

Erläuterungen
zur
geologischen Specialkarte
von
Preussen
und
den Thüringischen Staaten.

XL. Lieferung.

Gradabtheilung 71, No. 19.

Blatt Saalfeld.

BERLIN.

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

1888.

Königl. Universitäts - Bibliothek zu Göttingen.

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

18 *89*.

Blatt Saalfeld.

Gradabtheilung 71 (Breite $\frac{51^0}{50^0}$, Länge 27⁰|28⁰), Blatt No. 19.

Geognostisch bearbeitet
durch
K. Th. Liebe und **E. Zimmermann.**

Das Blatt Saalfeld zeichnet sich durch seine landschaftliche Schönheit und Mannigfaltigkeit vor den meisten Sectionen im weiten Umkreis aus, denen es doch sicher auch nicht an Schönheit mangelt. Dieser Vorzug ist bedingt durch die eigenthümliche orographische Gliederung und durch den Wechsel von breiten fruchtbaren Thalauen mit schroffen und schluchtartigen, malerischen oder düsteren Thaleinschnitten, von geradlinigen Flussläufen mit ganz eng gewundenen Schlingen, von üppigen Wiesen und Feldern mit ausgedehnten Waldungen und mit kahlen Felswänden.

Orographisch zerfällt das Blatt in vier Abschnitte: Der erste Abschnitt nimmt den grösseren Theil der Nordhälfte der Section ein, indem er einen Streifen entlang der Nordgrenze bildet, der im Osten 2 Kilometer breit sich bis zu ziemlich 4 Kilometer ausdehnt und im Westen dann wieder bis auf 3 Kilometer zusammenschwindet. Dieser Abschnitt, auf der Karte als Vordere und Hintere Haide verzeichnet, gehört schon zu der Thüringer Hochebene, welche sich hier, wie anderwärts auch, durch Flussläufe in eine Hügellandschaft aufgelöst hat. Die flachen Gipfel und Plateaus erreichen durchschnittlich eine Höhe von 1000 bis



1100 Fuss *), im Osten, bei der Hangeiche auch fast 1200 Fuss; ohne deutliche Kante gehen sie allmählich in die Thalwände über. Dichter Nadelwald, nur in der Umgebung der Dörfer von Feld und Wiese unterbrochen, bedeckt die Haideberge. — Im Westen ist der von diesen gebildeten Hochfläche noch ein besonderer bis gegen 300 Fuss höherer Bergzug, der 1281 Fuss erreichende Kulm, aufgesetzt, der sich durch seine sargförmige Gestalt, mit steilen, scharf gegen die Gipffläche abgesetzten Seitenwänden, sowie durch an letzteren spärliche oder ganz fehlende Bewaldung kennzeichnet.

Mit verhältnissmässig steilen bis sehr steilen Abhängen senkt sich die Haide gegen Süden und Westen zu einer breiten Thalweitung ab, diese sorgfältig vor den rauhen Nord- und Nordostwinden schützend. Im Westen durchfließt diese Weitung mit im Grossen und Ganzen nordwestlicher Richtung die Saale, welche in einer Meereshöhe von 550 Fuss die Section verlässt. Eine liebliche Gartenlandschaft, Wiesen und Felder nehmen diesen Theil ein, in dessen Mitte die alte Stadt Saalfeld thront. — Hier mündet, von Osten kommend, der Weiherbach in die Saale, welcher jenes im Süden die Haide umgürtende Thal durchfließt. Im Verhältniss zur jetzigen Wassermenge des Baches ist dieses Thal auffällig weit. Sein Südabhang erhebt sich allmählicher als der Nordabhang, mit sehr schwacher Böschung, bis zu dem langgestreckten Zug der Kamsdorf-Bucha'er und Rothen Berge. Eine Fortsetzung des Weiherbachthals gegen Osten, aber von diesem durch eine schwache, als Wasserscheide dienende Erhebung geschieden, ist die grosse Weitung, in welcher gegen Westen die zur falschen Orla sich vereinigenden Könitzer und Lausnitzer Gewässer abfliessen.

Einen Kilometer flussaufwärts von Saalfeld treten die Gehänge des Saalthals nahe zusammen, und eng und steilwandig zieht sich das Thal erst südlich, dann, nach jäher Wendung um den Gleitsch, westlich mit grossen Bogen durch die Südhälfte der Section hindurch. Hier nimmt der Fluss bei Eichicht die Loquitz auf, welche

*) In Uebereinstimmung mit der Karte sind die Höhen in preuss. Decimal-Fussen angegeben. 1 preuss. Decimal-Fuss = 1,2 preuss. Fuss (zu 0,31385 Meter) = 0,37662 Meter.

sich kurz vor ihrem Eintritt in die Section mit der Sormitz vereinigt hat. Das so von Saale und Loquitz durchströmte Gebiet östlich vom Gleitsch und südlich von der oben geschilderten breiten Thallandschaft bis zu den Blattgrenzen bildet ein hohes, waldiges Bergland mit schluchtartig engen, düsteren Thälern, deren Wände in mächtigen Steilgehängen emporsteigen. Hier ist auch auf dem hinteren Eichelberg der höchste, 1561 Fuss hohe Punkt der Section.

Kann man dieses Gebiet schon zum Vorland des Frankенwaldes zählen, so füllt die südwestliche Ecke der Section der östlichste Ausläufer des Thüringer Waldes aus mit seinen, bis 1500 Fuss hohen Gartenkuppen, dem Schwarzen und dem Holzberg. Diese Bergkette hat ein sehr bemerkenswerthes Vorgelände, ein von derselben terrassenartig scharf abgesetztes, nur ungefähr 900 Fuss hohes Bergland, dessen sanftgewölbte, ungefähr parallele Rücken mit durchschnittlich östlichem bis nordöstlichem Verlauf sich nur langsam gegen das Saalthal zu senken und mit einer Steilwand an demselben abschneiden. Dies Vorgelände, welches mit seinen vielen kleinen Häuschen und umfriedigten Feld- und Obstgartengrundstücken an den ehemaligen Weinbau erinnert, vermittelt den Übergang von der Gebirgskette im Hintergrund zu der Thalaue und rundet so das Ganze zu einer lieblichen Landschaft ab, welche dem Geologen schon von weiten zeigt, wie der geologische Bau und Besonderheiten der Landschaft in causalem Zusammenhang stehen.

Auf der Section sind vertreten die palaeozoischen Schichten vom Obern Cambrium bis zum Obern Culm, ferner die Schichten vom Untersten Zechstein bis zum Abschluss des Untern Muschelkalks, dann wieder diluviale und alluviale Bildungen. Von Eruptivgesteinen kommen Lagerdiabas, diabasartiger Melaphyr (Mesodiabas), Quarzarmer Porphy, Glimmerporphyrit und Kersantit (Lamprophy) in Betracht.

Cambrium.

Das Cambrium wird repräsentirt durch die lichtgrünlichgrauen, sehr kleine Glimmerblättchen führenden, etwas sandigen Schiefer mit quarzitischen Einlagerungen, welche weiter ostwärts allenthalben

dem **Oberen Cambrium** (**cb₂**) zugezählt sind, — und durch die eigentlichen Phycodesschichten, das jüngste Glied des cambrischen Systems. Von den phyllitartigen Schiefen und eigenthümlichen Quarziten des Mittleren und Unteren Cambriums ist auf der Section nichts zu sehen.

Aus Cambrium bauen sich die obengenannten Ausläufer des Thüringer Waldes, und zwar der Spitze Berg, die Vordere und Mittlere Gartenkuppe ganz, — und die Hintere Gartenkuppe, sowie der Schwarze und der Holzberg zur Hälfte auf.

Das Ausstreichen der Formationsgrenze schneidet zwar meist am Untersilur ab; selten jedoch ist dabei Lagerungsübereinstimmung zu beobachten, da fast allenthalben Verwerfungsspalten die äusserliche Berührung von Cambrium und Silur vermittelt haben. Namentlich auch entlang der Nordostgrenze des Cambriums sind an diesem die jüngeren Formationen an den Spalten des Haussachsener Gangsystems niedergesunken, sodass hier die ganze Begrenzung wenig unterbrochen geradlinig in der Richtung nach Nordwest verläuft und orographisch recht augenscheinlich vor Augen tritt.

Die Gesteine des Cambriums gleichen im Allgemeinen den entsprechenden Gesteinen im übrigen weiter ostwärts gelegenen Ostthüringen; jedoch sind die Schiefer feinsandiger und die Quarzite härter, reicher an quarzigen und ärmer an feldspathigen Theilchen. Der Habitus ist im Ganzen ein mehr quarzitischer, und es tritt diese Ausbildungsweise entlang des Ausstreichens von Nord nach Süd immer mehr hervor: schon am Schwarzen Berg und weiterhin am Holzberg werden die sonst mit Quarzitblättern reichlich durchsetzten Schiefer der Phycodesschichten geradezu zu einem Aufbau von Quarzitlagen. Die Gesteine haben hier jedenfalls schon von Anfang an eine etwas abweichende Zusammensetzung gehabt, sind aber später sicher noch mehr gepresst und mit Kieselsäure durchtränkt worden, was wohl mit der Entstehung der Haussachsener Gangspalten zusammenhängt.

In Verbindung mit dem Allen steht der Umstand, dass die sonst bei geeigneten, nicht allzusehr gestörten Lagerungsverhältnissen nicht eben seltene Leitversteinerung, *Phycodes circinnatum* BRONGN. (ein Tang und die älteste Versteinerung innerhalb Ost-

thüringens) gerade auf dieser Section etwas weniger häufig, wenn auch noch nicht selten zu finden ist. Die meisten Exemplare, darunter recht deutlich quengerippte, fand ich auf dem Schwarzen Berge.

Mit der oben geschilderten etwas abweichenden petrographischen Zusammensetzung der Gesteine steht auch die verhältnissmässig geringere Fruchtbarkeit des daraus hervorgehenden Bodens in Zusammenhang; während anderwärts das Cambrium bei nicht gar zu steiler Böschung vermöge seines Kaligehalts eine treffliche Unterlage giebt für Hackfrüchte und für Wald, ist es hier bei allerdings meist ziemlich steiler Böschung weit weniger fruchtbar, theilweise sogar geradezu unfruchtbar, wie z. B. auf dem Gipfelplateau der Berge. Die cambrischen Gesteine verwittern hier schwieriger als im übrigen Ostthüringen.

Silur.

Das **Untersilur (S₁)** lagert concordant dem Cambrium auf; sehr selten aber tritt dieses Lagerungsverhältniss ungestört zu Tage (Holzberg bei Knobelsdorf); in der Regel verwischen es verwerfende Klüfte und Rutschungen. Am umfänglichsten tritt das Untersilur in der Umgebung von Eyba in der Südwestecke des Blattes auf, wo es bis zu den langgestreckten Gipfeln der Hinteren Gartenkuppe und des Schwarzen Berges, und bis zum Thalgebiet der Gissera westlich von Knobelsdorf reicht. — Weiter nordöstlich zieht sich ein zweites, mehrorts unterbrochenes Ausstreichen in nordwestlicher Richtung von der Laasener Flur (Blattes Probstzella) aus bis in die Nähe von Garnsdorf; es ist auffällig schmal und geradlinig, indem hier das Haussachsener Gangsystem in voller Macht gewirkt hat. — Dass eine Begrenzung irgend welcher Unterabtheilungen der untersilurischen Schichtenfolge durchzuführen ist, lässt sich unter solchen Umständen kaum erwarten, und hier tritt noch der Uebelstand hinzu, dass Versteinerungen nur in Spuren vorhanden sind und leitende Fossilien vollständig fehlen, sowie der Umstand, dass auch die lithologischen Eigenthümlichkeiten, die auf den benachbarten Gebieten eine solche Scheidung wenigstens theilweis gestatten, hier nur unvollständig entwickelt sind.

Die Hauptmasse des Untersilurs setzen ziemlich weiche, dunkelgraue, lichtgrau verbleichende, durch eingestreute kleine Blättchen weissen Glimmers ausgezeichnete Thonschiefer zusammen. Die Glimmerblättchen liegen zwar in den Ebenen der Schieferung und Schichtung reichlicher, vereinzelt aber auch in allen andern Ebenen und sind entschieden secundärer Entstehung. Der Schiefer ist der Hauptsache nach recht fleischig, obgleich Querschieferung in einer oder zwei Richtungen nie fehlt, — wenigstens immer angedeutet ist. Doch sind diese eine oder zwei Schieferungen nirgends auf der Section so stark entwickelt, dass wirklicher Dachschiefer entsteht oder das Gestein in Griffel zerfällt, wie das anderwärts so gewöhnlich ist. Nur bei Eyba giebt es Punkte, wo der Schiefer ziemlich deutlich »griffelt«.

Die beiden Quarzitetagen (π) des ostthüringischen Untersilurs sind auch hier vorhanden. Manchmal ist die eine oder die andere freilich auch hier nur angedeutet durch den etwas sandigen Charakter, den gewisse Schieferzonen annehmen, und dann nicht durch das Gelände hindurch zu verfolgen. Meist aber ist der Quarzit besser ausgebildet als eine Folge feinkörniger blättriger oder plattiger Bänke von lichtgrauer, bisweilen in's Gelbliche fallender Farbe. An einzelnen Punkten treten die Lagen, welche die Bänke zusammensetzen, durch Verwischung der Schichtflächen recht massig auf (Kuppe des Holzbergs und Hintere Gartenkuppe); immer aber ist der Wechsel mit dünnen Lagen weit grösser als im Oberen Cambrium. Zu Wetzschiefen entwickelt sich der Quarzit hier nirgends. Die besondere Art der Glimmerführung die geringere Härte, das etwas mehr vortretende thonige Bindemittel unterscheidet ihn von den cambrischen Quarziten, an denen er auf der Hintern Gartenkuppe und dem Schwarzen Berg mittels Verwerfung scharf abschneidet. Recht schön entwickelt ist er auf dem breiten Gipfel des Holzbergs. Oestlich von da, im Bereich der Haussachsener Spalten, ist er stark verquarzt und theilweise wie gefrittet und unterscheidet sich hier ziemlich schwierig von den cambrischen Quarziten. — Der Quarzit vom Holzberg gehört zur Hälfte der oberen, zur Hälfte der unteren Quarzitetage an, das Gestein von mehr schiefrigem Habitus am nordöstlichen

Fuss der Hinteren Gartenkuppe sicher der oberen Etage; der oben erwähnte sehr umgewandelte Quarzit im Bereich der Gänge zwischen Weischwitz und Knobelsdorf ist wahrscheinlich auch der obere, und ebenso derjenige südlich bei Eyba an den Thalflanken.

Die weiter südwärts auf bayrischem Gebiet gut unterscheidbare obere Abtheilung des Untersilurs ist auf unsrer Section weniger scharf gekennzeichnet, wobei aber nicht ausser Acht zu lassen ist, dass sie vermöge ihrer grösseren Weichheit leichter der Verdrückung und Verwerfung unterliegt als das übrige Untersilur. Trotzdem hebt sie sich an verschiedenen Punkten recht deutlich ab durch den Gesteinscharakter: der Schiefer ist dunkelgrau, weich, aber rauhfächig, reichlicher mit Glimmer ausgestattet, der namentlich in den Ebenen der Schichtung liegt, etwas kalkhaltig und besitzt die Eigenschaft, beim Verwittern nicht sowohl zu verblichen, als sich mehr gelblich- oder bräunlichgrau zu färben. Am besten sind diese Schiefer rings um Knobelsdorf herum zu beobachten.

Der aus den untersilurischen Schiefeln hervorgehende Boden ist kalt, ein wenig bindig, aber nicht unfruchtbar, und sehr dankbar für natürlichen Dünger; Kali- und ein wenig Kalkgehalt machen ihn zu einem guten Waldboden. Die Einmischung der Quarzitbrocken macht ihn lockerer und wärmer, dabei nicht unfruchtbarer; denn auch der reine Quarzit liefert keinen so schlechten Boden, wenn er nicht durch die Böschungsverhältnisse an steilen Berglehnen und auf den Bergkämmen zu trocken wird.

Das **Mittelsilur (S₂)** ist hier, wie anderwärts in Ostthüringen, nur in sehr geringer Mächtigkeit ausgebildet, und zwar als eine Schichtenfolge schwarzen Kieselschiefers. Reich an Schwefelkies war diese Abtheilung überall im Bereich jenes Gaues, aber hier auf Section Saalfeld noch beträchtlich reicher als anderwärts. In Folge davon ist die zerstörende Umwandlung der Kieselschieferlagen durch die bei der Verwitterung des Kieses sich bildende Schwefelsäure weit stärker: die vielgewundenen Lagen reinen, von zahlreichen Quarzadern durchsetzten Lydits, welche sonst die Kieselschieferbrüche Ostthüringens kennzeichnen, finden sich hier nur sehr selten; die Lagen sind vielmehr zerstückt, zerbröckelt

durch Ausziehung der Kieselerde und reicher an schwarzem, schmierigen Anthracitpulver. Die Gesteinswände geben schnell ein Haufwerk kleiner schwarzer schmutziger Scherben. Damit hängt zusammen, dass man früher die Kieselschiefer des Mittelsilurs mit Schächten und Stolln aus grossen Teufen zu Tage förderte und auf Halde warf zum Behuf der Vitriol- und Alaungewinnung. Heute noch erzählen die mächtigen Halden oberhalb Garnsdorf und am Rothenbach oberhalb Reschwitz von dieser nun verschwundenen Industrie.

Als schmales Band, öfter verdrückt und zerschoben, zieht sich das Ausstreichen des Mittelsilurs vom Schmerlbach bei Garnsdorf südöstlich hinauf bis zum Gisserathal, wo starke Verwerfungen es verschwinden lassen. Erst oberhalb Weischwitz zu beiden Seiten des Lindenbachs kommen wieder arg verquetschte Schollen davon zu Tage. Ein anderer Zug beginnt dann westlich bei Knobelsdorf und setzt sich gegen Südwest in die Section Probstzella fort.

Das Mittelsilur wird sonst durch sehr zahlreiche krumme und gerade Graptolithen charakterisirt. Der oben berührte Zerstörungsprocess hat die hier ursprünglich ebenso zahlreichen Versteinerungen verunschönt und vielfach ganz vernichtet, so dass es recht schwer hält, gute Graptolithen herauszuklauben*).

Der Kieselschiefer giebt einen recht armen dünnen Boden, auf dem sich nur Birken sehr wohl fühlen, und welcher viel Düngierzufuhr erheischt. Die Verarbeitung auf Vitriol und Alaun lohnt längst nicht mehr. Auch als Beschotterungsgut der Strassen ist er nicht so viel werth wie anderwärts, wo er als das beste Strassenmaterial dem Basalt zur Seite steht: die Auslaugung hat ihn von Tage herein zu locker gemacht und die guten harten Reste des Gesteins zu stark mit thonigen Zersetzungserzeugnissen gemischt. Gleichwohl ist es aber immer noch ein Strassenmaterial, welches besser ist als die Kalke, Schiefer und nicht gehärteten Quarzite der Umgegend. Wo die Auslaugung der Kieselsäure recht weit

*) TÖRNQUIST bestimmte neuerdings von der Halde des Garnsdorfer Vitriolwerkes *Monograpsus Halli*, *M. Becki*, *M. proteus*, *M. spiralis*, *M. turriculatus*, *M. discus* TÖRNQ., *Diplograpsus palmeus* und *ovatus* und vergleicht darum die betr. Schichten mit den Oberen Rastritesschiefern Schwedens.

gediehen ist, wurde das Gestein bis vor Kurzem auf Mineral-schwarz verarbeitet. — In der Nähe der Spalten finden sich auch Allophan, Hisingerit, Diadochit, Pissophan und andre Mineralien ähnlicher secundärer Entstehung; der im sächsischen Vogtland nicht so seltene Variscit scheint aber hier zu fehlen.

Das **Obersilur** (**S₃**) besteht in einer Schieferetage, in welcher eine Reihe von dicken Bänken eines mehr oder minder grobkrySTALLINISCHEN Knotenkalkes eingelagert ist; dieser drängt hier durch seine mächtigere Entwicklung die Schiefer stark zurück.

Die Schiefer (β) sind auf dieser Section fast immer stark russig, weil mit Anthracitpulver angereichert, und nur in der unmittelbaren Nähe des Kalkes grau und von gewöhnlicher Beschaffenheit. Dazu finden sich innerhalb der Kalkschichtenfolge weit weniger Schieferlagen eingeschaltet als weiter südostwärts im Nachbargebiet. — Auch die Obersilurischen Schiefer haben einen stärkeren Umwandlungs- und Auslaugungsprocess durchmachen müssen und sind daher oft genug ganz weich geworden durch Verlust der Kieselsäure, ohne dass dabei das kohlige Pulver oxydirt worden wäre; solche Schiefer werden zu wahren Zeichenschiefen. Auf der andern Seite wieder sind sie stellenweise secundär verkieselt. In der Nachbarschaft der Spalten und Gänge sind sie durch Oxydation gebleicht und in sehr weiche, bald tripelähnliche, bald mehr fettigthonige Gesteine umgewandelt. In allen Fällen lassen sie aber noch ziemlich leicht erkennen, dass nur gerade Graptolithen auf ihren Schichtflächen liegen, und dadurch ist noch mehr als durch die lithologische Beschaffenheit ein richtiges Erkennen ihrer Zugehörigkeit zum Obersilur gesichert. — Diese Schiefer wurden übrigens ebenfalls als Alaunschiefer mit auf Vitriol verarbeitet, wie die mittelsilurischen, wenn auch in geringerem Maasse.

Innerhalb dieses Schiefers, welcher auf unsrer Section im Ganzen an Mächtigkeit noch mehr zurücktritt als auf der Mehrzahl der übrigen Sectionen Ostthüringens, liegt der Obersilurische Knotenkalk (α). Es ist das ein sehr fester, meist lichtgelblicher bis lichtblaugrauer oder schwarzblauer, bisweilen auch röthlicher, fleckiger, von zahlreichen weissen Kalkspathadern durchzogener Kalkstein in starken Bänken, entstanden durch inniges

Zusammentreten von Kalkknoten in einer fast völlig zurücktretenden Schiefermasse. Die Kalkknoten sind gegenwärtig vielfach untereinander verflösst, und die Schiefermasse existirt nur noch als ein zarter, die Knoten trennender, graulicher Bast. Die Structur ist eine auch dem unbewaffneten Auge deutlich krystallinische. Unter Tag verwitternd wird das Gestein gelb und löst sich, indem der Kalk fortgeführt und das stellvertretende Eisenoxydul höher oxydirt wird, in eine schöne gelbe erdige Masse auf. Sein darauf begründeter Name Ockerkalk ist für diese und die weiter südwärts gelegenen Sectionen recht bezeichnend, wiewohl man nicht vergessen darf, dass auch der Zechsteinkalk sich hier oft genug in Ocker auflöst. Auf Ocker wird für die in Saalfeld blühenden Mineralfarbenfabriken entlang des ganzen Obersilurausstreichens ein lebhafter Bergbau betrieben. Am stärksten und am weitesten vorgedrungen ist die Ockerbildung vom Hangenden und Liegenden herein, und es haben dabei die Eisensalze aus dem sich zersetzenden Alaunschiefer von beiden Seiten mitgewirkt. Die durch die Ockerbildung noch nicht angegriffenen Bänke geben recht gute Bausteine, aber kein gutes Material für den Kalkofen, da es sich wegen seines Eisen- und Thongehaltes sehr leicht todt brennt und schlecht löscht. Als Untergrund wiederum ist das Gestein recht gut, da es bei nur einigermassen günstigen Böschungsverhältnissen einen recht guten, nicht zu lockeren und nicht zu heissen Kalkboden giebt.

Die Versteinerungen sind, wie überall in Ostthüringen, so auch hier, im Obersilurischen Kalk ausserordentlich dürftig und artenarm. In der Hauptsache sieht man nur hier und da Crinoidenstammglieder; eine Krone dazu ist meines Wissens bis jetzt auf der Section noch nicht gefunden. Aus dem grossen Bruch (»Marmorbruch«) bei Garnsdorf ist auch ein *Orthoceras* bekannt geworden, welches RICHTER mit *O. Bohemicum* BARR. vergleicht. An demselben Punkte fand sich auch *Cardiola interrupta*. — Im Obersilurischen Schiefer bei Garnsdorf fand sich ausser den Graptolithen auch *Orthoceras* cf. *tenue* WAHLENB.

Das ganze Obersilur hat ein von NW. nach SO. verlaufendes Ausstreichen von Garnsdorf bis nach Laasen hin, ist aber dabei

an verschiedenen Stellen quer verschoben und am Holzberg durch Vereinigung verschiedener Verwerfungen unterbrochen. Westlich bei Knobelsdorf steht ein zweites Ausstreichen an, welches von jenem ersten einerseits durch auflagernde jüngere Schichten, andererseits durch die wunderlich verbogene Knobelsdorfer Verwerfung getrennt ist. Wenn dabei schon die Kalketage vielfache Verstauchungen und Verdrückungen erfahren hat, so ist dies bei den Alaunschiefern im Hangenden und Liegenden noch weit mehr der Fall, denn diese mussten dem bei den Sattelungs- und Verwerfungsvorgängen sich äussernden rückwirkenden Druck der compacten Kalkmasse nachgeben. Darum reisst ihr Ausstreichen in seinem Verlauf durch Verquetschungen häufig ab, oder ist wenigstens so verringert und zu Tage nicht nachweisbar, dass es kartographisch nicht mehr darstellbar ist.

Devon.

Thüringisches Unterdevon (t₁). Auf vielen, z. Th. ziemlich langen Strecken der Abgrenzung des Silurs gegen das Unterdevon fehlt zwischen dem obersilurischen Kalk und den unterdevonischen Gesteinen der obere Alaunschiefer. Die Erklärung dieser Erscheinung aus Schichtenverquetschung will aber an verschiedenen Stellen gar nicht genügen, und es ist die Möglichkeit gegeben, dass hier das Unterdevon übergreifend auflagert infolge vorhergegangener Fortführung des Alaunschiefers. Für die Richtigkeit dieser Erklärung spricht der Umstand, dass, wie solche Ueberlagerung weiter ostwärts in Ostthüringen häufig auftritt, sie auch auf der südlich angrenzenden Nachbarsection mit Sicherheit nachgewiesen ist.

Das Unterdevon besteht hier wie anderwärts in den benachbarten Gauen in einer ziemlich mächtigen Schieferetage, in welche dünne Quarzitlagen, Kalkknotenschiefer, kalkige Schiefer und sandige bis conglomeratische Bänke eingelagert sind.

Der Schiefer ist dunkel- bis hellblaugrau, sehr selten graugelb bis gelb gefärbt, welch' letztere Färbung anderwärts häufig auftritt. Sein Korn ist sehr fein, und er löst sich darum bei der Verwitterung gern in einen sehr feinen walkererdeähnlichen Thon auf. Häufig geben secundär entstandene rothe Flecken und gänz-

liche Rothfärbung Zeugnis, dass auch hier einst eine Imprägnation mit Schwefelkies und dessen Zersetzung das Gestein heimgesucht hat*). — Ganz nach oben werden die Schiefer durch Aufnahme kohligter Theilchen dunkler und zuletzt schwärzlich wie Alaunschiefer, sind aber dabei arm an Schwefelkiesen, also keine wahren Alaunschiefer. — Transversale Schieferung ist meist gut ausgeprägt, auch feine, das Gestein schimmernd machende Runzelung kommt vor (Garnsdorf).

Die Schieferschichten mit Kalkknoten, die Kalkknotenschiefer (α), bilden einen auf unsrer Section nur wenige Meter mächtigen Horizont innerhalb des Unterdevons, welcher ein ziemlich tiefes Niveau einnimmt, aber bei ungestörter Lagerung nirgends das tiefste. Vielmehr befindet sich unterhalb der Kalkknotenzone stets noch eine, wenn auch nicht sehr mächtige Abtheilung reinen Schiefers, der sich petrographisch sowohl wie durch seine Versteinerungen vollkommen an die mächtigen Schieferschichten im Hangenden der Knotenschiefer anschliesst. Die Mächtigkeit der letzteren schwankt, indem bald im Hangenden, bald im Liegenden die Knoten sich im Schiefer nicht ausgebildet haben. So stark mit Knoten angefüllt, dass das Gestein sich einem Knotenkalk nähert, sind die Schiefer auf dieser Section nicht; auch erreichen die Knoten nicht die Grösse wie z. B. auf der südlichen Nachbarsection, und es bewegt sich ihr Durchmesser nur zwischen einem und zwei Centimetern. Die Versteinerungen sind im Ganzen dieselben wie im Schiefer, nur dass ihre Artenzahl grösser ist. Die Ursache davon ist wohl in erster Linie in der durch die Kalkbildung bedingten besseren Erhaltung zu suchen; wie jedoch die Kalkknotenbildung gegenüber dem reinen Schieferniederschlag durch besondere in der Zusammensetzung und Bewegung des Seewassers damals waltende Verhältnisse bedingt sein mochte, so können letztere auch eine besondere Modification der Fauna veranlasst haben.

Die Versteinerungen sind vor allem Pteropodenschälchen (Tentaculiten), welche die Gesteine des Unterdevons durch die

*) Solche rothe Schiefer, wie sie in der Umgebung von Garnsdorf vorkommen, sind manchmal mit den rothen oberdevonischen verwechselt worden.

ganze Schichtenfolge hindurch auffällig kennzeichnen, und zwar sind dieselben so vertheilt, dass sie abwechselnd in einzelnen Schichten weit zahlreicher sind als in anderen, und innerhalb der Schichten wieder local sich gern colonienweise anhäufen. Im Grossen betrachtet nimmt ihre Zahl von unten nach oben ab, so dass die jüngsten Partien des Unterdevons arm an ihnen sind; in seiner untern Hälfte nehmen sie aber so überhand, dass das Gestein vielfach fast zu einem Drittel aus dem kohlen-sauren Kalk ihrer Schälchen besteht. Dieser Kalk ist gegen Tag hin gewöhnlich ausgelaugt, und solches Gestein wird dann ganz porös. Die Tentaculiten liegen fast immer den Schichtflächen parallel und erfüllen diese oft ganz mit ihren Abdrücken. Ost-südöstlich von Knobelsdorf am Waldrand sind auch in dem zu Tage anstehenden Gestein die Tentaculiten wohl erhalten und heben sich durch ihre weisse Farbe von dem dunkelgrauen Schiefer sehr hübsch ab; sonst ist ihr Erhaltungszustand am besten in den Kalkknoten. Die für das Unterdevon am meisten charakteristischen und zugleich grössten Formen sind die grossen glatten *Tentaculites (Styliola) laevis* RICHTER, die stark quer- und zugleich etwas schwächer längsgerippten *T. cancellatus* RICHTER und die quengerippten *T. acuarivus* RICHTER. Daneben finden sich noch einige andere Arten von Tentaculiten, spärlich auch Korallen, Trilobiten, Brachiopoden u. s. w.*), und unförmliche Flossenstacheln eines Haies (*Ctenacanthus*), von denen aber bis jetzt wohl kaum ein halbes Dutzend Exemplare für die Sammlungen geborgen werden konnten. Die reichste Fundstätte fast aller dieser Versteinerungen sind dünne Lagen eines grauen Schiefers, welcher Sand und einzelne kleine Gerölle von unter-silurischem Schiefer und Quarzit aufgenommen hat, ohne eigentlich zum Sandstein oder Conglomerat zu werden. Dieselben liegen zu dreien oder vierten ziemlich hoch im untern Unterdevon, höher als die Kalkknotenzone, sind ziemlich hart und leicht kenntlich an den gewöhnlich von Eisenocker überkleideten Hohlräumen der ausgelaugten Crinoidenglieder und Kalkschalen, die übrigens meist schon zerbrochen eingebettet worden sind (bei Knobelsdorf). Diesen

*) Siehe RICHTER'S Abhandlungen in Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. Jahrgänge 1854, 1863, 1865 und 1866.

besonderen Schichten begegnen wir noch auf der Nachbarsection Probstzella, sonst aber nicht in Ostthüringen; hier treten statt ihrer hier und da Grauwacken ein.

Innerhalb der Schiefer liegen ferner die Nereitenquarzite (β). Es sind das sehr feinkörnige, lichtgraue, aus mehreren papier- bis messerrückendicken Blättern zusammengesetzte, meist nicht über zolldicke Quarzitlagen, welche bald mehr eben, bald stark zusammengebogen sind, der Verwitterung viel grösseren Widerstand leisten wie die Schiefer, und mit ihren Scherben daher gern die Felder als Lesesteine bedecken. In den tieferen Regionen der Abtheilung sind sie häufiger wie in den höheren, wo sie zuletzt in den schwärzlichen Lagen ganz fehlen. Auf ihrer Unter- wie auf ihrer Oberfläche, die mit weissen Glimmerschüppchen reichlich bestreut ist, finden sich häufig, durch Abwitterung des ansitzenden Schiefers besser sichtbar werdend, erhabene oder vertiefte Sculpturen, die Abgüsse von Hohlformen und von Organismen, auf welche sich dereinst die feinsandige Quarzitmasse niederschlug. Unter diesen Abdrücken spielen namentlich jene zweireihig gelappten, geschlängelten, bis fingerbreiten Formen eine Rolle, welche als *Nereograpsus* oder *Nereites* bezeichnet, aber verschieden gedeutet worden sind und dem Gestein den Namen Nereitenquarzit verliehen haben. Ein und dasselbe Exemplar kann an verschiedenen Stellen erhabene und vertiefte Sculptur zugleich zeigen. Viele halten jetzt diese Formen für Fährten, wogegen aber doch mancherlei Umstände sprechen. Hierher gehören *N. cambrensis* MURCH. (= *N. thuringiacus* GÜMBEL, *N. Sedgwicki* MURCH.), *N. Beyrichi* RICHTER, *N. distans* GÜMBEL u. a. Ferner findet man häufig die Zickzackform des *Palaeophycus spinatus* GEIN., *Myriarites* cf. *tenuissima* EMMONS, das federige *Lophoctenium comosum* RICHTER, welches sich am besten mit den gegliederten Korallinen unter den Kalkalgen vergleichen lässt, — ferner den seiner systematischen Stellung nach zweifelhaften *Triplograpsus Nereitarum* RICHTER, endlich noch eine grosse Anzahl verschiedener cylindrischer einfacher oder verzweigter Körper, welche als Tange (*Palaeophycus*) gedeutet wurden. Auch Regentropfenspuren fehlen nicht.

Sehr analog dem Auftreten des Obersilurs streichen die Unterdevonschichten in einem langen, geraden, jedoch durch Querbrüche

mehrmals verschobenen Band aus, welches von der Sectionsgrenze nordwestlich von Garnsdorf in südlicher Richtung bis zum Gisserathal verläuft und nach längerer Unterbrechung nordwestlich von Laasen wieder auftaucht, und ferner in einem Halbring, welcher sich über Knobelsdorf um den Knobelsdorfer Berg herumschlingt und über die Sectionsgrenze hinweg südwärts verläuft.

Beim Verwittern zerfällt der Schiefer grifflig oder blättrig, und giebt das ganze Unterdevon einen bräunlichgrauen, durchaus nicht bindigen, ziemlich warmen Schieferboden, der durch das häufige Auftreten der Nereitenschwarten nicht geringer wird, da letztere stets gegen den Schiefer zurücktreten, also den Boden nur lockerer machen können. Der Kalkgehalt, sowie ein im Verhältniss zu andern Schiefen höherer Gehalt an Phosphorsäure und Magnesia machen den Boden recht geeignet für Gerste und Hafer, überhaupt für Getreide, aber auch für Wiesenbau. An einzelnen sehr beschränkten Oertlichkeiten ist der Schiefer secundär roth gefärbt oder rothfleckig, und ist dann sein Ackerboden weniger gut.

Das **Mitteldevon** (t_2) spielt eine sehr geringfügige Rolle auf der Section. Es tritt nur auf in einem Halbring um den Knobelsdorfer Berg, in zwei isolirten, meist durch Verwerfungen umgrenzten Partien am Nordwestabhang des (auf Section Probstzella mit seinem Gipfel liegenden) Laasener Kulms und am Lindenschwitzer Streifen südwestlich von Weischwitz. Von da ab verschwindet das Mitteldevon und zwar nicht bloß auf dem tektonisch sehr cupirten Gebiet in der Umgebung des Haussachsener Gangsystems südlich von der unteren Gissera, sondern auch weiterhin neben Unter- und Oberdevon bis über Garnsdorf hinaus. Nur an einer Stelle, oberhalb der 700-Fusslinie am Südabhang des Reschwitzer Bergkammes treten auf schmalem, westöstlich verlaufendem Streifen zwischen dem Unter- und Oberdevon schwarze Schiefer auf, welche zum Mitteldevon gehören könnten*). Dieses auffällige Zurücktreten des Mitteldevons ist nicht lediglich durch Verwerfungen

*) Sie sind aber viel zu wenig charakteristisch, als dass eine sichere Diagnose möglich wäre, und können ebensogut zu dem obersten, sehr gewöhnlich dunkelfarbigen Unterdevon gehören.

bewerkstelligt worden, wie auch ein Blick auf den Verlauf der Formationsgrenzen lehrt, sondern beruht in einer von Haus aus local geringeren Entwicklung der Formation, wie denn ja in ganz Ostthüringen kein Systemglied proteusartiger, in Bezug auf Mächtigkeit und Gesteinsbeschaffenheit wandelbarer ist, als gerade dieses. In jenem Gau hob sich gerade zur Mitteldevonzeit der Seeboden, und es wurden dabei gar vielfach schon abgelagerte Mitteldevonschichten wieder zerstört. Wie auf den östlicher gelegenen Sectionen, so sind auch am Laasener Culm hierher gehörige Conglomerate vorhanden, welche aus Bruchstücken älterer mitteldevonischer und unterdevonischer Schichten bestehen.

Die Gesteine, aus welchen dies Formationsglied zusammengesetzt ist, sind braune Schiefer tuffartiger Natur, umgefärbt aus grauen Schieferarten infolge von sehr tief eindringender Oxydation durch die atmosphärischen Wasser. Während aber diese durch ihren muscheligen Bruch ausgezeichneten Braunschiefer anderwärts in Ostthüringen einen sehr starken, fast vorherrschenden Theil der Formation ausmachen, treten sie hier sehr stark zurück und dagegen die Braunwacken mehr vor. Dies sind ursprünglich kalkhaltige Tuffe und tuffartige Conglomerate von bald gröberem, bald feinerem Korn, welche zuletzt in eine Art braunen Sandstein umändern. — Von Petrefacten ist in der Regel nicht viel mehr erkennbar als übelzugerichtete Bruchstücke von Brachiopoden und Trilobiten; nur *Atrypa reticularis* und *Favosites alcornis* sind manchmal noch leidlich erhalten. Tentaculiten kommen nur sehr wenige vor und dann sehr kleine Arten.

Als Untergrund für Wald- und Ackerboden kommt das Mitteldevon bei seiner geringen Verbreitung kaum in Betracht; es verleugnet aber auch hier nicht seinen allgemeinen Charakter und macht einen warmen und gehaltvollen, wenn auch sehr durchlässigen Boden.

Das **Oberdevon** (t_3) ist auf Section Saalfeld weit mächtiger und ungestörter entwickelt wie im übrigen Ostthüringen, wo mächtige Breccien und Tuffe für ganze Stufen unvermittelt eintreten und wo vielfach die Ausbildung der Kalke eine ganz schwächliche ist. Zwar ist es bei der allgemeinen Sattelung auch in riesige steile Falten gelegt worden, wie man allenthalben, namentlich aber

an allen daraus aufgebauten Saalthalgehängen sehen kann, aber es ist doch in seiner innern Structur durch Fältelung und Runzelung und die begleitenden chemischen Einflüsse weniger umgewandelt worden wie anderwärts.

In der nächsten Umgebung von Saalfeld, auf dem linken Saalufer, ist es durch den aufgelagerten Zechstein verdeckt, tritt unter diesem gegenüber Köditz allmählich hervor und zieht sich dann als breites Band hin bis zum Holzberg. Mit ebenfalls südöstlichem Ausstreichen läuft es dann ganz schmal über den Rücken der Weischwitzer Höhe hinweg und bildet den Gipfel des Laasener Culms und zwei kleinere Partien an dessen Nordfuss, ebenso den Gipfel des Knobelsdorfer Berges; isolirt taucht es aus dem Culm am Westfuss der Mockel und am Saalgehänge gegenüber Causldorf auf. Auch auf dem rechten Saalufer tritt es bei Köditz unter dem Zechstein hervor, bildet die prachtvolle, von den Zinnen des discordant auflagernden Zechsteins gekrönte Bohlwand bei Obernitz, steigt in der Obernitzer Schlucht (Mühlthal) empor und füllt breit die Ecke aus, welche hier die jähe Schlinge des Saalthals um den Gleitsch und Pfaffenberg herum bildet.

Das Oberdevon ist im Grossen und Ganzen eine mächtige Folge von Schieferbänken. Auf dieser Section finden sich aber darin sehr mächtige Einlagerungen von Kalkknotenschiefern und Knotenkalken, sowie schwächere von Sandsteinen und Quarziten. Es fehlen aber ganz Einlagerungen von Diabasen und deren Breccien und Tuffen. Die Gesamtmächtigkeit übersteigt 350 Meter nicht, sondern ist eher viel geringer.

Der Schiefer ist lichtgrau mit einem Stich in's Grünliche; unter dem Einfluss der Atmosphärien bräunt er sich ein wenig, fleckenweis oder gänzlich; sehr gewöhnlich ist er auch primär rothgefärbt, oder auch secundär rothfleckig. Er ist ziemlich weich und matt und recht arm an makroskopischen Glimmerschüppchen.

Nach gewissen Abänderungen des Gesteins und nach den genannten Einlagerungen lässt sich das Saalfelder Oberdevon recht gut in verschiedene Stufen theilen, die aber mit denjenigen im übrigen Ostthüringen nur in sehr bedingter Weise in Uebereinstimmung zu bringen sind. Dort wird nämlich das **Untere Ober-**

devon überall da, wo die Entwicklung des gesammten Oberdevons noch möglichst ungestört vor sich gegangen ist, durch zwei Etagen dicker Knotenkalkbänke, die sogenannten »Goniatitenkalke«, repräsentirt, die durch ein grösseres Schiefermittel getrennt sind. Hier auf Section Saalfeld ist aber die Schichtenreihe des ganzen Oberdevons von unten nach oben folgende: 1) reine, bisweilen durch sandigkalkige Lagen getrennte Schiefer; 2) durch einige Schichten Kalkknotenschiefers vermittelt die Goniatitenkalkplatten in bedeutenderer Mächtigkeit; 3) Schieferlagen abwechselnd mit Kalkknotenschiefern; 4) eine oder zwei, durch Knotenkalk getrennte, sehr schwache Lagen schwarzen bis schwarzgrauen, kohligen, weichen Schiefers, der stark mit z. Th. in Eisenoxyd umgewandeltem Schwefelkies imprägnirt und dadurch zu Alaunschiefer geworden ist; 5) eine mächtige Folge von Schiefern und Kalkknotenschiefern, die sich unten (5 a) meist zu wahren Knotenkalken entwickeln, während oben (5 c) die Knoten nur einzeln eingestreut, dafür aber um so grösser sind; in der Mitte (5 b) befinden sich Schiefer mit ganz dünnen, feinsandigkalkigen Lagen, welche sich jedoch auf dem grössten Theil der Section zu einer ziemlich mächtigen Sandstein- und Quarzitetage entwickeln. — Die unter 2) aufgeführten Kalkplatten sind ausgezeichnet ebenflächig, oft wenig über faustdick, durch ganz dünne Lagen bastigen Schiefers getrennt; sie lösen sich leicht von einander ab und sind darum trefflich zur Herstellung kleiner und grosser Werkstücke geeignet (Plattenbruch bei Obernitz). Verschiedentlich wurden und werden noch diese Platten zu schönen Marmortafeln abgeschliffen. Wie die Schiefer sind auch diese Knotenkalke bald roth, bald grüngrau, bald grau und roth gefleckt, was beim Schliff sehr hübsch hervortritt. Die Knotenkalke der Schicht (5 a) sind nicht so gut zur Gewinnung von Platten geeignet, stimmen aber sonst mit denen von 2) überein. Die Kalkknoten der Knotenschiefer in 3) sind ebenfalls grau oder roth, und diese Färbung stimmt mehr oder weniger mit der der umgebenden Schiefermasse überein; die Verflössung der Knoten mit der Schiefermasse ist eine noch innigere als in den Knotenkalken. Die Grösse der Knoten in den Schiefern wie in den Kalken schwankt zwischen der einer Haselnuss und der einer Wallnuss,

ist aber für die einzelne Gesteinslage ausserordentlich gleich. Auch die Einstreuung der Knoten, die genau in der Schichtungsebene erfolgt ist, zeigt ausserordentliche Regelmässigkeit der Entfernungen, so dass man auch da, wo die Querschieferung die Schichtung der Schiefermasse verwischt hat, die Schichtungsebene genau an den Knotenlagen erkennen kann. — Die Knoten enthalten viel häufiger Versteinerungen wie die Schiefermasse, und das ist wohl der Anlass gewesen, dass man sie früher für Gerölle zerstörten Gebirges gehalten hat. Es haben sich eben um die Versteinerungen herum die Knoten gebildet, und sind dagegen die Kalkschalen im Schiefer selbst bald nach der Einbettung aufgelöst und zur Knotenbildung verwandt worden. Die Knoten sind also Concretionen, ganz zu vergleichen mit den sogenannten Lösskindeln oder — *mutatis mutandis* — mit den Feuersteinknollen. Die Knotenkalke sind Kalkknotenschiefer, in denen die Knoten sich so dicht drängen und die Schiefermasse so zurücktritt, dass letztere nur noch dünne Bastfasern darstellt und die Knoten anfangen, sich in einander zu verflössen. — In dieser Etage finden sich, wenn auch recht selten, *Goniatites retrorsus*, *G. intumescens* und *G. Bronni*, gerade wie in den Goniatitenbänken der östlicheren Blätter. — Der unter 4) aufgeführte Alaunschiefer veranlasste früher bei Obernitz am Wetzelstein einen längere Zeit blühenden Abbau für das Vitriolwerk, wovon riesige Halden noch heutzutage Zeugnis ablegen. Nach der Lagerung, schwärzlichen Färbung und ungefähren Mächtigkeit ist es wahrscheinlich, dass diese Schicht der Cardiolazone im unteren Goniatitenkalk Ostthüringens entspricht. Diese enthält freilich (wie auch am Rhein und in den Lahn-gegenden) eine eigenthümliche reiche Fauna, während die Saalfelder Schicht noch nichts geliefert hat*). — Die Sandstein- und Quarzitetage in der unter 5b) aufgeführten Schichtengruppe ist besonders gut am Bohlen bei Obernitz aufgeschlossen, wo sie an

*) Auf Grund unsrer Untersuchungen müssen wir den von RICHTER (in Zeitsch. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 1869, tab. VI, Profil 4, Schicht 13) angegebenen Charakter dieser Schicht als »Pflanzenschicht« bezweifeln. Jedenfalls liegt eine Verwechslung mit dem ebenfalls als Alaunschiefer benutzten unterst-culmischen Russchiefer vor.

dessen Nordseite gegenüber der Neumühle eine Mächtigkeit von 50' (nach RICHTER) = 11 m (ZIMMERMANN) besitzt; das Gestein ist ein feinkörniger, in den liegenden und hangenden Partien dünn-schichtiger, in der Mitte dickbänkiger Sandstein, der z. Th. in Quarzit mit kieseligem Bindemittel übergeht; er ist hell- bis dunkelgrau und wird bei der Verwitterung röthlich; auf den Schichtflächen liegen dichtgedrängte Glimmerblättchen. An Versteinerungen fanden sich Formen, die den Nereiten oder noch mehr den Phyllocociten zu vergleichen sind. — Diese Etage dürfte der Breccie entsprechen, welche weiter im Osten zwischen den unteren und oberen Goniatitenkalk eingelagert ist. — Das dem letzteren entsprechende oberste Glied der unter 5) genannten Schichtengruppe (5c) besteht am Bohlen in einer 65' (RICHTER) oder 19 m (ZIMMERMANN) mächtigen Folge von Kalkknotenschiefern, deren Knoten vereinzelt eingestreut und grösser als in den tieferen Schichten sind, bis über faustgross, aber in den obersten 2 Metern fast fehlen. In diesem Glied des gesammten Oberdevons am Bohlen sind Versteinerungen am häufigsten; neben mehreren Arten von *Goniatites* (meist *retrorsus* und *linearis* in verschiedenen Varietäten) finden sich häufig *Orthoceras*-Arten von meist schlechter Erhaltung, etwas seltener auch Clymenien, insbesondere *Cl. subarmata* und *flexuosa*, vielleicht auch andere Arten. Wegen der letzteren ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass ein Theil dieser Schichten schon dem Oberen Oberdevon, der »Clymenienstufe« im östlicheren Ostthüringen, angehört.

Dieses **Obere Oberdevon***), auf unserer Section an Mächtigkeit sehr bedeutend geringer als das Untere, umfasst dann noch 6) die Hauptquarzitetage; 7) eine Schichtenfolge von Kalkknotenschiefern, die der soeben beschriebenen obersten Folge in Nr. 5b) sehr ähnlich ist, also einzeln eingestreute Kalkknoten besitzt, welche letztere aber noch grösser (bis 1,5 dm grösster Durchmesser) und in der Regel weniger kugelig als linsen- bis kuchenförmig flach

*) Auf der Karte ist eine Trennung von Unterem und Oberem Oberdevon nicht durchgeführt, vielmehr sind dort sogar, wo die Quarzite No. 5b und 6 neben einander auftreten, diese sammt ihrer Zwischenschicht 5c zusammengefasst, weil sich letztere sehr oft der Wahrnehmung entzieht.

sind; 8) eine Folge reiner, selten von unmächtigen weichen Quarzschichten unterbrochener Schiefer, der Venustaschiefer; endlich 9) den hangenden Quarzit. — Der unter 6) aufgeführte Hauptquarzit hält auf weitere Erstreckung aus als der Quarzit in der Schichtengruppe 5b), dem er sonst ausserordentlich gleicht; er verbreitet sich noch weithin auf den südlicheren Sectionen. Ostwärts wird er durch die den »Goniatitenkalk« von dem »Clymenienkalk« trennenden Breccien und Tuffe vertreten. Er ist dunkelgrau, durch Verbleichung von aussen herein in der Regel lichter, auch rothfleckig bis roth, von meist sehr feinem, bisweilen aber auch gröberem Korn, sehr hart durch reichliches kieseliges Bindemittel, reich an Glimmerblättchen. Für gewöhnlich (aber nicht an dem oben erwähnten schönen Profil am Bohlen, wo er 40' (RICHTER) oder 7 — 8 m (ZIMMERMANN) mächtig ist) bildet er zwei starke, durch ein geringeres Schiefermittel getrennte Bänke; von diesen lösen sich aber bisweilen dünnere Lagen ab, und dann wird hier und da sogar das Ganze zu einer Folge von lauter geringmächtigen Quarzitlagen. Die Härte des Gesteins, welches ebenso wie das der unteren Quarzitetage von zahlreichen Quarztrümmern meist senkrecht zur Schichtung durchsetzt wird, steigt so, dass es vielfach, allerdings in Ermangelung von Besserem, zur Strassenbeschotterung verwandt wird. — Die grossknotigen Kalkknotenschiefer (7) im Hangenden dieses Quarzits sind mehr oder minder mächtig (am Bohlen 7 — 8 m, in dem durch den Eisenbahneinschnitt am Südfuss des Gleitsch entblössten prachtvollen Profil an manchen Stellen 7, an andern nur 3,5 m mächtig), dunkler oder heller grau, öfter auch gelblich grau oder roth. Die Kalkknoten sind meist nicht so innig mit der umgebenden Schiefermasse verwachsen wie in den Knotenkalken, und lösen sich daher bei gewissen Verwitterungsprocessen leicht aus dem mürbe gewordenen Gestein heraus. Sie sind meist dunkelgrau bis dunkelröthlichgrau, seltener roth, auch wenn die Schiefermasse selbst roth ist. Trotz ihrer beträchtlichen Grösse enthalten sie keineswegs häufig Versteinerungen (Goniatiten von z. Th. kugeligter Form, Clymenien u. a.), worunter aber *Clymenia laevigata* dafür spricht, dass wir es hier mit der Vertretung eines Theils der Clymenien-

kalke anderer Blätter zu thun haben. — Auch die unter 8) erwähnten knotenfreien Schiefer sind dunkler bis heller grau (ohne den Stich in's Grünliche) oder röthlichgrau oder auch primär roth. *Posidonomya venusta* MÜNST. kommt sehr gewöhnlich, oft gehäuft (daher *P. manipularis* RICHTER) vor und kennzeichnet neben der Lagerung diese Schiefer als Aequivalente der ostwärts überall leicht unterscheidbaren Venustaschiefer. Trotz der wenig ausgeprägten queren Schieferung zerfallen diese Schiefer gern in Blätter und unregelmässig griffelige Splitter. Ihre Mächtigkeit ist hier sehr gering, oft kaum 1 m, ja manchmal scheinen sie ganz zu fehlen (Eisenbahndurchschnitt am Südfuss des Gleitsch). — In den obersten Partien dieses Schiefers stellen sich wieder sandige Lagen ein, und dann folgen die hangenden Quarzite, die aber ebenfalls nicht immer entwickelt sind. Im Gesteinshabitus stehen sie dem Hauptquarzit sehr nahe, sind aber nicht so hart und bilden nur wenige und nur bis faustdicke und schwächere Lagen. Der Lagerung nach entsprechen sie genau der hangenden Breccie des Oberdevons im südöstlichen Ostthüringen und Vogtland, während im nordöstlichen Ostthüringen ebenfalls wieder ein hangender Quarzit auftritt.

Das gesammte Saalfelder Oberdevon enthält hier und auf den südlich benachbarten Sectionen eine ziemlich reiche Anzahl von Versteinerungen, über die ausserordentlich verdienstliche Arbeiten von RICHTER vorhanden sind*). Für die vorliegenden Bedürfnisse genügen in dieser Beziehung folgende allgemeine Bemerkungen: Zwei Petrefacten sind es, welche durch das ganze Oberdevon hindurch, nicht aber in anderen Formationen innerhalb ganz Ostthüringens zu finden sind, also local als Leitfossilien gelten müssen; es sind dies *Cypridina serrato-striata* SANDB. und *Posidonomya venusta* MÜNST. — Die Cypridine tritt schon in den tiefsten Schichten auf, wird am zahlreichsten in den zu der Goniatitenstufe gehörigen Schiefeln oberhalb der Kalkplatten, nimmt weiter nach oben an Häufigkeit wieder ab, um endlich mit den Venusta-

*) RICHTER, Beitr. z. Palaeont. d. Thür. Waldes 1848; RICHTER und UNGER, desgl. 1856.

schiefern zu verschwinden. Meist ist sie nur dann deutlich zu erkennen, wenn die zarten napfförmigen Schälchen ausgelaut sind und den Abdruck hinterlassen haben, oder aber auch innerhalb der Kalkknoten, obwohl sie in den eigentlichen Kalkknotenschichten in der Regel selten ist, da jedenfalls ihre Substanz zur späteren Bildung der Kalkknoten beitragen musste. Sehr regelmässig sind Tentaculiten in ihrer Gesellschaft, und dann füllen beide Organismen dünne Schichten des Schiefers so an, dass diese beim Verwittern des Gesteins sich durch ihre braune Farbe und grössere Porosität vorheben. — Die obengenannte Posidonie ist umgekehrt ganz unten selten und auch noch innerhalb der Knotenkalke nicht häufig, wird aber von da ab immer zahlreicher, bis sie oben in der nach ihr genannten Schieferzone die Schichtflächen recht gewöhnlich und zahlreich bedeckt*). — Bezüglich der schon erwähnten Tentaculiten können wir die allgemeine Regel aufstellen, dass die grossen glatten, für das Unterdevon charakteristischen Formen im Oberdevon fehlen, und dass diesem die kleinen glatten und die langen scharfgerippten, sich sehr allmählich verjüngenden Formen eigenthümlich sind (der längsgerippte *Tentaculites striatus* RICHTER und der quersgerippte *T. typus* RICHTER). — Nächstem am häufigsten sind ausser den schon oben angeführten Cephalopoden noch Crinoidenglieder, Trilobiten (*Phacops* etc.) und sehr kleine Einzelkorallen (*Cyathaxonia* etc.).

Das Oberdevon giebt einen warmen, bei nicht zu steiler Böschung tiefgründigen, lockeren, nicht zu dünnen, kalkreichen Schieferboden, der stellenweis zu einem wahren Kalkboden mit eigenthümlicher Flora wird. Auf Ackerland erkennt man diesen

*) Wegen ihrer ursprünglichen Dünne und der geringen Kalkablagerung zwischen den Chitinblättchen sind ihre Schalen schon bei der ersten Einbettung oft gefaltet, gerunzelt und verdrückt worden, so dass der sogenannte Wirbel keine beständige Lage zu haben scheint. Dazu kommen noch die späteren Verdrückungen bei Gelegenheit der Gesteinsfaltungen und die je nach dem Alter schwankende Grösse, um die falsche Meinung hervorzurufen, man habe es mit vielen verschiedenen Arten zu thun. Sorgfältige Beobachtung sehr vieler Exemplare lehrt, dass die weit überwiegende Mehrzahl der einen Art *P. venusta* angehört. Im Plattenkalk und im Venustaschiefer haben sich übrigens sehr grosse Exemplare (von 15 mm grösstem Durchmesser) gefunden.

Boden schon von weitem an der dunkleren röthlichbraunen bis bräunlichrothen Färbung.

Culm.

Dem Oberdevon lagert vollkommen concordant die Kohlenformation auf, welche hier wie überall in Ostthüringen nur durch ihre ältere Abtheilung, den Culm, repräsentirt wird. Derselbe muss nicht nur wegen der Beschaffenheit seiner Gesteine, sondern auch wegen deren technischer Bedeutung wiederum in 2 Stufen geschieden werden, in den Unteren und den Oberen Culm.

Der **Untere Culm** (c_1) ist im Ganzen charakterisirt durch einen matten blaugrauen bis schwarzen Schiefer mit nicht sehr vielen lichten Glimmerblättchen, in den wenig mächtige, aber manchmal sich häufende Lagen von meist feinkörniger, selten mittelkörniger Grauwacke eingelagert sind.

Der Schiefer bildet auf den Nachbarblättern mächtige Schichtenfolgen, in denen eine ausgezeichnete Querschieferung das Gestein zu Dachschiefer tauglich gemacht hat. Auf unsrer Section hat man nur einmal am rechten Saalufer oberhalb Eichicht und am Heiligen Berg versucht, solchen Schiefer zu gewinnen, es aber bald wieder aufgegeben. Sonst fehlen Dachschiefer, und zwar einmal deshalb, weil eine zweite Querschieferung mehr eine Absonderung in Griffel*) als eine solche in Tafeln bedingt, und überdies noch zahlreiche andere Klüfte regel- und unregelmässig das Gestein durchkreuzen, dann aber auch, weil dasselbe selten in grösserer Mächtigkeit ganz gleichartig ausgebildet ist, vielmehr meist von zu zahlreichen andersartigen Lagen, insbesondere jenen Grauwacken- und Sandsteinbänkchen und -Lagen, unterbrochen wird, die natürlich bei den Druckprocessen, welche die Schieferung erzeugten, auch noch durch ihre Widerstandskraft störend wirken mussten.

Die Grauwacken bestehen z. Th. so vorwiegend aus äusserst feinen Quarzkörnchen, dass man sie mit Fug Culmsandsteine nennen kann. Diese bilden meist sehr dünne Blätter und Lagen

*) Am Pfaffenberg hat man einen Versuch gemacht, Griffel zu gewinnen.

zwischen dem Schiefer, und zeigen oft grosse Aehnlichkeit mit den unterdevonischen Nereitenquarziten, mit denen man sie jedoch niemals verwechseln wird. Wie diese führen sie manchmal auf ihren Schichtflächen erhabene, wohl meist von Tangen herrührende Sculpturen, unter denen *Palaeophycus fimbriatus* LUDWIG, durch einseitige Fiederung ausgezeichnet, am leichtesten kenntlich ist (Nordwestabhang des Zimmersbergs und rechtes Loquitzufer oberhalb Schloss Eichicht). — In den oberen Partien des Unterculms (Eichelberge, Zimmersberg, zwischen Hohenwarthe und Presswitz) finden sich aber auch häufig etwas gröbere, also auch bis mittelkörnige ächte Grauwacken, d. i. Conglomerate aus Körnern von Quarz, der aber auch hier sehr vorwaltet, Kieselschiefer, Schiefer und Quarzit; diese Grauwacken führen häufig auch in ihrem Inneren, nicht blos auf den Schichtflächen, weissen Glimmer. Sie bilden auch immer stärkere Lagen als die Sandsteine, ja manchmal auch mächtigere Bänke und sind dann nicht immer mit Sicherheit von den Grauwacken des Oberculms zu unterscheiden. Ihre Farbe ist frisch dunkelgrau und wird beim Verwittern lichtgelbgrau. Ihre Härte ist im Allgemeinen nicht gering, so dass das Gestein sogar als Strassenmaterial Verwendung findet, wenigstens auf den besseren Vicinalwegen. — Von Versteinerungen sind darin vor Allem calamitenartige Pflanzenreste erhalten.

Der Untere Culm ist mächtig genug, um den Wunsch einer Gliederung desselben rege zu machen. Bis jetzt ist eine solche in keiner Weise möglich gewesen. Nur die untersten Schichten in einer ziemlich schwankenden Mächtigkeit bis zu ungefähr 5 Metern lassen sich natürlich und bequem abscheiden als die Zone der Russschiefer. Vielleicht bilden auch noch die Schichten mit *Palaeophycus fimbriatus* einen besonderen, hoch oben im Unterculm gelegenen Horizont. Gut aufgeschlossen finden sich die Russschiefer im obern Mühlthal und am Pfaffenberg bei Obernitz, im Eisenbahneinschnitt am Südfuss des Gleitsch, am Nordostfuss des Holzbergs, am Bergvorsprung gegenüber Caulsdorf u. s. w. Sie bestehen aus Schiefen, welche soviel feinvertheilte kohlige Substanz enthalten, dass sie frisch russschwarz aussehen und in den weicheren Partien stark abfärben. An der Luft bleichen

sie so stark aus, dass sie sehr hell bis fast weiss werden; in der Regel zeigen sie dann einen Stich in's Röthliche. Vielorts und namentlich da, wo die Schichten durch enge Muldung scharf zusammengedrückt sind, sind sie stark mit Schwefelkiesen beladen; diese sind jetzt freilich meist wieder verschwunden und geben nur noch in vitriolhaltigen Quellen und Gesteinswassern, verkieselten Partien, starker Rothfärbung des Gesteins von ihrem einstigen Dasein Kunde. Solche Schiefer sind in der Obernitzer Schlucht (Mühlthal) für Vitriolwerke gewonnen worden. — Innerhalb der Russchiefer befindet sich ein bestimmter Horizont, der sich in gleichem Niveau oberhalb des Devons im Untern Culm durch ganz Ostthüringen verfolgen lässt; es ist das der etwa 1 Meter mächtige Horizont der Geoden. Diese sind theils einzeln, theils zahlreicher eingestreut, von Haselnuss- bis weit über Wallnussgrösse, meist rein kuglig, manchmal ellipsoidisch, selten flachgedrückt linsenförmig und dann immer recht gross. Sie lösen sich leicht aus dem Gestein und bestehen aus einer schwarzen, matten, sehr harten, lyditartigen Masse, die im Kern sehr gewöhnlich Schwefelkies oder auch Versteinerungen führt. Diese Geodenschicht ist geologisch um deswillen von grosser Wichtigkeit, weil die anderwärts darin gefundenen Goniatiten die Zugehörigkeit des Gesteins zu dem älteren Carbon nachweisen. — Die in ansehnlicher Menge im Russchiefer und in den Geoden vorkommenden Abdrücke und Versteinerungen sind theils durch Verkieselung gut erhaltene Hölzer und andere Pflanzenkörper (von leider selten 0,5 Decimeter übersteigender Grösse), theils Abdrücke, die, mit rothem Ocker oder mit silberschimmerndem Gümbelet belegt, von einem einst verkieselten Rest von Pflanzentheilen herrühren. Hierher gehören die meisten der von UNGER und RICHTER*) beschriebenen Pflanzen. Als die häufigsten sind zu nennen *Aporoxylon primigenium* UNG., *Clepsydropsis antiqua* UNG., *Asterophyllites coronata* UNG., *Cyclopteris trifoliata* UNG. und *Sphenopteris* cf. *petiolata* GOEPP.

Der übrige Unterculm über den Russchiefern enthält weit weniger Versteinerungen als diese. Ausser dem schon genannten

*) Beiträge zur Palaeontologie des Thüringer Waldes 1856.

Palaeophycus fimbriatus LUDW. und *Calamites transitionis* GOEPP. (= *Archaeocalamites radiatus* BRONGN.) sind noch zu nennen die spiraligen Trichter der *Dictyodora Liebeana* WEISS sp. (= *Dictyophytum Liebeanum* GEIN.), welche anscheinend nur in der Nähe der Grenze gegen den Oberen Culm noch über dem *P. fimbriatus*-Horizont vorkommt (rechtes Saalufer oberhalb Eichicht, Gosswitz u. s. w.), ferner damit zusammen phyllocitenartige Reste, endlich in Grauwacke, die aber möglicherweise schon dem Oberen Culm angehört (Halde südlich von Könitz), ein Farnkraut aus der Gattung *Cyclopteris* oder *Archaeopteris*.

Eine besonders erwähnenswerthe Erscheinung an den Gesteinen des Unterculms ist die secundäre Röthung. Ist dieselbe auch überall in geringerem oder grösserem Maassstabe zu beobachten, wo der Untere Culm zu Tage tritt, so ist sie doch an einzelnen Punkten so intensiv und allgemein, dass das Gestein einen ganz andern Charakter annimmt. Solche Stellen finden sich westlich von Weischwitz, bei Caulsdorf und vor Allem am Südabhang des ganzen Rothen Bergs. Hier sind eine unzählbare Menge von kleinen und grösseren Pingen, wo man ehemals Röthelstifte, unter dem Namen »Tauschwitzer Röthel« bekannt, und rothen Ocker gewann. Die Röthung ist eine eigenartige und von der sonst auftretenden secundären Röthung etwas verschieden. Indess wird durch sie oder in ihrem Gefolge das Gestein auch gemürbt, und es spielte wohl auch hier eine — vielleicht secundäre — Imprägnation mit Schwefelkies eine Rolle.

Der Untere Culm giebt einen sehr mittelmässigen, bei schwacher Böschung etwas kalten, auch sogar bindigen Boden von geringem Gehalt an Alkalien und alkalischen Erden. Bei starker Röthung des Schiefers wird der Boden schlechter, und bei stärkerer Böschung wird er gern flach und dürr, mit Griffeln und kleinen Plättchen dicht bedeckt. Bei stärkerer Einmischung von Sandstein- oder Grauwackenlagen wird er besser. — Besonders die beiden letzteren Gesteine werden häufig zur Aufführung von Grund- und Gartenmauern benutzt.

Der Untere Culm tritt in breitem Ausstreichen im Süden des Blattes auf und reicht im Norden bis zu der Linie Bucha-Rother

Berg-Gleitsch, im Westen bis zum Laasener Culm und dem Ausstreichen des Oberdevons bei Weischwitz. Isolirte Mulden im Gebiet des Oberdevons finden sich noch am Fuss und Abhang des Gleitsch bis herunter zur Saalau, und im Mühlthal bei Obernitz; am Fuss der Bohlwand nördlich vom Plattenbruch liegt eine auf der Karte nur übertrieben darstellbare Scholle, die durch Verwerfungen umgrenzt ist. Ein schmaler Streifen endlich tritt zwischen Weischwitz und Reschwitz neben Oberdevon auf, durch Verwerfungen mit Cambrium in Berührung gebracht. Auch auf den Halden der alten Erzgruben des Kamsdorfer Gebietes findet sich meist noch Unterculm mit zu Tage gefördert.

Auf dem Untern Culm liegen in der Südostecke des Blattes Streifen des **Oberen Culm** (**c₂**), welche in einfachen, nordöstlich streichenden Mulden bestehen oder aus solchen Mulden mit dazwischen liegenden Sätteln zusammengesetzt sind. Das westlichste Vorkommen ist eine unter scharfem Winkel zusammengepresste Mulde, welche über den Eichichter Lohmen hinwegläuft und vermöge ihrer Widerstandsfähigkeit dessen Kamm bildet. Das breiteste Ausstreichen hat das Muldensystem vom Steinbühl südwestlich Bucha.

Der Obere Culm unterscheidet sich vom Unteren vorzugsweise dadurch, dass in ihm die Grauwacken mindestens ebenso stark vertreten sind wie die dazwischen liegenden Schiefer, und dass das Korn dieser Grauwacken ein mittleres ist, während sandsteinartige Grauwacken ganz zurücktreten; dafür treten (durch Verwitterung) bräunlich grau gefärbte Grauwackenbänke mit Hohlräumen von Crinoïdenstielgliedern ein, aber noch nicht in solcher Menge, dass sie kartographisch wegen grossen Kalkreichtums einzutragen wären. Auch grobkörnige Abänderungen (mit über 3 mm Korndurchmesser) kommen vor und diese sind gern kalkreich (Lohmen bei Eichicht). Anderwärts in Ostthüringen ist der Obere Culm weit mehr geneigt zu später eintretender röthlicher oder braunrother Umfärbung wie der Untere. Auf dieser Section findet eher das Umgekehrte statt; indess sind röthliche Verwitterungsfarben nicht gar selten.

An Versteinerungen haben sich *Calamites transitionis* GÖPP., *Sagenaria Veltheimiana* PRESL., *Megaphytum Hollebeni* COTTA und vielleicht hierher gehörig (s. o.) Fiedern einer *Cyclopteris* (oder *Archaeopteris*) gefunden; wahrscheinlich aus Oberculm (grober Grauwacke) stammt ein Cystideen-artiger Körper, der, mit der Fundortsangabe »Lohmen bei Eichicht« versehen, sich in der Universitätsammlung in Halle befindet.

Der Obere Culm giebt einen besseren, lockereren, wärmeren und alkalireicheren Boden wie der Untere, einen vorzüglichen Wald- und namentlich auch für Roggen, Kartoffeln und Hafer geeigneten Getreide-Boden.

Zechstein.

Die jüngere, productive Steinkohlenformation ist auf Blatt Saalfeld nicht vertreten; ebenso fehlt auch das Rothliegende, welches überhaupt, abgesehen von zwei sehr geringfügigen Vorkommnissen, auf eine ganze Anzahl von Meilen in nordöstlicher Richtung unter dem ausstreichenden Zechstein fehlt.

Der Zechstein lagert dem Culm und Devon discordant auf, wie es die Bohlwand bei Obernitz in einem seltenschönen, geradezu idealen Profil zeigt. Die im Verhältniss zu den älteren Formationen nur wenig durch Sattelung und verwerfende Klüfte gestörte Zechsteinformation stellt in ihrem Zutageausstreichen ein 3—4 km breites, von Könitz bis über Saalfeld hinausreichendes, zuletzt (westlich von Saalfeld) aber nur noch wenige Meter breites Band dar, welches nur durch das Saalthal bei Saalfeld unterbrochen wird, und durch welches entlang des Könitzer Grundes verschiedene kleine Grauwackeninseln klippenartig emporragen. Innerhalb dieses breiten Bandes bildet nun wieder der Untere Zechstein in seinem Ausstreichen einen ziemlich schmalen Streifen entlang der Culm- und Devongrenzen, während der Mittlere Zechstein sich mehr plateauartig ausbreitet und inselartig auf seinem Rücken Reste des Oberen Zechsteins trägt; letzterer bildet dann an der Nordgrenze des gesammten breiten Zechsteinausstreichens wieder ein zusammenhängendes, bei Röblitz durch eine Verwerfung unterbrochenes

Band, welches von Gorndorf ab sich nach Südwest umbiegt, dabei nur in schmalen Streifen unter Diluvialterrassen vortretend, und endlich mit nordwestlichem Streichen, ebenfalls theilweis durch jüngere Bildungen verdeckt, von Garnsdorf sich nach der Westgrenze des Blattes zieht. Im Osten taucht noch beim Bahnhof Könitz eine grössere Masse Oberen Zechsteins unter dem Buntsandstein empor.

Die eine Hälfte des **Unteren und Mittleren Zechsteins**, nämlich die westlichste und südwestliche, zeigt die besondere lithologische und paläontologische Entwicklung, welche LIEBE als eine Strand- und Flachseebildung nachgewiesen hat, und wir werden zunächst diese Ausbildungsweise in's Auge fassen. Es sind dies die betreffenden Zechsteinpartien von der Pöllnitz und dem Alten Gehege bei Saalfeld, vom Bohlen und Gleitsch und über den Höhenrücken des Rothen Bergs hin bis gegen das obere Wutschethal.

Hier bildet die Basis des Ganzen das Zechsteinconglomerat (zu 1 z. Th.). Die Gewässer des Zechsteinmeeres kamen am Ende der Rothliegendzeit durch Senkung des Landstrichs auch über den Boden des jetzigen Blattes Saalfeld und ebneten zuerst den sehr unebenen Boden einigermaassen aus für die Zechsteinniederschläge, indem sie von den Felsenrücken der schon vielfach durch Abspülung heimgesuchten Culm- und Devonbänke das lockere Schottermaterial fort und in die nächste kleine Vertiefung hineinspülten und dabei dann auch noch das feinere Material in Gestalt von Sand absonderten und in weiterer Entfernung ablagerten. Dabei schlug sich aus diesen Gewässern von Anbeginn an Dolomit nieder, und dieser Dolomitabsatz dauerte auch fort, nachdem jenes lockere Material längst durch Dolomit und Kalk gefestigt worden war. Dementsprechend besteht also dieses unterste Glied des Zechsteins aus einem mehr oder minder stark mit einem kalkigen magnesiahaltigen Bindemittel versehenen breccienartigen Conglomerat von rothen und grauen Schiefer- und Quarzstückchen, oder aber aus einem Sandstein mit solchem Bindemittel oder endlich aus einem hochmagnesiahaltigen Dolomit. — Das erstgenannte Conglomerat bildet am Südrande des Rothen Berges eine je nach der Farbe der

Schieferstückchen bald mehr rothe, bald mehr graue oder auch fleckige Bank von z. Th. bedeutender Mächtigkeit, in der *Rhynchonella Geinitziana* DE VERN. gefunden wurde. Früher wurden derlei Conglomerate wohl als Rothliegendes angesprochen; die Petrefacten, die verschwindend geringe Mächtigkeit, der petrographische Charakter und namentlich auch der gänzliche Mangel des hochrothen, mehr thonigen Bindemittels gestatten dies jedoch nicht. Auch südwestlich von Garnsdorf tritt eine mächtige Bank grauen breccienartigen Conglomerats auf, das fast unmerklich in das zertrümmerte Unterdevon an seiner Basis übergeht. Auch in manchen Gruben hat man Zechsteinconglomerat gefunden, wo es von den Bergleuten »Sand« genannt wird. — Ist es durch Dolomit vertreten, dann wird es »Mutterflötz« genannt. Dieser Dolomit repräsentirt entweder für sich allein das unterste Zechsteinglied und tritt dann als eine oder mehrere Bänke von bis über einen Meter Mächtigkeit auf, dann überlagert er die Devon- und Culmfelsen unmittelbar; oder aber er lagert minder mächtig auf dem Conglomerat, dessen Mächtigkeit von wenigen Decimetern bis zu fast 2 Metern steigen kann. Immer ist der Dolomit durch Aufnahme einzelner Schieferbrocken oder von Sand an seiner Basis mit dem Conglomerat verflösst. Oefter besteht dieses Zechsteinglied auch aus einer Dolomitbank, welche in ihrer Mitte eine dolomitische Sandsteinbank einschliesst (nordöstlich von der Pöllnitz), oder es geht der Dolomit nach unten allmählich in dolomitischen Sandstein über. Letzterer ist rauh, gelblich- oder weisslichgrau und meist mürb, wenn das Bindemittel durch die Gesteinswasser ausgelaugt ist; dann zerfällt er auch wohl in losen Quarzsand, der sogar einmal gewonnen wurde (auf dem Rothen Berg südlich von Kamsdorf). Sehr mächtig ist solcher dolomitischer Sandstein im oberen Mühlthal bei Obernitz; in einer weniger mächtigen Bank am Alten Gehege südlich von Saalfeld fand sich *Productus Cancrini* DE VERN.

Der über dem Conglomerat, bzw. über dem Mutterflötz folgende Kupferschiefer (zu z. Th.) hat als Strandbildung regelmässig eine quantitativ geringere und wenig mit dem normalen, d. h. Eislebener Typus übereinstimmende Entwicklung; so auch hier. Er ist dolomitischer, d. h. magnesiareicher, ärmer an

thonigen und bituminösen Stoffen, daher krystallinischer und lichtfarbiger. An vielen Stellen geht er in reinen Dolomit über und ist dann von dem hangenden und liegenden Dolomit nur an der etwas dunkleren Farbe oder auch gar nicht zu unterscheiden. An verschiedenen Punkten, wo augenscheinlich zur Zeit des Niederschlags kleine Erhöhungen des Seebodens sich fanden, scheinen überhaupt sowohl das Conglomerat und seine Vertreter, als auch der Kupferschiefer gar nicht zur Ausbildung gekommen zu sein. Da der meist geringen Mächtigkeit halber das Ausstreichen der beiden Glieder so schmal ist, dass dieselben auf der Karte nicht überall gesondert dargestellt werden konnten, so wurden sie überhaupt unter einerlei Farbe und Bezeichnung (**zu₁**) zusammengefasst.

Der Untere Zechstein im engeren Sinne (**zu₂**) als Flachseebildung besteht aus dünneren, noch öfter aber dickeren Lagen eines dolomitischen Kalksteins mit hohem Magnesiagehalt, oder auch aus Lagen und dickeren Bänken reinen Dolomits. Das Gestein ist immer deutlich krystallinisch, bräunlichgrau bis dunkelbraun oder lichter oder dunkler gelbgrau. Zwischen den Lagen und Bänken liegen ganz dünne, nach den unebenen Schichtflächen der Kalke verbogene glimmerreiche dunkelgraue Mergelblätter oder Lettenbestege. Die Schichtung ist besonders bei den dolomitischen Kalken oft ausserordentlich regelmässig; kommen dann, wie es gewöhnlich geschieht, senkrechte Klüfte dazu, dann gewinnen die Bänke das Ansehen eines regelmässigen Mauerwerks. Das Gestein wird von unten nach oben immer lichter und zugleich immer dolomitischer, wenn es nicht schon von unten auf richtiger Dolomit ist. Bildet letzterer starke Bänke, dann befinden sich darin sehr gewöhnlich haselnuss- bis faustgrosse Hohlräume von mehr oder minder kugeliger Gestalt, welche mit einer Haut von Kalkspathkrystallen ausgekleidet sind. — Durch die auslaugende Wirkung der durchdringenden, von der Oberfläche stammenden Feuchtigkeit wird das mehr kalkhaltige Bindemittel der kleinen Dolomitrhomboëderchen, aus denen die Gesteinsbänke bestehen, aufgelöst und fortgeführt; das Gestein wird dadurch bräunlichgelb und äusserst fein porös und lässt sich im bergfeuchten Zustande leicht zu Werkstücken aller Art verarbeiten, welche beim Austrocknen

härter werden. Derlei Gestein nennen die Steinbrecher »Mehlbätzen«. Bei noch weiter vorschreitender Auslaugung zerfällt es in feinen bis staubigen Dolomitgrus, den man jedoch hier nicht wie anderwärts als Kalksand zur Mörtelbereitung verwendet. Ist die Auslaugung schliesslich soweit fortgeschritten, dass ausser dem kohlsauren Kalk auch noch die kohlsaure Magnesia zum grössten Theil fortgeführt ist, dann hinterbleibt ein schön gelber Ocker, dessen Brauchbarkeit in den Farbenwerken bis zum heutigen Tage bergmännischen Abbau veranlasst. Die eigenthümliche, durch Infiltration auf Klüften und zwischen den Schichten entstandene Mineralmasse, welche in den Lehrbüchern der Mineralogie als »brauner Bol« beschrieben ist, wird bei solcher Gelegenheit sorgfältig ausgehalten und als die kostbarere »Umbra« beiseite gelegt.

Der Mittlere Zechstein (zm) besteht aus zoll- bis fussdicken und noch mächtigeren Bänken reinen Dolomits von brauner bis lichtgelbgrauer Farbe. Wo die Flachseefacies des Unteren Zechsteins sich besonders gut entwickelt hat, ist es gar nicht so leicht, die Abgrenzung vorzunehmen, da ihm dann die ihm sonst eigenthümlichen mergeligen Schichten fehlen und das Gestein unten und oben Dolomit ist. Bei näherer Untersuchung aber findet man, dass die Dolomite des Mittleren Zechsteins sich durch feineres Korn, durch zurücktretende secundäre Porosität, durch kleinere blasige Hohlräume, durch weniger sandig anzufühlende Bruchflächen unterscheiden; auch markirt dann in der Regel eine kleine, höchstens fussdicke, mehr mergelige und dunkler gefärbte blätterige Schicht die Grenze. Wo der Untere Zechstein sich weniger stark dolomitisch ausgebildet hat, ist die Grenze gegen die Dolomite des Mittleren auffällig und leicht zu finden. Im Uebrigen sind die Prozesse bei der Auslaugung und Verwitterung der Mittelzechsteindolomite dieselben wie bei den unteren.

Versteinerungen führen die Strandbildungen des Unteren und Mittleren Zechsteins nicht eben häufig, am häufigsten noch in den untersten Schichten; namentlich fehlen die Brachiopoden fast ganz. *Productus horridus* und *Camerophoria Schlotheimi* finden sich als Leitfossilien, sind aber recht selten; sonst ist die Fauna dieselbe wie an anderen Orten Ostthüringens, wo die Strandfacies entwickelt

ist, also besonders reich an *Pleurophorus costatus* BROWN und *Gervillia ceratophaga* v. SCHLOTH. *).

Von dem bisher geschilderten Habitus des Unteren und Mittleren Zechsteins weicht derjenige in den weiter nördlich, nordöstlich und östlich gelegenen Gebieten ab, ohne dass natürlich eine scharfe Grenze zwischen den beiden Ausbildungsweisen eingetragen werden kann. Es stellt sich nach jenen Richtungen hin mehr und mehr der Habitus ein, den der aus tieferer See niedergeschlagene Zechstein trägt **).

Das Mutterflötz (zu₁ z. Th.) ist hier allerdings noch nicht sehr verschieden von dem in der Flachsee entstandenen, es ist nur etwas mergeliger und magnesiaärmer, daher erdiger und dunkler, und führt *Pleurophorus costatus* BROWN in geringer Menge.

Der Kupferschiefer (zu₁ z. Th.) bildet ein bis $\frac{1}{8}$ Lachter mächtiges System schwarzer oder bräunlich-schwarzgrauer, zäher, an der Luft etwas ausbleichender und blättrig zerfallender Mergelschichten, welche häufig erzhaltig sind. Fischreste sind darin gefunden worden, wenngleich recht selten.

Die Kalke des Unteren Zechsteins (zu₂ z. Th.) werden magnesiaarm und den Dolomiten immer unähnlicher; das Korn wird feiner bis kryptokrystallinisch und dicht, das Gestein dabei sehr zäh, seine Farbe mehr dunkelgrau bis schwarz und auch beim Verwittern seltener braun. Der Bergmann nennt solche Bänke »Hornflötz«. Besonders erwähnenswerth sind schwarze, sehr dichte Kalke, voll von in Calcit oder Bleiglanz versteinerten Foraminiferen (besonders *Trochammia pusilla* = *Serpula pusilla* GEIN.) und mit einzelnen *Productus* und anderen Mollusken (zwischen Gosswitz und Bucha) und schwarzgraue oder auch weisse, auf Culmklippen aufgelagerte Brachiopodenkalke, erfüllt von *Productus horridus*, *Terebratula elongata* und *Gervillia ceratophaga* nebst einzelnen anderen Formen (Beulwitzzeche bei Könitz). Oertlich sind die Kalke in »Eisenkalke«, Spath- und Brauneisen umgewandelt, und wird auf letztere beide

*) Vergl. Erläuterungen zu Blatt Neustadt a./O.

***) Dem widerspricht natürlich nicht, dass auch schon am jetzigen Südrand des Zechsteinbandes (z. B. recht schön SO. von Gosswitz und auf der Heinrichs-zeche bei Bucha) dieser Habitus sich zeigen kann.

ein schwunghafter Bergbau betrieben. Darüber siehe Näheres im Schlusscapitel. — Zwischen den Kalkbänken werden die mehr mergeligen Partien immer stärker, ausgeprägter und zahlreicher, je mehr man sich von der Strandfacies entfernt. Eine dieser Mergelschichten von 1 bis 10, selten bis 20 Zoll (0,5 m) Mächtigkeit ist als leitende Schicht für den Bergbau wichtig, da sie die unteren und oberen Eisensteinflötze von einander trennt; wegen ihrer Aehnlichkeit mit dem »Unteren Schiefer« (dem Kupferschiefer) nennt sie der Bergmann »Oberer Schiefer«.

Die Dolomite des Mittleren Zechsteins (zm) ändern im Verhältniss weniger ab als die Gesteine des Unteren, haben aber doch ein etwas anderes Gepräge, indem sie durchschnittlich feinkörniger und hellfarbiger werden. Oolithe kommen darin auf dem Blatte kaum vor, wohl aber zeigt sich eine andere Erscheinung, die lebhaft an die Schäumkalke des Muschelkalks erinnert: auf horizontal nicht grosse Erstreckungen hin sind ganze Bänke des Dolomits im Mittleren und auch im oberen Unteren Zechstein als schaumiger Kalk entwickelt. Diese Erscheinung hat jedenfalls ihre besonderen localen Ursachen, denn sie zeigt sich auch innerhalb des Gebietes der littoralen Facies und kommt weiterhin im Zechstein des übrigen Ostthüringens, abgesehen von dem östlich anstossenden Blatt, nicht wieder vor. Feine Bläschen von ausserordentlich gleichbleibendem ($\frac{1}{4}$ —1 mm) Durchmesser stehen dicht beisammen, so dass das Gestein ganz schaumig aussieht; oder sie stehen auch einzeln und dann sind alle Uebergänge zum gewöhnlichen Gestein zu beobachten. An einzelnen Punkten (südlich von Kleinkamsdorf) sind stellenweis diese Bläschenräume in dem bräunlichgelben Gestein mit weissem Kalkspath secundär ausgefüllt, und dann sieht dieser Pseudo-Oolith sehr hübsch aus. — Eine andere besondere Modification bilden die Trümmerdolomite, einzelne meist nicht sehr mächtige Bänke eines Gesteins, welches aus scharfkantigen, durch körnigen Calcit oder aber durch feinkörnigen Dolomit fest verkitteten Dolomitbruchstücken besteht. Grosse horizontale Erstreckung haben diese Trümmerdolomite nicht, kommen aber in denselben Horizonten, deren sie mehrere einnehmen, öfter wieder. Die Erklärung ihrer Entstehung ist nicht leicht, nament-

lich nicht möglich aus der Auslaugung unterlagernder Schichten, etwa von Gyps. Die zu zweit genannte Art der Trümmerdolomite, die übrigens auch im Plattendolomit des Oberen Zechsteins wiederkehrt, macht ganz den Eindruck, als ob die eben fertige und etwas gefestigte Lage des Dolomitniederschlags schnell durch Zusammenziehung in lauter kleine eckige Stücke zersprungen und dann von neuem Dolomitniederschlag eingehüllt und überdeckt worden sei. Beim Verwittern nagt das Regenwasser oft die Bruckstücke weit eher ab als die verbindende Masse, welche dann als Zellendolomit übrig bleibt.

Noch ist zu erwähnen, dass nordwestlich von Garnsdorf der Mittlere und z. Th. auch der Untere Zechstein so ausserordentlich reducirt sind, dass auf der Karte eine Trennung nicht mehr möglich war, während der Unterste Zechstein und der gesammte Obere gut entwickelt sind. Bei dem ganz steilen Einfallen der Schichten, bei der ihrem Streichen parallelen Verwerfung, welche in nächster Nähe das ganze Silur zum Verschwinden gebracht hat, und bei dem südöstlich von Garnsdorf ganz normalen Auftreten des Mittleren Zechsteins möchte man das Fehlen jener Formationsglieder auf Verwerfung oder Verquetschung zurückführen. Da aber weiter ostwärts zwischen Triptis und Gera der Untere und Mittlere Zechstein längs des Ausstreichens überhaupt fehlt, und der Obere übergreifend auf älteren Schichten lagert, und da auch weiter nordwestwärts am Fuss des Thüringer Waldes der Untere und besonders der Mittlere Zechstein öfter auf einige sehr geringmächtige Schichten reducirt ist, darf man auch die Möglichkeit nicht ausser Acht lassen, dass auch hier die beiden Glieder von Haus aus eine geringe Entwicklung erfahren haben.

Ganz im Osten des Blattes, wo sich auf steiler felsiger Höhe Schloss Könitz vom Himmel abhebt, und gegenüber, oberhalb des Könitzer Friedhofs, steigt von den Grauwackenklippen, die auch hier das Liegende des zwischen sie hineingelagerten Zechsteins bilden, das **Bryozoënriff** (zr) empor, eine gewaltige, imponirende Dolomitmasse ohne Schichtung. Das Gestein ist eigenthümlich rau, sehr krystallinisch, bräunlichgelb bis lichtgrau und fast weiss; es ist ein Dolomit mit ca. 30 pCt. Magnesiacarbonat. Versteine-

rungen sind häufig, aber infolge eines späteren Krystallisationsprocesses oft undeutlich geworden. Man erkennt vor allem die Rifferbauer *Fenestella retiformis* VON SCHLOTH., *Acanthocladia dubia* VON SCHLOTH. und *A. anceps* VON SCHLOTH. neben *Strophalosia*, *Terebratula* u. a. Vorzüglich deutlich ist aber noch in gewissen Gesteinspartien (in nächster Nähe des Könitzer Schlosses) einer von den Haupterbauern des Riffs, der sonst so leicht durch die Nachkrystallisation zerstört ist, eine Bryozoë mit kleinen röhri- gen, meist parallel gewachsenen Gehäusen von etwa $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ mm Querdurchmesser. Da, wo das Riff gegen Westen und Süden in den geschichteten Zechstein übergeht, finden sich häufiger als in seinem Innern kugelige oder traubige, z. Th. als *Spongia Schubarthi* GEIN. beschriebene Gebilde, die sehr an *Lithothamnium*-artige Kalkalgen erinnern, vielleicht aber auch nur anorganische Bildungen sind*). Am Nordfusse des Riffs ist ein aus weissem Dolomitsand mit darin liegenden Riffblöcken bestehendes »Vorriff« deutlich, welches stellenweise recht schöne Ueberguss-schichtung zeigt**).

Der Boden, den der Untere und Mittlere Zechstein in beiden Entwicklungsarten giebt, ist bei ziemlich horizontaler oder flachgeneigter Oberfläche, wenn sonst keine störenden Einflüsse stattfinden, ein ausgezeichnet guter, tiefgründiger, warmer Kalkboden. Wo sich aber diese Schichten auf ursprünglich vorhandenen kuppenförmigen Klippen niedergeschlagen haben und infolgedessen mit allseitig mehr steiler Neigung abfallen, oder wo sie ein aus älteren mehr oder minder steil aufgerichteten Schichten bestehendes steiles Thalgehänge krönen, wie das entlang des Saalthals, Wutschen- und Könitzer Baches der Fall ist, oder endlich, wo Mergelschichten stark zurücktreten oder gar fehlen, während der Kalk oder Dolomit von zahlreichen Klüftchen durchsetzt wird, — da überall wird durch zu starke natürliche Entwässerung der Boden trockner, heisser, flachgründiger; und helfen gar noch die künstlichen Drainagen durch alte Bergbaue nach, dann entstehen

*) Infolge starker secundärer Umkrystallisation des Gesteins hat die mikroskopische Untersuchung ein organisches Gefüge nicht erkennen lassen.

**) Ausführlicheres über das Riff siehe in den Erläuterungen zu Blatt Ziegenrück der geol. Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten.

weite Streifen derartigen hochgelegenen Kalkbodens, die ganz steinig und unfruchtbar sind (südlich von Gorndorf). Dann giebt manchmal wenigstens noch die Gewinnung von Werkstücken zu Wassertrögen, Fussbodenplatten, Bau- und Grenzsteinen (unweit der Königszeche und zwischen Röblitz und Gorndorf) oder von Kalk zum Brennen (südlich vom Zollhaus) noch einigen Ertrag.

Der **Obere Zechstein** beginnt mit einer Lettenstufe von sehr wechselnder Mächtigkeit; darauf lagert eine Folge dünnplattiger Dolomite und darauf wieder eine Lettenpartie, an welche sich der Buntsandstein anschliesst.

Der **Untere Letten** (z₀₁) besteht aus dünnen, meist mit mehr oder weniger Glimmer bestreuten Lagen eines rothen, stellenweise auch grauen, thonigen, eisenreichen, kalkarmen Materials; einzelne Schichten darunter werden bisweilen sehr sandig, ohne sich aber zu eigentlichen Sandsteinen zu entwickeln. Der Letten ist weich und nachgiebig und wird durch die atmosphärischen Einflüsse zu einem sehr zähen undurchlässigen plastischen Thon. Wegen dieser grossen Zähigkeit und Undurchlässigkeit leistet er der Zerstörung und Abschwemmung viel grösseren Widerstand, als man bei seiner Weichheit vermuthen sollte. Er ist daher in Gestalt kleiner Inseln und Halbinseln verschiedentlich auf dem weit ausgedehnten flachen Thalgehänge über dem Mittleren Zechstein sitzen geblieben. — Versteinerungen finden sich nicht in ihm. — Für sich allein giebt der Letten einen sehr bindigen, die Nässe zurückhaltenden, schwer zu bearbeitenden, beim Austrocknen tief hinein aufreissenden Thonboden von geringer Güte. Derartig ungemischter Boden ist aber nicht sehr häufig; denn einmal wird er durch den sehr klüftigen Dolomit im Liegenden entwässert, und dann mengen sich sehr gewöhnlich Dolomitbrocken aus dem benachbarten Mittlern Zechstein und Plattendolomit in Masse ein. Bei solcher Mengung wird der Boden ein sehr guter warmer, nicht zu dürrer Kalkboden.

In dem Untern Letten ist von Haus aus Gyps (y) eingelagert, theils in stock- bis linsenförmigen Massen, theils in dünnen Lagen, oder es sind mikroskopische Gypskristalle dem Letten beigemengt. Dieser Gyps ist aber über den grösseren Theil der

Ausstrichfläche des Oberen Zechsteins hin von den durchziehenden Gesteinswässern aufgelöst und fortgeführt worden. Bei diesem Process wird anfangs und besonders da, wo die Schichten zu Tage treten, das Material der eigentlichen Flötze wie auch der erwähnten Kryställchen dicht neben seiner Ursprungsstätte in den bei der Auslaugung entstehenden Klüftchen, wenigstens zum Theil, wieder abgesetzt in Gestalt von Fasergyps; bei weiter fortgehender Auslaugung, wie sie ja auch noch heute erfolgt (stark gypshaltige Quelle bei Gorndorf), entstehen grössere Hohlräume und Spalten (bei Röblitz mit diluviale Thierreste führendem Lehm erfüllt), das Hangende sinkt ein, und es bilden sich Erdfälle (bei Oberwellenborn mit Wasser gefüllt). Jetzt noch stehen Gypse zu Tage auf der rechten Thalseite zwischen Röblitz und Gorndorf und südöstlich von Unterwellenborn und sind an beiden Orten gewonnen worden. Unterirdisch hat man mit dem Bürgerstolln westlich von Saalfeld ein mächtiges Gypslager durchfahren.

Die Plattendolomite (**z₀₂**) im mittleren Oberen Zechstein bilden eine bis 40 Dec.-F. = 15 m mächtige Etage von kaum finger- bis faustdicken Platten eines meist höchst feinkörnigen bis krypto-krySTALLINISCHEN Dolomits (Stinksteines) von lichtbräunlich-grauer bei Verwitterung und Zermürbung lichtgelb werdender Farbe. Die Platten sind durch ausserordentlich dünne, oft kaum unterscheidbare, dunklere, glimmerreiche Mergelbestege getrennt. Auf den Platten erscheinen ausser fädelligen Tangen (*Chondrites virgatus* MÜNST.) stellenweise die auseinandergeklappten Schalen des *Schizodus Schlotheimi* GEIN. in kleinen Formen und die *Liebea Hausmanni* WAAGEN (= *Aucella* KEYSERL.); andere Versteinerungen fehlen gänzlich. Styolithen, die auch im Untern Zechstein sehr häufig sind, sind keine Seltenheit. Die oberen Schichten dieser Stufe sind öfter etwas gröber krystallinisch; dann ist sehr häufig auch eine secundäre Versinterung der einzelnen Platten zu dickeren krystallinischen Bänken eingetreten und dabei auch eine Bildung von Trümmerdolomit, dessen Bruchstücke durch feinkörnigeren dolomitischen Kalk verkittet sind. Das oben schon in seinem Verlauf beschriebene Band des Plattendolomits hat eine sehr unregelmässige Grenze, und ihm sind gegen Süden zahlreiche

von ihm losgetrennte Schollen vorgelagert. An einzelnen Stellen (südlich von Oberwellenborn) ist aber die Lostrennung solcher halbinsel- bis inselartiger Schollen nur eine scheinbare; d. h. sie ist nicht durch Abschwemmung der verbindenden Brücke verursacht, sondern es ist entlang verschiedener Spaltungen der nachgiebige und mit Wasser gesättigte Untere Letten durch die engen Klufträume emporgequollen und hat sich oben ein wenig ausgebreitet.

Wegen der Auslaugung der Gypsflötze ist die Lagerung der Plattendolomite in der Regel sehr gestört, Spalten und Brüche und steiles Einfallen sind häufig. Daher kann es nicht wundernehmen, wenn der aus ihnen hervorgehende Boden ein recht heisser, trockner Kalkboden ist; wo er isolirte Kuppen von Hügeln bildet, sind oft allein dürre, steinige Lehden vorhanden. Wo aber, wie es oft geschieht, eine Mischung mit dem liegenden oder hangenden Letten oder gar Buntsandstein stattfinden kann, wird der Boden besser bis sehr gut. Sonst hat der Plattendolomit noch Bedeutung als Schottermaterial selbst für Chausseen, und ebenso ist er zum Kalkbrennen vortrefflich geeignet (grosse Brüche bei Gorndorf).

Den Plattendolomit überlagert der Obere Letten (203), ein zweites, stets roth gefärbtes System von Lettenlagen, aber ohne Gyps und darum weit gleichmässiger in seiner Mächtigkeit wie das untere. Ein Gesteinsunterschied zwischen beiden Lettenlagern ist nicht augenfällig, der Habitus aber doch ein wenig anders, insofern der Obere Letten magerer, d. h. reicher an mikroskopisch feinem eingemengten Quarzsand ist. Die vereinzelt sandigen Dolomitschichten, welche diese Stufe anderwärts charakterisiren, fehlen hier zwar nicht ganz, sind aber nicht so häufig. Versteinerungen finden sich auch hier nicht. An der Oberfläche macht sich der Obere Letten weit weniger bemerklich als der Untere, z. Th. aber doch als rinnenförmige Einsenkung zwischen Plattendolomit und Buntsandstein; dann wird er sehr gewöhnlich von den leichtbeweglichen Verwitterungsproducten des Buntsandsteins überschüttet, denen sich verschwemmte und verwehte lehmige Erde beimischt, die aus dem Plattendolomit hervorgegangen ist.

Dadurch werden die übeln Eigenschaften, welche der ungemischte Obere Letten als Untergrund hat und in welchen er dem Untern Letten gleicht, sehr ausgeglichen; er wird dadurch lockerer und kalkhaltiger und erlangt dann stellenweise vorzügliche Güte.

Buntsandstein.

Der dem Zechstein gleichförmig aufgelagerte Buntsandstein lässt, wie auch anderwärts, eine gerechtfertigte Theilung in drei Stufen zu, wobei aber die mittlere und obere viel schärfer von einander geschieden sind, als die untere und mittlere.

Auch der Untere Buntsandstein (**su**) lässt sich wieder, besonders am Südabhang der Haide, in drei Glieder trennen. In seiner untersten, nach oben nicht scharf abgegrenzten Partie besteht er überwiegend aus Lagen eines dunkelrothen oder bläulich-grauen, ziemlich gehärteten, an der Luft leicht zerbröckelnden Lettens mit dünnen, feinkörnigen, reich mit kalkigthonigem Bindemittel ausgestatteten, rothen bis gelblichen oder hellgrauen Sandsteinlagen. Diese Zone entspricht z. Th. den Bröckelschiefern anderer Gebiete. Die Sandsteinlagen häufen sich manchmal an der Basis und werden etwas gröber von Korn; dann stellen sich (bei Unterwellenborn) auch wohl einzelne, bis nussgrosse Quarzgerölle (α) ein als letzte Anzeichen der weiter östlich mächtiger sich entfaltenden conglomeratischen Basalzone des Buntsandsteines. Auch nach oben zu mehren sich allmählich die Sandsteinlagen auf Kosten der Letten, und so entwickelt sich rasch im Hangenden eine besondere Modification des hiesigen Unteren Buntsandsteins. — In den Bröckelschiefern unterhalb Gorndorf nahe der Eisenbahn traten auf der Unterseite einer Sandsteinschicht erhabene Sculpturen, besonders nach Abwitterung des Lettens, deutlich hervor, welche an *Harlania*-artige Formen erinnern*).

Die obere Zone des Unteren Buntsandsteines ist der ebenbeschriebenen unteren überaus ähnlich, aber die Sandsteinlagen

*) In 4 bis 5 mm Breite lassen sie sich in gerader Linie oder in Curven bis zu Decimeter Länge und mehr verfolgen; der Länge nach sind sie durch eine tiefe Furche getheilt, eng, aber grob quengerunzelt. Sie sind Fährten ähnlich, scheinen jedoch nach der Art, wie sie über einander weg liegen, etwas anderes zu sein.

sind häufiger. Sie sind dünn, von meist mittelfeinem Korn, auf den Schichtflächen reich an weissem Glimmer; die Farbe ist vorherrschend roth, aber mit gelben und grauen, helleren und dunkleren, oft wechselnd. Die Letten dazwischen sind vorherrschend roth.

Zwischen diesen beiden Zonen schiebt sich als mittlere (β) des Unteren Buntsandsteins eine in ihrer Mächtigkeit zwar nicht constante, aber immerhin stets sehr ansehnliche Folge von weissen ungleich-mittelkörnigen Sandsteinbänken ein, die mit nur seltenen und immer nur sehr dünnen Lettenschichtchen von lichter Farbe wechseln. In ihrem Habitus ist diese Zone dem Mittleren Buntsandstein meist recht ähnlich, da auch starke Bänke nicht fehlen; die Erkenntniss ist darum manchmal nicht ganz sicher, zumal da die trennende obere rothe Zone oft nicht oder in undeutlichster Weise aufgeschlossen ist. Ein Lager von erbs- bis faustgrossen, mehr oder minder zahlreich in den Sandstein eingestreuten Geröllen (α) findet sich nahe der Basis, vielleicht ein zweites nahe dem Hangenden; vorherrschend sind darin Quarze, feinkörnige und glimmerschieferähnliche Quarzite und Kieselschiefer; dazu kommen Granite, Feldspäthe aus letzteren, Gneisse, Hornsteine u. a. — Die sonst im Sandstein gewöhnlichen Erscheinungen: ankrystallisirte Sandkörner, discordante Parallelstructur, Wellenfurchen und Netzleisten sind auch hier sehr häufig.

Der Untere Buntsandstein bildet die nähere Umgebung der Stadt Saalfeld, ist dabei freilich auf grosse Strecken vom Diluvium bedeckt; ferner bildet er den ganzen Südabhang der »Haide«, und von Röblitz ab die breite flache und flachhügelige Thalweitung des Weiherbaches, übersteigt unweit des Bahnhofes Könitz die quer durch das breite Thal führende Wasserscheide, um dann das obere Thal der Kleinen Orla und des Birkigter Baches aufzunehmen. Jenseits des langen Bergrückens der »Haide« ist er unter dem Mittleren Buntsandstein an den Gehängen der tiefeingefurchten Thäler *) des Schadebachs und anderer der Saale

*) Die mittlere weisse Zone ist in diesen Thälern nur andeutungsweise ausgebildet und kartographisch nicht abgrenzbar.

zufließender Bäche entblösst. Ein isolirter Fleck auf der Höhe der Haide zwischen Reichenbach und Birkigt ist wahrscheinlich durch Verwerfungen in seine jetzige Lage gekommen. Es wäre möglich, dass der Sandstein an den Felsen beim Schiesshaus Saalfeld schon der folgenden Stufe angehört.

Der **Mittlere Buntsandstein (sm)** mit einer Mächtigkeit bis über 400 Dec.-F. (150 m) unterscheidet sich hier weniger durch ein anderes Korn vom Unteren als vielmehr durch die grössere Mächtigkeit der Sandsteinbänke und durch ihr sehr beträchtliches Vorherrschen vor den Lettenzwischenlagen. Letztere sind in der Regel weisslich, nur im Nordosten in den unteren Schichtenfolgen, und in der Umgebung von Schloss Culm, sowie bei Oberpreilipp in den obersten, kommen rothe Farben vor. An diesen Orten, besonders aber vom Breiten Stein und von Reichenbach ab nach Osten, schalten sich auch rothe Sandsteine mit vielen Thongallen ein, während sie sonst ganz vorherrschend eine gelbliche oder grauliche, manchmal auch blendend weisse Farbe haben. Etwa 5—10 m über der Basis des Mittleren Buntsandsteins, aber nur da, wo er nicht roth gefärbt ist, erscheint wiederum eine Gerölle führende Zone (α) von mehreren Metern Mächtigkeit; petrographisch, insbesondere rücksichtlich der Art der Gerölle, unterscheidet sie sich kaum von der Conglomeratzone im mittleren Theil der unteren Stufe. Ihr Gestein ist zu Bauzwecken sehr gesucht; grössere Brüche sind nördlich und südlich von Langenschade, wo auch die Gerölle am dichtesten gehäuft sind, während sie am Sandberg bei Remschütz nur sehr spärlich vorkommen. Im obersten Mittleren Buntsandstein bei den Dörfern Preilipp und Schloss Culm kommt noch ein conglomeratischer grobkörniger Sandstein mit reichlichen Orthoklaskörnern bis zu Erbsen- und Bohnengrösse vor, den man auch zu Werkstücken zu benutzen versucht hat. Endlich hat man auch noch bei Dorf Culm dickbänkigen weissen Sandstein zu Bauzwecken gewonnen, der durch concretionäre Kieselsäureausscheidungen sich als Aequivalent der anderwärts noch verbreiteteren »Carneolbank« kennzeichnet. Auf dem nördlich anstossenden Blatte wird das kaolinische Bindemittel mancher Sandsteine für Porzellanfabriken gewonnen; auf unserem Blatte

findet das nirgends statt. Sonst benutzt man noch den losen, durch Verwitterung reichlich entstehenden Sand zu verschiedenerelei Zwecken; endlich wird unweit der Eichschenke der Bröckelschiefer und z. Th. auch der Obere Zechsteinletten in seinen obersten, gleich unter der Ackerkrume liegenden und halbverwitterten Partien gewonnen und zur Herstellung von Backsteinen verwendet. An Versteinerungen hat sich bisher nur (nach RICHTER) *Gervillia Murchisoni* GEIN. und (nach ZIMMERMANN) eine dem cambrischen *Phycodes* entfernt ähnliche, nicht näher bestimmbare Form gefunden.

Der Boden aus Unterem und Mittlerem Buntsandstein ist sehr verschieden; den besten geben noch diejenigen oberen Partien der Unteren Stufe, welche aus recht gleichmässig wechsellagernden Sandstein- und Lettenschichten bestehen, und zwar wegen ihres Kalk- und Thongehalts einen vorzüglichen Fichten- und Waldboden überhaupt, aber auch einen trefflichen Boden für Korn, Kartoffeln und Wiesenbau. Die weisse Zone im Unteren Buntsandstein schafft dagegen einen sehr dürrtigen Sandboden, der oft kaum leidlicher Kiefernboden ist. Weit besser wie in dieser Zone ist der Boden des Mittleren Buntsandsteins, aber noch nicht sehr günstig. Wo die Letten vorherrschen, also namentlich auch im tiefen Unteren Buntsandstein, ist der Boden schwer und bindig, zur Bildung von Nassgallen und zur Säuerung geneigt; dann verlangt er viel mechanische Bearbeitung durch Pflügen und Eggen und Drainage. Gerade dort befinden sich aber auch die fruchtbaren Obstgärten am Katzensteig und Himmelreich südlich von der »Katze«, bei denen die Natur selbst für geeignete Entwässerung gesorgt hat. Uebrigens ist der Untere Buntsandstein als Bodenbildner vielorts unwirksam durch die mächtig auflagernden losen Sandmassen, welche Verwitterung und Abschwemmung aus der weissen Zone und überhaupt aus den höheren Schichten an den sonnigen Thalwänden heruntergeführt haben auf die flachgeböschten Abfälle des Fusses der Haideberge.

Der **Obere Buntsandstein** (Röth) (so) besteht in der Hauptmasse aus bunten Mergeln und Letten von dunkelrother oder grauer (bläulich- bis grünlichgrauer) Farbe; untergeordnet

sind Einlagerungen von Sandstein, Dolomit und Gyps. Die Mächtigkeit scheint örtlich auf 75 Dec.-F. (= 28 m) herabzusinken, übersteigt aber meist 100, ja 120 Dec.-F. (= 38—45 m). Die Sandsteineinlagerungen finden sich nahe der unteren Grenze, sind graugrün, quarzitisch hart, sehr feinkörnig und zerfallen in dünnplattige Scherben. Sie zeigen die bekannten Pseudomorphosen nach Steinsalz und Abdrücke von *Myophoria costata* ZENK. Eine Bank gewöhnlichen, nicht quarzitischen Sandsteins von $\frac{3}{4}$ m Mächtigkeit findet sich im untersten Röth an der Strasse von Unter- nach Oberpreilipp. In höherem Niveau folgt eine wahrscheinlich nicht $\frac{1}{2}$ m an Mächtigkeit erreichende Einlagerung von gelbgrauem cavernösen Dolomit mit nicht gar seltenen Steinkernen von *Myophoria costata* und einigen anderen Versteinerungen; diese Bank findet sich besonders bei Dorf und Schloss Culm und bei Langenschade. Hoch oben im Röth, etwa zwischen dem zweiten und dritten Drittel der Gesamtmächtigkeit, lagert ein Gypsflötz. Dasselbe ist von geringer, nur wenige Fuss betragender Mächtigkeit und löst sich oft in ein Netzwerk von den Letten durchschwärmenden Faser-gypsadern auf. Der Gyps des Flötzes ist weiss und dicht, durch Krystalle porphyrisch. Ueber dem Gyps stellen sich noch einige grünviolette Hornsteinlagen ein mit seltenen *Myophoria costata*.

Der vom Röth gebildete Boden ist ein schwerer Lettenboden, der im Sommer mit zahlreichen tiefen Berstrissen austrocknet und an den der Mittagssonne ausgesetzten Flächen ganz dürr und steinhart wird, während feuchtes Wetter ihn schlüpfrig macht. Für Luzerne und Obst, besonders Kirschen, hat er sich vortrefflich bewährt. An sich schon kalkreich, wird er es noch mehr durch den darüber von oben herabgerollten Muschelkalkschutt, der manchmal so massenhaft ist, dass er den Röth ganz verdeckt, ja als Bodenbildner unwirksam macht.

Muschelkalk.

Indem die allerobersten Lagen des Röth nur noch grau gefärbt sind und sehr kalkreich werden, gehen sie durch Aufnahme zwischen-gelagerter wirklicher Kalksteinbänkchen in den **Unteren Muschelkalk** über.

Dessen unterste Schichten (\mathbf{mu}_1 z. Th.) — also Mergel und Kalksteine — sind grau, meist mit einem, in den höheren Schichten nicht mehr vorkommenden, Stich in's Grüne, dünn-schiefrig und ebenflächig. Die Schichtflächen sind oft dicht bedeckt von *Myophoria vulgaris*, *Pecten discites*, *Gervillia socialis*, *Turbonilla dubia* und vielen anderen Arten. Die leicht verwitternden Gesteine dieser Schichten sind selten gut aufgeschlossen, vielmehr meist noch durch den Schutt höherer Schichten verdeckt; sie wurden darum auf der Karte mit dem nachfolgenden Schichtencomplex vereinigt, in den sie nach etwa 30 Dec.-F. (= 11 m) Mächtigkeit allmählich übergehen.

Es ist dies der Untere Wellenkalk (\mathbf{mu}_1 z. Th.). Derselbe, gegen 200 Dec.-F. (= 75 m) mächtig, besteht aus grauen mergeligen, wellig-flaserigen bis knotigen Kalkplatten mit wenigen dünnen Mergeleinlagerungen und compacten stärkeren Kalkbänken. Da die Wellenkalke der Verwitterung gut widerstehen, dagegen weniger der zersprengenden Wirkung der Hitze und des Frostes, so zerfallen sie oberflächlich in faust- bis nussgrosse Bröckel und Scherben, die sich am Fuss der Berge anhäufen, an diesen selbst leicht steile Wände mit kahlen felsigen Stellen zurücklassend. — Unter den compacten stärkeren Bänken finden sich sowohl dichte als krystal-linisch entwickelte; sie bestehen eigentlich mehr aus grossen flachen Linsen, da sie örtlich recht häufig an Mächtigkeit bis zum Verschwinden abnehmen; eine dieser Bänke zeichnet sich durch ihren Reichthum an Crinoideengliedern aus, zu denen sich noch *Cidaris grandaeva* und gerippte Varietäten von *Lima lineata* gesellen. — Sonst sind in den flaserigen Kalken Versteinerungen nicht gar häufig, wenigstens fast stets schlecht erhalten; *Myophoria vulgaris* ist am gewöhnlichsten, RICHTER führt auch *Ammonites (Beneckeia) Buchi* ALB. an. — Das Gestein wird in seinen festeren Bänken zur Strassenbeschotterung benutzt und vielfach in das Gebiet des Buntsandsteins gefahren, da man nichts besseres in der Nähe hat.

Von diesem Unteren Wellenkalk unterscheidet sich in nichts als der Lagerung und Mächtigkeit der Obere Wellenkalk (\mathbf{mu}_2).

Getrennt sind beide Schichtenfolgen durch die Doppelbank des Terebratulakalkes (τ), der meist in grosser Deutlichkeit

als Bergkante hervortritt oder den Rücken des Berges bildet. Die untere Bank ist 1,25 m mächtig, die obere 0,3 m; dazwischen befinden sich 1,1 m Wellenkalk. Das Gestein der beiden Bänke ist sehr fest und eignet sich vortrefflich als Werkstein, wird aber nur selten benutzt, da man brauchbare Sandsteine in grösserer Nähe und bequemer haben kann. *Terebratula vulgaris*, in ganzen Schalen oder zu mehr oder minder grobem Sand zerrieben, setzt fast ausschliesslich das Gestein zusammen. Dazu kommt noch häufig *Pecten Albertii* und *Lima lineata*, sowie Glieder von *Encrinus* u. a.

Die Mächtigkeit des Oberen Wellenkalks wurde an einer Stelle zu 32 m bestimmt, scheint aber nicht überall gleich zu sein. Ueber ihm folgt die Schaumkalkzone (γ). Dieselbe wird gebildet von einzelnen Bänken des eigentlichen fein- und rundporösen Schaumkalks und zwischengelagerten unmächtigen Schichten von gewöhnlichem Wellenkalk. Erstere — anderwärts beliebte Werksteinbänke — werden hier nicht benutzt. Sie sind in der Regel reich an Steinkernen zweischaliger Muscheln und einiger Schnecken, besonders verschiedener *Myophoria*- und *Gervillia*-Arten (*M. vulgaris*, *M. laevigata*, *M. simplex*, *M. ovata* u. a., *G. socialis*, *subglobosa*), *Turritella scalata*, *Dentalium laeve* u. a. m. — Eine kartographische Abtrennung der zwischengelagerten Wellenkalkbänke erscheint unthunlich.

Der Muschelkalk tritt nur in der Nordwestecke des Blattes auf, wo er durch Einmuldung und Verwerfungen in ein tieferes Niveau gesunken ist, als er erst einnahm, und so bis jetzt von der vollständigen Erosion verschont geblieben ist. Dabei hat er auch dem Röth als schützende Decke gedient, welches derselbe nur in seinem östlichsten Auftreten zwischen Schloss Culm und Langenschade gänzlich entbehrt. Der Muschelkalk bildet zwei in nordwestlicher Richtung gestreckte parallele, durch ein schluchtartiges Thal getrennte sargförmige Rücken, deren nordöstlicher grösserer auf seiner plateauförmigen Hochfläche noch in grösserer Ausdehnung von Schaumkalk bedeckt wird, während der südwestliche schmale, mit fast gratartigem Kamm durch eine Verwerfung, die im genannten Thal verläuft, verschoben ist und nur noch isolirte kleine Reste von Schaumkalk trägt. Beide Nordwestrücken sind am Süd-

ende durch einen querverlaufenden Rücken verbunden, der die höchste Höhe erreicht und einen als trigonometrisches Signal und weithinschauende Warte mit herrlichem Rundblick dienenden Aussichtsturm trägt. Eine kleine Muschelkalkkuppe, deren Gipfel wahrscheinlich von Terebratulakalk gebildet wird, erhebt sich ferner westlich bei Schloss Culm, während südlich davon nur ein ganz kleines Inselchen fest ansteht, wogegen der Haupttheil des dortigen Muschelkalks verstimmt ist. Endlich wird noch die rebentragende »Vordere Preilippe-Kuppe« von steil gegen NNO. einfallenden, in ihrer Mächtigkeit zum Theil durch Verquetschung geschwächten Muschelkalkschichten gebildet, die durch Verwerfungen gegen Mittleren Buntsandstein abstossen.

Als Feldeboden kommt der anstehende Muschelkalk kaum in Betracht; meist trägt er, wo er nicht überhaupt kahl oder nur von niedrigen Kräutern (reiche Kalkflora) überzogen ist, einen nicht sehr üppigen Buschwald oder kümmerlichen Schwarzwald.

Diluvium.

Vom Muschelkalk ab aufwärts fehlen auf dem Blattgebiet als anstehendes Gebirge alle Formationen bis zum Diluvium, und auch die älteste Bildung, der wir dann zuerst begegnen, das **Aeltere Diluvium**, ist nur in sehr bescheidener Ausdehnung und Mächtigkeit noch übrig, und man darf nicht die gleichaltrigen Ablagerungen in der Norddeutschen Ebene in Vergleichung ziehen.

Es sind da zuerst zu erwähnen auf dem über 1025 Dec.-Fuss hohen Gipfel des Gleitsch, sowie in etwa 900 Dec.-Fuss Höhe auf dem Bohlen vereinzelt übriggebliebene, abgerundete, bis zentnerschwere Blöcke von nordischem rothen Granit, rothem Granitit, hornblendeführendem Gneiss, röthlichweissgrauem Quarzporphyr, dioritischem Hornblendegestein, neben Quarz, Quarzitrollstücken und Feuersteinknollen, von denen Splitter sich auch auf der Kante des Rothen Berges finden. Diese legen Zeugnis davon ab, dass nordische Geschiebe in der älteren Eiszeit bis hier herauf vorgedrungen sind, und legen die Vermuthung nahe, dass das Saalthal damals noch nicht bestand oder vielleicht eben erst seine Bildung begann.

Auf dem linken Saalufer liegt auf dem 950 bis 1000 Dec.-Fuss hohen plateauartigen Terrain zwischen der Mockel, den Schluffhöckern und den nördlichen Ausläufern des Lohmen, sowie am nördlichen Abhang des Laasener Culms noch wohl erhalten ein ziemlich umfangreiches Gerölllager (d_3). Die Gerölle sind meist wallnuss- bis faustgross, aber auch kleiner und grösser; überwiegend bestehen sie aus Quarz, z. Th. aber auch aus grauem cambrischen Quarzit, grauem (nicht schwarzem) Kieselschiefer von unbekannter Herkunft, aus Diabasen meist feinsten Kornes und aus porphyrischen Diabasen; besonders bemerkenswerth sind auch Buntsandsteinstücke, oligocäne Süsswasserquarzite und oligocäne, durch manganhaltiges Eisenerz verkittete Conglomerate. Dem Fichtelgebirge entstammende Gerölle sind nicht mit Sicherheit nachweisbar, und es scheint demnach das Gerölllager mit der Saale nichts zu thun zu haben, und diese damals noch nicht vorhanden gewesen zu sein.

Freilich stehen andere kleine Gerölllager, wie das an der rechten Seite des Felsenbachs am Steinbiel, das auf der Kante des Zimmersbergs und die beiden obersten Lager am nordwestlichen Eichelberge bei Eichicht, doch in enger Beziehung zum heutigen Saalthal und stimmen mit den erstgenannten Terrassen an der Mockel ausser in der vorwaltenden Quarzföhrung auch darin überein, dass sie oligocäne Gesteine enthalten und das gleiche Niveau von 350 bis 400 Dec.-Fuss (132 — 150 m) über der jetzigen Saale innehalten. — In gleichem Niveau liegen auch weiter ostwärts auf Blatt Ziegenrück neben der Saale ähnliche Gerölllager, ferner ebenso weiter nordwestwärts am Schwarzen Berg, am Fuss der Gartenkuppen und des Spitzberges. An letzteren Orten bestehen sie auch aus vorwiegenden Quarzgeröllen, daneben aus Geröllen culmischer Schiefer und Grauwacken und vereinzelt Kieselschiefern von schwarzer Farbe. Ueberall mischt sich Schotter von den zunächst benachbarten Höhen ein; fichtelgebirgische Gerölle finden sich nicht, aber auch keine nordischen oder aus den nördlich vorliegenden Trias- und Tertiärgebieten stammende. Hier zeigt sich das Saalthal schon in der Bildung begriffen; diese Lager bezeichnen einen alten Lauf desselben, welcher aber in seinem obern Theile das Fichtelgebirge wohl nicht berührt hat.

Das Jüngere Diluvium ist weit besser vertreten als das Aeltere, theils durch Fluss- und Localschotterterrassen, theils durch Lehm- und Sandlehmbildungen. So begleiten zunächst mehrere Schotterterrassen (d₃) in verschiedenen Niveaus (300' — 250' — 210' — 150' und 30 bis 50') über dem jetzigen Flusspiegel die Saale und im letztgenannten Niveau auch die Loquitz*), und füllen dann namentlich auch den weiten Thalkessel bei Saalfeld mit aus. Die Zusammensetzung dieser Schotterlager wechselt ausserordentlich, so dass man eine allgemeingiltige Eintheilung nicht versuchen kann. Die Ursachen liegen in dem Zusammenwirken sehr verschiedener Fluss- und Bachläufe**), welche sehr verschiedenartiges Material transportirten. Bei der Stadt Saalfeld wechseln mit dem Schotter auch Sandlehm- und Lehmlagen ab, welche gegen oben herrschend werden. Unter den Geröllen, vor allem entlang der Saale, fehlen auch die fichtelgebirgischen nicht. — Nicht fluviatil, oder wenigstens nicht vorwiegend fluviatil ist das Schotterlager an der Saale oberhalb Unter-Preilipp. Es mischen sich hier locale Gerölle von Sandstein und Muschelkalk ohne abgerundete Formen mit ein, und der Schotter ist so mit Lehm vermengt, dass man fast ebensogut »Lehm mit Schotter« sagen könnte. — Der Boden, den alle diese Schotterlager liefern, ist, da überdies regelmässig eine warme geschützte Lage zu statten kommt, fast durchgängig ein sehr fruchtbarer. Sind freilich nur noch einzelne Gerölle als Reste eines alten Schotterlagers übrig, so kommen sie als Bodenbildner gar nicht in Betracht.

Hatte sich der Schotter meist am Grunde der Flüsse und bei wenigstens einigermassen schnellem Laufe derselben abgelagert, so schlägt sich bei langsamem Laufe oder da, wo nur Hochwasser noch den Boden überfluthet, ein mehr oder minder sandiger bis reiner Schlamm als Lehm nieder, dem sich auch noch durch den Wind verwehter Staub zugesellen kann. Der fluviatile Schlamm und der äolische Staub, durch die Grasnarbe verbunden und be-

*) Auf der Karte ist irrthümlich »Laguitz« gestochen.

**) Es ist wahrscheinlich, dass auch die Orla ehemals bei Saalfeld in die Saale mündete, ehe sie von Pössneck nach Orlamünde durchbrach.

festigt, bilden zusammen den Auelehm *). Es ist natürlich, dass gegen unten fluviatile Sande und zuletzt Kiese und Gerölle vorwiegen, gegen oben aber äolischer Staub. Es ist ferner leicht einzusehen, dass ganz grosse Fluthen auch einmal eine Geröllschicht wieder dort zur Ablagerung bringen können, wo im Allgemeinen schon Lössbildung vor sich geht, und ebenso, dass kleine Bäche mit anderen Strömungsverhältnissen dünne Schotterlager zwischen die Lehmlager des Hauptthals werfen können. Wie solche Bildungen gegenwärtig stattfinden, so haben sie auch früher stattgefunden. Solche fluviatile, zwitterige und äolische Lehm bildungen (d_1) von jungdiluvialem Alter, mit mehr oder minder zahlreichen Geröllzwischen-schichten, lagern denn auch in der Umgebung von Stadt Saalfeld, besonders thalabwärts, in z. Th. recht ansehnlicher Mächtigkeit dem Schotter auf und werden hier in mehreren grösseren Gruben zur Ziegelbereitung gewonnen. An den oberhalb Saalfeld gelegenen Saalschotterterrassen ist derlei Lehm überall schon wieder weggeführt. — Versteinerungen sind RICHTER aus diesen Lehmlagern nicht bekannt geworden.

Auch an den Gehängen der Thäler bildeten sich seit der jüngeren diluvialen Zeit aus durch Wind verwehten und durch rieselndes Regenwasser verschwemmten erdigen, sandigen und thonigen Theilchen an geeigneten Stellen subaërische Löss-, Sandlehm- und Lehmlager (d_1 und d_2). Ein grösseres derartiges Lager beim Hüttenwerk Unter-Wellenborn führt *Succinea oblonga* DRAP. und *Pupa muscorum* L. Dicht unterhalb Röblitz hatten sich Spalten im Gyps mit Löss ausgefüllt, welcher Reste einer reichen diluvialen Landfauna einschloss. Eine ganz ähnliche Fauna hat sich auf dem Giebelstein (1000 Dec.-F.) südwestlich bei Klein-Kamsdorf gefunden; ausser vielen anderen jetzt noch dort lebenden Thieren (darunter *Sciurus vulgaris*) sind zu erwähnen: wildes Pferd (*Equus caballus*), Hyäne (*H. spelaea*), Löwe und Luchs (*Felis spelaea* und *lynx*), Nashorn (*Rhinoceros tichorhinus*), Mammuth (*Elephas primigenius*), Renthier (*Cervus tarandus*), Lemming (*Myodes lemmus* und *torquatus*), Sand-

*) Die Ablagerungen jenes Staubes bilden den reinen echten Löss, während ich (LIEBE) dieselben bei Vermengung mit fluviatilem Schlamm »Zwitterlöss« nenne.

springer (*Alactaga iaculus*), Stachelschwein (*Hystrix cristata*), Birkhuhn (*Tetrao tetrix*), Adler (*Aquila chrysaëtus*), Frösche und Kröten, Schnecken (*Campylaea ichthyomma* und *Succinea oblonga*)*. — Von einer neuaufgefundenen Knochenlagerstätte östlich unweit Gosswitz sind den Verfassern noch keine Reste zu Gesicht gekommen.

Die diluvialen Lehme und besonders die Sandlehme geben einen vorzüglichen Ackerboden, der aber, wo sich viel verschwemmter Letten aus Zechstein und Unterem Buntsandstein einmischt, beträchtlich schwerer wird, ohne an Güte zu verlieren (Könitz).

Da der Buntsandstein früher viel weiter gegen Süden gereicht haben muss, kann es nicht wundernehmen, wenn sich manchmal in Spalten des Riffes (Könitz) Quarzsand eingespült findet; diluviale Knochenreste, wie sie weiter ostwärts darin vorkamen, haben sich aber auf diesem Blatte bisher noch nicht gezeigt.

Alluvium.

Aelteres Alluvium. Den jüngstdiluvialen Schottern entsprechen nach ihrer Zusammensetzung Schotterlager längs der Saalau, welche an ihrer Basis schon von dem Hochwasser bespült werden und sich dadurch als die am wenigsten hinter der geologischen Gegenwart zurückliegenden, d. h. als älteralluviale erweisen.

Jüngerer Alluvium. Deltabildungen, Abschwemmungsmassen. Locale Schotterlager, die sich als flache Kegel an der Ausmündung kleinerer Thäler, Schluchten und Risschen in grössere Thäler ausgebreitet haben, aber natürlich der nächsten Nachbarschaft entstammende und danach verschiedene, wenig bis gar nicht abgerollte Gesteinsbrocken führen, reichen in ihrer Bildungszeit bis in die Gegenwart herein und vielleicht z. Th. bis in die ältere Alluvialzeit zurück (darum auf der Karte a₁). — Ganz entsprechende Schuttkegel finden sich auch wieder im Gebiet des Buntsandsteins, nur dass das Material da ein ganz anderes ist. Es lagern da nämlich dem Südwestfuss der Haide zwischen Gorndorf und Remschütz, und ihrem Südfuss zwischen Röblitz und Birkigt riesige Massen von Sandlehm und lehmigem, mit Sand-

*) Näheres siehe in RICHTER, Aus dem Thüringischen Diluvium (Zeitschrift der Deutsch. geol. Gesellsch. 1879, S. 282) und in NEHRING, Ueber 24 mitteleurop. Quartärfaunen (ebenda 1880, S. 495).

steinschotter gemengtem bis fast reinem Sand vor, welche z. Th. den Beginn ihrer Bildung in der älteren Alluvialzeit (darum auf der Karte a₃), wenn nicht schon früher, genommen haben mögen. Noch jetzt führen in den von der Haide herabkommenden Thälern und Schluchten die Gewässer bei der Schneeschmelze und bei Gewittern alljährlich grosse Mengen von Schutt und Sand in die Ebene herab, werden aber, da dieser Sand infolge der Ausspülung des kalkigthonigen Bindemittels sehr unfruchtbar ist, durch den Menschen schon seit alten Zeiten in geregelte Bahnen gewiesen, um nicht die älteren, lehmreicheren und darum fruchtbareren Sandlehmgebiete zu überfluthen. Diese Lehm- und Sandlager sind ursprünglich auch als getrennte Kegel am Ausgang der einzelnen Thälchen entstanden, haben aber im Lauf der Zeit bedeutend an Grösse zugenommen und sich mit einander verbunden; über ihre Rücken hin fliesst nun das Wasser, soweit es nicht eindringt, ab, wobei es die älteren durch jüngeralluviale Bildungen überdeckt. Die Lager südlich von Unter-Wellenborn und westlich vom Bahnhof Könitz sind, weil sie gutentheils aus Abschwemmungsmassen der Zechsteinletten und des lettenreichen untersten Buntsandsteins bestehen, sehr thonig und schwer und z. Th. recht nass, zur Säuerung geneigt, bei Entwässerung aber und wegen der dem Zechstein entstammenden Kalkbeimengung recht fruchtbar.

Weiter gehören dem Jüngeren Alluvium die aus Schotter*), Sand und Lehm bestehenden verebneten Ablagerungen (a₂) aus den jetzigen Flüssen und Bächen an. Dazu kommen zwei Torflager, das eine am Hüttenwerk Unter-Wellenborn, das andere (von mindestens 3,17 m Mächtigkeit und 5,75 m unter Tage) am Bahnhof Saalfeld, beide nur durch künstliche Aufschlüsse bekannt geworden; es fand sich in ihnen *Quercus pedunculata*, die Stieleiche, neben zahlreichen Sumpfpflanzen, bei Wellenborn in dem begleitenden Sand und jedenfalls auf secundärer Lagerstätte auch ein Stosszahn von *Elephas primigenius*. — Zwischen Ober- und Unter-Preilipp hat das aus einer den Muschelkalk durchsetzenden Verwerfung quellende Wasser ein winziges Lager von Kalktuff gebildet, der aber zu

*) RICHTER führt aus dem Saal- und Loquitzschotter »Schwielen von Liasmergel mit *Ammonites costatus* REIN.« an. Wir müssen ihm die Verantwortung für diese sehr auffällige Angabe überlassen.

fast $\frac{1}{3}$ seiner Masse in verdünnter Säure unlösliche Stoffe enthält; er wird zur Herstellung von Luftziegeln verwandt. — Es haben sich in der jüngeren Alluvialzeit bis in die neueste Zeit herein von den steilwandigen Hängen der Muschelkalkberge des Culm zu oft wiederholten Malen kleinere und grössere Felsmassen abgelöst und sind z. Th. sehr weit abgestürzt (**am**); die am weitesten (über 1 km) entfernten, nur noch in Resten erhaltenen Abstürze befinden sich nahe der Strasse von Schloss Culm nach Rudolstadt unweit der Blattgrenze, und an dem Keller hinter Remschütz. Die letzte grössere Ablösung hat sich 1588 bei Gelegenheit eines Erdbebens ereignet. Der südlich von Schloss Culm als abgestürzt aufgezeichnete Muschelkalk liegt zwar auf dem allerobersten Röth auf, kennzeichnet sich aber als verstürzt durch die nicht mehr der Grenze gegen den Röth parallele, sondern wirr wechselnde Schichtenlage. Die einzelnen Absturzmassen, im Laufe der Zeit zerfallend und sich mit Buschwald überziehend, behalten noch lange die Gestalt von gesonderten Schutthalden, so dass man daraus die ungefähre Zahl der einzelnen Abstürze bestimmen könnte.

RICHTER hat bei der Gorndorfer Ziegelei und gegenüber Köditz aus prähistorischer Zeit stammende Urnenscherben, auf dem Rothen Berge Feuersteinwaffen gefunden.

Eruptivgesteine.

An Eruptivgesteinen ist das Blatt Saalfeld bei weitem nicht so reich wie die weiter süd- und südostwärts gelegenen Blätter; namentlich fehlen bis auf einen sogleich zu besprechenden die älteren, lagerartigen Diabase aus der silurischen bis oberdevonischen Zeit hier gänzlich, welche den Schichtenaufbau im übrigen Ostthüringen so ausserordentlich modificiren, und es wird dadurch das Verständniss des Schichtenbaues eben so sehr erleichtert wie erschwert, — erschwert, weil die mächtigen Diabaslager, die anderwärts im Liegenden des Unter- wie des Mitteldevons eine sich auffällig kennzeichnende Scheidewand geben, hier nicht schon von weitem die Blicke auf sich ziehen.

Das älteste Eruptivgestein auf dem Blatte ist ein augitarmer, feinkörniger **Diabas**, entsprechend dem Leukophyr GÜMBEL's (**D**),

der kleine Einlagerungen in den schwarzen Schiefern des Mittelsilurs an den Wänden des oberen Gisserathales bildet. Das frisch graugrüne Gestein ist in Folge seiner sehr geringen Mächtigkeit, wohl auch in Folge der Schwefelsäurebildung im benachbarten Alaunschiefer ausserordentlich mürbe und verwittert, von Farbe braun geworden. Einzelne Diabasstückchen, die am Nordostfuss der hinteren Gartenkuppe auf alten Halden zusammen mit Feldesesteinen liegen, gestatten den Schluss, dass derlei Diabase in kleinen Lagern auch dort im Mittelsilur aufsetzen.

Von anderen Eruptivgesteinen ist zunächst zu nennen ein oft sehr glimmerreicher **quarzarmer Porphy (Po)**, dessen kleine Gänge und Stöcke südlich von Garnsdorf auf der Abdachung am Fusse der Mittleren Gartenkuppe eine Gruppe bilden. Das schon stark zersetzte Gestein hat eine violett-bräunlich-rothe, zuweilen auch gelblich-weiße Farbe und ist überall von sehr feinkörnigem bis erdigem Bruch. Makroskopisch sind ausgeschieden Krystalle von Feldspath, der stets stark kaolinisirt und theilweise durch die auslaugenden Gesteinswasser weggeführt ist; dabei haben sich oft nur noch Brauneisenerflecke an Stelle jener Krystalle erhalten; ausserdem sind noch sechsseitige Glimmertäfelchen ausgeschieden, die, jetzt silberweiss bis grünlich von Farbe, ehemals vielleicht doch braun gewesen und so ausserordentlich zahlreich sind, dass das Gestein vielen Glimmerporphyriten gleicht; Quarze sind sehr spärlich. Die Grundmasse, unter dem Mikroskop farblos, aber nicht amorph, sondern aus feinsten Feldspathkörnchen bestehend, wird durch die massenhaft eingestreuten, staubfeinen, zwischen den Körnchen sich eindringenden Eisenoxydputzen roth getrübt.

Wegen der Zersetzung ist weder eine Analyse des ganzen Gesteins von Werth, noch auch eine Bestimmung des makroskopischen Feldspaths als Orthoklas oder Plagioklas möglich; doch besteht grosse Uebereinstimmung im Aeusseren mit einigen frischeren und chemisch untersuchten Gesteinen auf den schon veröffentlichten Nachbarblättern im W. und SW., welche dort als Orthoklasporphy bezeichnet sind. Bezüglich des Alters dieser Porphyre ist zu bemerken, dass von den sehr kleinen Gängen zwei im Mittelsilur aufsetzen, ein durch Verwerfung in zwei Theile getheilte im Obersilur,

zwei parallele im Unterdevon, ein stockförmiger, dünnplattig abge-sonderter im Oberen Unterdevon (auf den Rädern) und einer im Oberdevon; ferner ist zu beachten, dass am Nordabhang des Adrianstales südsüdöstlich von Garnsdorf als schmaler Streifen ausstreichend ein Gesteinsgebilde sich herabzieht, bestehend in einem feinen, schiefrig-porphyrischen Schliech mit kleinen, scharfkantigen Brocken von Porphyry und dunklem Schiefer, ein Gebilde, welches auf den ersten Blick ein »Rücken«, d. h. die von oben erfolgte Ausfüllung einer Spalte, zu sein scheint; bei näherer Untersuchung erkennt man eine lagenweise Anordnung der Theile und andere Merkmale, die für die Auffassung als ein wirkliches Porphyryconglomerat sprechen. Auf der Karte ist es auch als solches, d. h. als Einlagerung (ψ) im Unterdevon (t_1) verzeichnet. Als solche Einlagerung würde sie den Porphyren selbst ein höchstens unterdevonisches Alter zuweisen. Unter Berücksichtigung aber des Umstandes, dass derselbe Porphyry unweit davon auch noch im Oberdevon auftritt, während er in grösserer Entfernung auf weite Strecken hin fehlt, möchte man die ganze Gruppe doch als mesoplutonisch (d. h. nachculmisch) ansehen, und dem entspricht auch die auf der Karte gewählte Farbe und Signatur des Porphyrys.

Eine zweite Gruppe von Porphyrgesteinen liegt an der Südgrenze des Blattes und greift über diese hinweg auf das Nachbarblatt Probstzella über. Diese Gesteine sind als Glimmerporphyryit (**Pt_g**) bezeichnet wegen makroskopischer Uebereinstimmung mit einigen auf den westlicheren Blättern so bestimmten Gesteinen, obwohl sie von den typischen Glimmerporphyryiten der nordwestlicher gelegenen Blätter recht bedeutend abweichen. Eine chemische Untersuchung liegt nicht vor. Das Gestein ist etwas gröberkörnig als das der vorhergehenden Gruppe und lichtbräunlich bis gelbgrau von Farbe mit schwachem Stich in's Röthliche. In der Grundmasse, die viel weniger vortritt als im vorausgehend beschriebenen Gesteine, liegen sehr zahlreiche, durch Zersetzung licht gewordene braune Glimmer, ebenso häufig, ziemlich frisch und gut ausgebildet, lachsfarbige Orthoklase, weit spärlicher endlich schlecht umgrenzte Plagioklase, zuweilen auch Hornblendenädelchen; alle diese Mineralien nur in makroskopisch sehr kleinen Krystallen.

Von den Feldspäthen bleibt bei der sehr weit vorgeschrittenen Zersetzung eine ockerige Masse übrig. — Fünf kleine Gänge auf dem flachen Bergrücken südwestlich bei Weischwitz, ein Gang nördlich bei diesem Dorf und 5, bezw. 6 etwas längere Gänge auf der Nordwestabdachung des Laasener Culm, alle noch im Unter culm aufsetzend, bilden diese Gesteinsgruppe. Der längste Gang, welcher in h. $3\frac{1}{4}$ über den Laasen-Breternitzer Weg hinwegläuft, hat auf diesem Wege eine Mächtigkeit von 10 m Contacterscheinungen sind nicht beobachtet.

Alle Vorkommen beider Porphyrgesteine sind zu unbedeutend, als dass sie den Boden wesentlich beeinflussen könnten; nur der Stock auf den Rädern ist dazu mächtig genug; er bildet eine steinige, dürre, wenig fruchtbare Ackerkrume. — Zur Verwendung als Beschotterungsmaterial taugt das Gestein nicht gut wegen zu starker Verwitterung und mangelnder Härte.

Kersantit (K) (Lamprophyr) tritt auf dem Blatte in einem einzigen Vorkommen an der Chaussee oberhalb Garnsdorf auf. Wiederholte Versuche auf Eisenstein und Kupferkies haben den früher schön zu Tage anstehenden Gang unscheinbar gemacht und theilweise mit Halde bedeckt, haben aber auch Abarten aus grösserer Tiefe gefördert, wie sie zu Tage nicht anstanden. Das Gestein besteht, bezw. bestand aus einem sehr feinkörnigen Gemenge von Orthoklas, Plagioklas, Magnesiaglimmer und Magneteisen, einzelnen eingestreuten Olivinen (?) und zahlreichen Apatitnadelchen; ein augitischer oder hornblendiger Gemengtheil ist jetzt in erkennbarer Weise nicht oder nicht mehr vorhanden. In manchen Varietäten ist der Glimmer makroskopisch kaum kenntlich; in anderen aber bildet er bis mehrere Millimeter grosse Blättchen, welche dann auch die im Gestein ausgeschiedenen kryptokrystallinischen, glimmer- und magnetitärmeren, bis erbsgrossen Perlen*) tangential umhüllen. Ausserdem kommen in einzelnen Varietäten zahlreiche hirsekorn-grosse Mandelräume vor. Als secundäre Mineralien finden sich durch das ganze Gestein hindurch kleine farblose Plagioklase, Chlorite (Diabantachronnyn, und daraus durch Umwandlung ent-

*) Dies sind keine Variolen, denen sie allerdings in ihrer Gestalt entfernt ähneln, deren eigenthümliche Structur ihnen aber durchaus fremd ist.

standene grünlich-gelbe Mineralien) und in diesen viele winzige Magnetitkörnchen (zumal in dem an die Stelle des Olivins (?) getretenen Chlorit), endlich Fibrolith-ähnliche Bildungen. Die Mandelräume zeigen Ausfüllungen mit Chlorit, mit strahlig-faserigem, offenbar aus Aragonit entstandenem Calcit, mit gewöhnlichem Calcit und Ankerit und mit Quarz, der früher vielleicht Chalcedon gewesen ist; die Entstehungszeit entspricht der hier eingehaltenen Reihenfolge, so dass echter Calcit und dann Quarz die jüngsten Gebilde sind. Viele Partien des Gesteins sind durch Auslaugung so hell gebleicht und gelockert, wie dies erzbildendem Eruptivgestein oft zu ergehen pflegt. — Es vereinigen sich in den Gesteinen dieses kleinen Ganges viele Varietäten und Modificationen des Lamprophyrs, die sonst in Ostthüringen auf den einzelnen Gängen brechen.

Endlich haben wir noch neun auf einer und derselben, nordwestlich streichenden Gangspalte im Culm aufsetzende Gänge zwischen dem Rothen Berg bei Fischersdorf und dem Eichichter Lohmen, einen NO. streichenden Gang im Culm des Heiligen Bergs und einen an der Grenze von Culm und Oberdevon gegenüber Caulsdorf anstehenden Gang von **Mesodiabas (und Mesodolorit) (MD)** aufzuführen. Die Mächtigkeit der Gänge beträgt 1 — 4 m. Das nordwestlichste Vorkommen an der Chaussee bei Fischersdorf ist stark geröthet und schmutzig-dunkel-violett geworden, und auch an allen anderen oben genannten Gangstücken zeigt sich das Gestein oft von dieser secundären Röthung heimgesucht, die in Ostthüringen eine so grosse Rolle spielt und in einer hier so reichlichen Imprägnation mit Eisenglanzflittern besteht, dass sogar der Strich (das Pulver) blutroth wird; in der Regel ist aber die Gesteinsfarbe die gewöhnliche graugrüne der »Grünsteine« (Diabase), welche bei Zersetzung und Verwitterung in grünlich-weissgrau oder ockerbraun übergeht. In dem am meisten unveränderten Zustand besteht das mittelfeinkörnige Gestein aus einem Filz von Plagioklasleisten, deren Zwischenklemmungsmasse von meist röthlichem Augit gebildet wird; dazu kommt stets reichliches Magnet Eisen, häufig Apatit, bisweilen auch kleine, unregelmässige, braune Glimmerblättchen und Körnchen von Schwefelkies; manch-

mal findet sich noch in dünnen Häutchen und Putzen amorphe Grundmasse. Gesteinsproben mit letzterer sind als Mesodolerit zu bezeichnen. Endlich haben sich secundär stets schon Chlorit (Diabantachronnyn), sehr kleine Magnetitkörnchen, Kalkspath und Quarz gebildet. Chlorit tritt meist an Stelle des Augits, der dann auch wohl ganz zu fehlen scheint, und drängt sich auf den Zwillingsverwachsungen und Spaltflächen in die Feldspathe; der Kalkspath füllt unebene Hohlräumchen, die an Stelle ausgelaugter Mineralien getreten sind, und bis über erbsengrosse, glattwandige Mandelräume aus; auch der Quarz füllt nicht gar selten kleine secundäre Hohlräumchen oder kleinere Mandeln aus. — Das leicht zerstörbare Gestein macht den Boden durch seine Beimengung in unmittelbarer Nähe der Gänge sehr gut, hat aber wegen seiner geringen Mächtigkeit keine grosse Bedeutung; früher sind zahlreiche Schürfversuche darauf gemacht, vielleicht ist es sogar als Eisenerz zuweilen abgebaut worden.

Lagerungsverhältnisse und Erzvorkommen.

Noch bleibt ein Wort übrig über die besonderen Verhältnisse, welche der Aufbau der Schichten auf Blatt Saalfeld zeigt und über die damit in Verbindung stehenden Erzvorkommnisse.

Es ist zunächst eine strenge Scheidung zu machen zwischen den älteren Gebirgsgliedern bis zum Culm einschliesslich und den jüngeren vom Zechstein an.

Die älteren sind zur Zeit des jüngeren Carbons gewaltigen Störungen unterworfen worden, indem von Südosten und nahezu gleichzeitig von Südwesten ein horizontal wirkender Druck die ganzen Schichtencomplexe in Falten legte oder zum Bersten und zur Verschiebung brachte. Die Schichten aller dieser älteren Formationen zeigen eine Menge grösserer und kleinerer, nur aus der Karte erkennbarer oder aus dem Schichtenfallen zu bestimmender oder auch mit einem Blick zu übersehender, zwischen den Stunden 2 und 4, also wesentlich nordöstlich streichender Sättel und Mulden mit meist sehr steil aufgerichteten Flügeln (prachtvoller Aufschluss an der Bohlenwand zwischen Köditz und Oberrnitz); selbstverständlich werden diese Falten häufig durch

gleichgerichtete Klüfte unterbrochen, entlang deren sich die Lagen häufig verschoben haben. Allenthalben durchschwärmen kleine Quarztrümchen, nach ihrem Streichen »Dreihürtrümchen« genannt, die Schiefer und Grauwacken als Ausfüllungen jener Klüfte und der Stauchungsspalten. Gerade die Steilheit der Zusammensattelung ist Ursache, dass man an den äusseren Umrissen der Berge diese Faltung nicht sogleich erkennen kann, zumal wenn stärkere Widerstandskraft gegenüber der Abwitterung das Gestein des hangenden oder liegenden Gebirgsgliedes begünstigt. Die durch Zusammensetzung in den Muldenachsen erhöhte Festigkeit der Schichten bewirkt auch, dass mehrfach gerade Schichten-Mulden über die höchsten Bergkämme hinweglaufen, und diese letzteren nur seltener durch Sattelkämme gebildet werden. So laufen steil eingesenkte Mulden von Oberem Culm über die 1561 und 1581 Fuss hohen Gipfel der Eichelberge und über den eben so hohen Gössitzberg und Steinbiel, sowie über den 1400 Fuss hohen Eichichter Lohmen. Dasselbe wiederholt sich in kleinerem Maassstabe im ganzen Schiefergebiet.

Der oben erwähnte horizontale Druck aus Südwesten hat zwar ebenfalls eine Sattelung zu Stande gebracht, aber es sind diese nordwestlichen Faltungen, welche die nordöstlich streichenden rechtwinklig schneiden und so das Streichen und Fallen der Schichten sehr compliciren, um ein Bedeutendes schwächer als jene. Doch ist die ganze stattliche Reihe der bis 1500 Fuss hohen Berggipfel vom Spitzberg bei Garnsdorf bis zum Holzberg und das Gebiet bis an den Lindenbach und vielleicht noch weiter nach Südosten von einem sehr ausgeprägten Nordwestsattel gebildet.

Noch wirksamer dagegen hat sich dieser südwestliche Druck in gewaltigen, nordwestlich streichenden Klüften mit und ohne Verwerfungen geäussert.

So ist jener letztere Sattel auf seiner Nordostseite durch das grosse System der Haussachsener Parallelspalten, — entlang deren die hangenden Formationsglieder stufenweise in die Tiefe sanken, — und ebenso wiederum auf seiner Südwestseite durch parallele verwerfende Klüfte zerschnitten, welche sich dadurch in hohem Maasse auch an der Herstellung des Bodenniveaus betheiligen. Weiter

gegen Südost, nach Laasen zu, geht das Haussachsener Gang- und Kluftsystem mehr in die Breite und wird durch dazwischentretende Verwerfungen von nordöstlichen und anderen Richtungen abgeschwächt und verwischt. Uebrigens fehlen derartige Quer-Verwerfungen auch sonst entlang des Abfalls der Gartenkuppen nicht, wo sie eben, wie schon früher mehrmals erwähnt, Verschiebungen in den Ausstrichbändern der einzelnen Formationen erzeugt haben. — Bezüglich der Erzführung dieser verschiedenen Spalten bewährt sich wieder die alte Erfahrung in Ostthüringen, dass gerade die Klüfte, welche als Verwerfer recht wirksam waren, wohl viel Wasser führen, aber keine oder nur sehr wenige edle Mineralien. Es sind also von den verschiedenen Parallelspalten, welche zu dem Haussachsener System gehören, gerade die einschneidenden, stärker verwerfenden taub, während die unscheinbaren, sowie die abzweigenden und die verbindenden queren Trümer sich vom Lindenbach an bis zum Spitzberg und in das Blatt Schwarzburg hinein mit Gangmineralien gefüllt haben. Die Hauptgangmasse bildet grobkrySTALLINISCHER, eisenhaltiger Bitterspath und daneben in sehr untergeordneter Weise Quarz, während silberhaltiger Kupferkies und Fahlerz, Eisenspath und Brauneisenstein und andere Mineralien die Gänge edel machten.

Ob diese edlen Erze ihr Material aus einst darüber gelagert gewesenem Zechstein erhalten haben, ist bei dem Vorherrschen von Braunspath als Gangart nicht ohne weiteres zu bejahen*), indessen doch wahrscheinlich, zumal wenn man überlegt, dass hier die anderen Formationen modificirend eingreifen mussten.

In früherer Zeit hat diese Erzführung einen ziemlich lebhaften Bergbau veranlasst, und noch in neuerer Zeit wurden alte Gruben im Gisserathal und westlich von Saalfeld wieder aufgenommen.

Lassen sich auf der Karte im Gebiet des Culms Nordwestverwerfungen auch kaum erkennen, so fehlen sie doch nicht ganz, und Spalten sind in dieser Richtung sehr häufig. So verläuft jedenfalls eine solche Verwerfung entlang des Saalthals oberhalb Eichicht bis zur Biegung unterhalb Hohenwarte, wahrscheinlich

*) Die benachbarten Kamsdorfer Gänge führen nämlich vorherrschend andere Gangart, wie aus dem Nachfolgenden zu erschen ist.

auch eine solche entlang des untersten Loquitzthales. Andere würden vielleicht auch sonst noch auf der Karte zur Darstellung gekommen sein, wenn der petrographische Unterschied zwischen Ober- und Unterculm augenfälliger wäre, so dass sich deren Grenze weniger ohne Zuhülfenahme von Constructionen festlegen liesse. — Von der Häufigkeit der Nordwestspalten legt aber der auf einer solchen aufsetzende Diabasgang nicht das schlechteste Zeugniß ab.

Der mittlere und nördliche Theil des Blattes, welchen Zechstein, Buntsandstein und Muschelkalk einnehmen, zeigt bei weitem weniger Störungen seiner ursprünglichen Schichtenlage; doch ist auch darüber eine schwache, jedenfalls in der Tertiärzeit erfolgte Faltung hinweggegangen mit Spaltenbildungen und Verwerfungen im Gefolge.

Zunächst aber zeigt der Zechstein noch eine Anzahl ursprünglicher, ihm eigenthümlicher und auch da nur local auftretender Abweichungen von der horizontalen Schichtenlage; der Meeresgrund nämlich, auf welchem er sich niederschlug, war von Haus aus durch die Zusammensattelungen zur Zeit des älteren Carbons und durch die Abwitterung und Abspülung zur Zeit des jüngeren Carbons sehr uneben, klippenreich geworden und hatte demgemäss die Lagerung des Zechsteins beeinflusst, indem dieser sich mit allseitig abfallenden Schichten um die Klippen oder muldenförmig zwischen dieselben lagerte. — Ferner sind durch in der Neuzeit erfolgte Wegführung der Gypsflötze die Schichten des Oberen Zechsteins vielorts in das Nachsinken gerathen. Bei den Gypsen des Röth kommen auf dem Blatte keine entsprechenden Erdfallbildungen mit Schichtenstörung vor.

Der Faltenbildung verdankt zunächst das weite Thal zwischen Saalfeld und Lausnitz seine Bildung, indem die Zechsteinschichten im Grossen und Ganzen nach N. bis NW. (unter durchschnittlich 5 bis 7 Grad), die Buntsandsteinschichten im N. des Thales dagegen nach S. einfallen. — Eine andere grosse, aber flache Falte, nämlich ein Sattel, verläuft am obersten Theile des Dorfes Reichenbach über den Schatzberg hinweg und über das Nachbarblatt Orlamünde hinaus bis über das Saalthal, dort (bei Schloss Rudolstadt) den Zechstein zu Tage bringend.

Wie die Gleichheit der Streichungsrichtungen beweist, steht mit der behandelten Muldenbildung des Weiherthales in Zusammenhang ein System von Rutschungen und die Bildung zahlreicher kleiner Spalten. In der Streichrichtung herrschen nämlich die Stunden 7 und 6 bis 7 vor, so besonders auf der Linie von Bucha bis zum Bohlen bei Obernitz. Eine ostwestliche Spalte scheint auch auf der Haide zu verlaufen, etwas nordöstlich von der Katze beginnend und ungefähr dahin verlaufend, wo auf der Karte das »d« des Wortes »Haide« steht; sie bringt vielleicht auch Unteren Buntsandstein zu Tage, der sich dann aber sehr schwer abgrenzen lassen würde. Eine etwas südlich vorgeschobene Fortsetzung dieser Spalte gegen Osten kommt nördlich von Unter-Wellenborn auf der Karte zum Ausdruck.

Zu diesem ungefähr ostwestlichen Spalten- und Gangsystem gesellt sich ein zweites, in Stunde 9, also nordwestlich streichendes. Die Entstehung bzw. Weiterbildung dieses Systems ist jedenfalls als eine Nachwirkung derjenigen Bildung gleichgerichteter Spalten zu betrachten, welche in der jüngeren Steinkohlenzeit stattgefunden hat. Zu diesem System gehören zahlreiche Spalten und erzführende Gänge bei Könitz und südöstlich von Gorndorf, ferner die schöne Verwerfungsspalte zwischen Röblitz und Klein-Kamsdorf und die fünf parallelen oder ziemlich parallelen, welche zwischen Langenschade und Dorf Culm verlaufen. Die östlichste von diesen scheint sich bis nördlich von Unter-Wellenborn fortzusetzen; die westlichste schneidet unter einem spitzen Winkel die etwa h. 8 bis $8\frac{1}{2}$ streichende Achse der Mulde, welche die Muschelkalkschichten der beiden Culmrücken bilden; die Sprunghöhe dieser Verwerfung erreicht etwa 150 Fuss (47 m); die nächste von ihr gegen NO. erreicht aber mindestens das Doppelte, da sie den obersten Mittleren Buntsandstein in gleiches Niveau mit dem Schaumkalk bringt. Trotz der so bedeutenden Sprunghöhe lässt sich diese Verwerfung ebensowenig sicher gegen SO. verfolgen wie die beiden nächsten nach O. folgenden, von denen übrigens die durch Schloss Culm gehende kaum noch als Verwerfung zu bezeichnen ist, da sie die obersten Schichten des Mittleren neben die untersten des Oberen Buntsandsteins bringt.

Die Spalten des ostwestlich, wie die des nordwestlich streichenden Systems führen innerhalb des Muschelkalks und Buntsandsteins keine auffällige Mineralfüllung; im Gebiet des Zechsteins und in dem diesem benachbarten Gebiet des Culms sind sie jedoch meist erzführend, und der Gesamtname »Rother Berg bei Saalfeld« oder »Kamsdorf-Könitzer Revier« haben schon seit alter Zeit bei Bergleuten und Mineralogen einen guten Klang. Auch hier aber zeigt sich, dass gerade die mit der stärksten Verwerfung verbundene Spalte beim Gasthaus von Röblitz taub ist. Aber schon der Kronprinzgang in Gross-Kamsdorf, mit 30 m Sprunghöhe, ist erzführend und die weniger stark verwerfenden Gänge sind es erst recht. Die Gangart ist hauptsächlich Kalkspath oder Schwerspath^{*)} und darin dann Spatheisenstein, Ankerit, Braunspath, Kupferkies, silberhaltiges Fahlerz, Rothkupfererz und Speiskobalt, sowie deren Zersetzungsproducte (Ziegelerz, Malachit, Kupferlasur, Erdkobalt, Kobaltblüthe u. s. w.); auch Aragonit in prächtigen Drusen spiessiger Krystallnadeln (»Nadelspath« der Bergleute) ist auf den Gängen und in den Blasenräumen des Gesteins eine nicht seltene Erscheinung. Dagegen sind als recht seltene Bildungen noch aufzuführen Asphalt^{**)}, Antimonglanz in haardünnen Nadelchen, gediegen Kupfer und Silber in dünnen Häutchen u. a. ^{***)}.

Das Material zu den genannten Mineralbildungen entstammt, wie aus deren Beschränkung auf den Zechstein und sein nächstes Liegendes hervorgeht, aus dem Zechstein, — das Eisen mehr dessen oberen Schichten, Silber, Kupfer, Kobalt und Baryt mehr den unteren und untersten. Der tiefere Zechstein, und besonders das Kupferschiefer- und Mutterflötz, enthält nämlich überall Flittern, Putzen und Nester von Schwerspath, Kupferkies, Fahlerz und Speiskobalt, wenn auch diese Nesterchen wohl nie abbauwürdig gewesen sind. Nun ist aber beim Abwärtsgleiten entlang von Ver-

^{*)} Dieser letztere nach den Beobachtungen des Herrn Bergverwalters HATZMANN zu Könitz nur auf den h. 9-Spalten.

^{**)} Ueber den Asphalt hat Herr Bergrath SPENGLER in Kamsdorf eine Abhandlung in der Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. für 1854 veröffentlicht, worin sich auch (auf Tab. VIII) ein Profil des erwähnten Kronprinzganges findet.

^{***)} Ueber die Reihenfolge der Mineralien nach ihrer Bildungszeit hat BREITHAUPT in seiner »Paragenesis der Mineralien« einige Angaben gemacht.

werfungsspalten oder im Mittelflügel von spiralförmigen Schichtenflexuren (Rücken) das Kupferschieferflötz mitsammt den anderen mergeligen Schichten durch Verquetschung zwischen dem Hangenden und Liegenden so verschoben, dass es bald ganz aussetzt, bald zu horizontal sich ziemlich weit erstreckenden, im Profil linsen- oder paragraphförmigen, vielfach trümerigen Haufen zusammengeschoben ist, während die benachbarten spröderen Kalke zu grösseren Stücken zerbrochen sind. Vorzugsweise in den genannten Haufen ist es nun, wo sich das Gestein an Kupfererzen ausserordentlich anreichert und so eine Art von Lagergängen bildet. Dazu kommen aber dann noch da, wo bei der Bildung der Verwerfungen oder Flexuren offene Räume entstanden sind, in denen die Gesteinswasser austreten, echte durch Lateralsecretion entstandene, Spath- und Erz-führende Gänge.

Mit diesem seitlich aussickernden Wasser vermengte sich anderes, welches aus den eisenschüssigen rothen Letten des Oberen Zechsteins (und vielleicht auch Buntsandsteins) kommend auf den Gangspalten niedersetzte. Durch Diffusion gelangte dies wieder in das die Gangwände bildende Gebirge, tauschte hier an geeigneten Stellen, wo es zur langsameren Bewegung gezwungen war (z. B. über den besonders schwer durchlässigen »Schiefern«, d. h. dem Oberen Mergelschiefer und Unteren Kupferschiefer), kohlen-saures Eisenoxydul gegen den kohlen-sauren Kalk aus und wandelte so den Zechstein auf grössere oder geringere Entfernung ($\frac{1}{2}$ bis 10 Lachter) von der Spalte aus und in einer Mächtigkeit von $\frac{1}{2}$ bis 2, selten 3 Lachtern in klein- oder grossblättrigen grauen bis schwarzen Spatheisenstein (»Glimmer« der Bergleute) um, der besonders in geringeren Teufen entweder sogleich oder später weiter in Brauneisen überging. Der Durchschnittsgehalt des Spatheisensteins an kohlen-saurem Eisenoxydul beträgt 75,38 pCt., demnach an metallischem Eisen 36,4 pCt.; der Durchschnittsgehalt des Brauneisensteins an Eisenoxyd beträgt 65,74 pCt., demnach an metallischem Eisen 46,02 pCt. Der Uebergang aus dem Eisensteinflötz in den unveränderten Kalkstein oder das Hornflötz wird vermittelt durch den sogenannten Eisenkalkstein, der auf dem frischen Bruch grau von Farbe, über Tage sich oberflächlich sehr rasch bräunt;

die technische Benutzbarkeit des Eisensteinflötzes auf Eisen hört gegen den Eisenkalkstein aber nicht allmählich auf, sondern schneidet immer plötzlich ab. Zu erwähnen ist noch ein hoher Mangengehalt der Eisensteine mit einem Durchschnittswerthe von 4 bis 5 pCt. Der mit dem Gehalt an Eisen zunehmende Gehalt an Phosphorsäure beträgt 0,02 bis 0,06 pCt. Der Eisenstein ist höchst mild und erheischt viele Zuschläge. In früheren Zeiten wollte sein Abbau darum nicht recht lohnen; darum wandte man sich mehr den Kupfer-, Silber- und Kobalterzen zu. In neuerer Zeit ist der Bergbau auf die letztgenannten Erze ganz eingegangen und der Eisenerzbergbau wieder in Blüthe gekommen. Den grössten Theil der geförderten Erze verarbeitet das 1872 gegründete grosse Eisen- und Stahlwerk zu Unter-Wellenborn, während ein anderer Theil weiterhin verfrachtet wird. — Der Abbau wird übrigens als unregelmässiger Pfeilerbau betrieben, und die Wasserhaltung ist sehr bequem, da man mit Stolln von allen Seiten herankommen kann.

Neben dem Eisen wird jetzt noch Schwerspath gewonnen (besonders bei Könitz).

Da wo die den Zechstein durchsetzenden Gänge in den liegenden Culm eindringen, führen sie noch eine Zeit lang dieselben Erze und Mineralien; in grösserer Tiefe scheint sich aber auch Quarz einzustellen und mit ihm der Gang taub zu werden. Es lassen sich wenigstens die Gänge im Culm, auf welchen früher bei Gosswitz und am Zimmersberg Bergbau auf Kupfer umging, und wohl auch noch der Gang, auf dem nordwestlich von Presswitz ein Versuch gemacht wurde, am einfachsten unter der Annahme erklären, dass sie die untersten ertraggebenden Stellen von derlei Gängen sind, deren obere im Zechstein aufsetzende Theile mit diesem selbst durch Erosion entfernt sind.

Die bergbaulichen Verhältnisse des Blattes Saalfeld.

Dieselben sind der Gegenstand einer ausführlichen Darstellung des Dr. F. BEYSCHLAG im Jahrbuche der geologischen Landesanstalt für 1888, welcher das Folgende entnommen ist.

Die geringe Teufe unter Tage, in welcher die Kamsdorfer Erzablagerung sich befindet, hat von jeher die Aufsuchung und

Ausgewinnung derselben unterstützt, während die durch langjährige Erfahrung erkannte Gesetzmässigkeit in der Verbreitung und Anordnung der Lagerstätten das Fündigwerden erleichterte. Dazu vereinigen sich als eine nicht zu unterschätzende Reihe von Momenten, welche eine gedeihliche Entwicklung dieses altherwürdigen Bergbaues ermöglicht haben und auch die weitere Zukunft desselben sichern: gute Beschaffenheit und Reichhaltigkeit der Erze bei genügender Mächtigkeit, leichte Gewinnbarkeit, Standhaftigkeit des die Lagerstätten begleitenden Gebirges, Möglichkeit einer einfachen und billigen Wasserhaltung und Wetterführung in Folge der beträchtlichen Höhenunterschiede der Oberfläche des Lagerstättengebietes.

Dennoch hat der Kamsdorfer Bergbau nicht allzeit in Blüthe gestanden, ja er ist sogar zeitweilig zum Erliegen gekommen. Der Grund dafür lag — wie wir den SPENGLER'schen Ausführungen über die geschichtliche Entwicklung des dortigen Bergbaues entnehmen — theils in der politischen Zerstückelung des Lagerstättengebietes, theils in der Leichtigkeit des Fündigwerdens, wodurch das Bergwerkseigenthum in viele, für einen rationellen nachhaltigen Betrieb zu kleine Theile zersplittert wurde.

»Mittellose Eigenlöhner eröffneten kleine Betriebe, für welche, falls sie nicht gleich ergiebig waren, Gewerkschaften durch Zubussboten oder Kuxkränzler zusammengebracht wurden, indem diese mit den vom Bergamt ausgeführten Aufständen (Gruben-Beschreibungen) im In- und Auslande herumreisten und das Werbegeschäft mit mehr oder weniger Erfolg betrieben.«

Sagten sich die Gewerken in schlechten Zeiten, des Zubusszahlens müde, los, so wiederholte sich der geschilderte Vorgang. Erst als man in der Mitte des 18. Jahrhunderts sich zu gemeinschaftlicher Anlage zweier noch heute zur Wasserlosung dienender grossen Stolln (Neuerhoffnungs - Stolln und Treuer Gewerken-Verbindlichkeits-Stolln) vereinigte, nahm der Bergbau bedeutenderen Aufschwung. Eine Vorstellung von der einstigen Zersplitterung des Bergbaus gewährt die Zahl der vorhandenen Stolln und Schächte. Zur Aufschliessung eines Gebietes von nur ca. 8 km Länge und

1,2 km flacher Teufe dienten über 90 Schächte, 12 Stolln und zahlreiche Tagesstrecken.

Bereits im Jahre 1295 soll bei Saalfeld, 1306 bei Könitz, Bergbau auf Kupfererze betrieben sein. Bei Kamsdorf dagegen soll der Bergbau auf Kupfererze im 16., auf Eisenstein in der Mitte des 18. Jahrhunderts begonnen haben. Geschriebene Nachrichten über die geförderten Mengen gehen bis ins Jahr 1685 zurück. Im Jahre 1700 sollen »Hunderte von Bergleuten« bei Könitz angefahren sein. Später, von 1730 an, trat ein Niedergang und die oben geschilderte Zerstückelung des Bergwerksbesitzes ein.

Nachdem die $\frac{1}{5}$ Quadratmeile grosse Enclave Kamsdorf 1815 von Sachsen an Preussen abgetreten war, führten längere Verhandlungen von 1818 und 1819 zu einer Vereinigung der kleinen Gewerkschaften in den »oberen und unteren Revieren«, aus welchen durch Consolidation 1836 die »Vereinigten Reviere« entstanden. Durch spätere Nach-Verleihungen erweiterte diese Gewerkschaft ihr Feld bis zu seiner heutigen Grösse von 888530 qm (incl. Friedrich Wilhelm). Eine Vorstellung über die Entwicklung des Bergbaues bis zu seinem völligen Erliegen im Jahre 1867 ermöglichen folgende Angaben*):

von 1715 bis 1815 wurden (unter sächsischer Herrschaft) in Summa 559000 t Eisenstein gefördert,

von 1816 bis 1867 wurden (unter preussischer Herrschaft) in Summa 814000 t Eisenstein gefördert.

Im Jahre 1857 erreichte man die grösste Jahresförderung von 108371 hl Eisenstein (1 t = 2,25 hl); von dieser Zeit ab ging die Production bis zum Jahre 1867 immer mehr zurück und erlag schliesslich trotz der Qualität der Erze mitsammt ihren bisherigen Abnehmern, den Eisenhütten des Thüringer Waldes (im Sormitz-, Loquitz-, Schwarzathal, bei Suhl und Schmalkalden) Mangels einer Eisenbahnverbindung der erdrückenden Concurrenz westfälischen und schlesischen Walzeisens, welches das bisherige Absatzgebiet der thüringischen Hütten eroberte.

*) Dieselben umfassen jedoch nicht die Förderung in dem nicht-preussischen Gebiet.

Eine ähnliche Entwicklung nahm die Kupfererzproduction. Von 1715 bis 1815 wurden 120270 Centner im Werthe von 1145355 Mark, von 1816 bis 1867 dagegen 255717 Centner im Werthe von 1594161 Mark gefördert. Bis zum Jahre 1822 wurden dieselben auf der 4 Meilen entfernten Kupferhütte zu Steinau verschmolzen, dann aber wurde im Wutschebachthal eine eigene Hütte gebaut, wo die silberhaltigen Fahlerze und Kupferkiese zu Rohstein und Rohspeise bezw. zu Gaarkupfer verarbeitet wurden. Die hohen Verhüttungskosten, die niedrigen Kupferpreise und schliesslich der Umstand, dass die Haupt-Erzmittel erschöpft, neue aber nicht in genügender Menge aufgefunden wurden, führte zur definitiven Einstellung der Kupfererzgewinnung.

Die einst so lohnende Kobaltgewinnung hat schon viel früher aufgehört. Seitdem das Ultramarin die Verwendung der Kobalterze zur Darstellung der Smalte beschränkt hat, findet kaum noch Gewinnung statt. Es wurden vom Jahre 1816 an in der Enclave gefördert 3260 Centner Kobalterze im Werthe von 39489 Mark. Zu sächsischen Zeiten durften dieselben nur unter der Bedingung gewonnen werden, dass sie gegen geringe Taxe an die Schneeberger Blaufarbenwerke abgeliefert würden. Sie wurden in Folge dessen heimlich zu höheren Preisen an die Thüringer Farbenwerke verkauft. Bei preussischer Verwaltung wurde der Kobaltverkauf freigegeben.

Lag sonach im Jahre 1868 der gesammte Kamsdorfer Bergbau in Fristen, so entstand doch bald durch 2 Umstände eine neue Zeit der Blüthe. Zunächst kaufte die bayrische Actien-Gesellschaft »Maximilianshütte« die einzelnen Kukscheine der »Vereinigten Reviere«, dazu die anstossenden Grubenfelder »Oberwellenborner Erbbeleihung« (Sachsen-Meiningisch), »Fürst Blücher mit Igritzschacht« (Schwarzburg-Rudolstädtisch), die nunmehr alle unter einheitliche Verwaltung kamen. Dann aber ermöglichte der 1872 vollendete Bau der Bahnlinie Gera-Saalfeld-Eichicht die gleichzeitige Anlage einer eigenen grossen Eisenhütte zu Unterwellenborn, welche zunächst mit 2 Hochöfen (deren jeder jährlich 200000 hl Eisensteine durchsetzt) angelegt, bereits 1878 durch

eine Bessemerhütte und 1880 durch ein Blockwalzwerk, 1882 durch einen dritten Hochofen vergrößert werden konnte.

Ausser dem, wie erwähnt, erweiterten Besitz der Maximilianshütte bestehen gegenwärtig im weiteren Gebiet der Umgegend von Kamsdorf noch folgende, z. Th. bei weitem unbedeutendere, selbstständige Verleihungen: 1) Treue Freundschaft (Besitzer: BORSIG und Maxhütte, je zur Hälfte, nicht im Betrieb); 2) Königszeche (Besitzer: HARTMANN, Belegschaft 2 Mann); 3) Fortuna-Osterlamm am Rothen Berge (Besitzerin: Königin Marienhütte bei Zwickau, Belegschaft 8 Mann); 4) Die »Könitzer Reviere« (Besitzer: $\frac{2}{3}$ BORSIG, $\frac{1}{3}$ Marienhütte. Förderung in 1885: 100000 hl Eisenstein bei 70 Mann Belegschaft).

Die Förderung der Gruben der Maxhütte (»Vereinigte Reviere« und »Oberwellenborner Erbbeleihung«) betrug:

1871	2584 hl	Eisenerze
1872	134108 »	»
1873	189744 »	»
1874	250740 »	»
1875	348956 »	»
1876	271936 »	»
1877	291465 »	»
1878	318041 »	»
1879	349801 »	»
1880	338404 »	»
1881	371438 »	»
1882	389578 »	»
1883	357932 »	»
1884	313652 »	»
1885	310984 »	»
1886	271000 »	»

Bei der zuletzt angegebenen Förderung betrug die Belegschaft 189 Mann, von denen jeder pro Jahr 281,5 achtstündige Schichten verfuhr und bei einer jährlichen Durchschnittsleistung von 1426,5 hl 721,19 Mark verdiente.

Die Production der Unterwellenborner Hütte betrug im Jahre 1886 20000 t Roheisen. Davon wurden 12000 t zu Stahl

umgewandelt und ergaben 10200 t Bessemerstahl. Die übrigen 8000 t waren vorwiegend Spiegeleisen.

Der bergbauliche Betrieb ist bei der geschilderten Natur der Eisenerz-Lagerstätten überaus einfach. Von den Schächten und Stolln aus erfolgt die Ausrichtung der an die Gänge und Klüfte gebundenen Eisensteinlager durch streichende und schwebende Strecken, welche auf der unteren Grenze des Unteren Eisensteinlagers getrieben werden, wobei das Obere Schieferflötz zum Anhalten dient. Dann fährt man in der Regel sowohl im oberen als im unteren Lager längs der Gangkluft 3—4 m breite, die ganze Lagermächtigkeit hohe Vorrichtungsstrecken auf, die fernerhin zur Förderung dienen. Von ihnen aus wird ein unregelmässiger Pfeilerbau durch seitliche Aushiebe von 4 m Breite, welche ca. 15—20 m breite Pfeiler zwischen sich lassen, eingeleitet. Die letzteren werden dann von der Hauptstrecke aus in ihrer ganzen Breite strossenweise abgebaut. Die ausgewonnenen Räume werden durch trockene Mauerpfeiler und, wo Berge fehlen, durch stehengelassene Erzpfeiler gestützt. Beim Unteren Eisensteinlager wird das im unmittelbaren Hangenden befindliche Obere Schieferflötz mit hereingenommen. Wo das Obere Lager in mehrere durch taube Lagen getrennte Bänke zerfällt, werden diese in einzelnen Zwischensohlen, die durch Rolllöcher mit einander verbunden sind, vorgerichtet und abgebaut. Die Schachtförderung geschieht z. Th. noch mittels Haspel, z. Th. durch Locomobilen oder kleine stationäre Fördermaschinen (Himmelfahrt, Peltzer, Alte Vorsorge Gottes Maffei, Herzog Georg, Greef). Die Wasserhaltung erfolgt durch die vorerwähnten beiden Stolln, nur wo der Bau unter deren Sohle heruntergegangen ist, heben 5 Rittingsätze von 18 resp. 25 cm Plungerdurchmesser das Wasser zur Stollnsohle.

Publicationen der Königl. Preussischen geologischen Landesanstalt.

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

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

Im Maafsstabe von 1 : 25 000.

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

	Mark
Lieferung 1. Blatt Zorge, Benneckenstein, Hasselfelde, Ellrich, Nordhausen*), Stolberg	12 —
» 2. » Buttstedt, Eckartsberga, Rosla, Apolda, Magdala, Jena*)	12 —
» 3. » Worbis, Bleicherode, Hayn, Ndr.-Orschla, Gr.-Keula, Immenrode	12 —
» 4. » Sömmerda, Cölleda, Stotternheim, Neumark, Erfurt, Weimar	12 —
» 5. » Gröbzig, Zörbig, Petersberg	6 —
» 6. » Ittersdorf, *Bouss, *Saarbrücken, *Dudweiler, Lauterbach, Emmersweiler, Hanweiler (darunter 3 * Doppelblätter)	20 —
» 7. » Gr.-Hemmersdorf, *Saarlouis, *Heusweiler, *Friedrichsthal, *Neunkirchen (darunter 4 * Doppelblätter) . .	18 —
» 8. » Waldkappel, Eschwege, Sontra, Netra, Hönebach, Gerstungen	12 —
» 9. » Heringen, Kelbra nebst Blatt mit 2 Profilen durch das Kyffhäusergebirge sowie einem geogn. Kärtchen im Anhang, Sangerlausen, Sondershausen, Frankenhäuser, Artern, Greussen, Kindelbrück, Schillingstedt	20 —
» 10. » Wincheringen, Saarburg, Beuren, Freudenburg, Perl, Merzig	12 —
» 11. » † Linum, Cremmen, Nauen, Marwitz, Markau, Rohrbeck	12 —
» 12. » Naumburg, Stössen, Camburg, Osterfeld, Bürgel, Eisenberg	12 —
» 13. » Langenberg, Grossenstein, Gera, Ronneburg	8 —
» 14. » † Oranienburg, Hennigsdorf, Spandow	6 —
» 15. » Langenschwalbach, Platte, Königstein, Eltville, Wiesbaden, Hochheim	12 —
» 16. » Harzgerode, Pansfelde, Leimbach, Schwenda, Wippra, Mansfeld	12 —
» 17. » Roda, Gangloff, Neustadt, Triptis, Pörmitz, Zeulenroda	12 —
» 18. » Gerbstedt, Cönnern, Eisleben, Wettin	8 —

*) (Bereits in 2. Auflage).

	Mark
Lieferung 19. Blatt 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, Witzenhausen, Grossalmerode, Allendorf (die beid. letzteren m. je 1 Profiltaf. 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, Cahla, Rudolstadt, Orlamünde	12 —
» 29. » † Wandlitz, Biesenthal, Grünthal, Schönenerlinde, Bernau, Werneuchen, Berlin, Friedrichsfelde, Alt-Landsberg, sämtlich 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. (In Vorbereitung).	
» 34. » † Lindow, Gr.-Mutz, Klein-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 —
» 38. » † Hindenburg, Sandau, Strodehne, Stendal, Arneburg, Schollene. (Mit Bohrkarte und Bohrregister)	18 —
» 40. » Saalfeld, Ziegenrück, Probstzella, Liebenbrunn	8 —

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

	Mark
Bd. I, Heft 1. Rüdersdorf und Umgegend, eine geognostische Monographie, nebst 1 Taf. Abbild. von Verstein., 1 geogn. Karte und Profilen; von Dr. H. Eck	8 —
» 2. Ueber den Unteren Keuper des östlichen Thüringens, nebst Holzschn. und 1 Taf. Abbild. von Verstein.; von Prof. Dr. E. E. Schmid	2,50
» 3. Geogn. Darstellung des Steinkohlengebirges und Rothliegenden in der Gegend nördlich von Halle a. S., nebst 1 gr. geogn. Karte, 1 geogn. Uebersichtsblättchen, 1 Taf. Profile und 16 Holzschn.; von Dr. H. Laspeyres	12 —
» 4. Geogn. Beschreibung der Insel Sylt, nebst 1 geogn. Karte, 2 Taf. Profile, 1 Titelbilde und 1 Holzschn.; von Dr. L. Meyn	8 —
Bd. II, Heft 1. Beiträge zur fossilen Flora. Steinkohlen-Calamarien, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fructificationen, nebst 1 Atlas von 19 Taf. und 2 Holzschn.; von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	20 —

(Fortsetzung auf dem Umschlage!)

	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. Glyphostoma (Latistellata), nebst 7 Tafeln; von Prof. Dr. Clemens Schlüter	6 —
» 2. Monographie der Homalonotus-Arten des Rheinischen Unterdevon, mit Atlas von 8 Taf.; von Dr. Carl Koch. Nebst einem Bildniss von C. Koch und einem Lebensabriss desselben von Dr. H. v. Dechen	9 —
» 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 von Dr. E. Laufer. Mit 1 Titelbilde, 1 Zinkographie, 2 Holzschnitten und einer Bodenkarte	6 —
» 4. Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens, nebst 2 vorläufigen geogn. Uebersichtskarten von Ostthüringens; von Prof. Dr. K. Th. Liebe	6 —
Bd. VI, Heft 1. Beiträge zur Kenntniss des Oberharzzer 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. Von Max Blanckenhorn. Mit 1 geognostischen Karte, 1 Profil- und 1 Petrefakten-Tafel	7 —
» 3. Die Fauna des samländischen Tertiärs. Von Dr. Fritz Noetling. I. Theil. Lieferung I: Vertebrata. Lieferung II: Crustacea und Vermes. Lieferung VI: Echinodermata. Nebst Tafelerklärungen und zwei Texttafeln. Hierzu ein Atlas mit 27 Tafeln	20 —
» 4. Die Fauna des samländischen 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 —

	Mark
Bd. VII, Heft 1. Die Quartärbildungen der Umgegend von Magdeburg , mit besonderer Berücksichtigung der Börde. Von Dr. Felix Wahnschaffe. Mit einer Karte in Buntdruck und 8 Zinkographien im Text	5 —
» 2. Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs und ihre Uebereinstimmung mit den Tiefbohrergebnissen dieser Gegend von Prof. Dr. G. Berendt. Mit 2 Tafeln und 2 Profilen im Text	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 Steinkohlenegebiete. I. Die Gruppe der Favularien, übersichtlich zusammengestellt von Prof. Dr. Ch. E. Weiss. Hierzu Tafel VII—XV (1—9). — Aus der Anatomie lebender Pteridophyten und von Cycas revoluta. Vergleichsmaterial für das phytopalaeontologische Studium der Pflanzen-Arten 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 unten 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 —

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

	Mark
Jahrbuch der Königl. Preuss. geolog. Landesanstalt u. Bergakademie für das Jahr 1880. Mit geogn. Karten, Profilen etc.	15 —
Dasselbe für die Jahre 1881—1886. Mit dgl. Karten, Profilen etc.	20 —

IV. Sonstige Karten und Schriften.

	Mark
1. Höhenschichtenkarte des Harzgebirges , im Maassstabe von 1:100000	8 —
2. Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges , im Maassstabe von 1:100000; zusammengestellt von Dr. K. A. Lossen	22 —
3. Aus der Flora der Steinkohlenformation (20 Taf. Abbild. d. wichtigsten Steinkohlenpflanzen m. kurzer Beschreibung); von Prof. Dr. Ch. E. Weiss	3 —
4. Dr. Ludwig Meyn. Lebensabriss und Schriftenverzeichniss desselben; von Prof. Dr. G. Berendt. Mit einem Lichtdruckbildniss von L. Meyn	2 —
5. Geologische Karte der Umgegend von Thale , bearb. von K. A. Lossen und W. Dames. Maassstab 1:25000	1,50
6. Geologische Karte der Stadt Berlin im Maassstabe 1:15000, geolog. aufgenommen unter Benutzung der K. A. Lossen'schen geol. 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 Maassstab 1:100000, in 2 Blättern. Herausgegeben von der Königl. Preuss. Geolog. Landesanstalt. Hierzu als »Bd. VIII, Heft 1« der vorstehend genannten Abhandlungen: Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin von G. Berendt und W. Dames unter Mitwirkung von F. Klockmann	12 —