einen solchen Grad erreichen kann, dass Ablösung und Zerfall in dieser Richtung stattfindet.

Der Ockerkalk ist äusserst arm an Versteinerungen; Stielstücke von Crinoideen kommen noch am meisten vor. Die schon seit längerer Zeit aus diesem Horizonte bekannt gewordenen organischen Reste (*Orthoceras cf. bohemicum*, *Cardiola interrupta* u. a.) sind als äusserste Seltenheiten anzusehen.

Die Oberen Graptolithenschiefer (S 3 β der Karte), welche sich aufwärts an den Ockerkalk anschliessen, sind weiche, thonige, schwarze, ebenspaltende, stellenweise auch griffelig zerfallende Schiefer, welche Graptolithen enthalten, doch nicht in der Menge wie die unteren Graptolithenschiefer, und, wie es scheint, nur oder fast nur

geradgestreckte Formen.*) Die schwarzen Schiefer bleichen aus und verwittern leicht; manchmal bedecken sie sich mit Zersetzungsprodukten des Schwefelkiesgehalts. Kieselschiefer finden sich, im Gegensatz zu dem unteren Graptolithenhorizonte, hier nicht. Stellenweise macht sich Transversalschieferung bemerklich. Die Mächtigkeit ist geringer als bei den Unteren Graptolithenschiefern und beim Ockerkalk. Von Aufschlüssen nennen wir besonders die Stellen bei Creunitz, bei Gebersdorf (östlicher Hang des Seitenthales nordöstlich bei Gebersdorf und auch an der Strasse nach Lippelsdorf), und bei Gräfenthal (südlich von der Stadt, bei der dortigen Abdeckerei).

Devon.

Thüringisches Unterdevon. Während die bisher beschriebenen Schichtensysteme und deren Unterabtheilungen in gleichförmiger Lagerung aufeinander folgen, tritt an der unteren Grenze des Devons ein anderes Verhalten ein: die unterdevonischen Schichten folgen ungleichförmig auf die älteren; sie lagern nicht immer auf denjenigen Schichten, welche ihr normales Liegendes bilden, den Oberen Graptolithenschiefern, sondern gewöhnlicher noch liegen sie übergreifend unmittelbar auf dem Ockerkalk, oder den mittelsilurischen Kiesel- und Graptolithenschiefern, oder sogar auf den Untersilurschiefern. Diese Thatsache ist zuerst von LIEBE in Ostthüringen erkannt und beschrieben, und so erklärt worden, dass vor der Ablagerung der Unterdevonschichten ein Theil der vorher gebildeten silurischen Schichten wieder zerstört wurde**).

*) Ueber die Arten vergl. v. GÜMBEL, a. a. O. S. 459, 460.

Die an der Strasse von Gebersdorf nach Lippelsdorf, bei der Biegung in etwa $\frac{1}{3}$ des Weges anstehenden, als Mittelsilur angegebenen schwarzen Schiefer zeigen nächst der Grenze zum Ockerkalk in einer Breite von ca. 30 bis 40 Schritt Aehnlichkeit mit Oberen Graptolithenschiefern, indem sie nicht sonderlich hart sind und dabei dünn und eben spalten; es wurden nur geradgestreckte Graptolithen in ihnen bemerkt. Diese, vielleicht noch an einigen anderen Stellen unseres Gebietes zu wiederholende Beobachtung dürfte in Uebereinstimmung sein mit dem, was LIEBE (Abhandl. z. geolog. Spezialkarte v. Preussen u. den Thüring. Staaten. Bd. V, Heft 4, S. 12, bei 4 „Das Obersilur“) anführt.

***) Auf den früher veröffentlichten Blättern Steinheid und Spechtsbrunn ist die unmittelbare Berührung des Unterdevons mit Ockerkalk durch Verdrückung der Oberen Graptolithenschiefer erklärt worden; ohne Zweifel liegt auch hier, wenigstens streckenweise, übergreifende Lagerung vor.

Das Thüringische Unterdevon baut sich in seiner Hauptmasse aus einem dünn-schichtigen Wechsel von weichen Thonschieferschichten und harten Quarzitlagen auf, von denen die Thonschiefer oft Tentaculiten enthalten, die Quarzitlagen auf ihrer Oberfläche häufig Nereitenfiguren zeigen; letztere finden sich indess, doch seltener, auch im Thonschiefer. Diese Schichten sind auf der Karte als Thonschiefer und Quarzit mit Nereiten und Tentaculiten (†1) zusammengefasst. Dadurch, dass der tentaculitenführende Thonschiefer in gewissen Lagen stärker kalkhaltig wird und dieser Gehalt meist in Form von runden Concretionen oder Knollen vorhanden ist, bildet sich ein drittes Gestein, der Knollenkalk mit Tentaculiten (α der Karte), welches bankförmige Einlagerungen oder auch stärkere Zwischenlager der übrigen Schichten darstellt.

Dieser Tentaculiten-Knollenkalk ist in weit höherem Grade als der oben beschriebene Ockerkalk, von welchem er sich meistens gut unterscheiden lässt, eine innige Verwachsung von Kalk und Thonschiefer in flaseriger oder durchflochtener Structur, ein eigentlicher Knollen- oder Flaserkalk. Die Kalkmasse, von grauer oder blaugrauer Färbung, bildet langgestreckte Knollen, welche von grauer, weicher Thonschiefermasse umgeben sind und ohne scharfe Begrenzung mit ihr verflösst erscheinen. Nach der Auslaugung des Kalkes durch die eingedrungenen Tagewasser hinterbleiben wie angefressen aussehende Hohlräume, in welchen gewöhnlich ein Eisen- und Manganoxyd enthaltender brauner Mulm zurückgeblieben ist. Der weiche Schieferantheil des Gesteins verwittert ebenfalls leicht. Das Gestein enthält Tentaculiten, welche sowohl im kalkigen als noch mehr im schieferigen Antheil enthalten sein können, und besonders auch in grosser Zahl solche Thonschieferlagen erfüllen, welche mit den Knollenkalkbänken wechseln. Die Tentaculiten sind kleine, dem spitzen Ende einer Nadel zu vergleichende Versteinerungen; sie hatten ursprünglich eine kalkige Schale mit verschiedenartiger Sculptur, die zur Unterscheidung von Arten verwerthet wird; im Thonschiefer sind sie gewöhnlich ausgewittert und haben entsprechende Hohlräume hinterlassen.

Der Knollenkalk mit Tentaculiten ist in seinem Auftreten an keinen ganz bestimmten Horizont im Unterdevon gebunden. Meistens

allerdings erscheint er nahe an der Basis dieser Schichtengruppe*), doch kann er auch dort fehlen, und an anderen Stellen erst etwas höher auftreten, bezw. sich wiederholen, so dass er nicht als regelmässig durchgehendes Zwischenlager, sondern mehr als von Ort zu Ort sich einstellende Einlagerung im unteren Theile der Gruppe aufzufassen ist.

Soweit die Kalkknollen den Schiefer einigermaassen gedrängt erfüllen, bildet das Gestein förmliche Bänke, von welchen man in manchen Aufschlüssen eine ganze Anzahl auf einander folgen sieht. In anderen Fällen dagegen, wo die Knollen mehr zerstreut im Schiefer eingewachsen sind, nähert sich das Gestein einem Tentaculiten führenden Thonschiefer. Ausnahmsweise kommt es auch vor, dass das Gestein zu einem krystallinisch-feinkörnigen Kalkstein von rauchgrauer Färbung wird; so an der östlichen Seite des Thalgrundes, der von Norden her am unteren Ende von Gebersdorf herauskommt, und auf der Höhe südwestlich von Marktgölitz.

Der Quarzit des Unterdevons, oder der Nereiten-Quarzit, bildet dünngeschichtete, wellig gebogene und gewundene, vielfach auch mit secundärem Quarz durchwachsene, leicht zerfallende Platten und Lagen; nur ausnahmsweise werden dieselben so stark, dass man von Quarzitbänken sprechen kann. Auf den Spaltflächen, in der Schichtrichtung, sind feine, weisse Glimmerschüppchen häufig. Der Quarzit ist sehr feinkörnig, in frischem Zustande blauschwarz, in verwittertem hellgrau, manchmal auch braun (wenn ein gewisser Eisengehalt, in Form von Schwefelkies, oder aber Eisencarbonat zu Grunde lag). Auf den Oberflächen der Lagen befindet sich gewöhnlich ein dünner Ueberzug glänzender, feingefalteter Thonschiefermasse, soweit derselbe nicht durch Abwitterung und Abreibung entfernt ist. Reliefartig erscheinen auf diesen Quarzitlagen die eigenthümlichen Figuren der Nereiten, von welchen mehrere bestimmte Formen unterschieden

*) Dieser Horizont, nahe an der Basis des Unterdevons, ist in den Erläuterungen zu Blatt Steinheid und Blatt Spechtsbrunn etwas zu ausschliesslich als der einzige des Tentaculiten-Knollenkalks hingestellt worden.

An mehreren Stellen scheinen schwarze, abfärbende, von den Oberen Graptolithenschiefern immerhin sich unterscheidende Schiefer in geringer Entwicklung an der Basis des Unterdevons zu liegen.

werden, und welchen organischer Ursprung zugeschrieben wird. Sie werden gewöhnlich als Eindrücke angesehen, welche durch Bewegungen gewisser niederer Thiere in dem noch nicht erhärteten Sediment bewirkt wurden; auf der zunächst darüber abgesetzten Lage entstanden die den Eindrücken entsprechenden Erhabenheiten. Eine frühere Meinung ging dahin, dass die Nereiten die Form der durch Gesteinsmasse ersetzten Thierkörper (Anneliden) selbst besäßen. Nach einer dritten Ansicht wären sie einer besonderen Gruppe von Algen (*Chordophyceae*, Schnuralgen) zuzutheilen. Jedenfalls können die Nereiten für diesen Horizont der paläozoischen Schichtenfolge als eine Art von Leitversteinerung gelten. Neben ihnen kommen in derselben Weise auf den Quarzitplatten auch noch andere Figuren vor, namentlich die zweigartigen Gebilde der sog. Lophoctenien (*Lophoctenium comosum* RICHT.), welche vielleicht organischen (? vegetabilischen) Ursprungs sind, daneben aber auch ganz undeutliche, keine bestimmten Formen zeigende Höcker und Wülste.

Die Thonschieferlagen, welche den Nereitenquarziten eingeschaltet sind, haben dunkle Färbung, sind ziemlich weich, und verwittern leicht. Sie spalten und zerfallen in Platten und Blätter, oder aber griffelartig. Nereitenfiguren im Thonschiefer lassen sich nur beim ersteren Verhalten leicht beobachten, Tentaculiten dagegen in jedem Falle; doch bleibt sich der Erhaltungszustand und die Deutlichkeit der Tentaculiten nicht immer gleich. — Versuchsweise sind wohl kleine Dachschiefer- und Griffelbrüche im Thonschiefer des Unterdevons angelegt worden, doch ohne nachhaltigen Erfolg.

Ausser den Nereiten, Lophoctenien etc., sowie verschiedenen Arten von Tentaculiten, nebst einigen anderen Pteropoden, sind aus dem thüringisch-fichtelgebirgischen Unterdevon noch eine Anzahl anderer Versteinerungen bekannt geworden, und zwar Korallen, Crinoideen, Brachiopoden, Bivalven und Crustaceen (besonders Trilobiten).*)

Transversale Schieferung ist in den Unterdevonschichten, soweit sie aus Thonschiefer und Tentaculiten-Knollenkalk bestehen, nicht selten sehr deutlich ausgebildet.

*) Vergl. hierüber v. GÜMBEL a. a. O. S. 469 ff.

Mitteldevon. Das Mitteldevon zeigt in unserem Gebiete eine entschieden geringere Entwicklung als in den weiter östlich folgenden Gegenden. Zu unterst liegt gewöhnlich eine verschieden starke Folge dunkler, weicher Thonschiefer (t_2 der Karte), welche sich von dem Unterdevon-Thonschiefer hauptsächlich nur durch den Mangel an Nereiten und sonstigen Versteinerungen unterscheiden. Sie zerfallen sehr leicht zu feinen Blättern oder Griffeln, bleichen dann aus oder färben sich gelb, werden schnell mürbe und liefern einen lehmigen, die Nässe zurückhaltenden Boden, der in Ermangelung von Besserem auch wohl statt Lehm benutzt wird (so auf der Höhe nordöstlich vom Kindelberg). Das leichte Zerfallen ist für diese Schiefer bezeichnend. Sehr gut aufgeschlossen sind sie in den Hohlwegen südöstlich von Buchbach. In diese weichen Thonschiefer schalten sich nun, besonders aufwärts, als Zwischenlager oder Einlagerungen die Tuffschiefer (α der Karte) ein, 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 und weniger reichlich vorhanden, und noch mehr fehlt es an Konglomeraten und Breccien; immerhin stehen jene grauen oder grünlichen, tuffschieferartigen, beim Verwittern sich bräunenden, mürb und porös werdenden Lagen und Bänkchen, wie sie in unserem Mitteldevon aufwärts mehr und mehr sich entwickeln, auch petrographisch den genannten tuffigen Schichtgesteinen der östlicheren Gegenden nicht fern. In einer besonderen Abänderung werden die genannten Lagen und Bänkchen bei streifig gebändertem Ansehen auch etwas härter und kieselreicher. Auch diese Schieferarten sind bei Buchbach (vor dem südlichen Eingang in den Ort), aber auch an einer Anzahl anderer Stellen günstig aufgeschlossen.

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. Aber auch umgekehrt können die Tuffschiefer zwischen den weichen Thonschiefern so gut wie ganz fehlen. (So im Thal südlich von Gebersdorf.)

Organische Reste sind bei Gelegenheit der geognostischen Aufnahme nicht gefunden worden. Doch hat das Mitteldevon Thüringens und der gleich entwickelten Nachbargebiete Reste von Korallen, Crinoideen, Brachiopoden, Gastropoden, Bivalven und Trilobiten geliefert*). Diese Versteinerungen sind fast ausschliesslich an die tuffartigen Gesteine gebunden und kommen in der Regel als Steinkerne und meist schlecht erhalten vor. Ausserdem sind gewisse Lagen desselben Schiefers mit undeutlichen, kleinen vegetabilischen Trümmern erfüllt.

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

Thonschiefer mit Cypridinen (τ_3 der Karte). Sie sind von graugrünllicher Farbe, die beim Verwittern in's Bräunliche übergeht, von geringer Härte und von ebenplattiger bis griffeliger Spaltbarkeit. Eine dunklere Färbung bei sonst gleicher Beschaffenheit stellt sich gewöhnlich gegen die obere Grenze ein. Besonders charakteristisch für die Oberdevonschiefer ist der Einschluss kleiner Entomostraceen, der Cypridinen, — in erster Linie *Cypridina serratostrata* SANDB. — 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, auch in anderen Gebieten für das Oberdevon so gewöhnlichen Einschluss, heissen die Oberdevonschiefer auch Cypridinenschiefer.

Aus diesen oberdevonischen Thonschiefern entwickeln sich durch Aufnahme von Kalkknollen und -Knoten die Einlagerungen der Knollenkalke und Knotenkalke (α der Karte). Sind nur wenig Kalkknoten vorhanden, so steht das Gestein einem Thonschiefer noch sehr nahe; das Gegenstück würde ein Kalkstein bilden, der nur

*) Vergl. v. GÜMBEL a. a. O. S. 478. — LIEBE, Erläuterung zu Blatt Zeulenroda, S. 23.

wenig Schieferflasern mehr enthält, was übrigens in unserem Gebiete kaum einmal vorkommt. Die mittlere Ausbildungsart ergibt den charakteristischen Knotenkalk, bei welchem Kalk und Schiefer in quantitativ nicht allzu verschiedenem Verhältniss in flaserig-durchflochtener Structur verbunden sind, so also, dass der erstere in länglichen, meist kleinen Knollen (sog. Knoten), Sphäroiden oder dick linsenförmigen Körpern, von dem letzteren umhüllt wird. Die Kalkkörper werden durch Verwitterung allmählich ausgelaugt und es hinterbleibt in den Höhlungen eine braune, erdige Masse, bestehend aus den als Carbonat vorhanden gewesenen, in Oxyd und Oxydhydrat übergeführten Beimengungen von Eisen und Mangan, nebst Thon; in den äusseren Theilen ist oft der ganze Gehalt des Gesteins an Carbonaten geschwunden, so dass nur mehr ein durchlöcherteres Schieferskelet vorhanden ist. Im humusreichen Waldboden verwittern nicht nur die Kalkknoten, sondern es zersetzt sich auch der sie einschliessende Schiefer zu brauner Erde; doch bleiben oft Reste des Knotenkalks als einzelne Bruchstücke und auch als vorragende Felsen zurück.

Die geologische Specialaufnahme hat keine nennenswerthen Beiträge an Versteinerungen im Thonschiefer und Kalkknotenschiefer ergeben; doch sind deren aus Thüringen und den Nachbargebieten schon ziemlich viele bekannt geworden*).

Die dritte Gesteinsart des Oberdevons, der Quarzit (β der Karte), bricht in Platten und mässig starken Bänken, ist feinkörnig, im frischen Zustande dunkel bläulichgrau, im verwitterten hellgrau oder gelblich; er wird sehr gewöhnlich begleitet von dünn geschichteten Lagen eines quarzitischen Schiefers oder schiefrigen Sandsteins.

Was nun die Aufeinanderfolge und Vertheilung von Cypridinen-schiefer, Knotenkalk und Quarzit im Oberdevon betrifft, so kann man sagen, dass eine Art von Dreitheilung vorhanden ist, wenn dieselbe auch durch die Uebergangsstufen vom Schiefer zum Knoten-

*) Ausführlich behandelt die Versteinerungen v. GÜMBEL a. a. O. S. 488 ff. — Vergl. auch RICHTER, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXI. S. 387 ff. — LIEBE, Erläuterung zu Blatt Zeulenroda, S. 34—35.

Im Steinbruch an der Landstrasse thalabwärts von Gebersdorf wurden kohlig abfärbende Kalkknotenschiefer beobachtet.

kalk an Schärfe verliert. Im Ganzen nämlich nimmt die Hauptentwicklung der Knotenkalken, mit meist eng zusammenliegenden kleinen Kalkknollen oder -Knoten, die Mitte der Schichtengruppe ein; eine untere Zone wird durch kalkfreie oder doch kalkärmere Cypridinenschiefer gebildet, und in dieser erkennt man auch die Schieferfolge wieder, in welcher sich in der Gegend von Steinach (vergl. Erläuterung zu Blatt Spechtsbrunn S. 24) Wetzschieferlagen aussondern, so z. B. an der Strasse von Gräfenthal nach Gebersdorf. In einer dritten, oberen Zone erscheinen mehr oder minder stark entwickelte Quarzite, neben welchen indess auch noch Cypridinenschiefer, meist von dunklerer Färbung entwickelt sind. Gegen die obere Grenze hin enthalten diese obersten Schiefer noch eine an verschiedenen Stellen nachweisbare Folge von Knollenkalkbänken, die sich von den tiefer liegenden Knotenkalken durch weiteres Auseinanderliegen der einzelnen Kalkknollenlagen und durch beträchtlichere Grösse der einzelnen Kalkknollen unterscheiden. Dieser oberste Knollenkalk ist anstehend zu sehen z. B. an dem Bergsteig, der aus dem Thal südlich von Buchbach auf die Landstrasse in der Nähe des Culmdachschieferbruches führt (auf der Karte ist er in den Oberdevonquarzit eingetragen worden); ferner südlich von Gräfenthal, am Weg, der auf den Fiedlersberg führt, wo man mehr als 50 solcher Kalkknollenlagen zählt; ferner an einer Stelle auf der Höhe südlich über Limbach. An mehreren Stellen hat man den Eindruck, dass diese Kalkknollenlagen ursprünglich zu ziemlich zusammenhängenden Kalkplatten verwachsen gewesen seien, deren einzelne Theile nur durch den Einfluss der Transversalschieferung aus ihrer ersten Lage herausgedreht, nun als allseitig vom Schiefer umschlossene Kalkkörper erscheinen. Auch sonst macht sich Schieferung in den Cypridinenschiefern wie Knotenkalkbänken in ziemlich durchgreifender Weise geltend.

Culm.

Unterer Culm. Thon- und Grauwackenschiefer mit Dachschiefern (c₁ der Karte). Das wichtigste und auffälligste Gestein des Unteren Culms ist ein dunkler Thonschiefer, der in seiner typischen Ausbildung, wenn er rein für sich auftritt und nicht zuviel mit anderweitigen Lagen wechselt, dazu stark von einfacher Transversalschieferung

durchsetzt wird, sich als ein sehr dunkler Dachschiefer verhält. Derselbe ist indess nicht überall gleichmässig entwickelt, sondern wird vielfach von etwas anders beschaffenen, dicker spaltenden, rauhen, in der Schichtrichtung öfter streifigen Thonschiefern bis Grauwackenschiefern begleitet, die sich dann aufwärts stärker entwickeln; sie sind etwas sandig und glimmerig und werden durch Verwitterung hellgrau. Ueberdies wiederholen sich zwischen dem untersten Culmthonschiefer noch viele Lagen und Bänke eines Quarzites oder quarzitischen Sandsteins, welcher dem des oberen Oberdevons durchaus gleicht, und in frischem Zustande von dunkelblaugrauer, in verwittertem von heller Färbung ist.

Der Uebergang von den obersten, schon dunklen Oberdevonschiefern zu den Schiefern 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 ebenspaltender 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 dabei auch eine röthliche Färbung ein. Auf Kluffflächen, welche die zerfallenen Schieferstücke seitlich begrenzen, bemerkt man dünne, glänzende Brauneisenüberzüge.

Die Gewinnung des Unteren Culmthonschiefers als Dachschiefer ist an vielen Stellen versucht, und an vielen auch wieder eingestellt worden; bedeutende, noch im Betrieb befindliche Steinbrüche liegen ausserhalb der Grenzen unseres Blattes auf Blatt Probstzella. Ausser den oben angegebenen Bedingungen verlangt ein länger andauernder Betrieb das Vorhandensein von Schiefermitteln, welche nicht zu sehr zerklüftet, zerrüttet und verwittert sind. In dem früheren Schieferbruch Augustus, welcher hart an der Grenze unserer Section, bereits auf der angrenzenden Section liegt, und zwar im untersten Culm, zunächst der Grenze zum Oberdevon, da wo diese Grenze nördlich vom Zoptenthal in die Section Probstzella eintritt, sind Abdrücke von Farnen im Schiefer vorgekommen, welche zur paläontologischen Alters-

bestimmung dieses Horizontes dienlich waren*). Die vegetabilische Masse ist bei diesen Versteinerungen in ein weisses seidenglänzendes Mineral, Gümbeilit, verwandelt. — Stellenweise kommt bei dem Thonschiefer des Unteren Culms auch griffelförmige Spaltbarkeit vor.

Die Quarzitmasse, welche Lagen und Bänke im untersten, dunklen Thonschiefer dieser Schichtengruppe bildet, findet sich in etwas anderer Weise auch in Form von Sphäroiden, und bildet so in gewissen Abständen sich wiederholende Zwischenlagen des Thonschiefers; diese Knollen oder Sphäroide („Kälber“ der Steinbrecher) liegen natürlich mit ihrem grössten Durchschnitt in der Schichtrichtung, sind fest mit dem umgebenden Thonschiefer verwachsen und machen diesen unbrauchbar; sie umschliessen sehr gewöhnlich Schwefelkieswürfel in grosser Zahl, werden von secundärem Quarz durchtrümpert und fallen in Folge jenes Kiesgehaltes leicht der Verwitterung anheim.

Alluvium.

Kleine Terrassen von Schotter und Lehm, welche etwas über dem jetzigen Thalboden liegen, also Aelteres Alluvium (**as** 1 der Karte) darstellen, finden sich wiederholt, doch nicht eben häufig, am Fuss der Abhänge, z. B. oberhalb Gräfenthal, im Gebersbachtal, nördlich gegenüber dem Winterberg. Sie können leicht durch aufgeschwemmten Schutt von den Gehängen her zugedeckt sein. Solche kleine Terrassen sind als erhalten gebliebene Reste früherer Thalböden zu betrachten, welche im Uebrigen durch den Fortschritt der Thalbildung wieder verschwunden sind. Diese älteren Ablagerungen unterscheiden sich in ihrem Material natürlich nicht vom jetzigen Alluvium.

Deltabildungen, Schuttkegel (**as** der Karte). Schuttkegel bilden sich häufig am Ausgang von engeren Seitenthälern und -Schluchten, deren Sohle steiler ansteigt als die des Hauptthals. Das aus dem Seitenthale kommende, nach Regengüssen und Schneeschmelzen besonders stark mit Erosionsschutt beladene Wasser erleidet hier durch Gefällbruch und seitliche Ausbreitung in's Hauptthal hinein einen Verlust an lebendiger Kraft und setzt einen grossen Theil seiner

*) Vergl. v. GÜMBEL a. a. O. S. 535 ff.

Ladung ab, wodurch sich im Laufe der Zeit eine Ablagerung in Form eines Delta oder Kegelmantelstückes aufhäuft, dessen Spitze etwas höher liegt als die Basis.

Stärkere Massen von Erosionsschutt erfüllen indess manchmal auch den untersten Theil eines Seitenthals oder einer Seitenschlucht, ohne einen eigentlichen Kegel am Ende zu bilden; oder lagern in anderen Fällen selbst an weiter aufwärts befindlichen Stellen der Thalbildungen, z. B. in dem Thalhintergrund südwestlich von Gebersdorf. Solche Ablagerungen werden sich leicht an Stellen einfinden, wo Gefällbruch oder Thalerweiterung vorliegt.

Ebener Thalboden der Gewässer (a der Karte). Es sind das die jüngsten, gegenwärtig noch sich fortbildenden Anschwemmungen der jetzigen Wasserläufe. In den mittleren und weiter abwärts gelegenen Theilen der Thäler grenzt sich der Thalboden durch seine Verebnung deutlicher von den Thalhängen ab und ist deswegen die Verzeichnung des Alluviums sicherer als in den weiter aufwärts gelegenen Theilen, wo bei meist steilerem Ansteigen der Thalsohle und engem Thalquerschnitt der Schutt von den Abhängen sich vielfach mit den Anschwemmungen des Thalwassers mischt und in solche verläuft. Die fortschreitende Thalbildung bewirkt manchmal, sogar schon in engeren Gebirgsthälern, eine gewisse Rand- oder Stufenbildung im Alluvium, ohne dass es hier angezeigt wäre, die schmalen, randlichen, wenig höheren Schwellen schon zum Aelteren Alluvium zu stellen.

Mitunter kommt Verkittung des alluvialen Schotters, oder auch Gehängeschuttes, durch Eisenocker vor; die Veranlassung dazu giebt wohl die Zersetzung von schwefelkieshaltigem, in der Nähe anstehendem Schiefer. Solche Vorkommnisse bleiben indess lokal, auf kleine Stellen beschränkt.

In den oberen, flachen, muldenförmig eingesenkten Anfängen der Thäler bildet sich im Laufe der Zeit unter der zersetzenden und zusammenschwemmenden Thätigkeit des hier sich sammelnden Quellwassers eine lehmartige, doch weniger feingemischte, mit Gesteinsbröckchen durchsetzte Masse, welche als eine Art von Alluvium, ein Alluvium der Thalanfänge aufgefasst werden und auch auf der Karte, in grösserem Umfange als geschehen, zur Darstellung ge-

bracht werden könnte, nur dass die Abgrenzung gegen den blossen Verwitterungsboden sehr schwierig ist. Von den sonstigen Alluvialbildungen ist jene Art von Alluvium durch den viel geringeren Transport, welchen ihre Bestandtheile erfahren haben, durch die fast mehr chemische als mechanische Art der Entstehung und in Folge davon den Mangel an eigentlichen Geschieben unterschieden.

Torf (at der Karte) in irgendwie grösserem Maassstabe ist hier selten. Eine derartige grössere Stelle ist bei Taubenbach, wo die Torfbildung in einem flach eingesenkten Thalanfang stattfindet.

Der Gehängeschutt, welcher, wenn man will, auch eine Art Alluvium ist, findet sich natürlich allenthalben im Gebirge verbreitet, und häuft sich besonders am Fusse der Abhänge an; Bedeckung des anstehenden Gesteins durch Schutt bis zu vollständiger Verhüllung kommt häufig vor. Für das innere Gebirgsland, wie es unser Blatt enthält, ist von einer besonderen Kartendarstellung dieser Erscheinung abgesehen worden. — Besonders stark ist die Ueberdeckung des Untersilurs durch den Schutt des cambrischen Schiefers in dem Abschnitt östlich von der Kalten Rinne bei Meura, in der Gegend der Landesgrenze.

Quellen giebt es im waldigen Schiefergebirge dieser Gegend ziemlich viele, wenn auch wohl nicht so reichlich und ausgiebig als dort, wo der Einfluss hochgelegener Torfmoore sich geltend macht, wie im Siegmundsburger Forst (Blatt Steinheid). Im Allgemeinen sind sie an den tieferen Theilen der Gehänge und gegen den Thalboden hin eher zu erwarten als in höherer Lage. Manche sind durch Verwerfungsspalten bedingt. An bestimmte Schichtengruppen ist ihr Vorkommen nicht gebunden, doch scheint in gewissen Horizonten das Wasser besonders gern seinen Austritt zu nehmen, so namentlich im Ocker des Ockerkalkes.

Eruptivgesteine.

Das Auftreten der Eruptivgesteine in unserem Schiefergebirge ist ein zweifaches. Die Diabase erscheinen lagerartig den höheren silurischen und devonischen Schichten eingeschaltet, und sind nach dieser Lagerung für gleichalterig mit jenen Schichten zu halten. Dagegen durchsetzen Quarzporphyr, Porphyrit und Kersantit das Schiefer-

gebirge gangförmig, diese Eruptivgesteine sind daher jünger als der Schiefer; ihr Empordringen rührt aus einer Zeit her, wo der Faltungsprocess des Schiefergebirges entweder schon ganz oder doch grossentheils vollzogen war. Da der Culm mitgefaltet ist, so müssen diese Gesteine jünger als der Culm, m. a. W. jünger als das Untere Carbon sein. Die Richtung der Eruptivgesteinsgänge ist sehr verschieden. Es findet sich sowohl die Richtung des mittleren Schichtenstreichens, SW.-NO., wie beim Quarzporphyr von Reichmannsdorf und den etwas weiter nordöstlich folgenden Punkten, als die damit kreuzende Richtung NW.-SO., wie bei den Kersantitgängen bei Lichtenhain am Südrande des Blattes. Daneben kommt eine Richtung vor, welche sich der N.-S.-Linie nähert, wie bei den Porphyrgängen bei Wickersdorf und bei Limbach, und wieder eine andere, welche nicht viel von der W.-O.-Linie abweicht, wie bei den einer ebenso gerichteten Gebirgsstörung folgenden Porphyrgängen vom Sublbach nach dem Pfaffenberg, nördlich von Schmiedefeld. Was noch insbesondere diese letzteren Porphyrgänge oder Gangstücke betrifft, so mögen sie mit der Störungslinie in einem gewissen ursächlichen Zusammenhange stehen; die Gangbildung scheint der Verwerfungslinie gefolgt zu sein (wenn nicht umgekehrt). — Weder nach der Zahl ihrer Arten, noch nach der Häufigkeit ihres Vorkommens erlangen die Eruptivgesteine in unserem Gebiete die Bedeutung wie in den weiter östlich folgenden Theilen des Schiefergebirges.

Diabas (**D** der Karte). Die im mittelsilurischen Kiesel- und Graptolithenschiefer bis an das Obersilur, ausnahmsweise wohl noch bis in dieses hinein, lagerartig eingeschalteten Vorkommnisse eines mittel- bis feinkörnigen Diabas scheinen alle ein und derselben Diabasvarietät anzugehören, dem Leukophr v. GÜMBEL's. In dem sehr selten, und nur im Inneren grosser Blöcke anzutreffenden, möglichst frischen Zustande unterscheidet sich das Gestein von dem gewöhnlichen Diabas durch seine helle Färbung, welche in einem geringeren Gehalte an Augit und dessen chloritischen Zersetzungsproducten begründet ist; Titaneisen, bezw. dessen hellfarbiges Zersetzungsproduct (Leukoxen) ist dagegen reichlich vorhanden. Das Gestein verwittert leicht, überzieht sich mit einer ockerfarbigen Zersetzungsrinde und wird auch im Inneren missfarbig; bei der gewöhnlichen Art seines

Vorkommens, in zerstreuten Blöcken und kleinen Stücken zwischen dem Kieseliefer, bekommt man überhaupt nur zersetztes Material zu Gesicht. Die mikroskopische Prüfung zeigte, dass sogar das anscheinend frischeste Stück, welches aus einem kleinen Steinbruch bei Grossneundorf stammte, schon zersetzt war und viel Chlorit und Kalkspath enthielt, während der ursprüngliche Augit verschwunden war.

Ob das lagerartige Auftreten dieser Diabasart im Mittelsilur so zu verstehen ist, dass die Lager ursprünglich Oberflächengüsse bildeten, oder ob sie zwischen die schon gebildeten Schichten eindrangen, so dass diese mit dem Eruptivlager zum Theil vielleicht nicht ganz gleichförmig lagern, sondern an ihm abstossen, dies ist bei der ganzen Art des Vorkommens und der Schwierigkeit, die Grenzen des Eruptivgesteins genau zu verfolgen und die Schichtenlage des Nebengesteins überall zu erkennen, nicht sicher zu sagen*).

Die im Mitteldevon lagerartig erscheinenden Diabasvorkommnisse sind zum Theil von sehr feinkörniger, fast dichter, gleichmässiger Structur, bei dunkelgraugrüner Färbung; zum Theil neigen sie etwas zu porphyrischer Structur, durch Ausscheidung grösserer, durch chloritische Zersetzungsprodukte gefärbter, unregelmässig umrandeter Feldspäthe; daneben stellt sich auch Mandelbildung ein, indem das Gestein von zerstreuten, grösseren und kleineren, unregelmässig gestalteten Mandeln, die theils noch von Kalkspath erfüllt, theils bereits ausgewittert sind, durchzogen ist. Manche Vorkommnisse weisen auf eine Veränderung der Structur des Gesteins durch Druckschieferung hin, deren umwandelnde Wirkung sich dann bis in die Gesteinsminerale erstreckt.

Für den Diabas gilt noch besonders die weiter oben schon für die Eruptivgesteine im Allgemeinen gemachte Bemerkung, dass er

*) Bei dem zersetzten Zustande der oft engbegrenzten Diabas-Vorkommnisse kann es wohl vorkommen, dass ein solches übersehen wird. — In dem kleinen Mittelsilurfleck im Bereiche der Verwerfung an der Südseite des Gebersbachthales, westlich vom Winterberg, wäre ebenfalls noch ein solches Diabas-Vorkommen einzutragen, welches seiner geringen Ausdehnung wegen, um die Zeichnung nicht zu überfüllen, weggelassen wurde. — In dem Keil von Mitteldevon, welcher sich an der Nordseite des Zoptethales, abwärts von Gräfenthal in den Seitengrund hinabzieht, dürfte auch noch, nach einzelnen Fundstücken, etwas Diabas vorkommen, dessen eigentliche Stelle nicht aufgefunden wurde.

nämlich in unserem Gebiete keine solche Rolle spielt wie in den weiter östlich gelegenen Theilen des Schiefergebirges. Petrographisch bieten unsere Vorkommnisse im Vergleiche zu jenen keine Besonderheiten, sie zeigen die gewöhnliche Zusammensetzung und Beschaffenheit.

Quarzporphyr. (**P** der Karte.) Der Quarzporphyr unseres Gebietes zeichnet sich allenthalben durch die helle Färbung seiner Grundmasse aus. Von den eingesprengten Mineralien ist das verbreitetste und am leichtesten zu erkennende der Quarz. Das Gestein des Ganges südöstlich von Reichmannsdorf*) z. B. hat eine hellgraue, dichte Grundmasse, in welcher zahlreiche kleine Kryställchen von Quarz liegen, während sich die meist zersetzten und zum Theil ausgewitterten, ebenfalls kleinen Feldspäthe weniger deutlich abheben. Ganz ebenso verhält sich das Gestein der Gänge, welche fast in derselben Streichrichtung weiter nordöstlich liegen; in demjenigen, welches an der Ostseite des Hochrück vorkommt, geben sich überdies ziemlich viel zersetzte Glimmerblättchen zu erkennen. Nicht verschieden davon ist das Gestein der nördlich streichenden Gangstücke bei Limbach, in deren südlicherem die Quarzeinsprenglinge übrigens sehr zurücktreten. In dem Quarzporphyr der Gänge in der Gegend des Mittelbergs und der Hohen Lass u. s. w. im Schmiedefelder Forst erkennt man abermals ganz dasselbe Gestein. Nicht anders verhält sich das vom Gang bei Rohrbach (nördlich von Meura, am Nordrande unseres Blattes), welches zum Theil mit sehr dichter, muschelrig brechender, felsitischer Grundmasse, in welcher kaum Einsprenglinge sichtbar, erstarrt ist. Hier und da umschliesst der Quarzporphyr der verschiedenen Gänge kleine Stückchen des Nebengesteins**).

*) Der Gang ist da, wo er die Landstrasse kreuzt, gut zu erkennen; er ist dort $4\frac{1}{2}$ Schritt oder 3,4 Meter stark.

**) Die mikroskopische Untersuchung von Proben unseres Quarzporphyrs, welche Herr Dr. MAX KOCH die Güte hatte vorzunehmen, ergibt, dass derselbe in die Gruppe der mikrogranitischen Quarzporphyre gehört; die Grundmasse ist ein Mosaik von wesentlich Quarzkörnchen mit dazwischen mehr oder minder reichlich eingestreuten Glimmer- und zwar Muscovit-Flitterchen. Die Quarzkörnchen der Grundmasse wechseln bei den verschiedenen Vorkommnissen an Grösse. Die in grösseren Krystallen ausgeschiedenen Quarzeinsprenglinge können fehlen (so beim Gestein vom südwestlichen Ende des Ganges bei Rohrbach, nördlich von Meura). Neben dem Quarz ist auch Orthoklas als Einsprengling vor-

Porphyrit. (*P* der Karte.) Solcher kommt am Gratelthal, nahe dem Nordrande unseres Blattes vor, wo er gangförmig und stockförmig im Unterdevon aufsetzt und eine förmliche Bergkuppe bildet. Es machen sich hier zweierlei Arten von Porphyrit geltend, eine helle und eine dunkle. Der helle hat eine dichte, röthliche oder graue, fast thonsteinartig aussehende Grundmasse, in welcher höchstens kleine, zersetzte, hellfarbige Feldspäthe als Ausscheidungen hervortreten. Stellenweise spaltet und zerfällt das Gestein in dünne Platten, und diese sind aus noch viel dünneren Lagen zusammengesetzt. In dieser Weise steht dasselbe am Fahrwege aus dem Gratelthal nach Wittgendorf an der westlichen Seite der Porphyritkuppe an. Am Wege im Thal selbst steht überdies an mehreren Stellen, umgeben von hellem Porphyrit, ein ganz dunkler Porphyrit an, von dichter Grundmasse, in welcher man als Ausscheidungen erkennt: kleine Feldspäthe, Magnesiaglimmerblättchen und nadelförmig lange Gebilde, welch' letztere im angewitterten Zustande noch besser hervortreten und auf Hornblende zu beziehen sind. Vom hellen Porphyrit lässt sich der dunkle nicht abgrenzen, er scheint in jenen zu verlaufen, wird ihm übrigens auch durch Ausbleichen beim Verwittern ähnlicher. Ebensowenig ist etwa mitvorkommender Quarzporphyr von diesen Porphyriten gut abzugrenzen*).

handen, meist aber bereits in Muscovit- und Kaolin-Aggregate umgewandelt, in anderen Fällen kann er ganz fehlen.

Der Quarzporphyr vom Vorkommen zwischen Casperthal und Hohe Lass ist vorübergehend in früherer Zeit zur Herstellung von Masse für gewisse Produkte der Wallendorfer Porcellanfabrik durch Steinbruchbetrieb gewonnen werden.

In der Karte des thüringischen Schiefergebirges von R. RICHTER, in der Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. XXI, 1869, ist am Goldberg bei Reichmannsdorf auch Granit angegeben. Es ist dies ein Irrthum, welcher nur auf einzelnen, dorthin verschleppten Stücken eines granitischen Gesteins beruht, wie auch RICHTER selbst später erkannt und in einem im Archiv der Königl. geolog. Landesanstalt befindlichen Manuskript berichtigt hat.

*) Die mikroskopische Untersuchung ergibt nach Herrn Dr. MAX KOCH Folgendes: 1. Der helle Porphyrit. Die Grundmasse besteht aus einfach verwilligten Plagioklasleisten und kurz rechteckigen Schnitten, die wahrscheinlich Orthoklas sind; daneben spärlich Biotitfitterchen und Quarz, überdies scheint eine mikrofelsitische Basis vorhanden zu sein. In grösseren Individuen sind ausgeschieden Biotit (bis auf geringe Reste zersetzt) und Plagioklas. Das Gestein ist hierna ch ein Glimmerporphyrit. 2. Der dunkle Porphyrit. Die

Kersantit (**K** der Karte). Er findet sich im südöstlichen Winkel des Blattes, südlich und südöstlich von Gräfenthal, wo er in schmalen Gängen cambrische und devonische Schichten durchsetzt, und von wo aus sich sein Vorkommen noch weiter südlich und südöstlich verbreitet (vergl. Blätter Spechtsbrunn und Lehesten). Das Gestein, wie es bei Gräfenthal vorkommt, zeigt die bekannte petrographische Zusammensetzung und äussere Beschaffenheit. Dabei ist dasselbe gewöhnlich reich an gleichmässig durch die dunkle Grundmasse zerstreuten Magnesiaglimmertäfelchen, geht aber auch wohl über in eine Abänderung mit dichterem Structur und weniger hervortretendem Glimmergehalt, die sich an verschiedenen Stellen wenig weiter südlich wiederholt. (Vergl. Erläuterung zu Blatt Spechtsbrunn, S. 48.)*

Lagerungsverhältnisse.

Die Schichten unseres Schiefergebirges sind durch die gebirgsbildenden Vorgänge, welche sich in der Erdkruste abspielen, aus ihrer urspünglichen, wohl ziemlich söhligen Lage grossentheils in geneigte bis steile Lage gebracht worden und lassen über den grössten Theil dieses Gebietes und der Nachbargenden ein mittleres Streichen SW.-NO. als vorherrschend erkennen. Es ist das so zu verstehen, dass die Schichten ungefähr in dieser Richtung in zahllose Falten gelegt sind. Nun liegt es in der Natur der Sache, dass bei der Zusammenschiebung und -stauchung einer so mächtigen und ausgedehnten Schichtenmasse keine vollkommene Regelmässigkeit stattfinden kann; das Streichen der Flügel und Axen der Falten, mithin auch das an den sichtbaren Theilen der Schichtflächen abzulesende Streichen, wird daher auch bald mehr bald weniger von der mittleren Richtung SW.-NO. abweichen, und an den Stellen, wo eine Falte sich verliert,

Grundmasse besteht aus oft fluidal angeordneten, zum Theil einfach lamellirten Feldspathleistchen (neben Plagioklas ist Orthoklas fraglich), zwischen denen Quarz nicht allzu selten ist; in grösseren Individuen ausgeschieden ist Hornblende, die aber vollständig zersetzt ist in Chlorit, Kalkspath und Quarz; daneben spärlich Biotit und sehr breit lamellirter Feldspath. Chlorit und Epidot als Zersetzungsprodukte der Bisilicate. Das Gestein ist ein Hornblendeporphyr.

*) Die Bestimmung des völlig zersetzten Eruptivgesteins, welches an der Landstrasse westlich vom Fuchsstein, an der Grenze von Unterdevon und Mittel-silur ansteht, als Kersantit, ist eben wegen dieses zersetzten Zustandes nicht sicher.

mit a. W. an den Umbiegungsstellen der Faltenflügel muss diese Abweichung sogar bedeutend werden. Was das Einfallen der Schichtflächen betrifft, so wird dasselbe im Allgemeinen und im Mittel ein nordwestliches oder südöstliches sein und ganz verschiedene Winkel zeigen, je nach der Stelle eines Faltenquerschnitts, eines Sattels oder einer Mulde, welchem es entspricht*).

Gewölbe- oder muldenartig gebogene Schichtflächen (m. a. W. Theile von Faltenquerschnitten) sind bei den verschiedensten Schichtengruppen mitunter deutlich zu sehen**).

Dass in den verschiedenen Schichtengruppen, entsprechend ihrem unterschiedlichen Gesteinsmateriale, die Faltungsvorgänge in etwas abweichender Weise zum Ausdruck gelangt sind, dass cambrischer dickbankiger Quarzit, weicher Thonschiefer aus dem Untersilur, dünnplattiger mittelsilurischer Kieselschiefer, Ockerkalkbänke u. s. w. sich nicht gleich verhalten, sondern die Faltung theils vollkommener, theils unvollkommener und nur durch Vermittelung von vielen Brüchen mitgemacht haben, dies entspricht nur den allgemeinen, gesetzmässigen Erfahrungen über diese Vorgänge im Gebirge.

Es ist ferner hervorzuheben, dass wir Falten verschiedener

*) Es ist also natürlich, wenn man örtlich Streich- und Fallrichtungen abliest, welche von dem mittleren Streichen und Fallen erheblich abweichen; sie stehen mit diesen nicht in Widerspruch, so lange sie sich nicht über grössere Strecken verbreiten.

In Anschnitten und auf Wegen im Bereiche der Nereiten-Schichten des Unterdevons sieht man oft sehr deutlich, wie das Streichen, unbeschadet gar mancher Umbiegungsstellen, Stauchungen und Knicke, doch im Allgemeinen ein nordöstliches ist.

**) So z. B. lassen die Griffelbrüche im Untersilur stellenweise solche gebogene Schichtenlinien erkennen, welche von der Schieferung durchsetzt werden. Am Fahrweg von Meura nach Rohrbach, unweit des ersteren Ortes, ist flachwellige Lagerung in den Bänken des oberen Untersilurs wahrzunehmen. Gewölbeartige Biegungen der Bänke des Ockerkalks kommen ebenfalls vor. Der Steinbruch in den Oberdevon-Schiefern an der Strasse im Gebersbachthal, abwärts von Gebersdorf, hat ebenfalls derartige Biegungen aufgeschlossen.

Soweit die ganz feinen Fältelungen und Runzelungen, welche manche Thonschiefer (Phyllite) auf ihren Schichtflächen zeigen, aus der Zeit der Gesteinsverfestigung herrühren, kommen sie hier, wo wir es mit der Entstehung der gegenwärtigen Lagerungsverhältnisse in Folge der gebirgsbildenden Kräfte zu thun haben, nicht in Betracht; sie sind eine andere Art von Erscheinungen, als die hier zu erörternden grösseren und kleineren Schichtenfalten.

Grade unterscheiden müssen. Derjenige Grad von Faltung, welcher in unseren Gebirgsschichten durch einen sehr bedeutenden Theil ihrer Masse und ihrer Erstreckung hindurch vorzugsweise zur Ausbildung gelangt ist, hat ausgereicht, sie jenes mittlere, nordöstliche Streichen annehmen zu lassen, ohne indess ihre Aufeinanderfolge von unten nach oben, von den ältesten zu den jüngsten, sehr stark zu stören. Innerhalb derjenigen Gebirgsteile also, wo nicht spätere, anderweitige Störungen hinzugetreten sind, — wie das allerdings an gar manchen Stellen vorgekommen ist, — liegen die Schichten so aufeinander, dass die älteren im Allgemeinen eine tiefere Lage einnehmen als die jüngeren, und die grosse Mehrzahl der Falten überschreitet nicht dasjenige Grössenverhältniss, bei welchem der Querschnitt der Falte noch in ein und derselben Schichtengruppe enthalten ist.

So sehen wir z. B. an der Südseite des Arnsbachthales die Schichten vom Untersilur bis zum Unteren Culm von unten nach oben regelmässig aufeinander folgen; an der Südseite des Grossenbachthales folgen die Schichten vom Untersilur bis zum Unterdevon, bei Buchbach die vom Untersilur bis zum Unteren Culm von unten nach oben aufeinander. Dabei bleibt das mittlere Streichen der Schichten im Einzelnen ein nordöstliches*); der Gesamtausstrich einer Schichtengruppe dagegen, z. B. der Mittelsilurs, Obersilurs, Mitteldevons u. s. w., wie ihn die Kartenaufnahme ergibt, verläuft unabhängig von diesem mittleren Streichen der einzelnen Schichten oder Falten. Dementsprechend findet man z. B. bei Buchbach, an der Stelle, wo die Ausstriche der einzelnen Glieder des Devons, bezw. deren Grenzen, eine scharfe Umbiegung erfahren, doch das Streichen der einzelnen Schichtflächen stets ungefähr in der Richtung SW.-NO., und dasselbe Streichen behalten die Schichtflächen auch über den ganzen Höhenvorsprung südöstlich von Buchbach hin bei, obwohl die Ausstriche der ganzen Schichtengruppen, z. B. des Mitteldevons u. s. w., mit ihren geognostischen Grenzen hier ganz anders

*) Oder anders ausgedrückt: die Schichtflächen des anstehenden Schiefergesteins, an welchen die Ablesung des Streichens und Fallens stattfindet, hat man sich als Theile von Falten mittleren Grades vorzustellen, welche Falten ungefähr in nordöstlicher Richtung liegen, und deren geneigte Theile ein nordwestliches oder südöstliches (wenn nicht saigeres) Einfallen haben müssen.

verlaufen. Ein weiteres Beispiel: auf den Höhen zwischen Schlage-
thal und Lichtethal, von der Rügecke zum Assberg u. s. w. ist dem
Cambrium eine Untersilurscholle aufgelagert, deren Schichtenstreichen
im Einzelnen wieder nordöstlich ist; man erkennt dies deutlich auf
dem Assberg durch die in genannter Richtung sich folgenden Schürfe,
die auf einem Eisensteinzwischenlager stehen; folgt man dieser
Richtung im Streichen nach NO., so gelangt man bald an die Grenze
zum Cambrium, und diese verläuft quer zur genannten Richtung.
Ueberhaupt hat die beschriebene Art von Lagerung das Eigenthüm-
liche, dass man im Streichen der Schichten weiterschreitend an vielen
Stellen in ältere oder jüngere Schichtengruppen gelangt.

Ueber das ganze Gebiet hinweg sind Schollen von jüngeren
Gruppen in ihrer Auflagerung auf älteren erhalten geblieben, wie
Untersilur auf Cambrium, Mittel- und Obersilur auf Untersilur u. s. w.
Manchmal sind derartige Auflagerungsreste schon sehr zusammen-
geschwunden, wie z. B. Untersilur am Hochrück und Steinigen
Hügel, Culm auf Oberdevon südwestlich von Creunitz u. s. w. *)

Untersucht man den Verlauf der geognostischen Grenzen, wie
ihn die Kartenaufnahme ergeben hat, genauer, so ist nun allerdings
zu erkennen, dass neben der beschriebenen, allgemein durch-
greifenden engeren Faltung auch grösser angelegte Falten,
oder Auf- und Abbiegungen, Sättel und Mulden, in derselben
(südwest-nordöstlichen) Richtung vorliegen. So z. B. geht aus dem
Verlauf der Cambrium-Untersilur-Grenze bei Meura hervor, dass
hier eine Einfaltung oder Mulde in südwest-nordöstlicher Richtung
vorhanden ist**). Ein ähnliches tieferes Eingreifen der Untersilur-

*) Dahin gehören auch die bereits erwähnten Mittelsilurreste bei Wickers-
dorf und Hoheneiche; und ähnlich, nur mit etwas stärkerer Einfaltung ins Unter-
silur verbunden, an der Nordseite des Göllitzthals und bei Gräfenthal (nordöstlich
nahe bei der Stadt). Auch der andere Fall kommt vor, dass kleine Theile des
unterlagernden Untersilurs zwischen dem Mittelsilur sich herausheben, so nördlich
von Gross-Neundorf und nördlich von Meura. — In ähnlicher Weise sind süd-
westlich von Buchbach unter dem aufgelagerten Unterdevon an mehreren Stellen
inselförmig Obersilurschichten freigelegt.

***) Eigenthümlich sind dabei die Unregelmässigkeiten im Mittel- und Ober-
silur. Der Ockerkalk ist schleifenförmig ausgezogen und grenzt dabei unmittelbar
an das Untersilur, sei es, dass das Mittelsilur hier bis zum Verschwinden schwach
entwickelt ist, oder dass dasselbe bei dieser Einfaltung verdrückt wurde. Ein

schichten in den Körper der cambrischen Schichtenmasse in Folge der Faltungsvorgänge wiederholt sich auch an anderen Stellen. Berücksichtigt man ferner die absolute Höhenlage, welche im südlichen Theile des Blattes, südlich und südwestlich von Gräfenthal, die jüngeren Schichtengruppen, Culm, Oberdevon, Mitteldevon u. s. w. gegen die älteren einnehmen, und den Verlauf ihrer geognostischen Umgrenzung, so wird klar, dass dieselben sich in muldenartigen, in der allgemeinen Streichrichtung angelegten Senkungen befinden, wenn auch der ursprüngliche Umfang und Zusammenhang dieser Mulden durch die späteren Verwerfungen und die Denudation sehr verwischt worden ist; auch hier also haben wir Falten, Sattel- und Muldenbildung in der Haupt-Streichrichtung in grossem Maasstabe.

Es ist nun weiterhin von Wichtigkeit, dass neben dieser vorherrschenden nordöstlichen Haupt - Streichrichtung in unserem Gebirge auch das quer dazu stehende Streichen SO. - NW., wenn auch zurücktretend, zur Geltung gelangt. Aus dem Verlaufe der Ausstriche der einzelnen Schichtengruppen, oder was auf eins herauskommt, aus dem Verlaufe der geognostischen Grenzen über die Oberfläche des Gebirges hin, lässt sich in der That erkennen, dass an manchen Stellen flachere Auf- und Abbiegungen, oder auch stärkere Hebungen und Senkungen vorkommen, deren Längserstreckung nordwestlich ist. Man betrachte, um nur ein Beispiel anzuführen, in dieser Beziehung die bedeutende Heraushebung des cambrischen Schiefers und Quarzits am Gebege südlich von Gräfenthal im Vergleich zu der nach SW. hin sich anschliessenden Schichtenfolge bis zum Oberdevon und Unteren Culm, welche im Gegensatze zu jenem Cambrium gesenkt sind. Ueberdies macht sich in einzelnen, kleinen Strecken des Gebirges auch bei den Schichten im Einzelnen geradezu ein nordwestliches bis westnordwestliches Streichen so oft wiederholt geltend, dass man dasselbe nicht mehr in der Weise der oben erwähnten örtlichen Abweichungen vom durchschnittlichen nordöstlichen Streichen erklären möchte. So im oberen Schlagethal, nordwestlich von Reichmannsdorf, aber auch noch weiter abwärts an verschiedenen

solches bis zum Verschwinden schwaches Vorhandensein von Mittelsilur zwischen Untersilur und Obersilur (Ockerkalk) wiederholt sich übrigens auf dem nördlich angrenzenden Blatte.

Stellen bei Leibis; ferner im Göllitzthal bei Königsthal und an den Federthalsfelsen; noch deutlicher auf dem Gehege bei Gräfenthal, wo durch die Lage der Wetzschieferbrüche und die Aufschlüsse in denselben das nordwestliche Streichen sicher nachzuweisen ist*).

Wir beziehen die Faltenbildung, die Sättel und Mulden oder wellenförmigen Auf- und Abbiegungen, welche sich an den Gebirgsschichten in kleinerem und grösserem Maassstab erkennen lassen, und welche wie gesagt grösstentheils nordöstlich, zu einem geringen Theile auch nordwestlich gerichtet sind, auf zwei gebirgsbildende Druckwirkungen, die man sich rechtwinklig auf die Richtung der Falten u. s. w. zu denken hat. Auf die schwierige Frage nach dem zeitlichen Verhältniss dieser Kräfte können wir hier nicht näher eingehen**).

Neben dem Vorgange der Faltung sind vom grössten Einfluss auf den Gebirgsbau dieser Gegenden die Verwerfungen, d. h. bedeutende, auf eine gewisse Erstreckung hinziehende Spalten oder Risse, welche den Gebirgskörper durchsetzen, und längs welchen die anstossenden Gebirgstheile verschiedene Bewegungen, relative Hebungen und Senkungen erfahren haben. Die Entstehung dieser Störungen ist in der Entwicklung des Gebirgsbaues im Allgemeinen ein späterer Vorgang als die Faltung. Im Verlaufe der Verwerfungen und ver-

*) Vielleicht steht die Bildung des Schlagethals in Beziehung zu einer grösseren, nordwestlich gerichteten Störung, auf welche auch die ganz verschieden hohe Lage der unteren Silurgrenze an den beiden Seiten des unteren Schlagethals deutet; ob nur eine starke Biegung, eine Art Stufenbildung, oder wirkliche Verwerfung in dieser Richtung vorlag, lässt sich wohl nicht sicher sagen.

**) Näheres hierüber, wie über die Lagerungsverhältnisse überhaupt, in des Verfassers Arbeit: „Zur Beurtheilung der beiden Haupt-Streichrichtungen im südöstlichen Thüringer Walde, besonders in der Gegend von Gräfenthal“ im Jahrbuch der Königl. Preuss. geol. Landesanstalt für 1885.

Bei der Art und Weise des Gebirgsbaus, mit dem man es hier zu thun hat, ist das Vorkommen nordöstlich bzw. nordwestlich gerichteter Ausstriche der Schichtengruppen noch nicht an sich, wohl aber insoweit ein Fingerzeig für das Vorhandensein von rechtwinklig dazu stehenden Druckkräften, als sich erkennen lässt, dass Hand in Hand mit jenen Ausstrichen entweder Falten, oder grössere Hebungen und Senkungen, oder aber Verwerfungen gehen. Die Falten, soweit sie nicht zu gross, erkennt man an den Schichten in der Natur selbst, die grösseren Hebungen, Auf- und Abbiegungen, Sättel und Mulden ergeben sich aus der relativ gesenkten Lage jüngerer Schichtengruppen gegen ältere, und sind in der Kartenverzeichnung zu erkennen; die Verwerfungen charakterisiren sich durch Unterdrückung oder Fehlen von Schichtengruppen.

wandter Störungen unseres Gebirgslandes spricht sich, umgekehrt wie bei der Faltung, entschieden mehr eine nordwest-südöstliche oder westöstliche Richtung aus, als eine südwest-nordöstliche. Es erscheint angezeigt, über die hauptsächlichsten dieser Störungslinien einige Worte zu sagen.

Im südlichen Theile unseres Blattes sehen wir eine bedeutende Störung aus der Gegend des Lichtethals bei Geiersthal über Taubenschbach, Lippelsdorf, Sommersdorf und die Höhe zwischen Grossneundorf und Gräfenenthal verlaufen. Sie setzt sich aus zwei Theilen zusammen, welche sich unweit Sommersdorf begegnen und von welchen der eine westnordwestlich verläuft, der andere eine nordöstliche Richtung einhält. An dem ersten Theile stossen längs der südlichen Seite ältere Schichten ab, namentlich Cambrium, an der nördlichen jüngere bis zum Unteren Culm. Die nördliche Seite hat gegen die südliche eine beträchtliche Senkung erfahren, und zwar so, dass diese Senkung von W. nach O. in dem Maasse, als man in jüngere Schichten kommt, zunimmt, denn zwischen Lippelsdorf und Sommersdorf grenzen devonische Schichten und Culm an Cambrium und Untersilur, bei Geiersthal dagegen nimmt die Senkung der nördlichen Seite wesentlich ab, indem die Verwerfung sich im Cambrium verläuft*). Zwischen Lippelsdorf und Sommersdorf lässt der Verlauf der Störung auf eine nördlich oder nordnordöstlich geneigte Lage der trennenden Kluft schliessen. Der von Sommersdorf weiter nordöstlich ziehende Zweig der Störungslinie liegt in der mittleren Richtung des Schichtenstreichens und zeigt den Charakter einer aus übertrieben scharfer Faltung hervorgegangenen Verwerfung. Vom Kindelberg über den Hain weiter durch das Gebersbachthal zieht sich nämlich ein schmaler,

*) Die Verwerfung zieht hier ungefähr in der Richtung des tief eingeschnittenen Hohlwegs hin, nordwestlich oberhalb Geiersthal; es stehen in demselben an zerrüttete, von unzähligen, regellosen, glänzenden Ablösungen bis in die kleinsten Theile durchzogene, mürbe, sehr leicht zerfallende Schiefer; das ursprünglich dunkle Gestein verwittert an der Luft mit Ausscheidung des Eisengehalts gelblich, während es im Boden in eine weiche, thonige Masse von feuchter, quelliger Beschaffenheit übergeht. Auch der in Menge mitbrechende, secundär entstandene Quarz ist durchaus zersplittert und mürbe geworden. — Am Wege nach Geiersthal hinab sind mehrere Quellen zu einer Brunnenleitung gefasst, sie liegen im Striche der Verwerfung.

scharfer Sattlrücken, bestehend aus Bänken des obersten cambrischen Quarzits, welcher Sattel obendrein in seinem Verlaufe mehrfach gebogen und geknickt ist, was auf sehr starke mechanische Kraftäusserungen des Gebirgsdruckes schliessen lässt*). An der nordwestlichen Seite des cambrischen Sattlrückens, welchem im grössten Theile seines Verlaufes noch ein Streifen von Untersilur anliegt, ist nun die scharfe Umbiegung in eine Verwerfung übergegangen, so dass mit Unterdrückung einer grösseren oder kleineren Schichtenfolge jüngere Schichten anstossen, wozu, wie aus der Karte zu ersehen, noch weitere Unregelmässigkeiten treten. Die Verwerfung erreicht als solche östlich von Grossneundorf ihr Ende. Sie ist hier durch eine das Zoptethal überschreitende Querverwerfung mit einer anderen, an der Südseite dieses Thales sich hinziehenden, sehr bedeutenden Verwerfung in Verbindung gesetzt, deren weiteren Verlauf das Blatt Probstzella ersehen lässt, und an welcher hier zunächst Unterer Culm an Cambrium grenzt.

Wie in der Gegend von Sommersdorf, so stösst auch südlich von Gräfenenthal eine aus Devon, dem noch ein Rest Culm aufsitzt, bestehende Gebirgsscholle an Cambrium und Untersilur ab, was wir auch hier nicht als ursprüngliche Anlagerung, sondern als eine Folge gewaltsamer Verschiebung auffassen müssen, wobei wieder die jüngeren Schichten stark gesenkt wurden.

Der Verwerfung bei Sommersdorf durchaus entsprechend ist diejenige Verwerfung, welche vom Rodeberg und dem Teufelsgrunde her nahe dem Südrande unseres Blattes in nahezu westöstlicher Richtung verläuft. Auch hier hat der Gebirgstheil an der nördlichen Seite der Verwerfung eine Senkung erfahren; der Betrag der Ver-

*) Das in diesen Umbiegungen örtlich vorkommende nordwestliche Streichen und südwestliche Einfallen der Quarzitbänke bei der Ziegelhütte oberhalb Gräfenenthal ist hier nicht als ursprüngliches, sondern als ein durch den genannten Störungsvorgang bewirktes aufzufassen.

An der Landstrasse im Gebersbachthal ist in diesem Quarzit ein Steinbruch angelegt, wo man sieht, dass die Biegungen der Quarzitbänke sich durch zahllose Risse und Brüche vermitteln; die Schichtflächen werden dadurch unregelmässig eckig abgetreppelt; die Risse sind mit Quarz erfüllt; auch ist das Gestein von kleineren und grösseren, unregelmässig verlaufenden, schwach sericitisch glänzenden Ablösungsflächen durchzogen; nothwendig muss hiernach das Gestein bei der Biegung fest und starr gewesen sein.

werfung ist am stärksten in der Mitte, wo das Untersilur der Südseite an das Oberdevon der Nordseite stösst. Die Schichten der Nordseite gehören zu einer nordöstlich gerichteten Schichtenmulde, welche eben an der später als letztere entstandenen Verwerfung abstösst und deren südliche Fortsetzung durch Denudation verschwunden ist, ganz entsprechend den Verhältnissen bei Sommersdorf.

Zu beachten sind die an verschiedenen Stellen der genannten Verwerfungslinien vorkommenden kleinen, besonderen Schollen, welche wie in der Verwerfungsspalte eingeklemmt erscheinen, z. B. Mitteldevon in der letztgenannten Verwerfung, Ockerkalk in der Querverwerfung an der nördlichen Seite des Zoptethals und an der südlichen Seite des Gebersbachthals u. s. w.

Zu den Störungslinien, welche sich nicht weit von der westöstlichen Richtung entfernen, gehört auch der Verlauf der Grenze von Cambrium und Silur zwischen Hoheneiche und der Kalten Rinne bei Meura, und nicht minder der entsprechende Grenzverlauf vom Pfaffenberg unweit Reichmannsdorf nach der Hohen Lass und weiterhin in der Richtung zur Hühnerfalz.

Die Lage der genannten Störungslinien ist nicht so, dass wir sie auf einfache Druckwirkungen aus NO. oder NW. (bezw. SW. oder SO.) beziehen könnten; es ist hier eher an resultirende Wirkungen, wenn nicht an einen besonderen selbständigen Gebirgsdruck zu denken.

Eine andere Störungsrichtung liegt quer gegen das vorherrschende Streichen der Schichten. Dahin gehören die Verwerfungen zwischen Hoheneiche, dem Gölitzthal bei Königsthal, Limbach und der Südseite des Zoptethals bei Gräfenthal. Sie bringen durchweg die jüngeren Schichtengruppen in mehr oder minder stark gesenkte Lage gegen die älteren. Ihr Verlauf ist mehr NNW. als NW. Vielleicht besteht ein ursächlicher Zusammenhang zwischen diesen Verwerfungen und dem bereits erwähnten, wiederholt zu beobachtenden nordwestlichen Schichtenstreichen bei Königsthal*).

*) An der Südseite des Gölitzthals, südöstlich von Königsthal, dürfte etwa in der Mitte zwischen den auf der Karte verzeichneten Stellen cambrischen Quarzits noch ein weiteres Vorkommen desselben zwischen Untersilurschiefer anzugeben sein, welches bei dem dichten Waldbestand zur Zeit der Aufnahme nicht abzugrenzen war.

Als Querstörung ist ferner die Lagerung des Mittel- und Obersilurs südlich von Gösselsdorf aufzufassen. Der Ausstrich von Mittel- und Obersilur läuft hier in der Richtung NW.-SO. und vom Untersilur am Gösselberg nach dem Oberdevon am Stachelberg hin sind die jüngeren Schichten gegenüber den älteren gesenkt, was auf Druck und verschiebende Bewegung aus SW. oder NO. deutet. In der Verlängerung dieses Mittelsilur-Streifens nordwestwärts erscheint in sehr unregelmässiger Weise ein schmaler, von cambrischen Quarzitblöcken eingenommener Streifen zwischen Untersilur. Noch im Verlaufe des Mitteldevon-Ausstriches am Stachelberg ist eine steile Aufrichtung in Folge jenes Druckes zu erkennen.

Wo, wie dies wiederholt beobachtet wurde, in nächster Nähe starker Verwerfungen das Schichtenstreichen von der mittleren, nordöstlichen Richtung bedeutend abweicht, ist diese Abweichung wohl nicht als eine ursprüngliche, bei den Faltungsvorgängen bewirkte, sondern als eine spätere, durch Bewegung bei Ausbildung der Verwerfung bewirkte zu verstehen. Doch reicht das mittlere nordöstliche Streichen öfters ungestört bis nahe zur Verwerfungslinie heran.

Die wichtige Erscheinung der Transversalschieferung*) oder Schieferung schlechweg, ist durch unser ganzes Gebirge verbreitet, und es giebt kaum eine Schichtengruppe, in welcher sich nicht wenigstens Spuren derselben erkennen liessen. Freilich ist ihr Ausbildungsgrad je nach der petrographischen Beschaffenheit, insbesondere den physikalischen Eigenschaften des betreffenden Gesteins höchst verschieden. Nach der allgemeinen Annahme ist die Ausbildung dieser Richtung der hauptsächlichsten Spaltbarkeit im Gestein ein späterer Vorgang als die Faltung der Schichten, doch geht dieselbe der Entstehung der Verwerfungen voraus. Bei der Beschreibung der einzelnen Schichtengruppen sind über die Art und den Grad der Schieferung bereits die nöthigen Angaben gemacht worden; es erübrigt hier noch die Lage und Orientirung der Schieferung in den verschiedenen Theilen unseres Gebietes auseinanderzusetzen. In dieser Beziehung ist hervorzuheben, dass im ganzen östlichen und

*) Ausführlicher wird dieselbe behandelt in der weiter oben schon citirten Arbeit des Verfassers „Ueber Transversalschieferung u. s. w.“ im Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt für 1881.

besonders auch südöstlichen Theile unseres Gebietes ein nordnord-östliches bis nördliches Streichen der Schieferung mit einem Einfallen nach WNW. bis W. (mitunter sogar etwas über W. nach WSW.) durchaus vorherrschend ist; der Grad des Einfallens ist häufiger noch ein steiler als ein mittlerer, doch kommen von Ort zu Ort und in derselben Gruppe hierin Wechsel vor. Im mittleren und selbst westlichen Theile des Gebietes kehrt dieselbe Streich- und Einfallrichtung zwar auch noch oftmals wieder, doch macht sich hier im Ganzen wohl noch häufiger ein nordwestliches Einfallen der Schieferung unter einem mittleren Neigungsgrade geltend. Ausnahmsweise kann auch wohl einmal steiles südöstliches Einfallen vorkommen.

Die schon früher bereits erwähnte Klüftung ist wie die Schieferung eine durch das ganze Schiefergebirge in seinen verschiedenen Schichtensystemen und -stufen hindurch verbreitete Erscheinung, welche auch wie jene auf mechanischem Wege in das Gestein eingeführt worden ist, als eine besondere Art der Aeusserungen der in der Erdrinde wirksamen Druckkräfte. Weit weniger als die Schieferung ist die Klüftung von dem Materiale der Schichten abhängig. Das Gestein zeigt sich gewöhnlich von mehr als einem, meist zwei bis drei Systemen von Klüften durchsetzt, von welchen besonders eines an Schärfe und ungefähr parallelem Verlaufe der einzelnen Klüftflächen hervortritt und sich somit als Hauptklüftung geltend macht. Das Streichen dieser Flächen liegt in den Quadranten NW. und SO., doch von Ort zu Ort mit ziemlich bedeutenden Abweichungen nach beiden Seiten von der mittleren Richtung NW.-SO., das Einfallen ist dementsprechend nordöstlich oder südwestlich gerichtet, unter recht verschiedenen Neigungswinkeln, in der Mehrzahl der Fälle jedoch steil. Ebenso ist die Entfernung der einzelnen Klüfte von einander sehr wechselnd. Das neben dieser Hauptklüftung etwa vorhandene zweite und dritte Klüftungssystem zeigt bezüglich seiner Ausbildung in der Regel einen geringeren Grad von Schärfe und Constanz.

Schliesslich seien noch die Quarzgänge (Q der Karte) erwähnt. Nur bedeutendere derartige Bildungen, deren Ausgehendes sich durch grosse Blöcke, die in bestimmter Richtung liegen, zu er-

kennen giebt, konnten besonders verzeichnet werden, so bei Gräfenthal und bei Gebersdorf. Auch an anderen Stellen finden sich derartige Quarzblöcke im Untersilur, so an der Südseite des Gräfelthals nordwestlich von Wickersdorf, nur dass hier in ihrer Lage eine bestimmte Richtung nicht deutlich hervortritt. Der Quarz ist neben einigen anderen, untergeordnet vorkommenden Mineralien, wie Schwerspath und Eisenerze, ein Ausfüllungs-Mineral der in Folge gewisser mechanischer Beanspruchungen die Schieferschichten durchsetzenden Risse und Spalten. Das Vorkommen solcher Mineralien in den zerrütteten Schichten, welche öfters den Verlauf grösserer Verwerfungen begleiten, ist daher nicht auffallend.

		Mark
Lieferung 16. Blatt	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 2* mit Bohrkarte und Bohrregister)	16 —
„ 21. „	Rödelheim, Frankfurt a. M., Schwanheim, Sachsenhausen	8 —
„ 22. „ †	Ketzin, Fahrland, Werder, Potsdam, Beelitz, Wildenbruch	12 —
„ 23. „	Ermschwerd, Witzhausen, Grossalmerode, Allendorf (die beid. letzteren m. je 1 Profiltafel u. 1 geogn. Kärtch.)	10 —
„ 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, Kahla, Rudolstadt, Orlamünde	12 —
„ 29. „ †	Wandlitz, Biesenthal, Grünthal, Schönerlinde, Bernau, Werneuchen, Berlin, Friedrichsfelde, Alt-Landsberg. (Sämmtlich mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
„ 30. „	Eisfeld, Steinheid, Spechtsbrunn, Meeder, Neustadt an der Heide, Sonneberg	12 —
„ 31. „	Limburg, Eisenbach (nebst 1 Lagerstättenkarte), Feldberg, Kettenbach (nebst 1 Lagerstättenkärtchen), Idstein	12 —
„ 32. „ †	Calbe a. M., Bismark, Schinne, Gardelegen, Klinke, Lüderitz. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
„ 33. „	Schillingen, Hermeskeil, Losheim, Wadern, Wahlen, Lebach	12 —
„ 34. „ †	Lindow, Gr.-Mutz, Kl.-Mutz, Wustrau, Beetz, Nassenheide. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
„ 35. „ †	Rhinow, Friesack, Brunne, Rathenow, Haage, Ribbeck, Bamme, Garlitz, Tremmen. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
„ 36. „	Hersfeld, Friedewald, Vacha, Eiterfeld, Geisa, Lengsfeld	12 —
„ 37. „	Altenbreitungen, Wasungen, Oberkatz (nebst 1 Profiltafel), Meiningen, Helmershausen (nebst 1 Profiltafel)	10 —
„ 38. „ †	Hindenburg, Sandau, Strodehne, Stendal, Arneburg, Schollene. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
„ 39. „	Gotha, Neudietendorf, Ohrdruf, Arnstadt (hierzu eine Illustration)	8 —
„ 40. „	Saalfeld, Ziegenrück, Probstzella, Liebengrün	8 —
„ 41. „	Marienberg, Rennerod, Selters, Westerburg, Mengerskirchen, Montabaur, Girod, Hadamar	16 —
„ 42. „ †	Tangermünde, Jerichow, Vieritz, Schernebeck, Weissewarthe, Genthin, Schlagenthin. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	21 —

	Mark
Lieferung 43. Blatt † Rehhof, Mewe, Münsterwalde, Marienwerder. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
„ 44. „ Coblenz, Ems (mit 2 Lichtdrucktafeln), Schaumburg, Dachsenhausen, Rettert	10 —
„ 45. „ Melsungen, Lichtenau, Altmorschen, Seifertshausen, Ludwigseck, Rotenburg	12 —
„ 46. „ Buhlenberg, Birkenfeld, Nohfelden, Freisen, Ottweiler, St. Wendel. (In Vorbereitung.)	
„ 47. „ † Heilsberg, Gallingen, Wernegitten, Siegfriedswalde. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	12 —
„ 48. „ † Parey, Parchen, Karow, Burg, Theessen, Ziesar. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
„ 49. „ Gelnhausen, Langenselbold, Bieber (hierzu eine Profiltafel), Lohrhaupten	8 —
„ 50. „ Bitburg, Laudscheid, Welschbillig, Schweich, Trier, Pfälzel	12 —
„ 51. „ Mettendorf, Oberweis, Wallendorf, Bollendorf	8 —
„ 54. „ † Plaue, Brandenburg, Gross-Kreutz, Gross-Wusterwitz, Götting, Lehnin, Glienecke, Golzow, Damelang. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	27 —
„ 55. „ Stadt Ilm, Stadt Remda, Königsee, Schwarzburg, Gross-Breitenbach, Gräfenthal	12 —

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

Bd. I, Heft 1. Rüdersdorf und Umgegend , eine geognostische Monographie, nebst 1 Taf. Abbild. von Verstein., 1 geog. Karte und Profilen; von Dr. H. Eck	Mark 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 bearb., 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 —

	Mark	
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. <i>Glyphostoma</i> (<i>Latistellata</i>), 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 —
.. 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	4,50
.. 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. Mit 1 Titelbilde, 1 Zinkographie, 2 Holzschnitten und einer Bodenkarte; von Dr. E. Laufer	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 Commern, Zülpich und dem Roerthale. Mit 1 geognostischen Karte, 1 Profil- und 1 Petrefakten-Tafel; von Max Blanckenhorn	7 —
.. 3.	Die Fauna des samländischen Tertiärs . Von Dr. Fritz Noetling. I. Theil. Lieferung 1: Vertebrata. Lieferung II: Crustacea und Vermes. Lieferung VI: Echinodermata. Nebst Tafelerklärungen und zwei Texttafeln. Hierzu ein Atlas mit 27 Tafeln	20 —

(Fortsetzung auf dem Umschlage.)

	Mark
Bd. VI, Heft 4. Die Fauna des sauländischen Tertiärs. Von Dr. Fritz Noetling. II. Theil. Lieferung III: Gastropoda. Lieferung IV: Pelecypoda. Lieferung V: Bryozoa. Schluss: Geologischer Theil. Hierzu ein Atlas mit 12 Tafeln	10 —
Bd. VII, Heft 1. Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg, mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Mit einer Karte in Buntdruck und 8 Zinkographien im Text; von Dr. Felix Wahnschaffe	5 —
„ 2. Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend. Mit 2 Tafeln und 2 Profilen im Text; von Prof. Dr. G. Berendt	3 —
„ 3. Untersuchungen über den inneren Bau westfälischer Carbon-Pflanzen. Von Dr. Johannes Felix. Hierzu Tafel I—VI. — Beiträge zur fossilen Flora. IV. Die Sigillarien der preussischen Steinkohlegebiete. I. Die Gruppe der Favularien, übersichtlich zusammengestellt von Prof. Dr. Ch. Weiss. Hierzu Tafel VII bis XV (1—9). — Aus der Anatomie lebender Pteridophyten und von Cycas revoluta. Vergleichsmaterial für das phytopalaeontologische Studium der Pflanzenarten älterer Formationen. Von Dr. H. Potonié. Hierzu Tafel XVI—XXI (1—6)	20 —
„ 4. Beiträge zur Kenntniss der Gattung Lepidotus. Von Prof. Dr. W. Branco in Königsberg i. Pr. Hierzu ein Atlas mit Tafel I—VIII	12 —
Bd. VIII, Heft 1. † (Siehe unter IV. No. 8.)	
„ 2. Ueber die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich Goslar, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. Von Dr. August Denckmann in Marburg. Hierzu ein Atlas mit Tafel I—X	10 —
„ 3. Geologie der Umgegend von Haiger bei Dillenburg (Nassau). Nebst einem palaeontologischen Anhang. Von Dr. Fritz Frech. Hierzu 1 geognostische Karte und 2 Petrefacten-Tafeln	3 —
„ 4. Anthozoen des rheinischen Mittel-Devon. Mit 16 lithographirten Tafeln; von Prof. Dr. Clemens Schlüter	12 —
Bd. IX, Heft 1. Die Echiniden des Nord- und Mitteldeutschen Oligocäns. Von Dr. Theodor Ebert in Berlin. Hierzu ein Atlas mit 10 Tafeln und eine Texttafel	10 —
„ 2. R. Caspary: Einige fossile Hölzer Preussens. Nach dem handschriftlichen Nachlasse des Verfassers bearbeitet von R. Triebel. Hierzu ein Atlas mit 15 Tafeln	10 —
„ 3. Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Ein Beitrag zur Systematik und Stammesgeschichte der Zweischaler. Von Dr. Fritz Frech. Hierzu 5 Tabellen, 23 Textbilder und ein Atlas mit 18 lithographirten Tafeln	20 —
Bd. X, Heft 1. Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna. Von Prof. Dr. A. v. Koenen in Göttingen. Lieferung I: Strombidae — Muricidae — Buccinidae. Nebst Vorwort und 23 Tafeln	20 —

	Mark
Bd. X, Heft 2. Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna. Von Prof. Dr. A. v. Koenen in Göttingen. Lieferung II: Conidae — Volutidae — Cypræidae. Nebst 16 Tafeln	16 —
„ 3. Das Norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna. Von Prof. Dr. A. von Koenen in Göttingen. Lieferung III: Naticidae — Pyramidellidae — Eulimidæ — Cerithidae — Turritellidae. Nebst 13 Tafeln.	15 —

Neue Folge.

(Fortsetzung dieser Abhandlungen in einzelnen Heften.)

Heft 1. Die Fauna des Hauptquarzits und der Zorger Schiefer des Unterharzes. Mit 13 Steindruck- und 11 Lichtdrucktafeln; von Prof. Dr. E. Kayser	17 —
Heft 3. Die Foraminiferen der Aachener Kreide. Von Ignaz Beissel. Hierzu ein Atlas mit 16 Tafeln	10 —
Heft 5. Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide. II. Cidaridae. Salenidae. Mit 14 Taf.: von Prof. Dr. Clemens Schlüter	15 —
Heft 7. Die Braunkohlen-Lagerstätten am Meisner, am Hirschberg und am Stellberg. Mit 3 Tafeln und 10 Textfiguren; von Berg-assessor A. Uthemann	5 —
Heft 11. † Die geologische Specialkarte und die landwirtschaftliche Bodeneinschätzung in ihrer Bedeutung und Verwerthung für Land- und Staatswirthschaft. Mit 2 Tafeln; von Dr. Theodor Woelfer	4 —

III. Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie.

Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie für das Jahr 1880. Mit geogn. Karten, Profilen etc.	15 —
Dasselbe für die Jahre 1881—1890. Mit dergl. Karten, Profilen etc. 10 Bände, à Band	20 —

IV. Sonstige Karten und Schriften.

1. Höhenschichtenkarte des Harzgebirges, im Maassstabe von 1:100 000	8 —
2. Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges, im Maassstabe von 1:100 000; zusammengestellt von Dr. K. A. Lossen	22 —
3. Aus der Flora der Steinkohlenformation (20 Tafeln. Abbild. der wichtigsten Steinkohlenpflanzen mit 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. Geologische Karte der Umgegend von Thale, bearb. von K. A. Lossen und W. Dames. Maassstab 1:25 000	1,50
6. Geologische Karte der Stadt Berlin im Maassstabe 1:15 000, geolog. aufgenommen unter Benutzung der K. A. Lossen'schen geolog. Karte der Stadt Berlin durch G. Berendt	3 —
7. † Geognostisch-agronomische Farben-Erklärung für die Kartenblätter der Umgegend von Berlin, von Prof. Dr. G. Berendt	0,50
8. † Geologische Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin im Maassstabe 1:100 000, 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 —