

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte

von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten.

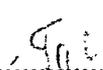
Herausgegeben
von der
Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Lieferung 113.

Blatt Wutha.

Gradabteilung 70, No. 1.

Geologisch aufgenommen und erläutert
durch
E. Zimmermann.


BERLIN.

Im Vertrieb bei der Königlich Geologischen Landesanstalt.
Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

1913.

Königliche Universitäts - Bibliothek zu Göttingen.

Geschenk

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

19. *16*



Blatt Wutha.

(Neuerdings Blatt Eisenach-Ost.)

Gradabteilung 70 (Breite $\frac{51^0}{50^0}$, Länge 28° | 29°), Blatt No. 1.

Geologisch aufgenommen (unter Benutzung eingehender
Vorarbeiten von E. Weiß und J. G. Bornemann)

und erläutert

von

E. Zimmermann.

Mit einem geologischen Profil.

A. Oberflächengestaltung und allgemeine Übersicht, einschließlich der Gewässer.

Das Blatt Wutha liegt nahe dem Nordwestende des Thüringer Waldes, und zwar mit einem kleinen Teile noch auf diesem selbst, mit dem größeren Teile in seinem nördlichen Vorlande.

Vermöge seiner Lage an einer uralten Handelsstraße zwischen Ost- und Westdeutschland, da wo diese an der Pforte zwischen Thüringen und Hessen den besonders wichtigen Platz Eisenach berührt, und vermöge der landschaftlichen Reize, die diesem Teile des Thüringer Waldes ganz besonders eignen, gehört das Gebiet des Blattes zu den bekanntesten und besuchtesten Deutschlands; dazu hat auch der zum Vorland gehörende Hørselberg, der landschaftliche Mittelpunkt des Blattes, der wegen seiner freien und doch nahen Lage vor dem Gebirge oft mit dem Rigi verglichen worden ist, durch seine schöne und weite Aussicht und umfassende Rundschau, sowie auch durch die an ihn sich knüpfende Tannhäusersage noch besonders beigetragen.

Auch dem Geologen ist das Gebiet schon durch eine stattliche Zahl zusammenfassender Beschreibungen oder Einzeldarstellungen (siehe S. 11) bekannt geworden, von deren Verfassern hier zunächst nur die beiden einheimischen (Eisenacher) Forscher SENFT und J. G. BORNEMANN genannt seien.

Wie man schon aus dem Gesagten vermuten kann, und wie es tatsächlich auch der Fall ist, gehört das Blatt Wutha geographisch und geologisch zu den mannigfaltigsten und reichsten aus ganz Thüringen, indem es einen ungewöhnlichen Reichtum an verschiedenen Gesteinen, Schichtenfolgen, Lagerungsformen und daraus sich ergebenden Landschaftsgestaltungen dieses großen Landes auf kleinem Raum zusammengedrängt und zum Teil in vorzüglichen Aufschlüssen dem Forscher darbietet.

Es läßt sich geologisch und landschaftlich in fünf große Abschnitte gliedern, die von Süd und West nach Nord und Ost auf einander folgen.

I. Der erste, südwestliche, Abschnitt gehört noch dem eigentlichen Gebirge des Thüringer Waldes an. Aus dem Hörseltale bei Eisenach, von etwa 216 m¹⁾ Höhe aus, erhebt sich dieses nach Süden hin auf die ersten 2 bis 3 km schnell bis zu 400 m Höhe, dann aber steigt es bis zu seiner Wasserscheide und Kammlinie, dem Rennsteig, der in der äußersten Blattecke auf 800 m Länge sichtbar ist, nur noch langsam bis etwa 580 m Höhe an. Dieses erste Stück des Gebirges greift von West her über den Blattrand nur in einem schmalen Streifen von $\frac{1}{2}$ bis 1 km Breite und mit recht geradliniger nordsüdlicher und dadurch für Thüringen ganz ungewöhnlicher Begrenzung über. Südlich von Mosbach springt dann aber das Gebirge bajonnetförmig ganz plötzlich weit nach Osten vor und begleitet den Südrand des Blattes bis über dessen Mitte hinaus als ein etwa 2 $\frac{1}{2}$ km breiter Streifen, dem der höchste Gipfel des Blattes, der 639,1 m hohe Ringberg, und der Nordabhang des noch höheren, mit seinem Gipfel auf

¹⁾ Die metrischen Angaben sind dem inzwischen erschienenen neuen Meßtischblatte Eisenach-Ost entnommen.

dem Nachbarblatte Ruhla liegenden Breitenberges, sowie der 476,7 m hohe Rögis und der doppelgipfelige Wartberg angehören, von dem der nördliche höhere Gipfel des Kleinen Wartberges bis 553,6 m ansteigt.

Außer durch ihre bedeutende Höhe werden die hierher gehörigen Gebiete durch die Tiefe und Enge ihrer Täler und durch ihre vollständige Bedeckung mit Hochwald einheitlich zusammengefaßt. Im übrigen gliedern sie sich aber wieder in drei Teile:

1. in den schon genannten schmalen Nordsüdstreifen, der den westlichen Blattrand auch noch über die vorhin genannte einspringende Ecke bei Mosbach hinaus bis an den Südrand begleitet und sich durch ein Gewirr enger Schluchten mit vielen Nebenrinnen, sehr steile Abhänge und Häufigkeit schroffer Felsformen auszeichnet; hierher gehören die malerischen, großartigen, eine umfangreiche, schöne und geologisch lehrreiche Aussicht über das nördliche und z. T. selbst das südliche und westliche Vorland bietenden Felspartien des Drachen-, Hang- und Wachsteines; dies Gebiet wird wesentlich nur von Rotliegendkonglomeraten gebildet, untergeordnet auch von Porphyry, der aber landschaftlich nicht besonders hervortritt;

2. in das Gebiet des turmgekrönten, aussichtsreichen Ring- und des Breitenbergs, die von ferne wie zwei große, flache Halbkugeln erscheinen, zwar durch das 200 bis 250 m tiefe Tal des Erbstroms von einander und durch den weniger bedeutenden „Grund“ von dem ebenfalls hierher gehörigen Rögis getrennt werden, aber im übrigen nur eine geringe Zertalung, also lang ausgedehnte glatte Abhänge von milden Formen und nur spärliche Felsbildungen aufweisen, unter diesen den Ringberg- und den Gömigenstein; dies Gebiet wird wesentlich von Glimmerschiefern mit einer auf unserm Blatte noch unbedeutenden Einschaltung von Granit und Gneis und mit Gängen von Porphyry aufgebaut;

3. in das Gebiet der über einem 450 m hohen Sockel noch 80—100 m als selbständige ungegliederte Bergmasse mit steilen, zum Teil felsreichen Wänden aufragenden Wartberge, die ein Mooskorallenriff der Vorzeit darstellen. Unter ihnen

tritt an ihrem Südrand in dem Porphyr des Meisensteins ein neues geologisches Gebilde hervor, das aber erst auf dem südlichen Blatte selbständige Bedeutung gewinnt. — In ihrer Gestalt und in ihrem geologischen Wesen gehören zu den Wartbergen auch der Spitzige Stein, Scharfen-, Gr. und Kl. Eberts-, Wolfs- und Krumsberg, sowie der Witgenstein bei Thal, die aber viel kleiner, viel niedriger und auch nur auf einen ganz niedrigen oder ganz unsichtbaren Sockel aufgesetzt sind; sie können auch schon zu dem nächsten Abschnitt gerechnet werden.

II. Dieser zweite Haupt-, wenn auch nicht große Abschnitt des Blattes schließt sich an den ersten nach Osten und Norden an und bildet an dessen Fuße einen schmalen bis sehr schmalen, stellenweise sogar unterbrochenen Grenzstreifen gegen die folgenden Abschnitte. Er zieht sich, zunächst kaum erkennbar von der Göpelskuppe bei Eisenach südwärts bis zum Elsterberg bei Mosbach, wendet sich dann, erheblich breiter und deutlich geworden, über Kittelsthal bis Hucheroda nach Osten, schließlich über Seebach nach Schmerbach nach Südosten und ist auf dieser letzten Strecke am regelmäßigsten ausgebildet. Von Kalksteinen, Tonen und Gipsen gebildet, die der Zechsteinformation angehören, stellt er meistens ein flaches niedriges, meist dem Feldbau unterworfenen Gelände dar; auf der Strecke Hucheroda—Schmerbach bildet er sogar ein ausgezeichnetes Längs- und Grenztal zwischen Gebirge und Vorland. Vielfach zeigen Erdfälle das Ausstreichen der Formation an. — Wie gesagt, können wegen ihres Aufbaus aus Kalkstein auch die vorhin genannten, freilich meist dicht bewaldeten steilen und klippenreichen Bergkuppen bei Thal hierher gerechnet werden. —

Die drei folgenden großen Abschnitte des Blattes gehören dem Trias-Vorlande an, der dritte von ihnen kann auch schon als Teil des Thüringer Beckens, der zweite als ein Stück des Beckenrandes bezeichnet werden.

III. Der erste von ihnen, der dritte überhaupt, wird von dem meist flachhügeligen, reichzertalten ebenso oft von Nadel- und Laubwald wie von Feld bedeckten Buntsandsteingelände gebildet, das den größeren Teil der südlichen Blatthälfte ein-

nimmt und nordwärts die Hörsel nur auf der Strecke Sättelstedt—Wutha, allerdings fast 2 km weit, und dann nochmals ein klein wenig bei Fischbach überschreitet. Die höchsten Gipfel dieses Geländes liegen im Süden und Westen: der Dachs- und Polarskopf ragen bis 430 und 433 m auf, der Stillbach am höchsten, bis 481 m, der Dilmen 464 m, Kambübel 454, die Deubacher Höhe 426, der Kessel- und südliche Triftberg bei Mosbach fast 420 m; nach Nord senken sie sich immer mehr und steigen auch nördlich der Hörsel nur wieder bis etwa 370 m auf. Felsbildungen kommen nirgends vor, steile hohe aber doch überall zugängliche und immer gut bewaldete Abhänge finden sich nur am Rande der Haupttäler, und auch da nur streckenweise. Die Berggipfel sind flach gerundet und gehen zum Teil in sanft nach Nord oder Nordost geneigte Ebenen über. Stufenbildung an den Gehängen ist nur undeutlich und unregelmäßig ausgebildet.

Wo dieser Abschnitt im Westen an das Gebirge anstößt, zieht sich knapp vor diesem nordsüdlichen Rande, wiederum in der auffälligen Meridionalrichtung, eine schmale Reihe sehr unregelmäßiger kleiner Bergkuppen hin, die sowohl durch ihre trotz Milderung durch einen Waldbestand immer noch schroffen Formen und teilweise kahlen felsigen Abhänge, wie durch ihren Bestand aus Kalkstein als Fremdkörper schon aus weiter Ferne auffallen. Sie bestehen aus Muschelkalk, gehören geologisch schon dem folgenden großen Geländeabschnitt an und sind durch ungewöhnlich verwickelte Gebirgsstörungen an ihre heutige Stelle gekommen. Durch dieselben Störungen sind hier auch kleine Keuper- und Liasschollen in geschützte Lagen gekommen und erhalten geblieben, Bildungen, die sonst weithin fehlen.

IV. Der vierte wichtige Geländeabschnitt zieht sich in einem flachen S-förmigen Bogen von OSO. nach WNW. quer durch das ganze Blatt hindurch als ein nur 200 bis 1500 m breiter Streifen, der aber durch seine schroffen Geländeformen und seine bedeutendere Höhe auf lange Strecke das Gebiet beherrscht; es ist der besonders beim Anblick von Süden her imponierende, fast wie eine senkrechte Mauer erscheinende Zug der Hörselberge. Von seinem höchsten Gipfel am Hörselberg-

haus (484 m) zieht sich dieser einerseits nach Sättelstedt hin und setzt jenseits der Hörsel, unter bedeutender Erniedrigung und Verlust seiner auffälligen Erscheinung, in der Mittelburg (325 m) nach Waltershausen zu fort; anderseits hält er zunächst auf lange Strecke unter geringerer, in flachen Wellenlinien erfolgender Erniedrigung bis zum Kleinen Hörselberg (436 m), gerade über Bahnhof Wutha aus, erniedrigt sich dann aber mit kühnem Abschwung und dadurch, daß er seinen hohen Buntsandsteinsockel verliert, auf 300 m Höhe, zu einer über den Talboden nur noch 70 m emporsteigenden, durch ihre Schroffheit aber immer noch eindruckmachenden Felswand am Kalkwerk Wutha. Über Fischbach zum Petersberg fortsetzend hebt sich die Oberkante dieser Felswand, teils indem darunter wieder ein kleiner Sandsteinsockel erscheint, teils aus andern Gründen, bis 344 m empor, also bis 122 m über den Hörselalboden. — Dieser Bergzug wird ausschließlich von Unterem Muschelkalk gebildet, ist auf seinem Südhange auf lange Strecken felsig und nackt oder von nur lichtem und lockerem Gebüsch bestanden, auf dem flacheren nicht felsigen Nordhange allerdings häufig von dichtem Busch-, seltener von Nadelwald, mit üppiger Kalkflora; wo das Gestein sichtbar wird, sticht es durch seine graue Farbe grell von dem darunter folgenden bunten, meist roten Buntsandsteinboden ab. — Im Verlauf der eigentlichen Hörselberge bildet der Untere Muschelkalk einen echten gratartigen, von besonders harten Felsbänken bedingten Bergkamm und zwar einen ungleichseitigen, mit (wie schon gesagt) sehr steilem bis fast senkrechtem, 50 bis 75 m hohen Südabsturz und viel flacherem Nordabfall. Dieser Kamm ist von der Mittelburg bis kurz vor das Hörselberghaus einfach; hier aber gabelt er sich auf etwa 1 km Länge, und zwischen beide — hier unscharfe — Kammlinien schaltet sich im Osten das kleine schräge Gipfelplateau des Gr. Hörselbergs ein, nach Westen aber senkt sich jene kurze Talfurche nach dem Jesusbrunnen hinab, durch die allein ein bequemer Aufstieg zum Hörselberggipfel von Südwest her möglich ist. Der südliche von den beiden Kämmen setzt als Bergkante westwärts bis zum Hörselloch, der sagenhaften Venushöhle, fort und verschwindet

dann. Der nördliche Kamm ist über dem Jesusbrunnen schon wieder bestens ausgeprägt und zieht sich nun sehr schmal, und nur bei Burbach durch eine tiefe Querfurche unterbrochen, bis bis zum Kl. Hörselberg und dem vorhin genannten Abschwung hin. Weiter westwärts hört die Kammform des Berges auf, dieser bildet vielmehr bis Fischbach eine Stufe mit ebener Oberfläche und mit — wie bisher — steilem Südabhang. Das bisher beschriebene, längste Stück des Hörselbergzuges zeichnet sich noch dadurch aus, daß an seinem Südhang einzelne Schichten als schmale oder breitere Felsbänder, bezw. niedrige oder höhere Felsstufen herausragen und in langen parallelen Linien sich hinziehen; diese Ruhe des Schichtenverlaufs wirkt stellenweise fast majestätisch, besonders am Großen und dann wieder am Kleinen Hörselberg und wird auch nicht gestört durch die kleinen parallelen Regenrinnen, die sich quer dazu in oft großer Zahl und gleichmäßiger Tiefe von ganz oben bis ganz unten hin durch den Unteren Muschelkalk und den oberen Teil des Röts herabziehen und besonders schön und regelmäßig die oberste Felsmauer am Kl. Hörselberg in einige 20 kleine Zinnen aufzulösen scheinen. Auch zwischen Kalkwerk Wutha und Fischbach ist dieser Charakter noch gewahrt. Der Petersberg aber zeigt in seiner gesamten Form keine Regelmäßigkeit mehr, bietet nur auf kurze Strecken hin kleine Felsmauern und Stufen, ist von unregelmäßig gerichteten und verschieden tiefen Tälchen und Furchen durchzogen und mit Steinschutt bedeckt, der Felder und Obstgärten trägt.

In dieser Regellosigkeit gleichen ihm und übertreffen ihn noch die vorhin schon kurz erwähnten Muschelkalkberge südlich der Hörsel, die sich ihm gegenüber von den Reihersbergen über den Arns- oder Großen Gleisberg, den auf der Karte namenlosen Kleinen Gleisberg, den Heiligen und den wenig hervortretenden Blasberg bis zum Elster- oder Schwarzen Berg erstrecken.

Der beschriebene Unterschied zwischen den einzelnen Teilen des Zuges der Berge von Unterem Muschelkalk erklärt sich aus dem — später zu behandelnden — wechselnden Gebirgsbau und Schichtenverlauf.

V. Der fünfte und letzte Abschnitt des Kartengebietes nimmt dessen größere Nordhälfte in vollem Zusammenhange ein. Er bildet eine weite flache Mulde, deren Tiefenlinie durch die Orte Burla, Hastrungsfeld, Melborn, Wenigen und Großen Lupnitz bezeichnet wird und von der sich noch (durch den Rücken des Leimen- und Metschrieder Berges) die kleine Nebenmulde vom Trenkelhof abtrennt. Den Nordostflügel der Hauptmulde bilden die beiden jetzt durch das Durchbruchstal der Nesse von einander geschiedenen weiten flachen Kuppeln des 345 m hohen Mölmen und des Ettenhausen-Ebenheimer, auf unserm Blatte bis 320 m ansteigenden Hahnberges, den Südwestflügel die Vorberge des Hörselbergzuges: der 315 m hohe Leimenberg, einige unbenannte Berge, der Hühnerberg, Huhrodt, Herrenberg, und endlich der Edel bei Sättelstedt.

Abgesehen von dem Hauptfluß, der Nesse, die, in dem engen steilwandigen Quertal Haina—Ettenhausen eingedrungen, die Mulde auf der Strecke Ettenhausen—Großenlupnitz in oder nahe ihrer Mittellinie durchfließt und dann wieder mit dem Quertal Großenlupnitz—Eisenach verläßt, ist die Zertalung sehr gering; die Nebentäler folgen sich in weiten Abständen und bilden flache Mulden, die Rücken dazwischen sanfte Wellen. Geologisch besteht dies Gebiet aus den leicht verwitternden Schichten des Oberen Muschelkalks und Unteren Keupers und den lockeren Bildungen des Diluviums, die alle einen fruchtbaren Boden liefern. Durch dies alles ist es vorbestimmt zum Ackerbau, die wohlhabenden Dörfer sind aber fast alle an der Nesse angelegt, wo allein fließendes Wasser und viele kräftige Quellen vorhanden sind, während sonst ein bemerkenswerter Mangel an dauernd fließendem Wasser besteht. Wald ist nur an wenigen Stellen vorhanden: im Hainaer Holz und an den schon genannten kleinen nördlichen Vorhügeln des Hörselbergzuges.

Diese Hügel verdienen noch eine kurze Besprechung. Sie ziehen sich nämlich mit großer Regelmäßigkeit wie eine Kette mit ganz gleichmäßig gestalteten Gliedern parallel dem Bogen des Hörselberges an dessen Nordfuß entlang, von dem sie durch eine durchgehende Längstalfurche getrennt sind; jeder Hügel

fällt mit einer 5 bis 10 m hohen steinigen scharf ausgesprochenen Steilkante gegen jene Furche —, mit einem ganz sanften Abhang gegen die Nesselalmulde ab; gegen einander sind sie durch kleine Quertäler geschieden, die bis in und hinter die Längsfurche zurückgreifen und diese, ohne ihre Einheitlichkeit zu verwischen, in Einzelstücke von abwechselnd entgegengesetzter Abflußrichtung zerlegen. Geologisch erweist sich die Längsfurche, die als Grenzgraben zwischen dem IV. und V. großen Geländeabschnitt des Blattes angenommen werden kann, aufgebaut aus den leicht verwitternden Mergeln des Mittleren Muschelkalks, die steinige Steilkante aus den harten schwerverwitternden Kalken der Unterstufe des Oberen Muschelkalks, die flachen N.- und NO.-Abhänge der Hügel aus den „Tonplatten“ von dessen Oberstufe, die dann weiterhin im wesentlichen die Nesselalmulde bilden. Bemerkenswert ist, daß gegenüber den genannten nordwärts gerichteten, dem Schichtenfallen folgenden Quertälern die Längsfurche auch durch zwei südwärts gerichtete Quertäler angezapft wird: ein kleines ganz unbedeutendes, das an der Sättelstedter Kirche ausmündet, und ein etwas größeres, das nördlich von Burbach den Untermuschelkalk-Kamm tief zerschert. —

Anhangsweise ist noch ein ganz kleines Gebiet nördlich von Eisenach zu nennen, der Landgrafenberg, der landschaftlich keine selbständige Formen besitzt, geologisch durch seinen verwickelten Bau sich dem gegenüberliegenden Petersberg anschließt, von diesem sich aber durch seinen Aufbau aus ganz andern Schichten, insbesondere Rät und Lias, unterscheidet.

Die fließenden Gewässer des Blattes gehören ausnahmslos dem Flußsystem der Hörsel und dadurch dem der Werra—Weser an und vereinigen sich allesamt schließlich am Westrande des Blattes an dem auch dadurch wichtigen Knotenpunkte Eisenach. Der Hauptfluß ist die Hörsel selbst, nächst wichtig ist die Nesse, die beide einen im großen ganzen ostwestlichen, im einzelnen aber mehr oder minder gebogenen Verlauf haben und zwischen sich den gesamten Hörselbergstock mit seinen nördlichen und südlichen Vorhöhen umschließen. Die

Nesse empfängt im Blattgebiet trotz ihrer Länge nur einen einzigen Zufluß, die Bever bei Großenlupnitz, die einen großen Teil des nördlichen Nachbarblattes entwässert; sie wird aber durch zahlreiche starke, in ihrer eigenen Talsohle empor-sprudelnde Quellen gespeist; ihre Talsohle ist auf lange Strecken auffällig schmal, nur wo sie unmittelbar in Keuperschichten fließt, von größerer Breite. Die Hörsel hat durchgängig eine von fruchtbaren Wiesen bedeckte breite, nur beim Muschelkalk-durchbruch in Sättelstedt auffällig verschmälerte Talsohle. Ihre Nebenflüsse kommen alle aus dem Süden; der bedeutendste, die vom Inselsberg kommende und bei Sättelstedt mündende Emse, hat ebenfalls ein breites Tal und zwar viele, aber nur sehr kurze Nebentäler. Der zweite Hauptnebenfluß der Hörsel, der Erbstrom, entwässert den großen Talkessel oberhalb Ruhla, hat von hier an zunächst ein enges tiefes, seit seinem Austritt aus dem Gebirge unterhalb Thal ein breites flacheres Tal, nimmt im „Grund“ und Seebacher Krebsbach, sowie ganz zuletzt noch im Mosbach ansehnliche Seitenbäche auf und mündet bei Wutha. Starke Quellen treten im Erbstromtale oberhalb Farnroda auf und sind für die Eisenacher Wasserleitung gefaßt. Von geringer Bedeutung ist der Deubach, von noch geringerer der Rothehöfer Bach. — Stehende Gewässer sind im Blattgebiete höchst selten und fast ausnahmslos künstlich angelegte kleine Teiche; besonders zu erwähnen sind nur einige kleine wassergefüllte Erdfälle in Seebach, die meisten der dort häufigen und auch bei Kittelsthal auftretenden Erdfälle sind trocken. Mit Wasser gefüllt ist auch die erdfallähnliche, nach ihrer Entstehung aber nicht aufgeklärte Teufelskaute westlich von Thal.

Was die Richtung der Flüsse und deren Entstehung betrifft, so herrschen bei Hörsel und Nesse im großen ganzen Ostwestrichtung, bei Emse und Erbstrom und oberstem Mosbach Südnordrichtung vor, doch sind große Teilstrecken der beiden ersten Hauptflüsse und ebenso außerdem der Deubach, Seebach und Grundbach nach NW., umgekehrt der Lappengrund bei Ruhla und der Weißenbornbach bei Thal nach SO., der Mosbach, das obere Erbstromtal und viele kleine Bäche nach NO. gerichtet. Das Mittelstück der Nesse, auf unserm

Blatte, und seine Talfortsetzung über Hastrungsfeld und Burla nach Mechterstedt ist durch die Achsenlinie einer geologischen Mulde, das Hörseltal zwischen Fischbach und Schönau und seine Fortsetzung, das Deubachtal, durch Verwerfungen veranlaßt und mehr oder minder genau vorgezeichnet; der obere Erbstrom und der Mosbach folgen der allgemeinen Neigung der Schichten nach NO.; das Hörseltal bei Sättelstedt, das Nesselal oberhalb Ettenhausen und unterhalb Stockhausen sind ausgesprochene Durchbruchstäler, das durch eine Talwasserscheide gegliederte Schmerbach—Seebacher und ebenso das Weißenborner Tal sind Isoklinaltäler, die dem Ausstreichen weicherer Schichten folgen; auffällig und unerklärt sind nur die rein von Süd nach Nord gerichteten Täler des unteren Erbstroms und der Emse.

B. Besondere geologische Verhältnisse.

Aus der vorstehenden allgemeinen Übersicht ergibt sich, daß am geologischen Aufbau des Blattes folgende Formationen teilnehmen:

1. die Glimmerschieferformation mit intrusiven Einschaltungen
2. granitischer und gneisartiger Eruptivgesteine;
3. das Rotliegende;
4. lagerhafte und gangförmige Eruptivgesteine vom Alter des Rotliegenden;
5. der Zechstein;
6. der Buntsandstein;
7. der Muschelkalk;
8. der Keuper;
9. der Lias;
10. Diluvium;
11. Alluvium.

Die wichtigsten geologischen Schriften zu Blatt Wutha sind die folgenden:

- 1785 — VOIGT, J. C. W., Mineralog. Reisen durch Weimar, II, S. 16—25, 32—42 und 98—102.
- 1810 — HOFF, K. A. VON, Älterer Flözkalk am nördl. Fuß des Thür. Waldes (Leonh. Taschenbuch, 4, S. 97, 127 ff.)

- 1842 — CREDNER, H., Das Flözgebirge nordöstl. v. Eisenach (Neues Jahrb. f. Min., S. 1—21, mit Karte und Prof.)
- 1858 — SENFT, F., Das nordwestl. Ende des Thür. Waldes (Zeitschr. d. D. Geol. Ges., **10**, S. 319 ff.)
- 1858 — SENFT, F., Geognost. Beschr. d. Umgeg. Eisenachs. Eisenach, 48 S., mit geol. Karte und Profil
- 1860 — CREDNER, H., Grenzgebilde zw. d. Keuper und Lias (Neues Jahrb. für Min., S. 293—319)
- 1862 — SENFT, F., Der Gypsstock bei Kittelsthal (Zeitschr. d. D. Geol. Ges., **14**, S. 160—177, mit Karte und Profil)
- 1870 — FRITSCH, K. VON, Vorstudien über die jüing. mesoz. Ablagerungen bei Eisenach (Neues Jahrb. f. Min., S. 385—416)
- 1882 — SENFT, F., Übersichtl. Beschreibung der Gaea, Flora und Fauna d. Umg. Eisenachs. Weimar, 121 S. m. geol. Karte.
- 1882 — LOSSEN, K., Quarz aus einem Porphyrgang am Spitz. Stein b. Thal (Z. d. D. G. G., **34**, S. 678—680)
- 1883 — BORNEMANN, J. G., Von Eisenach nach Thal u. Wutha (Jahrb. Geol. L.-Anst., S. 383—409, mit geol. Karte, Taf. 22—27).
- 1884 — WEISS, E., Üb. d. Porphyrit mit sog. Fluidalstruktur von Thal (Z. d. D. G. G., **36**, S. 858—863).
- 1885 — BORNEMANN, J. G., Beitr. z. Kenntnis d. Muschelkalks (Jahrb. Geol. L.-Anst., **6**, S. 227—321, Taf. 7—14).
- 1887 — BORNEMANN, J. G., Der Quarzporphyr v. Heiligenstein u. seine Fluidalstruktur (Z. d. D. G. G., **39**, S. 793—797, Taf. 32).
- 1887 — WEISS, E. u. K. LOSSEN, Die geschwänzten Quarzeinsprenglinge von Heiligenstein (Ebda, S. 837—841).
- 1887 — FRANTZEN, W. — Unters. üb. d. Gliederung d. Unteren Muschelkalks (Jb. G. L.-A., **8**, S. 1—93, Taf. 1—3).
- 1888 — BORNEMANN, J. G., Über d. Muschelkalk (Jb. G. L.-A., **9**, 417—439).
- 1890 — FUTTERER, Ganggranit von Großsachsen und Quarzporphyr von Thal. (Dissert. Heidelbg. S. 1—48, Taf. 1—4.
- 1898 — SCHNABEL, C., Die neue Kohlensäurequelle bei Sondra (Berg- u. Hüttenm. Ztg., **57**, S. 13—15).
- 1899 — KLEMM, G., Entstehung der Parallelstruktur im Quarzporphyr von Thal (Darmst. Notizblatt, S. 4—13, Taf. 1—3).
- 1909 — HESS VON WICHENDORFF, Tropfsteinhöhle im Bryozoenriff bei Thal (Jb. G. L.-A., **30**, I, 567—575).
- 1911 — LANGE, TH., Die Amphibolite des nordwestl. Thür. Waldes (Ebda, **32**, I, S. 1—52, Taf. 1—3).
- 1913 — ZIMMERMANN, E., Der Granitporphyr v. Thal und Heiligenstein (Ebda).

I. Glimmerschieferformation.

Die Glimmerschieferformation ist die älteste über Tage aufgeschlossene Formation im NW.-Ende des Thüringer Waldes.

Sie taucht hier unter einer Decke von Rotliegendem und Zechstein in einem weiten Verbreitungsgebiet empor, das durch eingedrungene Granite und Gneise in mehrere Einzelgebiete zerlegt ist. Das NO.-Ende des nördlichsten größten von diesen ist es wieder, das der Glimmerschiefer unseres Blattes bildet und das hier, von der Quelle des Mosbachs bis zum Westfuß des Wartberges gemessen, 5 km Breite besitzt. Hier setzt die Glimmerschieferformation den Ring- und Breitenberg, den Rögis- und Struthhügel und das Sommergehäu bei Thal zusammen; nordwärts taucht sie am Elsterberg, Spitzigen Stein, Scharfenberg, Gr. und Kl. Ebertsberg unter die Zechsteindecke unter und ist nur noch am Fuße dieser Berge sichtbar; nach Ost taucht sie unter den Porphyry und Zechstein der Wartberge unter, nicht ohne am Steumel bei Seebach noch einmal in einem „Fenster“ bloßgelegt zu sein. Nach West ist sie wohl meist durch eine nordsüdliche Verwerfung gegen das Rotliegende abgeschlossen; doch beweisen in dessen südlichem Teile einzelne auftauchende Klippen, daß sie hier sich in meist nur geringer Tiefe hinzieht. *) Kleine Glimmerschieferschollen, die sich aber doch noch auf der Karte darstellen lassen, finden sich endlich mehrfach im Gneisgebiet am Rögis und Schloßberg bei Thal; ob sie ringsum frei im Gneis „schwimmen“ oder ob sie wurzelnd in die Tiefe setzen, ist bei den mangelhaften Aufschlüssen nicht zu entscheiden. —

Das Hauptgestein der Formation ist Glimmerschiefer (g!) selber, der freilich vorherrschend so phyllitähnlich ist, daß man ihn anderwärts geradezu Phyllit nennen würde. Untergeordnet finden sich Lagen von gneisartiger Beschaffenheit sowie von Quarzitschiefer, außerdem Einschaltungen von amphibolitischen (und chloritischen) Gesteinen. Nur letztere sind auf der Karte besonders angegeben.

*) Eine sehr kleine solche Klippe, südöstlich an den Buchstaben er von Mosbacher Hölle auf der Karte, hängt wohl oberirdisch nicht, wie letztere es angibt, südostwärts mit dem Hauptgebiet zusammen; eine zweite, auf der Karte ganz fehlende Klippe springt im Tale zwischen Hang- und Wachstein auf beiden Talseiten nach SW. hin und von hier aus in Abt. 13 auch nach S. hin etwa 350 m weit über die genannte Verwerfung hinaus vor.

Der Glimmerschiefer ist bei phyllitischer Beschaffenheit ein meist mildes, beim Anschlagen klangloses Gestein von ursprünglich hell- bis dunkleisengrauer Farbe und fettigem bis perlmutter- oder seidenartigem Glanz, von dünn- bis sehr dünnblättriger, ebener oder oft auch feinparallel runzeliger bis fast holzartig faseriger oder kleingefalteter oder auch von grobfaseriger Spaltbarkeit und von solch gleichartiger Zusammensetzung, daß mit bloßem Auge die einzelnen Mineralbestandteile nicht erkannt werden können; auch ein lagenweiser Wechsel verschieden gefärbter oder verschieden harter Lagen fehlt im allgemeinen, sodaß höchst selten zu entscheiden ist, ob die Spaltbarkeit der ursprünglichen Schichtung oder der nachträglichen Schieferung zu verdanken ist. Sehr häufig werden aber schon darin feine Glimmerblättchen massenhaft auf den Spaltflächen sichtbar, oder das Gestein wird gar durch und durch deutlich krystallin und dann mehr oder minder grobschuppig, körnig und silberig metallglänzend und so zu einem echten Glimmerschiefer, aus Muskovit (mit untergeordnetem oder fehlendem Biotit) und Quarz in gleichmäßiger Durcheinandermischung oder in dünnblättriger Wechsellagerung gebildet. Im echten Glimmerschiefer, aber auch schon im phyllitartigen, finden sich fast durchgängig, und meist nicht einzeln, sondern in großer Zahl beisammen, Flecken (bezw. Knötchen) und porphyroblastische Einsprenglinge; und zwar sind dies zumeist 0,1 bis 1 cm große ursprünglich rhombendodekaëdrische Krystalle von Granat, die aber jetzt meist zerklüftet und in Chlorit oder noch öfter in braunen oder roten Eisenmulm verwittert sind; daneben sind es bis über 1 cm große garbenförmige, jetzt ebenfalls völlig zersetzte Krystallaggregate von Hornblende (?), selten sind es pinitähnliche Körner oder quergestellte größere Blättchen von Glimmer, in den echten Glimmerschiefern vielleicht auch sehr kleine Nadeln von Staurolith. Als Fundorte granat- und hornblendeführender Gesteine, die sehr häufig sind, mögen nur der Südfuß des Spitzigen Steins, der Steinbruch dicht am Bahnhof Ruhla und die Aßmuswand genannt sein. Hornfelsartige Beschaffenheit tritt kaum jemals auf.

Abweichungen kommen dadurch zustande, daß unter starkem Zurücktreten des phyllitisch-glimmerigen Bestandteiles der quarzige Bestandteil, mit oder ohne Verbindung mit Feldspatkörnchen, vorherrschend wird; dann entstehen teils gneisartige, teils quarzite Gesteine. Beide haben stets fein- bis deutlich feinkörnige Struktur, größere Härte und Festigkeit und dickplattige oder mangelhafte Spaltbarkeit und sind oft reichlich quer zerklüftet. In beiden kommen wieder dadurch Abänderungen zustande, daß die Glimmerschüppchen noch zu breiten ganzen oder aber zu zerrissenen Häutchen verwachsen oder daß sie schon zu kleinen linsengroßen, aber regelmäßig verteilten unter einander parallelen Flecken aufgelöst oder endlich gar nur einzeln, wenn auch in großer Zahl, im Gestein zerstreut sind. — Die gneisartigen Abänderungen, in denen der (namentlich auf dem Querbruch sichtbare) Feldspatgehalt eine schwach rötliche Färbung oder — bei angehender Verwitterung zu Kaolin — eine trübweiße feine Punktierung erzeugt, und in denen manchmal bläulicher Quarz bis 4 mm große „Augen“ und auch Feldspat einzelne Einsprenglinge mit glasglänzenden Spaltflächen bildet und der Glimmer zumeist Biotit ist, treten immer nur vereinzelt als bis 1 m starke Bänke auf und werden — besonders in der Umgebung von Bahnhof Ruhla — zuweilen in kleinen Steinbrüchen gewonnen. Die Quarzite sehen grauweiß bis grau und auf dem Querbruch sandsteinartig bis fast glasartig aus, kommen zwar auch — vereinzelt — überall vor, häufen sich aber auf dem Rögis und der Struth und bedingen hier den Bergkamm, auf dem die weimarisch-gothaische Grenze verläuft; am Nordfuß des Ringbergs kommen schwarze Quarzite vor, die auf dem Querbruch wie krystallinisch gewordene Kieselschiefer, auf den Spaltflächen wie Glimmerschiefer aussehen.

Als Amphibolit (*a*) sind auf der Karte sehr mannigfaltige Einlagerungen im Glimmerschiefer zusammengefaßt worden, die sich alle durch eine von Hornblende, Chlorit oder beiden Mineralien herrührende grüne Farbe auszeichnen; diese kann von hellgraugrün bis grünschwartz gehen, gleichartig, gebändert oder hellfleckig sein. Das Gestein ist meist hart und zäh, grobschiefrig oder dickplattig bis massig, mikroskopisch feinkörnig

bis mittelgrobkörnig, seine Struktur bald schuppig, bald massigkörnig, auch gestreckt oder porphyroblastisch. Als Mineralbestandteile treten — in sehr wechselndem Mengenverhältnis — uralitische und schwarze Hornblende in Körnern, strahlsteinartige Hornblende als feiner Filz oder in bis 1 cm großen Garben, heller, noch deutlicher oder in verschiedener Umwandlung begriffener Plagioklas, Biotit in feinen Schuppen oder auch in groben schwarzbraunen Blättern, sowie — meist nur in mikroskopischer Größe — Chlorit, Epidot, Zoisit, Titaneisen oder statt seiner Rutil oder Titanit, Apatit, Quarz, Kalkspat (dieser oft sehr reichlich), Muscovit, Granat und Turmalin auf. Die grobkörnigen Gesteine wurden früher auch als Diorit und Glimmerdiorit beschrieben. In seiner Sonderbeschreibung unterscheidet LANGE Chlorit-, Epidot- und Zoisit-Amphibolite, sowie Granat- und Plagioklas-Amphibolite und Chloritschiefer. Über die chemische Zusammensetzung liegen aus unserm Gebiet Analysen nicht vor. Man darf vermuten, daß die Amphibolite dynamo- und zugleich auch kontaktmetamorphe Diabase und Diabastuffe sind, doch ist der Beweis dafür auf Blatt Wutha schwer zu erbringen.

Amphibolite finden sich an sehr vielen Stellen, freilich selten in Form anstehender Felsen, so sehr man nach der Gesteinsbeschaffenheit gerade diese Art des Vorkommens vermuten möchte, vielmehr meist nur als lose, einzelne oder gehäufte Brocken und Blöcke, die oft weit verrollt sein mögen und deren Ursprungsort meist nicht sicher anzugeben ist; manche Vorkommen mögen überhaupt der Beobachtung entgangen sein und auf der Karte fehlen.

Den besten Aufschluß liefert am Fuße des Ringbergs, dicht am Bahnhof Ruhla, ein Steinbruch, der früher zur Gewinnung von Pflastersteinen und Straßenschotter eifrig betrieben wurde, seit einer Reihe von Jahren aber wegen Gefährdung des Bahnhofs und der Landstraße aufgegeben werden mußte; seine wohl über 20 m hohe Nordwestwand ist nur noch am Fuße zugänglich. Man sieht hier zwei Systeme sehr starker Zerklüftung, die dadurch, daß sie zum Teil faltig gebogen sind, den Eindruck von Schichtung erwecken, und die miteinander eine grobparallel-

epipedische Absonderung des Gesteins hervorrufen; das eine System fällt steil nach NO., das andere nach Süd ein; viel schwächer ausgebildet ist die schwach nach SW. einfallende übrigens durch linsenförmiges An- und Abschwellen recht unregelmäßige Schichtung; dazu kommen mehr oder minder große, dick- bis flachlinsenförmige Ausscheidungen von Quarz, Verquetschungen und Verwerfungen und machen das Bild über die Lagerung und die Verteilung der einzelnen Gesteinsabänderungen so verworren wie nur möglich. SENFT (1858) und LANGE (1911) haben diesen Steinbruch beschrieben, im Einzelnen sei hierauf verwiesen. Hier sei nur noch angeführt, daß ehemals auch mineralogisch bemerkenswerte Funde gemacht worden sind: Nadeln von Rutil, Nester von Magnet- und goldhaltigem Arsenkies (dieser auch in kleinen Gängen) und von Speiskobalt, Würfel von Eisen-, Drähte von Nickelkies, Drusen grünen Flußspates.

Allgemein verbreitet — in allen Gesteinsarten der Formation — sind Ausscheidungen von reinem Quarz, sei es auf breiten flachen oder auf dicken kurzen Aufblätterungen der Schieferlagen, sei es auf kurzen Querklüften; er hat demnach die Gestalt ebener oder auch gefalteter dünner Lagen oder dicker Linsen und Knauern oder von echten Gängen, von wenigen Zentimetern bis mehreren Metern Breite und 0,1 bis über 50 cm Dicke. Wo solche Quarzausscheidungen auf engem Raume gehäuft sind, festigen sie — „wie eiserne Anker das Gemäuer“ (VOIGT 1784) — den Glimmerschiefer so, daß er Felsen bilden kann, wozu er sonst nicht geneigt ist.

An einzelne 2—15 mm starke, nordwestlich gerichtete, im Streichen und Fallen wohl höchstens 1—2 m ausgedehnte Quergänge von Quarz, anscheinend besonders in gneisartigen Abänderungen, schließen sich beiderseits zuweilen eigenartige Umbildungen des Nebengesteins an. Dies verliert nämlich in einiger Entfernung davon (5 mm bis 2 dm) seine Parallelstruktur und lagenweise Anordnung und geht nach dem Gange zu allmählich, ohne scharfe Grenze, in ein Gestein von völlig wirrer Anordnung der Bestandteile über, gleichzeitig verschwinden unter Neubildung von Glimmer die Feldspäte und vielleicht

selbst die Quarze immer mehr, bis schließlich ein mehr oder minder reiner klein- bis grobkörniger, vollkommen massiger, dabei manchmal feindrüsiger Muskovitfels entsteht. Am Bahnhof Ruhla ließ sich diese Erscheinung an verschiedenen Stellen im Anstehenden verfolgen, lose Stücke solchen Glimmerfelsens trifft man aber auch sonst gelegentlich an.

Wie ja viele Gesteine älterer Formationen besonders da, wo sie dem Rotliegenden nahe liegen, eine fleckig verteilte oder auch vollständige Durchtränkung mit blutrotem Eisenoxyd erfahren haben, das ja auch schon in kleinen Beimengungen kräftig färbt, so zeigen auch der Glimmerschiefer und alle seine Einlagerungen vielfach diese nachträgliche Rötung oder wenigstens eine — besonders gern auf den Kluft- und Spaltflächen eindringende — Rotfleckung. Der Glimmer selbst erscheint dann in prächtig kupferrotem Metallglanz. Die stärkste Rotfärbung zeigt der Nordhang des Ringberges, aber auch bis tief in die Täler hinab trifft man sie gelegentlich an.

Der Glimmerschiefer ist nur ausnahmsweise fest, ebenspaltig und haltbar genug, um als Schiefer zum Dachdecken zu dienen; ein am Ende des 18. Jahrhunderts am Wege von Ruhla nach Mosbach betriebener, jetzt ganz verfallener Schurf soll das Material zur Bedachung der Nikolaikirche in Eisenach geliefert haben. Für gewöhnlich verwittert der Glimmerschiefer zu einem tonigen, an Glimmerschüppchen noch sehr reichen Boden, der natürlich häufig tiefblutrot gefärbt ist. Dieser Boden trägt einen üppigen Wald, besonders auch von Buchen.

2. Eugranitische Eruptivgesteine.

Das Glimmerschiefergebiet wird in einem 400—800 m breiten Zuge von ungefähr nordsüdlicher Richtung, der vom Königshäuschen (Bl. Ruhla) über den Rögis hinweg bis zum Gr. Ebertsberg zu verfolgen ist, von Gesteinen durchsetzt, die auf der Karte, nach dem Vorgange von E. WEISS, teils als Gneis (gn), teils als Granit (G) dargestellt sind. Nach der Vermutung des Verfassers sind es nur Abänderungen einer und derselben granitischen Masse; diese Vermutung soll als solche in der Farbenerklärung durch teilweise Strichelung der die

beiden Farbenschilder zusammenfassenden Klammer ausgedrückt werden. Trifft ihre Richtigkeit zu, dann ist der Gneis, den man sonst wohl für älter als den Glimmerschiefer anzunehmen gewöhnt ist, jünger als dieser. Die Lagerungsverhältnisse zwischen Granit, Gneis und Glimmerschiefer sind noch am besten an der Chaussee am Südfuße des Rögis aufgeschlossen, aber auch diese Aufschlüsse, jetzt zumeist verwittert, waren wohl schon zu Anfang nicht genügend, die Frage sicher zu beantworten. Da deutliche Apophysen des Gneises in dem Glimmerschiefer fehlen, so gründet sich die Vermutung einerseits auf die augenscheinlich vorhandenen Gesteinsübergänge zwischen dem Granit und dem Gneis, andererseits auf gewisse im Glimmerschiefergebiet, auch neben Gneis, zu findende Mineralien wie Granat, Hornblende und Staurolith, vielleicht auch Magnet- und Arsenkies, die als Kontaktmineralien von Granit bekannt sind; die Unsicherheit der Vermutung beruht aber auf der starken Zerquetschung oder überhaupt dynamometamorphen Beeinflussung, die viele Gesteine jener Gegend und auch ihre gegenseitige Begrenzung ergriffen und sehr verändert hat.

Als Granit (G) ist ein vollkommen massiges oder höchstens angedeutet flaseriges, ziemlich grobkörniges Gestein von im ganzen trübrotlicher Farbe bezeichnet, das auf dem Nachbarblatt Ruhla ohne scharfe Grenze in den dortigen Hauptgranit überzugehen scheint. Es besteht aus hellfleischrotem Orthoklas, großen durchscheinenden bläulichen (in angewittertem oder stark zerquetschtem Gestein milchweißen) Quarzen und spärlichem dunkelen, stets stark zersetzten Glimmer. Die Zerpressung des Gesteins gibt sich in zahlreichen kreuz und quer durchsetzenden, mit dunkelbraunem Eisenrost und Quarz unvollkommen verheilten Klüftchen und feinsten Rissen kund, denen zufolge gute Handstücke schwer zu gewinnen sind und das Gestein im großen wie im kleinen mehr oder minder breccienhaft („mit verworrener Struktur“ WEISS), oft sogar einem Porphyr recht ähnlich erscheint. Durch die vielen mulmigen Zersetzungsmassen (des Glimmers und der Klüftfüllungen) macht das Gestein oft einen recht unsauberen Eindruck. — Bei der Verwitterung zerfällt es grusigsandig.

Als Gneis (gn) sind dagegen plattig- bis kurzknotig-flaserige Gesteine verstanden, die viel sauberer aussehen und den Granit einseitig (im Süden), oder beiderseits (am Rögis) begleiten oder ganz ohne diesen (am Schloßberg) auftreten. Sie bestehen aus über erbsgroßen, ebenfalls bläulich durchscheinenden Quarzkörnern, aus ebensogroßen hellfleischroten bis gelblichen, selten einheitliche Spaltflächen zeigenden, vielmehr in sich wieder feinstkörnigen Massen zertrümmerten Feldspat-Augen und aus zusammenhängende Häute bildenden hellölgrünen bis silberweißen feinen sericitischen, oder größeren gebogenen muskovitischen Glimmerschüppchen. Diese Häute winden sich flaserig zwischen den knotig unebenen Lagen der Quarz-Feldspataggregate hindurch. — Dieser Gneis ist ein so leicht, auch im Handstück, wiederzuerkennendes und von anderen Gneisen des Thüringer Waldes zu unterscheidendes Gestein, daß er nach seinem Fundorte Thal wohl als Thaler Gneis eine besondere Benennung verdient.

So verschieden hiernach der Thaler Gneis von dem zuvor beschriebenen Granit zu sein scheint, so kann man beide beim Kartieren doch oft genug nur schwer unterscheiden: durch Beimischung dunkelen Glimmers und seiner roten Zersetzungsprodukte, Zurücktreten des hellen Glimmers und Ausbildung verworrenere massiger Struktur, aber unter Beibehaltung der bläulichen großen Quarze geht der Gneis in den Granit über. Solche Übergangsgesteine kommen getrennt von sicherem Granit auch am Sommergehäu vor.

Eine besondere weiße granulitähnliche Gneisart (gna), deren Zusammenhang mit dem übrigen Gneis nicht aufgeschlossen ist, kommt in losen Brocken und kleinen Felsen am Südwestfuß des Großen Ebertsberges vor, die weißen Glimmerschüppchen sind darin sehr spärlich und sind auf einzelnen Spaltflächen des Gesteins zu parallelen Streifen gehäuft.

3. Rotliegendes.

Der Glimmerschieferformation und den in sie wohl in altpaläozoischer Zeit eingedrungenen Graniten und Gneisen legen sich (unter Fehlen altpaläozoischer und carbonischer Schicht-

gesteine) sogleich Bildungen des Rotliegenden auf und zwar — auf einer durch ungleich starke Abtragungen entstandenen unregelmäßig auf- und absteigenden Grenzfläche — zunächst Bildungen des Unterrotliegenden oder der Gehrener Stufe, auf diese alsdann Bildungen des unteren Mittelrotliegenden oder der Goldlauterer Stufe. Später haben immer wieder erneut Abtragungen und übergreifende Auflagerungen stattgefunden, und so kommt es, daß das Oberrotliegende sich — auch ohne Mittelrotliegendes — sogleich auf Unterrotliegendes, ja sogar wieder auf Glimmerschiefer*) auflegen konnte.

Das Rotliegende entsprang aber einer Zeit nicht nur starker Abtragungen und Schuttanhäufungen, sondern auch starker eruptiver Tätigkeit; und so ist das Unterrotliegende auf Blatt Wutha sogar fast ausschließlich durch eruptive Gesteine, Porphyre, Porphyrite und Porphyrtuffe, — das spärlich vertretene Mittel- und das weit ausgedehnte Oberrotliegende allerdings nur durch Sedimente, nämlich Sandsteine, Konglomerate und Schiefertone, vertreten.

Das **Unterrotliegende** ist sowohl an der Ostseite des Glimmerschieferzuges wie auch an dessen Westseite vorhanden, ihm gehört dort der Porphyr vom Meisenstein und Wartberg, sowie der Porphyr und Porphyrit im Dorfe Seebach, — hier der Porphyr vom Toten Mann und in einigen aus dem Oberrotliegenden an der Molchswand und nördlich davon auftauchenden Porphyriseln an, außerdem vermutlich die zahlreichen den Glimmerschiefer und Gneis durchsetzenden Porphyrgänge. Diese eigentlichen Eruptivgesteine werden auf S. 25 ff. beschrieben; hier ist nur ein kleines Vorkommen von Porphyrtuff ($\text{ru}_{1\beta}$) zu besprechen: Es finden sich auf der Südseite des Baumgartentales (etwa an den Buchstaben *ten* dieses Wortes auf der Karte) an der Sohle des Wartbergporphyrs häufige Scherben eines rötlich und grüngrau fleckigen, geschichteten Gesteins, dessen sand- bis erbs- oder bohngroßen Bestandteile Lapilli und Asche eines Porphyrvulkanes sind und aus Porphyr mit

*) Auf Blatt Wutha ist allerdings der Hauptteil der Grenze zwischen Oberrotliegendem und Glimmerschiefer keine ursprüngliche Grenze, sondern eine Verwerfung.

kleinen Einsprenglingen, sowie aus Feldspat und Quarzkörnern bestehen.

Dem **Mittelrotliegenden** (rm1) gehören konglomeratische sehr feldspatreiche Sandsteine an, die westlich nahe dem Dorfe Schmerbach sich auf den am Südostfuß der Wartberge eben noch sichtbaren Hangendteil des dortigen (Meisenstein)-Porphyrs auflegen; sie sind freilich auf unserm Blatte unter Gehängeschutt verdeckt und erst auf dem südlichen Nachbarblatt anstehend aufgeschlossen.

Das **Oberrotliegende** legt sich, wie schon gesagt, auf eine mit lappenförmigen Resten von Porphyrlagern überdeckte, wohl auch von klippenförmig aufragenden Porphyrgängen durchsetzte Unterlage von Glimmerschiefer auf und setzt vom Ringberg aus nord- und nordwestwärts das Ende des Thüringer Waldes so gut wie ausschließlich zusammen. Es besteht vorwiegend aus klein- bis grobstückigen, dickbankigen, stets braunroten Konglomeraten, untergeordnet aus zwischengeschalteten lebhafter roten Schiefertonen und Bröckelletten mit fein- bis grobkörnigen Sandsteinen. In seiner mehrere 100 m mächtigen Gesamtmasse häufen sich an 4 bis 6 Stellen diese feineren Sedimente zu selbständigen, bis über 20 m mächtigen, auch für die Gestaltung der Berge und den Verlauf der Täler bedeutsamen Zonen an, von denen auf Blatt Wutha indes nur eine einzige vertreten ist. Das unter dieser Zone liegende Konglomerat besteht wieder aus einer unteren Stufe, die fast nur aus Glimmerschieferschutt zusammengesetzt ist, und einer oberen Stufe mit mannigfaltigeren, aber ebenfalls ausschließlich aus der Nähe stammenden Geröllern. Letztere Stufe vereinigt sich weiter im Westen (auf Blatt Eisenach) zufolge Auskeilens des trennenden Schiefertons mit dem darüber folgenden gleich zusammengesetzten Konglomerat, das, weil es die Wartburg trägt, noch den besonderen Namen Wartburgkonglomerat erhalten hat. Unsere Karte faßt alle auf ihr vorhandenen Konglomerate unter der Bezeichnung **ro** zusammen und bezeichnet das einzige hier vorhandene Schiefer-tonlager nach einer älteren Zählweise als σ_3 . Das in letzter Zeit neu kartierte Nachbarblatt Eisenach-West scheidet letzteres Schiefer-tonlager als unterstes aus und

bezeichnet es demgemäß als σ_1 ; von den Konglomeraten bezeichnet es das unterste, soweit es aus Glimmerschieferschutt besteht, als $\mathbf{r01}$, — soweit es auch noch andere Gerölle in wesentlicher Menge führt, als $\mathbf{r02}$, ebenso das über σ_1 (bis σ_2) folgende (eigentliche Wartburg-) Konglomerat. Eine erneute Begehung des Oberrotliegenden unseres Blattes (durch Dr. E. NAUMANN) zeigte, daß auch hier sich die Stufe $\mathbf{r01}$ — wenn auch nicht überall gleich gut — ausscheiden läßt.

Das unterste Konglomerat von $\mathbf{r0}$ (also $\mathbf{r01}$) nimmt in der äußersten südwestlichen Blattecke das ganze nicht vom Porphyrr des Toten Mannes bedeckte Gebiet ein und reicht, auf der Karte nachträglich noch durch blaue Punkte bezeichnet, nordwärts bis zu einer Linie, die von der am Blattrande stehenden Zahl 1400 ost-südostwärts nach der Zahl 1466 (wo jetzt das Hubertushäuschen steht) verläuft. Ferner bildet es den untersten Nordfuß des Wachsteins etwa auf 250 m beiderseits des hier vom Wachstein herabkommenden Tälchens, ohne aber an dieser Stelle auf den Hangsteinfuß hinüberzusetzen. Dagegen umkleidet es auf der nordöstlichen Fortsetzung des Hangsteinrückens den dort angegebenen schmalen Glimmerschiefervorsprung, der überhaupt vielleicht richtiger meist als Glimmerschieferkonglomerat aufzufassen ist. Endlich füllt letzteres Konglomerat nördlich der Mosbacher Hölle den von dem Schiefertone σ_3 umfaßten halbkreisförmigen Raum fast ganz aus, indem es nur den eigentlichen Dürrenberggipfel für $\mathbf{r02}$ freiläßt, im übrigen aber — abweichend vom sonstigen Verhalten — bis an den σ_3 selbst heranzureichen scheint.

Die Gerölle dieses Konglomerates bestehen also so gut wie ausschließlich aus Glimmerschiefer und aus (aus letzterem stammendem) Quarz; sie sind kaum an den Kanten gerundet, sehr ungleich groß und nur durch ein spärliches kieselig-toniges Bindemittel verkittet, bilden also ein schuttartiges, wenig festes Agglomerat aus schuppigen und flachschollenförmigen Brocken und Scherben. Gerölle und Bindemittel sind stets braunrot bis braunviolett gefärbt. Dem Konglomerat sind vereinzelt dünne Lagen von ton- und glimmerreichem feinkörnigen Sandschiefer zwischengefügt.

Das höhere Konglomerat (r02) ist dem vorausgehenden ähnlich, aber infolge reicher Beteiligung eckiger Gerölle auch von Porphyr, Granit, Feldspat und Quarz buntfarbiger, weniger flachsollig, mehr breccienhaft. Das Bindemittel ist tonig-kieselig, sehr fest; die Größe der Gerölle steigt vom feinen Sandkorn bis zu 70 cm Durchmesser; Sand und Grobes liegen unregelmäßig durcheinander. Der Granit der Gerölle gleicht zum Teil dem vom Rögis, häufig dem Brotteröder Hauptgranit, der Porphyr zum Teil der massigen Hauptart des Granitporphyrs von Heiligenstein; auch Gerölle dunkelroten (ursprünglich wohl schwarzen) Orthoklasporphyrs und Thaler Gneises sind beobachtet. — Dies Konglomerat bildet dicke klotzige, unscharf gegeneinander sich absondernde Bänke, ist von vielen tiefen senkrechten Klüften durchsetzt und neigt darum zur Bildung malerischer Felspartien, von denen Drachenstein, Hang- und Wachstein die bedeutendsten unseres Blattes sind, und zur Bildung zahlreicher, dem Labyrinth der Klüfte folgender enger schluchtartiger Täler.

Die Schiefertonzone σ_3 (auf dem Nachbarblatt Eisenach-West als σ_1 bezeichnet), tritt am Dürrenberg und Rödelstein von diesem Blatte her mit dem normalen nordöstlichen Streichen und nordwestlichen flachen Fallen auf unser Blatt über und setzt in dieser Lagerung nach der Langetalswand fort, wird aber an deren Ostende durch Teilnahme an der dortigen großen Kniefalte gezwungen, südsüdöstliches Streichen und steiles Nordostfallen anzunehmen, und verläuft darum vom Teich im Langenbachsgrund an als schmales Band südostwärts durch die Mosbacher Hölle bis an das Oberende des Dorfes Mosbach, wo sie unter Zechstein und Diluvium verschwindet. — Sie besteht aus roten Schiefer- und Bröckelletten, die als Rötel benutzbar sind und wahrscheinlich dem Rödelstein zu seinem Namen verholfen haben, und aus sandigen Letten, tonigen und tonarmen, zum Teil scharfkörnigen, fein- bis kleinkörnigen, seltener auch grobkörnigen roten Quarzsandsteinen, in denen noch Feldspatkörner, selten aber Glimmerschuppen vorkommen; die Sandsteine sind mürb bis kieselig fest, gut geschichtet, zur Verwendung aber anscheinend nicht geeignet.

4. Mesovulkanische rhyotaxitische Eruptivgesteine.

Die mittlere der drei großen Perioden vulkanischer Tätigkeit in Deutschland hat gerade im Thüringer Wald zahlreiche und mächtige Massen von Ergußgesteinen, sowie auch viele Ganggesteine hinterlassen.

Zu ersteren gehören auf Blatt Wutha die Felsit- und Quarzporphyre, die zwischen dem Glimmerschiefer und dem Zechstein der Wartberge teils in Seebach als kleine Hügel, teils südlich davon im Baumgartental und am Meisenstein in zusammenhängender mächtiger Masse hervortreten und auch in einem Bohrloch bei Sondra angetroffen worden sind, — ferner die Quarzporphyre am Toten Mann in der südwestlichen Blattecke, endlich der Glimmerporphyrit im Dorfe Seebach; und zwar hat die weitere Verfolgung dieser Gesteine auf dem südlichen Nachbarblatte ergeben, daß ihre Ergußzeit in das Unterrotliegende, die Zeit der Gehrener Schichten, gefallen ist. Zu diesen Porphyren gehören petrographisch auch einige gangförmig auftretende, die den Glimmerschiefer und Gneis am Rögis, an der Struth und am Ebertsberg bei Thal und am Steumel bei Seebach durchsetzen.

Ausschließlich in Form von Gängen tritt auf dem Blatte Granitporphyr und Kersantit auf. Ersterer bildet zahlreiche Gänge am Nordabhang des Breitenbergs und am linken Gehänge des Erbstromes bei Heiligenstein und Thal, — einige auch am Schloßberg und Rögis, — letzterer einen langen Gang am südlichen Blattrande westlich von Ruhla, sowie mehrere kurze Gänge am Süd- und Südostabhänge des Ringberges. Mehrere kleine Gänge basischer nicht näher untersuchter Eruptivgesteine sind auf der Karte nicht eingetragen, einer am Südfuße des Spitzigen Steines (südlich der Buchstaben *sen* des Wortes Weissenborn auf der Karte), ein zweiter im Steinbruch an der SW.-Ecke des Großen Ebertsberges, ein dritter in einem verfallenen Bruch am Südfuße des Rögis nahe dem Kilometerstein 26,0. Zu den gangartigen Granitporphyren sind nach ihrer Gesteinbeschaffenheit wohl auch 3 bei der ersten Aufnahme übersehene und darum auf der Karte fehlende, jetzt aber durch Steinbruchbetrieb aufgeschlossene Porphyrvorkomm-

nisse zu rechnen, die vermutlich klippenartig ihre eigentliche Glimmerschieferumgebung überragend, später von Oberrotliegendkonglomerat eingedeckt worden sind; sie liegen auf einer ungefähr nordsüdlichen Linie, und zwar die südlichste kleine dieser Klippen etwa am **M** des Wortes Molchswand der Karte, die nördlichste noch kleinere südlich vom **H** des Wortes (Mosbacher) Hölle neben einer kleinen Glimmerschieferklippe; die größte in der Mitte ist im Tal zwischen Hang- und Wachstein am Nordfuß des letzteren (neben dem zweiten **n** des Wortes Hangstein) durch einen größeren Steinbruch erschlossen, reicht seit- und südwärts kaum über diesen Steinbruch hinaus, setzt aber nordostwärts etwa 300 m weit als 20 bis 40 m breiter Streifen, zum Teil felsig anstehend fort.

Der Porphyr vom Wartberg (**P**) zeigt meist einen schuttigen Gesteinszerfall und die einzelnen Schuttbrocken sind oft durch einen vom auflagernden Zechstein herstammenden Kalksinterüberzug unscheinbar geworden, einen guten Aufschluß bietet aber knapp südlich vom Blattrande der Meisenstein-Fels. — Es ist ein graurötliches bis rötlichgrauweißes, zuweilen auch stumpf graugrünes derbes (oder im angewitterten Zustand etwas poröses) Gestein mit vorwaltender felsitischer (u. d. M. zum Teil ausgezeichnet perlitisch zersprungener) Grundmasse und kleinen, nicht eben reichlichen Einsprenglingen weißen Feldspates, das oft fluidal dünngebändert ist und danach auch dünnplattig zerfallen oder grob holzartig-faserig aussehen kann. Ferner kommen hier und da kleine dichte Porphyrkugeln vor, die innen voll sein oder einen mehr oder minder großen sternförmigen Hohlraum zeigen können, der seinerseits gewöhnlich mit Chalcedon (Achat) und Quarz überkleidet oder ausgefüllt ist. — Der kleine Gang am Steumel bei Seebach, der sich freilich nur durch lose Stücke kund gibt, zeigt solche Kugeln mit Achatausscheidungen besonders schön und groß (bis 1 dm) und zeichnet sich auch durch reichliche kleine Einsprenglinge von Quarz und von noch frischem Feldspat aus. — Der Porphyr an den Felsen hinter der Seebacher Kirche ist lebhaft fleischrot, gelbfleckig, hornsteinartig frisch, Einsprenglinge von Quarz und Feldspat sind sehr klein und sehr selten, solche von Glimmer

häufig. — Der Porphyr aus dem Bohrloch Sondra II ist hellbräunlichrot, ebenfalls hornsteinartig frisch, schön fluidal gebändert, mit nicht vielen kleinen frischen oder zersetzten Feldspäten, ziemlich vielen zersetzten Glimmern, frei von Quarzkrystallen, aber mit kleinen nesterartigen Quarztrümchen. — Der am Nordfuß der Struth bei Seebach aufsetzende, in einem Steinbruch zu Straßenschotter gewonnene mächtige Gang zeigt sehr wechselnde Färbung seiner felsitischen, fluidalen oder perlitischen Grundmasse, darin viele Einsprenglinge 1 mm großer Quarz- und 1 bis 3 mm großer Feldspatkrystalle, auch nicht seltene Einschlüsse von Glimmerschiefer.

Der Porphyr am Todten Mann wird an mehreren Stellen in kleinen Steinbrüchen zur Straßenbeschotterung gewonnen; im frischen Zustande hellrosa, wird er durch kaolinische Verwitterung lila- bis rosaweißfleckig; in felsitischer Grundmasse führt er kleine (bis 1 mm große) Quarzkrystalle reichlich —, weiße, zum Teil noch glasglänzende Feldspäte von 1 bis 2,5 mm Größe bald reichlich, bald wenig bis gar nicht; zu Rubellan verwitterte Biotittäfelchen sind in manchen Stücken sehr häufig.

Die Porphyrgänge am Großen und Kleinen Ebertsberg sind feinstkrystallinisch bis dicht, hellfleischfarben bis weiß, reich an wohlbegrenzten, aber sich nicht auslösenden Krystallen von Quarz und frischem oder zersetzten Feldspat, die 1 bis 4, sogar (die Feldspäte) bis 6 mm groß werden können. Das Gestein ist manchmal dem nachher zu beschreibenden Granitporphyr, aber auch dem ebendort auftretenden granulitartigen Gneis ähnlich, übrigens sehr klüftig.

Der Glimmerporphyrit (*Œg*), dieses im mittleren Thüringer Walde für das Unterrotliegende durch sein massenhaftes Auftreten und seine weite Verbeitung so bezeichnende Gestein, ist im nördlichen Teile des Gebirges auch an den Stellen, wo man es erwarten könnte, recht selten. Weithin der einzige Fundort liegt in der Mitte des Dorfes Seebach und war hier beim Legen einer Wasserleitung besser aufgeschlossen worden. Das Gestein besitzt eine ausgezeichnete Fluidalstruktur; seine Grundmasse ist dunkelgrauviolett, und nach dieser Struktur hellerviolett bis

schmutziggrünlich allerfeinstgebändert; als Einsprenglinge liegen darin sehr reichlich gelblich und grünlich zersetzte, bis 3 mm große Feldspäte und schwarzbraune oder kupferrote stark glänzende Biotite in meist schön sechsseitigen Blättchen. Die Parallelität dieser Blättchen mit der Fluidalstruktur bedingt eine gute Spaltbarkeit des Gesteins. Bei längerem Suchen findet man — wohl als fremde Einschlüsse — ganz vereinzelt kleine Quarz- und dunkelgrüne Chloritkörner, in einigen Stücken auch kleine bläuliche Chalcedonmandeln.

Granitporphyr (P₁). Dieses Gestein bildet einen Gangschwarm, der sich von Thal und Heiligenstein aus auf beiden Seiten des Erbstroms südwärts zieht, anscheinend aber die Südgrenze des Blattes nicht überschreitet, dagegen einem Ergußgestein gleicht, welches in der Nordostecke von Blatt Salzungen im Rotliegenden aufsetzt. Dieser Gangporphyr ist in seiner Hauptausbildung ein nach allen Raumrichtungen gleichmäßig struierter Granitporphyr mit einer fein- bis klein-, aber deutlich körnigen Grundmasse und mit sehr vielen Einsprenglingen von dicksäuligen, bis über 1 cm langen frischen Orthoklaskrystallen und kleinen dihexaedrischen Quarzkörnern, sowie mit vereinzelt Biotittafeln. — Es besitzt aber an einigen, räumlich stets untergeordneten Stellen eine sehr schöne anscheinende Fluidalstruktur, die sich von der anderer Fluidalporphyre aber insbesondere dadurch unterscheidet, daß die Quarzeinsprenglinge darin spindel-, keulen-, schmitzen-, halbmond- oder wurmförmig gestaltet und mit ihren Längsachsen unter einander und mit der durch zarte farbige Streifung angedeuteten Bänderung der Grundmasse parallel sind. Diese Fluidalstruktur kann sich bis zu holzartiger Faserung und Spaltbarkeit des Gesteins steigern, wobei die Einsprenglinge immer kleiner werden. Diese Gesteine haben seit dem Jahre 1882 einen lebhaften Streit der Gelehrten darüber veranlaßt, wie seine „geschwänzten oder Kaulquappenquarze“ entstanden sind und wie die quer von Salband zu Salband, also „im möglichsten Widerspruch zu der Vorstellung von der Bewegung der Massen bei der Eruption“ verlaufende Richtung der Fluidalstruktur zu erklären ist. Zwischen der älteren Erklärung, daß das Gestein im leichtflüssigen Zustande,

und der andern, daß es erst im erstarrten Zustande unter Druck seine heutige Struktur angenommen habe, scheint neuerdings eine vermittelnde Annahme dahinzugehen, daß der Druck auf zähflüssiges, schon ziemlich erstarrtes Gestein eingewirkt habe, ein Ausweichen vor dem Druck (eine Streckung) aber nur in einer Richtung möglich gewesen sei, die senkrecht auf dem Salband und den zahlreichen, mit ihm parallelen (Streckungs-)Rissen gestanden habe. Diese Erklärung genügt freilich auch noch nicht, da sie die unwahrscheinliche Folgerung nötig macht, das Gestein sei nicht rotliegenden, sondern höheren Alters, oder aber: die mit der Fluidalstruktur des Porphyrs parallele Schieferung des Glimmerschiefers sei erst in der Rotliegendzeit entstanden. Ausführlicheres ersehe man aus der neueren Arbeit des Verfassers.

Hier sei nur kurz hervorgehoben, daß das Auftreten dieses Porphyrs nicht bloß in echten Quergängen, sondern auch in — zum Teil nur $\frac{1}{2}$ bis 3 cm starken — Lagergängen erfolgt, daß die erwähnten Streckungsriffe mit krystallisiertem Quarz überdrust sind, und daß gute oder wichtige Aufschlüsse in einem Steinbruch oben am Berge über km 12,0 und in einem andern unten bei km 11,5 an der Straße oberhalb Gasthof Heiligenstein, ferner diesem gegenüber am rechten Erbstromufer bei der Brauerei, sodann am Südfuß des Alten Kellers, endlich in einem Steinbruch westlich vom Liebchenbrunnen und in Felsen vorliegen, die sich oben an diesen Bruch anschließen.

Die chemische Zusammensetzung eines fast unveränderten Gesteines (a) und eines stark gestreckten, sehr sericitischen Gesteines (b) aus einem und demselben Gang ist nach FUTTERER folgende:

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	Summe
a	76,03	11,76	1,99	0,45	0,27	5,61	3,36	0,63	100,10
b	76,07	14,10	1,57	0,28	0,33	3,77	1,83	2,13	100,08

Die drei Porphyrvorkommen zwischen der Mosbacher Hölle und der Molehswand, die auf der Karte fehlen, sind sehr hellrosarote Krystallporphyre: sie besitzen in einer klein-, aber deutlich krystallinen Grundmasse sehr reichlich mittelgroße

frische Orthoklase und kleine Quarze und gleichen in hohem Maße den grobkörnigen Normalformen des Heiligensteiner Porphyrs; gestreckte Abänderungen sind aber nicht beobachtet, wohl aber eine rhomboedrische Zerklüftung und kleinstückig-breccienhafte Zertrümmerung.

Kersantit (K). Dies Gestein war den älteren geologischen Durchforschern der Gegend nicht bekannt, vermutlich hatten sie es mit dem Amphibolit verwechselt, dem es manchmal ähnlich sieht, obwohl es mit ihm gar nichts zu tun hat. Der wichtigste äußere Unterschied beruht auf der dem Kersantit gänzlich mangelnden Schieferung, die — wenigstens in Spuren — in jener Gegend auch der scheinbar massigste Amphibolit besitzt. Infolge davon machen sich die Kersantite schon durch eine ausgezeichnete kugelschalige Verwitterung auffällig und kenntlich, wobei der Kern jeder solchen Kugel noch die frischeste und festeste Beschaffenheit, jede der einzelnen (2 bis 6 und mehr) sich leicht ablösenden Schalen eine nach außen immer stärkere Zersetzung und Zermürbung aufweist. Diese Kugeln und Ellipsoide haben im Durchschnitt Kartoffelgröße. Auch die frischesten Kerne sind schon einigermaßen zersetzt, ihre Farbe ist stumpf dunkelgrüngrau; die Farbe der Schalen geht durch schmutzig olivgrün in rostbraun über. Die nachträgliche Tränkung mit Roteisen, die schon beim Glimmerschiefer u. a. zu erwähnen war, hat auch manche Kersantite ganz rot gefärbt oder mit Eisenglanzschuppen reichlich durchtränkt. — Das Korn aller Gesteine ist nur sehr fein bis klein.

Unter diesen Umständen erkennt man erst bei genauerer Untersuchung, daß die als Kersantit abgetrennten Gesteine auch selbst wieder nichts einheitliches, sondern eigentlich zwei verschiedene Gesteinsarten sind, die aber doch vielleicht in einander übergehen. Die einen besitzen in einer deutlichen weißlichen Feldspatgrundmasse, die zuweilen schon bei Betrachtung mit der Lupe sich aus feinen Säulchen gebildet erweist, so massenhaft dunkle, bis 1 mm große Glimmerblättchen regellos eingestreut, daß die Gesamtfarbe, wie gesagt, dunkel wird; einzeln eingestreut sind rostbraun oder blutrot zersetzte, über 1 mm große Kryställchen, die Augit oder Olivin gewesen sein können. Solcher Kersantit

ist das Gestein des langen Ganges südlich vom Lappengrund. Reichliche Ausscheidung von Roteisen auf demselben Gang hat bewirkt, daß auf ihm ehemals viel Bergbau umging und er von vielen kleinen Schächten (jetzt Pingen) durchwühlt wurde.

Der zweiten, auf der Karte auch als Kersantit dargestellten Gesteinsart scheinen alle übrigen Vorkommnisse anzugehören. Sie ist meist viel feinkörniger und ist zwar auch nur in sehr stark verwitterten oder zersetzten Stücken zu finden, läßt aber einen glimmerigen Bestandteil nicht erkennen; vermutlich enthält sie an dessen Stelle ursprünglich Augit und dürfte dann richtiger als Mesodiabas zu bezeichnen sein. Die Mächtigkeit der Gänge ist gering, bei Thal am oberen Weg nach Mosbach z. B. nur $\frac{3}{4}$ bis 1 m.

Drei winzige, auf der Karte nicht eingetragene und nicht näher untersuchte Gänge basischer Eruptivgesteine, vielleicht Melaphyre, sind vorn (S. 25) erwähnt.

5. Zechstein.

Die wesentlich kalkige Zechsteinformation bildet, wie in dem allgemeinen Überblick vorn (S. 4) ausgeführt ist, den zweiten Geländeabschnitt des Blattes Wutha, nämlich einen im allgemeinen schmalen, stellenweise aber nach der Gebirgsseite hin bis fast 2 km verbreiterten Streifen, der die Grenze angibt zwischen dem Gebirge und dem Vorland und der von Schmerbach über Seebach, Hucherode, Kittelsthal, Mosbach nach Eisenach verläuft und dabei bajonnetförmig zweimal geknickt ist.

Die Bedeutung als Grenzformation kommt dem Zechstein aber nicht bloß wegen seiner landschaftlichen Lage und wegen des Umstandes, daß er zufolge seiner kalkigen Zusammensetzung eine andere Flora trägt und eine andere landwirtschaftliche Benutzung zuläßt als die beiderseits anschließenden kieseligen Formationen, sondern auch nach seiner Verbreitung und nach seiner geologischen Lagerungsart zu.

In Bezug auf die Verbreitung beachtenswert ist es, daß er auf Blatt Wutha ebenso wie sonst mit seinem Ausstreichen

fast ausschließlich auf diesen Streifen beschränkt ist und sowohl im „Gebirge“ nur äußerst selten Vorposten oder — historisch betrachtet — letzte Reste besitzt (in unserm Gebiet entfernen sich diese vom Haupt-Ausstreichen noch nicht auf 1 km!), wie auch im Vorlande nur äußerst selten (auf Blatt Wutha auch nur nahe dem Hauptstreifen, ein einziges Mal: bei Schwarzhäusen) auftaucht; daß er sich trotzdem hier allenthalben ununterbrochen im Untergrunde ausdehnt, dafür haben z. B. auch die auf ihn gerichteten Tiefbohrungen bei Sondra und Melborn den Beweis geliefert. — Das Fehlen des Zechsteins auf einer kurzen Strecke zwischen Mosbach und Eisenach ist auf nachträgliche Gebirgsstörungen zurückzuführen.

Auch nach seiner geologischen Lagerung bezeichnet der Zechstein die Grenze zwischen den älteren Formationen des Gebirges, deren verschiedensten Schichten er sich übergreifend und mit abweichendem Streichen und Fallen auflagert, und den jüngeren unter sich gleichförmig gelagerten Schichten des Vorlandes, deren Reihe er als unterstes Glied beginnt. Wie bunt der Formationswechsel in der unmittelbaren Unterlage des Zechsteins ist, zeigt ein Weg entlang der Grenze von NW. nach SO.: nur auf der Strecke Eisenach—Mosbach liegt er auf der nächst älteren Formation, dem Oberrotliegenden (aber nicht auf dessen obersten in der Gegend von Eisenach vorhandenen Schichten), auf; dann aber springt er sogleich auf die älteste Formation, den Glimmerschiefer, über, dessen Einlagerungen von Amphiboliten und Gneisen und dessen gangartige Einschaltungen von Porphyren alle an seiner Unterkante abschneiden. Im Dorfe Seebach tritt er auf die Porphyrite und Porphyre des Unterrotliegenden, am Steumel nochmals auf Glimmerschiefer, an den Wartbergen nochmals auf die letztgenannten Porphyre, endlich bei Schmerbach auf Mittelrotliegend über; das Bohrloch Sondra II hat ihn wieder über unterrotliegendem Porphyr getroffen, im Bohrloch Melborn ist seine Unterfläche leider nicht erreicht worden. — Die Auflagerungsfläche ist vielleicht stellenweise eine Ebene, insbesondere dürfte der eine auffällig glatte Fläche von 6—8° Neigung bildende Nordostabhang des Ringbergs wohl ein erst

vor geologisch kurzer Zeit von seiner Zechsteindecke befreites ebenes Stück der Auflagerungsfläche sein, wie der seitliche Anblick vom Hohlen Stein her zeigt, namentlich wenn man die Seitenansicht des Spitzigen Steins noch mit in Betracht zieht. An anderen Stellen aber ist die Auflagerungsfläche ziemlich höckerig, z. B. an den Ebertsbergen und an den Wartbergen muß man bei ihrer Verfolgung mehrfach auf- und niedersteigen.

Die Gesamtmächtigkeit der Formation ist über Tage unsicher bestimmbar; in der Bohrung Sondra II betrug sie rund 200 m, in der Bohrung Melborn, die das Liegende noch nicht erreichte, über 230, vielleicht 260 m.

Die Schichtenfolge im Zechstein kann über Tage leider nicht in einem vollständigen guten*) Aufschluß beobachtet, sondern muß aus verschiedenen Teilprofilen zusammengesetzt werden, was bei der mehrfachen Wiederkehr gleicher oder sehr ähnlicher Gesteine in verschiedenen Horizonten schwer und manchmal unsicher ist. Einen vorzüglichen Leithorizont gaben dabei die dunklen Schiefertone der Stufe 201 in Verbindung mit dem unteren plattigen Teile von 202 ab; dagegen boten in dieser Hinsicht die Ergebnisse der Tiefbohrungen wenig Hilfe, einerseits, weil sie noch Schichten enthalten, die oberirdisch zufolge Auslaugung ganz fehlen oder ein anderes Gesicht angenommen haben, andererseits, weil sie (wenigstens das eine Bohrloch, Melborn) eine andersartige Entwicklung eines Hauptteils der Schichtenfolge darbieten, eine Entwicklung, die den noch wenig bekannten Übergang zu der — wieder gut bekannten — Ausbildung des Zechsteins in der Umgebung des Harzes darzustellen scheint. Endlich kommt noch als weitere Schwierigkeit eine dritte Entwicklung hinzu, nämlich als 50 bis 100 m mächtiges Bryozoenriff, das bei Thal und an den Wartbergen ganz plötzlich sich von dem Grundgebirge aus erhebt und wenige 100 m davon entfernt ebenso plötzlich und vollständig wieder verschwindet.

*) Ein beim Bau des Burschenschaftsdenkmals an der Göpelskuppe entblößtes vom Liegenden bis zum Hangenden durchgehendes Profil konnte nicht als normal aufgefaßt werden.

Gliederung. Die normale Schichtenfolge des Zechsteins am Ausgehenden auf unserm Blatte scheint folgende zu sein: als unterste Schichten treten, wie überall, Zechsteinkonglomerat, Kupferschiefer und Mergel nebst Kalken auf, die wegen ihrer geringen Mächtigkeit auf der Karte zusammengefaßt und als Unterer Zechstein (zu) dargestellt sind. Der Mittlere Zechstein beginnt an einer Stelle (bei Mosbach) mit dem sonst an der Nordseite des Thüringer Waldes fehlenden, an seiner Südseite aber weithin wohl entwickelten Stink- oder Blasenschiefer (zm β). Dann aber folgt ein dreimaliger Wechsel von Kalken (oder Dolomiten) mit Tonen (Letten), die Anhydrit- und Gipslager oder Reste solcher führen können, wobei man bezüglich des mittleren Teiles dieser Schichtfolge im Zweifel sein kann, wo man darin die Grenze zum Oberen Zechstein zu ziehen hat. Vorläufig ist auf unserm Blatt der unterste und mittlere Dolomit (zm) und der zwischenlagernde Letten (zm γ) als Mittlerer Zechstein, — der mittlere (z α 1) und obere (z α 3) Letten mit dem zwischengelagerten „Plattendolomit“ (z α 2) als Oberer Zechstein dargestellt; der untere Letten (zm γ) enthält den „Älteren Gips“ (y¹), — der mittlere Letten (z α 1 = Unterer Letten scil. des Oberen Zechsteins) den „Jüngeren Gips“ (y²) eingelagert; der „Obere“ Letten (z α 3) ist über Tage gipsfrei aber in Tiefbohrungen als gipshaltig erwiesen. Während der dolomitische Kalk des zm vielorts anderwärts große Mächtigkeit erlangt und sich dadurch den Namen Hauptdolomit verdient hat, ist er auf Blatt Wutha nur sehr schwach entwickelt; in den Salztiefbohrungen südlich des Thüringer Waldes, deren Schichtfolge mit der unsern am meisten zu vergleichen ist, ist diese Verringerung noch weiter vorgeschritten. Darum ist auch nicht sicher, ob man das dortige Hauptsalzlager (das aber in unserer Bohrung Sondra fehlt) noch mit dem Älteren Gips zu verbinden und dann zum Mittleren Zechstein zu stellen hat, oder ob man es als Einlagerung im z α 1 anzusehen hat; das erste ist das wahrscheinlichere. In der Bohrung Melborn liegt das dortige Hauptsalzlager unter zwei Dolomithorizonten und dürfte darum zum Mittleren Zechstein zu stellen sein. (Das Nähere ergeben die ausführlichen Schichtverzeichnisse auf S. 101 ff.)

Bezüglich des Bryozoenriffs ergeben die — allerdings unvollkommenen — Aufschlüsse anstehenden Gebirges, insbesondere aber das Kartenbild am Ebertsberg, Witgenstein, Krums- und Wolfsberg mit ziemlicher Sicherheit, daß an die gegen den Buntsandstein, also gegen das Hangende gekehrte Seite des Riffes sich noch Dolomite, ja sogar Letten und Gipse des Mittleren Zechsteins auf-, oder genauer: an-lagern, daß also das Riff hier höchstens noch den unteren Teil des *zm* vertreten kann, in der Hauptsache aber den Unteren Zechstein vertritt. —

Die Unterlage des Zechsteins, gleichviel aus welchen Gesteinen und Formationen sie besteht, ist nahe dem Zechstein meistens (anscheinend aber oft nicht unter dem hiesigen Bryozoenriff) und zwar auf viele (vielleicht über 50) Meter hinab, durch einen nachträglichen, seiner Natur nach noch nicht aufgeklärten Vorgang, ganz oder fleckenweise dunkelblutrot gefärbt. Von dieser Rötungszone sind wieder die obersten 1—2 m, an der Göpelskuppe sogar 7 m, vom Zechstein her mehr oder minder gebleicht worden; die alten Bergleute hatten dafür den Namen Weißes Gebirge, und sofern es sich um gebleichtes Rotliegendes handelte, den Namen Weißliegendes oder, falls es humos durchtränkt war, Grauliegendes.

Der **Untere Zechstein (zu)** selbst nun beginnt in der Regel mit dem Zechsteinkonglomerat, einem 0,2 bis über 1 m starken konglomeratischen bis feinsandigen, besonders an Geröll von Quarz, aber auch von Porphyr reichen Gestein, das von dem neu hereinbrechenden Zechsteinmeer durch Aufarbeitung der Unterlage erzeugt worden ist und ein kalkiges Bindemittel besitzt. An der Göpelskuppe, wo es zur Wegbeschotterung gewonnen wird, ist es als Konglomerat, bei Schmerbach als Sandstein aufgeschlossen. Von Versteinerungen aus dieser Schicht im nordwestlichen Thüringer Wald gibt SENFT 1858 sieben Arten an, nennt auch Schmerbach als Fundort, hält aber die dortigen von denen der anderen Fundorte nicht getrennt.

Der mit scharfer Grenze folgende Kupferschiefer ist ein durch humose Substanz dunkelgrauer bis schwarzer, dünn- und ebenspaltiger kalkarmer Mergelschiefer von 15—30 cm Mächtigkeit, mit einem sehr geringen Gehalt an Kupfer (Fahlerz) und

(am Kl. Ebertsberg und auf Grube Albert bei Mosbach) auch von Kobalt, die sich in grünen, blauen oder rosaroten Beschlägen auf dem verwitterten Gestein kundgeben. Viele Pinggen und schwarze Halden bezeichnen den Verlauf des Schiefers am Elster- (oder Schwarzen) Berg; über den besonders bis 1764 dort betriebenen Bergbau und seine Ergebnisse ist aber nichts näheres bekannt; auch am Kalkrain, Barthelsberg, Lohscheid, Spitzigen Stein, West- und Nordfuß des Kleinen Ebertsberges und bei Seebach finden sich solche Pinggen und Halden*). — An Versteinerungen erwies sich besonders die Gegend von Schmerbach sehr reich; von hier sind viele Fische (*Palaeoniscus*, *Acrolepis*, *Pygopterus* u. a.), auch *Proterosaurus Speneri* bekannt und durch VON SCHLOTHEIM beschrieben worden, auch Pflanzen (*Ullmannia*) sollen häufig gewesen sein. Am Ebertsberg fand sich zahlreich *Lingula Credneri*. — Über der beschriebenen Lage folgt eine zweite, 0,6 m starke Lage, die noch sehr gut in Platten spaltet, aber so gut wie erz- und fossilfrei ist und sich durch schwere Verwitterbarkeit auszeichnet.

Der Untere Zechstein i. e. S. ist ein dunkelgrauer bis gelbgrauer, unvollkommen schiefriger, glimmerreicher kalkiger Tonmergel bis zäher Kalkmergel von 2—4 m Mächtigkeit. Seine unterste, 15—30 cm starke Schicht besteht bei Schmerbach, wo gute Aufschlüsse sind, aus zerklüftetem dünnspaltigem Schiefer, der nach K. E. A. VON HOFF und SENFT besonders reich an Versteinerungen, besonders an Brachiopoden ist, nämlich an perlmutterglänzenden, noch mit langen Stacheln besetzten Schalen von *Productus horridus*, sowie an *Camerophoria Schlotheimi* und *multiplicata*, *Terebratula elongata*, *Spirifer alatus*, *Strophalosia* sp., *Orthis pelargonata*; ferner fanden sich *Fenestella Geinitzi*, *Stenopora polymorpha*, *Acanthocladia anceps* (diese drei Bryozoen stets nur in Zweigbruchstücken, wie Häcksel auf den Schichtflächen liegend), *Pleurophorus costatus*, *Trochus pusillus*, *Natica* sp., *Cyathocrinus ramosus*, *Calophyllum profundum* u. a. Am Kl. Ebertsberg findet sich auf Halden auch eine schwarzgraue Kalkbank, die von Muschelsteinkernen, namentlich *Pleurophorus costatus*, auch

*) Ob der Erzgehalt sich auch auf das Zechsteinkonglomerat erstreckt hat wie anderwärts oft, darüber ist nichts bekannt.

Schizodus obscurus und *Gervillia antiqua*, ganz erfüllt ist; die Hohlräume der ausgelaugten Schalen beherbergen dort reichlich kleine Drusen von Kupferlasur.

Der **Mittlere Zechstein (zm)** ist anscheinend sehr wechselnd ausgebildet und nach seiner besonderen Gliederung am wenigsten genau bekannt, zumal die Aufschlüsse meist ungenügend sind. Er besteht aus Stinkschiefer, dickbankigem und zelligem, z. T. dolomitischem Kalkstein, Gips und Anhydrit und bunten Letten, unterirdisch auch wohl aus Steinsalz.

Stink- oder Blasenschiefer (zm β) ist nur am Elsterberg entwickelt und bildet hier in etwa 5 m Mächtigkeit die unterste Schicht; es ist ein bituminöser, beim Anschlagen stinkender, dunkelgrauer, mit Säure stark brausender Kalkstein, im großen dickbankig, im kleinen sehr fein- und glattschichtig, und danach ziemlich gut spaltbar, z. T. voll kleiner linsenförmiger Bläschen, z. T. mit einzelnen bis 5 cm breiten flachen Löchern, die ursprünglich (nach Tiefbohrkernen) mit Anhydrit ausgefüllt waren; er ist frei von Versteinerungen und wird als Baustein gebrochen.

Die gewöhnliche Ausbildung des Mittleren Zechstein (zm) ist die von sehr hellgelblichgrauem bis fast weißem, tonarmen, mehr oder minder magnesiahaltigen (dolomitischen), dichten oder fein- bis feinkristallinen Kalkstein, der sehr fest ist oder beim Anschlagen feinsandig oder mehlig stäuben kann (Mehlbatzen). Er ist derb und dabei doch manchmal von einzelnen bis über nußgroßen Blasen durchsetzt, oder enthält auch reichlich nadel- oder flachtafelförmige, 2—4 mm breite, einzelne oder zu Sternen gehäufte Krystallhöhlräume; diese rühren von Gips her, während die Blasen ursprünglich mit Anhydrit gefüllt waren. Versteinerungen sind nicht bekannt. Dieser Kalkstein kann auch in Zellenkalk, „zellige Rauchwacke“, verändert sein; er ist dann kreuz und quer von einem engen sehr unregelmäßigen Netzwerk fester dünner kalkiger Wände, der Ausfüllung ehemaliger Risse, durchsetzt, während das Innere der so gebildeten polyedrischen „Zellen“ von mürber mehligter Masse noch ganz oder teilweise erfüllt ist, die an der Oberfläche der Stücke auch ganz herausgewaschen sein kein; solches Gestein hat sehr

raue, scharfkantige Bruchflächen und Außenseiten. Ein Zellenkalk von der Göpelskuppe, der wahrscheinlich aus dieser Stufe stammt, enthielt nach einer Analyse SENFTS 88,2 % kohlen-sauren Kalk, 10,7 kohlen-saure Magnesia, 0,45 [Kieselsäure, 0,6 Wasser, außerdem Spuren von Eisen. — Andere Abänderungen des derben wie besonders des zelligen Gesteins enthalten einzeln bis sehr reichlich kleine, 3—30 mm große scharfkantige Brocken grünen, grauen oder roten Schieferlettens, die verschiedenen Farben meist im selben Handstück nebeneinander. Während die gewöhnliche zellige Rauchwacke z. T. felsig ansteht (Göpelskuppe, Hucherode), konnte diejenige mit Lettenbrocken fast nur lose gefunden werden, besonders am Kl. Ebertsberg. Die 5—7 m starke Bank zelliger Rauchwacke, die wie eine Mauer die Oberkante des Kittelsthaler Gipsbruches umzieht, ist bräunlichgelb, tonhaltig und führt vereinzelt Lettenbrocken. — Die zelligen Rauchwacken sind wahrscheinlich die in ihrer Struktur umgewandelten Auslaugungsrückstände ursprünglich mehr oder minder gips- (anhydrit-) reicher Dolomite oder dolomitischer Anhydrite.

Bunte, grüne, graue und rote, auch hochgelbe Schieferletten und Tone (zm γ) bilden teils ursprünglich dünne Schichten, selbständig oder in Wechsellagerung mit Gips, oder sie bildeten Verunreinigungen von Gips und Steinsalz und blieben nach deren Auslaugung zurück; im ersten Falle meist dünn-schiefrig, sind sie im letzteren Falle feinschiefrig oder von sonstwie unregelmäßiger Struktur und z. T. überaus fett. Solcher Ton und Letten bildet im Kittelsthaler Gipsbruch das etwa 3—6 m mächtige Hangende des Gipses und senkt sich auch in mehreren großen Trichtern von unregelmäßiger Gestalt oder in „geologischen Orgeln“ mit steiler, den Wänden sich anschmiegender scheinbarer Schichtung tief in den Gips ein; auch in dem auf der Karte schlechthin als zm dargestellten Gebiet zwischen den Worten Witgenstein und Hucheroda sind sie weitverbreitet und bedingen die sattelförmige Einsenkung des dortigen Geländes; hier führen sie oft winzige, wohl ausgebildete Quarzkryställchen. Auch bei Seebach nehmen tonige Auslaugungsrückstände von Gips eine größere Fläche ein.

Der Gips des Mittleren Zechsteins (Älterer Gips, γ^1) ist im Kittelsthaler Gipsbruch vorzüglich aufgeschlossen, gut auch im Bruch am Goldberg und in dem unterirdischen Abbau bei Hucheroda. Im erstgenannten Bruche, wo er nach SENFT von rotem Ton auch unterteuft sein soll, liegen zu unterst 12—15 m reine schneeweiße oder schwachgrau — und zwar nach Art von Jahresringen wohl hundertmal in sehr regelmäßigem Abstand von 2—5 cm und ebensolcher Dicke — gestreifte dichte Alabastergipse, die z. T. sogar noch, selbst oberhalb der Talsohle, in der ursprünglichen wasserfreien Form von feinkörnigem glitzernden hellstbläulichgrauen Anhydrit erhalten sind; an einzelnen der senkrechten Klüfte, die aus dem Gips in den Anhydrit niedersetzen, sind die Wände auf 5—15 cm weit in Gips umgewandelt, den man an der weißen Farbe und seiner Weichheit leicht unterscheidet; an anderen Klüften aber und auch an manchen der bis 3 und mehr dm breiten, mehrere Meter hohen schlauchförmigen „geologischen Orgeln“, obwohl sie von Auslaugung oder Ausstrudlung durch Wasser herühren, ist der Anhydrit noch erhalten geblieben. — Einzelne Stellen des Anhydrits oder Gipses zeigen oder zeigten braune porphyrtartige Gipseinsprenglinge, manche Stellen auch nierenförmige, bis mehrere Zentimeter große dunkelgraue Specksteinknollen, manchmal in konglomeratähnlichen Anhäufungen, wieder andere Stellen wohlausgebildete bis erbsgroße Quarzdihexaeder oder bis haselnußgroße Dolomitspatrhomboeder, nach SENFT auch viele Glimmerschuppen. Nachstehend einige Analysen dieser Mineralien: a Speckstein nach SENFT, b Speckstein (vom spez. Gew. 2,75) nach A. LINDNER (Geologische Landesanstalt), c Dolomitspat, der nicht durch Quarzkörnchen und Glimmerschuppen wie anderer verunreinigt war, nach SENFT.

	CaO	MgO	SiO ₂	H ₂ O	Eisen	Bitumen	K ₂ O	CO ₂	Summe
a	—	29,65	66,94	1,60	1,05 Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	—	fehlt	—	99,24
b	fehlt	28,92	67,11 aus d. Differenz	2,89	0,91 FeO	0,17	fehlt	—	100,0
c	31,33	21,758	—	1,864	—	—	0,269	43,010	98,231

Die obersten Partien des Gipses im Bruche sind durch tonige Schmitzen sehr unrein, zum Teil sind es Tonmassen geworden, die nur noch von Fasergipsschnüren unregelmäßig durchtrümert sind. — Die andern Gipsbrüche zeigen ähnliche Erscheinungen, der Hucheröder z. B. auch die jahresringartige Bänderung, die genannten besonderen Mineralien aber haben sie anscheinend noch nicht geliefert. — Der Gips wird und wurde zum Brennen gewonnen, früher auch als Düngegips (dessen Wiederbenutzung übrigens nur sehr zu empfehlen wäre) und bei Kittelsthal auch wie Marmor zur Herstellung kleiner Ziergegenstände.

Die durch die Orgeln und Tonrichter angedeuteten Auflösungserscheinungen haben sich zuweilen zu Erdfällen gesteigert; solche finden sich sehr zahlreich, teils trocken, teils mit Wasser gefüllt oder vermoort, in und bei Seebach, auch in Schmerbach und südlich neben dem Kittelsthaler Bruch; manche von ihnen haben sich noch in den letzten Jahrzehnten ereignet oder vertieft. Auch die Teufelskaute bei Thal, an der Straße nach Seebach, macht den Eindruck eines Erdfalls, doch konnte neben ihr nur Glimmerschiefer und Lehm nachgewiesen werden.

Das Bryozoenriff (zr) ist das landschaftlich am meisten in die Augen fallende Glied der Formation; bildet es doch in ihrer besonderen Gestalt und Bewachsung zu allen andern Bergen in der Nähe und Ferne in grellem Gegensatz stehende, steilwandig und isoliert 50 bis 90, ja bis 130 m hohe Kegel und Kuppen wie die der Ebertsberge, des Scharfenbergs und Spitzigen Steins bei Thal, denen sich nordwärts, allerdings mit geringerer Höhe und nur nach dem Erbstrom zu mit typischem Steilhang, der Wolfsberg, Krumsberg und Witgenstein anschließen, sowie — getrennt von dieser Gruppe — die noch imposantere Doppelkuppe der Wart- oder Marktberge. An den Abhängen dieser Berge ragen in üppigem Busch- oder Buchenhochwald allenthalben Klippen, Felszacken, -türme und -mauern auf und gewaltige Blöcke sind weit nach abwärts verstürzt. Die äußern Flächen dieser Felsen sind mit Moospolstern, weißen Flechten und sogen. Bergmilch (einer Art Kalksinter) vollkommen überzogen und volltraubiger oder schlauchförmiger, von einem Zoll bis zu einem Fuß tiefer und sehr

gekrümmter Löcher. — Das Gestein ist ein sehr fester, fein-, aber oft auch grobkrySTALLINER und dann glitzernder, von vielen kleinen und größeren zackigen oder verzweigten schmalen (nicht blasenförmigen) Löchern durchsetzter, ziemlich reiner oder auch dolomitischer Kalk selten nähert er sich dem eigentlichen Dolomit. Es ist der Typus des „Rauhen Kalksteins“ der älteren Thüringer Geologen, z. B. J. C. W. VOIGTS. Eine Probe vom Witgenstein ergab nach einer Analyse von SEGER & CRAMER*) 92,87 pCt. CaCO_3 , Spur MgCO_3 , außerdem in Salzsäure löslich: 2,90 SiO_2 , 0,44 Al_2O_3 , 0,42 Fe_2O_3 , 1,58 Mn_2O_3 , und in Säure unlöslich 1,47 pCt., sowie 0,05 Wasser und organische Substanzen (Summa 99,73). Die Farbe ist rauchgrau, oft in eigenartiger Weise allerfeinst weißlich marmoriert; bei Verwitterung wird sie rost- bis dunkelumbrabraun, letztere (vom Mangangehalt herrührende) Farbe zeigt in der Regel auch der Feldeboden. Manchmal (Nordfuß des Wolfsberges) sind winzige, bis 1 mm große, scharf ausgebildete säulige Bergkryställchen ziemlich häufig eingewachsen.

Bei dem, wie gesagt, meist sehr starken Umkrystallisationsvorgang im Gestein sind die ursprünglich wohl reichlich vorhanden gewesenen Versteinerungen meist zerstört worden oder nur noch schattenhaft angedeutet, nur an seltenen Stellen gut und dann oft reichlich erhalten (SO.-Gipfel der Wartberge, Großer Ebertsberg, Alter Keller, NO.-Fuß des Wolfsberges). Besonders häufig sind dann die Bryozoen *Acanthocladia anceps* und *dubia*, die Brachiopoden *Camerophoria Schlotheimi*, *Terebratula elongata* und *sufflata*, Stielglieder von *Cyathocrinus ramosus*, von denen jede Art gleich ganze Blöcke mehr oder minder erfüllen kann. Außerdem sind beobachtet *Productus horridus*, zum Teil mit ansitzenden Stacheln, *Spirifer alatus*, *Orthis pelargonata*, *Strophalosia excavata*, *Schizodus obscurus*, *Liebea Hausmanni*, *Avicula speluncaria*, *Gervillia antiqua*, *Trochus* sp., *Stenopora polymorpha*, *Fenestella Geinitzi* und *retiformis*, *Synocladia virgulacea* und *Calophyllum profundum*. Das ziemlich häufige Vorkommen der großen *Productus*, *Spirifer* und *Schizodus*, die Seltenheit von *Fenestella*, das Fehlen von sog. Spongien (Schwämme?

*) Nach gefälliger Mitteilung von Herrn BÖNINGER auf Farnroda 1906.

oder Kalkalgen?) ist abweichend von vielen sonstigen Thüringer Bryozoenriffen. Von besonderer Wichtigkeit ist, daß die Bryozoen (besonders *Acanthocladia*) in ihrer ursprünglichen strauchartigen Gestalt das Gestein durchwuchern, nicht zusammengequetscht oder zerrissen auf einzelnen Flächen ausgebreitet sind. Auch sonst fehlen Andeutungen von Schichtung fast völlig oder sind nur auf kleine Nester beschränkt. Diese Umstände beweisen, daß die genannten Berge nicht nur äußerlich wie Korallenriffe aussehen, sondern es auch nach ihrer inneren Struktur sind, und zwar Gebilde von Mooskorallen (Bryozoen); die oben mitgenannte echte Koralle *Calophyllum* wurde nur in einem der schichtigen Nester von etwa 2 m Durchmesser gefunden, aber obwohl hier so häufig, daß auf 1 qcm Gestein 1 Exemplar kam, kommt sie doch als Einzelkoralle und bei ihrer Kleinheit als Riffbildner nicht in Betracht. Das Riff sitzt häufig dem Glimmerschiefer, Gneis oder Porphyр unmittelbar auf, an einigen Stellen haben aber die alten Bergbauversuche darunter noch Zechsteinmergel, Kupferschiefer und Sanderz zu Tage gebracht. Die heutige Gestalt der Riffberge entspricht vermutlich recht genau ihrer ursprünglichen: zufolge ihrer massigen Struktur und Festigkeit mögen sie aus ihrer weicheren Umgebung durch die Atmosphärlilien einfach herauspräpariert worden sein. — Die Riffe unseres Gebietes sind die einzigen ihrer Art am Nordrande des Thüringer Waldes von Eisenach bis nach Königsee hin, am Südrande aber besitzen sie bei Liebenstein ein ausgezeichnetes Gegenstück.

Die Riffgesteine werden häufiger als ihre Nachbargesteine von Schwer- und Flußspat in Gängen und kleinen unregelmäßigen Butzen durchsetzt (s. S. 98). An einem dieser Gänge soll das Nebengestein zu Eisenkalk umgewandelt gewesen sein. An der Liegendseite eines andern, der über den Gipfel des Wolfsberges setzt, hat man 1887 eine Höhle mit hübschen Tropfsteinbildungen aufgefunden, die bis 12 m hoch und 15 m breit ist. HESS VON WICHENDORFF führt ihren Ursprung auf Erweiterung von Klüften durch Sickerwasser und einen unterirdischen Erbstromlauf zurück; zum Teil ist sie durch von der Decke abgestürzte Blöcke und die genannten, aus reinem

Kalkkarbonat bestehenden Tropfsteine wieder etwas verengt worden. — Das Backofenloch ist eine wohl künstlich ausgehauene, vielleicht zu einem alten Bergbauversuch bestimmt gewesene kleine Höhle am Nordrand des Gipfels vom Großen Wartberg, etwa 90 m über dem Kilometerstein 24,1 der Chaussee.

Zufolge der ganzen Art seiner Bildung überragte das Riff von vornherein seine Nachbarschaft und wuchs dann auch schneller in die Höhe als die gleichzeitigen Bildungen gewöhnlicher sedimentärer Art. Infolge davon legten sich die nächst jüngeren Schichten in der Hauptsache nicht auf —, sondern zwischen die Riffe und an deren Fuß. Das ist schon der Fall mit den älteren Zellenkalken (zm), dem älteren Gips (y') und den mit diesem verbundenen Letten (zm γ), Bildungen, die darum eine Zeit lang schon zum Oberen Zechstein gerechnet wurden.

Der wirkliche **Obere Zechstein** beginnt aber nach der auf Karte dargestellten Auffassung erst mit dem höheren Letten z01. Dieser ist in unserm Gebiet freilich meist nur eine sehr dünne Schicht von etwa 4—5 m Mächtigkeit, die aber doch durch einige besondere Gesteinsausbildungen gut gekennzeichnet ist. Er ist über der Steinbruchswand des Kittelsthaler Gipsbruches — bei Kahlheit der Felder — leicht zu finden, ist anstehend auch ziemlich gut aufgeschlossen westlich dicht neben demselben Gipsbruch sowie an der Straße von Kittelsthal nach Farnrode am Nordfuß des Krumsberges, ferner am Paß über die Göpelskuppe SSW. vom Gefilde und an der Mühle in Schwarzhausen, kann aber sonst in der Regel nur mit einiger Mühe über die Felder hin verfolgt werden, wobei aber der Umstand behilflich ist, daß er eine leichte Bodeneinsenkung bedingt und neben ihm, im Hangenden, die durch Dünnpfichtigkeit ausgezeichnete untere Partie des Plattendolomites sich hinzieht. — Der untere Teil der Unteren Letten besitzt noch rote Farbe und mehr plastische tonige Beschaffenheit, der obere Teil aber besteht aus schwarz- bis blaugrauen, glimmerreichen, in dünnblättrige Schuppen zerfallenden Schieferletten und führt 2—6 cm große unregelmäßige Knollen hochocker-

gelben Kalkes und vor allem eine oder einige nur ein paar dm starke Lagen eines sehr feinkörnigen tonigen oder auch kalkigen, schwach kaolinischen Sandsteins von sehr dünnschichtiger Schrägschichtung, der für diesen Horizont sehr bezeichnend ist.

Am Goldberg bei Schmerbach hat sich dieser Schieferletten nicht nachweisen lassen, trotz anscheinend genügenden Aufschlusses, dafür aber ein Gipslager (y^2), das, trotzdem es dem benachbarten vom Unterdorf Seebach äußerlich ähnlich beschaffen ist, doch als ein jüngeres aufgefaßt worden ist. Es wird dort in mehreren Steinbrüchen ausgebeutet und scheint über 20 m mächtig zu sein.

Die folgende Schichtstufe, der Plattendolomit (z_{02}), besteht eigentlich wieder aus zwei verschiedenen Schichten, wie man am Kalkberg bei Kittelsthal, aber auch an sehr vielen andern Stellen recht gut sehen kann: nur die untere, am genannten Berg den Gipfel selbst bildende, etwa 5—6 m starke Schicht verdient in Wahrheit den Namen Plattendolomit; denn nur sie besteht aus einem ausgezeichnet schön dünnplattigen, sehr feinkörnigen Dolomit oder auch nur dolomitischen Kalkstein, während die obere 4—8 m starke Schicht, die am Kalkberg zufolge des dortigen Gebirgsbaues (Einfallen nach NW.) erst nordwestlich unterhalb des Gipfels ansteht und hier in zahlreichen kleinen Steinbrüchen aufgeschlossen ist, aus zelliger Rauchwacke von nur undeutlicher gröbster Bankung besteht. Die Platten des unteren Teiles haben meist etwa Fingerstärke, wechseln aber mit dünneren und bis vierfach so starken ab, sind durch dünne graue, glimmerige, ebene oder etwas flaserige Tonhäute oder auch durch noch dünnere reinschwarze, höckrig runzelige Bestege von einander getrennt und durch sehr zahlreiche Klüftchen oft in würfelige Stücke oder flache Scherben zerteilt. Sie führen als Seltenheit schlecht erhaltene Versteinerungen (*Myalina Hausmanni*) und schwärzliche Bänder oder Fäden von Tangen (*Chondrites logaviensis* u. a.); auch sind sie trotz ihrer hellen Farbe meist bituminös (beim Anschlagen stinkend). Besonders in den dickern Bänken führen sie — in gleicher Weise, wie es für die Dolomite des zm zu erwähnen war, oft reichliche nadel- oder tafelförmige, einzelne oder zu

Sternen gruppierte Hohlräume, die von ehemaligen Gipskryställchen herrühren. — Die zelligen Rauchwacken des oberen Teils von z₀₂ unterscheiden sich nicht von denen des Mittelzechsteins; auch sie sind manchmal grobkristallin und zerfallen bei Verwitterung zu weißem dolomitischkalkigen Staub („Mehlbätsen“), wie man z. B. im Hohlweg südlich vom ch des Wortes Hucheroda gut sehen kann. — Bei der großen Übereinstimmung der zelligen Rauchwacken im z₀₂ und im oberen Teile von z_m ist es schwierig, sie auseinander zu halten, wenn der trennende Letten durch Gebirgsstörungen verdrückt oder zufolge Verwitterung nicht aufgeschlossen oder vom Schutt der Zellenkalke selbst überdeckt ist, besonders wenn dann gar noch die wirklich plattigen Gesteine des z₀₂ nicht erkennbar sind; so ist am Witgenstein und bei Hucheroda, z. T. auch an der Göpelskuppe nicht sicher, ob die Kartendarstellung überall das Richtige getroffen hat. — Zufolge der klüftigen oder porösen Beschaffenheit läßt der Plattendolomit das auf ihn fallende Regenwasser leicht versinken, wo er an Bergen austreicht, und bildet darum hier oft trockene heiße steinige Abhänge; anderseits gibt er da, wo er von tiefen Tälern zerschnitten ist, in deren Grunde Anlaß zu starkem Wasseraustritt. So jedenfalls sind die Quellen im Erbstromtale oberhalb Farnroda zu erklären, auf welche die Eisenacher Wasserleitung begründet ist.

Das oberste Glied des Zechsteins bildet der Obere Letten (z₀₃). Er ist auf der Karte mit dem Bröckelschiefer, der anderwärts schon zum Buntsandstein gerechnet wird, zusammengefaßt. Die vereinigte Mächtigkeit mag etwa 30 m betragen. Gute Aufschlüsse finden sich im Dorfe Schwarzhausen, in den Wegen östlich und nördlich vom Witgenstein, im Dorfe Kittelsthal, am Kalkberg und am Wege vom Goldberg bei Eisenach nach dem Burschenschaftsdenkmal auf der Göpelskuppe, aber auch sonst ist die Zone, trotz ihres nur schmal bandförmigen Ausstreichens, an ihrer tiefroten Farbe und an ihrer Neigung zur Bildung einer Gelände-Einsenkung (wegen ihrer wasserhaltenden Kraft oft von Wiesen eingenommen) leicht zu verfolgen. Sie besteht aus Tonen unten von fetter, oben (und zumeist) von magerer Beschaffenheit und bröckligem, nicht schieferigen

Zerfall, mit oft großem Reichtum an feinen Glimmerschüppchen oder auch feinsten Sandkörnchen. Eine in dieser Zone in Thüringen weitverbreitete Lage, die sich durch gröbere (bis über 1 mm große) runde Quarzkörner auszeichnet, wurde an der Göpelskuppe beobachtet. In den Tiefbohrungen findet sich in ihrem unteren Teil auch Gips in Form von Knollen und Lagen von feinkörniger Beschaffenheit, sowie in faserigen Schnüren.

6. Buntsandstein.

Verbreitung. Der Buntsandstein nimmt jenen großen Teil — weit über $\frac{1}{3}$ — des Blattes fast ganz für sich allein ein, der sich zwischen dem Gebirgsrand, bezw. dem Zechsteinband, im Süden und Westen einerseits und dem hochaufragenden Muschelkalkwall der Hörselberge anderseits ausdehnt; er breitet sich also im wesentlichen südlich des Hörseltales aus und bildet nördlich von diesem nur eine — allerdings recht bedeutende — Vorstufe des Großen und Kleinen Hörselberges, die den Anblick dieser Berge dem auf der Eisenbahn fahrenden Reisenden auf längere Strecke verhüllt, und ein zweites, kleineres, Vorland zwischen Fischbach und Eichrodt. Er dehnt sich natürlich auch, tief unter der Erdoberfläche, unter dem Muschelkalk der nördlichen Blatthälfte aus und ist hier im Bohrloch Melborn von 216 bis 821 m Tiefe in seiner ganzen Mächtigkeit (also von rund 600 m) bei fast horizontaler Lagerung durchsunken worden. Südlich des Hörseltales wird von dem Hauptgebiet des Buntsandsteins ganz im Westen ein schmaler, höchstens 500 m breiter Streifen durch den Zug der auffälligen Eisenach-Mosbacher Muschelkalkberge abgetrennt.

Landschaftlich zeichnet sich das Buntsandsteingebiet durch milde Formen, sehr flache bis mittel-, nur an einzelnen Stellen erheblich steile Abhänge und den Mangel irgendwelcher Felsbildungen aus; seine Zertalung erreicht nur einen mittleren Grad, die Bodenbenutzung verteilt sich gleichmäßig auf Feldbau, Nadel- und Laubwald, die Siedelungen liegen sämtlich (mit einer unbedeutenden Ausnahme) in oder am Rande der größeren Täler.

Gliederung. Wie überall in Thüringen lassen sich drei Stufen unterscheiden, von denen die zwei unteren, je etwa 200—250 m mächtigen vorwiegend als Sandstein ausgebildet sind, während die obere wesentlich aus Letten mit Gips und unterirdisch auch mit Anhydrit und Steinsalz besteht. Die untere und mittlere Stufe faßt man wohl auch als Hauptbuntsandstein zusammen, ihre gegenseitige Abgrenzung ist recht schwierig; die obere bezeichnet man auch als Röt.

Der **Untere Buntsandstein (su)** besteht ausschließlich aus feinkörnigen Sandsteinen (deren Korngröße meist unter 0,5 mm ist, selten an 1 mm herankommt) und zwischengelagerten Schiefertonen; grobkörnige oder gar konglomeratische Lagen fehlen ebenso sehr wie die — im nördlichen Thüringen und um den Harz herum — für diese Stufe bezeichnenden Rogensteine. Die Schichtung ist meist dünn, nur vereinzelt treten stärkere (bis 1 oder selbst 2 m) Bänke auf und auch diese zerfallen meist bei Verwitterung zunächst in dünne Lagen; Schrägschichtung ist sehr häufig. Die Farbe der Sandsteinbänke wechselt zwischen weiß, hell- und dunkelrot, die der Letten zwischen hellgrün und dunkelrot. Die Sandsteinkörner bestehen zum weit überwiegenden Teil aus Quarz, aber Körnchen von Kaolin, seltener dessen Muttermineral Feldspat, fehlen fast nie, sind im Gegenteil meist sehr häufig; Glimmerschuppen, gewöhnlich dunkle, seltener weiße, sind in vielen Letten- und Schieferthonlagen reichlich bis massenhaft vorhanden und setzen auch nicht selten hautdünne Schichtflächenüberzüge oder bis 2 mm starke Schichtchen fast ausschließlich zusammen, fehlen dagegen gewöhnlich dem Inneren der Sandsteinlagen. Das Bindemittel ist tonig, mürb, selten fest oder gar kieselig hart; zuweilen fehlt es in feinen zackigen oder in kleinen runden, dann wohl rostgelbgefärbten Poren und dürfte darin ehemals in Form von Gips oder Kalk vorhanden gewesen sein. Die Schichtflächen sind bald plattig eben, bald bedeckt von Wellenfurchen; Netzleisten sowie rote und grüne Tongallen sind sehr häufig. Versteinerungen sind nicht beobachtet.

Eine weitere Gliederung innerhalb der Stufe ist an manchen Stellen angedeutet, aber nicht durchgehend zu verfolgen, woran

einesteils schon ursprüngliche Verhältnisse, andernteils aber und vor allem die leichte Verwitterung fast aller Gesteine zu losem, sandigen oder tonigen Boden, sowie die vielfachen Lagerungsstörungen (Wechsel im Streichen und Fallen innerhalb kurzer Strecken, sowie kleine Verwerfungen; beides ebenso wohl tektonisch wie durch von den Zechsteinsalzen und -gipsen ausgehende Erdfälle begründet) schuld sein mögen. So ist im untersten Teile der Stufe, sogleich auf den tiefroten Bröckelschiefern, eine gelblich bis fast blendend weiße Zone ohne rote Zwischenlagen nur bei Schmerbach gut nachweisbar, sowohl südlich vom Tale, wie an dem in Nordwestrichtung gestreckten Hügel („Weißer Weg“) nördlich davon. Eine an roten Zwischenlagen ebenfalls arme, sich außerdem durch besondere Festigkeit auszeichnende Sandsteinfolge scheint sich ferner etwa in der Mitte der ganzen Stufe zu befinden und hier besonders die Gipfel und die nach NO. und N. abfallenden Hänge der höchsten Berge im südlichen Blattgebiet (Fuchsberg, Dilmen, Stillbach, Deuberg, Grübelberg u. a.) zu bilden. — Dagegen ist eine an tiefdunkelroten Tonschichten ganz besonders reiche Zone an vielen Stellen unmittelbar an der Grenze zur nächstfolgenden Stufe nachweisbar. Gute Aufschlüsse über kleinere Teile der Schichtenfolge bieten viele Weganschnitte (zwischen Gefilde und Eisenacher Goldberg, südlich von Mosbach, beim Bahnhof und an der Landstraße bei Farnrode, am Nordwest- und Nordostabhang des Löbersberges, im Oberdorf Deubach, am Fuchsberg und Stillbach bei Seebach, in der Kahr bei Kl.-Sondra, im Dorfe Kahlenberg u. a.), sowie einige Steinbrüche (unteres Ende von Mosbach, östlich bei Farnroda, nördlich bei Schwarzhäusen, südöstlich von Sondra u. a.).

Der **Mittlere Buntsandstein** (sm) unterscheidet sich vom Unteren im wesentlichen dadurch, daß er einige Bänke von größerem Korn führt; naturgemäß wurde jeweils an der untersten dieser besonders groben Bänke die Grenze gezogen und es ist wahrscheinlich, daß die so entstandene Grenzlinie in der Tat einer bestimmten Schicht folgt; die Mächtigkeit dürfte, wie überall in Thüringen, 200 bis 250 m betragen; warum sie am Rehberg bei Farnroda, sowie zwischen Kahlenberg und

Burbach viel geringer erscheint, ist noch nicht genügend aufgeklärt.

Die erwähnte untere grobe Zone besteht aus mehreren Einzelbänken mit zwischenliegenden Lettenlagen, meist von tief braunroter Farbe; die Korngröße ist sehr ungleich, selbst innerhalb jedes Bänkchens, und steigt bis 3 mm; bezeichnend ist, daß die Körner, aus glasigem, weißem und rotem Quarz bestehend, meist sehr schön kugelig abgerollt und recht glatt sind, falls sie nicht sekundär durch Ankrystallisation kleine glitzernde Flächen tragen; auch Orthoklas- und Kaolinkörner sind vorhanden. Bei Verwitterung fallen diese Sandsteine oft zu lockeren Anhäufungen der Körner auseinander. Am Dachs- und Polarskopf und an der Hardt ist diese Zone gut zu verfolgen, auch am Kambühl, an einigen Stellen des Eichbergs und an der Kasper bei Deubach zu beobachten; vielleicht gehören hierher auch die groben Bänke in einem kleinen Steinbruch ost-nordöstlich von Haltestelle Schönau. — Ebenso grob und wohlgerundet können (wie überhaupt oft in Thüringen) auch die Körner einer Bank oder dünnen Zone von Sandsteinen werden, die sich hoch oben im sm, an oder nur etwa 15 m unter der Zone sm_χ, findet. Am deutlichsten an dieser letzteren Stelle der Schichtenfolge ist diese grobe Bank im westlichen (verfallenen) der zwei Steinbrüche zu beobachten, die sich dicht neben dem Kalkwerk Wutha finden; sie hat hier mindestens 1,20 m Stärke. — Andere grobe und meist sehr poröse Bänke wurden noch mehrfach gerade im Zuge der Herrenberge zwischen Wutha und Kälberfeld, aber auch am Wege von Schönau nach Thal und am Südosthang des Rehbergs (bis 5 mm Korngröße) beobachtet; nördlich vom Westende von Kahlenberg auf Kurve 800 steht eine 1—1,5 m starke lose Bank an, deren Körner (unter ihnen oft Orthoklas) manchmal sogar bis 10 mm größten Durchmesser erreichen, dann aber flach und wenig gerundet sind. — Im allgemeinen aber herrschen weniger grobe Gesteinsbänke vor; sie sind oft tonarm und dann bald weiß, bald rosa oder dunkelrot, oder aber tonreich und dann zum Teil sehr lebhaft rot; glitzernde Krystallflächen an den Körnern sind nicht selten. Neben Quarzkörnern sind auch hier Kaolin-

körner und Glimmerschuppen in anscheinend ganz gleicher Weise am Gesteins- und Schichtenaufbau beteiligt wie im Unteren Buntsandstein. Sandsteine mit rostgelben, braunen und schwarzen Punkten und kleinen Hohlräumen (sog. Tigersandsteine) sind in vielen Horizonten zu finden. Auch Schrägschichtung, Wellenfurchen, Trockenrisse und Tongallen kommen in gleicher Weise vor, anscheinend häufiger aber sogen. Harnische, d. h. Klüfte mit weißen festen kieseligen Wänden, die glatt geschliffen und parallel gestreift sind, weil an ihnen Schichtverschiebungen unter starker Aneinanderpressung der beiden Flügel stattgefunden haben.

Aufschlüsse in dieser Stufe sind gering an Zahl und an Bedeutung; zu nennen sind der Weg von Schönau nach Thal, ein Steinbruch südwestlich von Wutha und vor allem der östliche, noch zeitweise in Betrieb befindliche Sandsteinbruch von den beiden, die neben dem Kalkwerk Wutha stehen. Dieser Bruch schließt, wie das gut sichtbare Schichteneinfallen zeigt, eine 2 m unter der groben Bank des westlichen Steinbruchs liegende 14 m mächtige Schichtenfolge auf, die zwar frei von groben Lagen, sonst aber nach Mannigfaltigkeit der Gesteinsabänderungen, Stärke der Bänke und Farbe der Gesteine so bunt ist wie nur möglich; einige der Sandsteinbänke sind fest und stark genug (bis 2 m stark), um gute Hausteine zum Hausbau zu liefern. Tongallen und Glimmerschuppenlagen sind häufig; einzelne Schichtflächen sind mit allerlei Reliefformen bedeckt, die man im weitesten Sinne als Abdrücke von Kriechspuren deuten, nur selten aber mit einiger Sicherheit auf Saurierfährten (zum Teil *Chirotherium?*) zurückführen kann. Die von BORNEMANN von hier angegebenen Rhizokorallen sind wohl kaum richtig bestimmt, sondern vielleicht identisch mit 4—8 mm dicken *Arenicolites*-Cylindern, die parallel und schräg zur Schichtung besonders in den glimmerreichen Lagen nicht selten sind.

An der oberen Grenze des Mittleren Buntsandsteins hebt sich, auch landschaftlich, allenthalben mit Deutlichkeit eine etwa 8—10 m mächtige Zone ab, die auf der Karte besonders (unter dem Zeichen χ) ausgeschieden und als *Chirotherium*-

sandstein bezeichnet ist. Dieser fein- bis mittelkörnige Sandstein ist weiß bis gelbgrau (nirgends rot), oft reich an kleinen (2—5 mm), rostgelben bis fast schwarzen „Tigerflecken“ (Auslaugungsrückständen eisen- und manganhaltiger Kalkkonkretionen), besitzt sehr ungleichmäßig verteiltes, manchmal sehr reichliches kalkiges, ursprünglich wohl auch gipsiges Bindemittel und darum örtlich außerordentlich wechselnde Festigkeit, und führt endlich vielfach zahlreiche kirschkerne- bis fast wallnußgroße volle oder meist hohle Konkretionen, deren Wände aus kleinen, nach innen frei auslaufenden Quarzkryställchen bestehen. (Im Urzustande mögen dies Anhydritkonkretionen gewesen sein, wie man sie gelegentlich noch an Tiefbohrkernen beobachten kann.) Die unterste Partie dieser Zone führt stellenweise die sogen. Carneolknollen, das sind unregelmäßig begrenzte, 1—5 cm dicke, bis über 10 cm breite Konkretionen derben weißen, graugelben oder hell- bis ziegelroten Chalcedons, der zuweilen noch auch dem bloßen Auge, wenngleich unscharf, die Quarzsandkörner erkennen läßt, die er bei seiner Bildung mit umschlossen hat. Von solchen Knollen und deren scharfkantigen Bruchstücken ist der Boden auf dem Nordostteile des 972 Fuß-Gipfels des Herrenbergs wie übersät, sie finden sich auch an dem östlich davon gelegenen Plateau sehr reichlich bei Punkt 992 der Karte, spärlich an der Ecke der Landesgrenze SO. von Burbach sowie in der Mitte zwischen Schönau und dem Gipfel des Rehberges. Am Nordhange dieses Berges ist die Zone mehrfach anstehend aufgeschlossen, auch südlich am Rotehof, östlich von Fischbach, auf dem Berg 992 und westlich dicht bei Burbach, an den beiden letzten Stellen durch kleine Schürfe (auf Stubensand); Versteinerungen, insbesondere Chirotheriumfährten, sind nicht bekannt geworden. Auffällig, aber aus dem wechselnden Kalkreichtum erklärlich ist es, daß die wildwachsende Flora auf diesem Sandstein eng nebeneinander reine Kalk- und reine Kieselpflanzen enthält.

Der **Obere Buntsandstein** oder **Röt** (so) hat über Tage nur eine Mächtigkeit von 30—40 m. Er besteht vornehmlich aus weichen, der Abtragung und Auslaugung leicht unterliegenden

Gesteinen und bildet darum nur ausnahmsweise, wie am Rehberg und südlich von Rothehof, den Gipfel von Bergen, nämlich da, wo er zu engen tiefgreifenden Mulden zusammengefaltet ist; sonst bildet er fast überall milde, flache Geländeformen, oft sogar Täler und Mulden. Sein Hauptvorkommen ist das schmale Band am Fuße und im Schutze der hohen Wellenkalkwände der Hörselberge von Wutha über Burbach bis Sättelstedt und von hier südostwärts weiter in der Richtung auf Langenhain (Bl. Fröttstedt); ein kleineres Vorkommen in gleicher Lage findet sich am Fuße des Petersberges bei Fischbach; sehr kleine, zwischen Verwerfungen eingeklemmte Schollen trifft man endlich noch — zwar zahlreich, aber wenig auffällig — in dem nordsüdlichen Zug der merkwürdigen Muschelkalkberge vom Reihersberg bei Eisenach bis zum Elsterberg bei Mosbach.

Die Gesteine des Röts sind wesentlich bunte Schiefer- und Bröckeltone und graue oder weiße Gipse und Gipsmergel, sehr untergeordnet sind Sandsteine, Kalksteine, Dolomite und Mergel. Die Tone sind violett, rotbraun, braunrot, grüngrau oder weißgrau gefärbt, oft in dünnen Schichten wechselnd, oft haben die roten Gesteine hellgrüne Flecken. Im allgemeinen läßt sich eine untere, nur oder fast nur aus grüngrauen Schichten bestehende Zone, eine mittlere, sehr bunte, aber doch vorwiegend rote Hauptzone und eine obere sehr geringmächtige vorwiegend graue Zone unterscheiden. — Das Hauptlager der Gipse ist dem unteren, grauen Röt eingeschaltet, nur kleine Linsen und Knollen dem mittleren, roten Röt. Das Hauptlager (γ^1), am SW.-Fuß des Gr. Hörselbergs in ein paar kleinen Felsnasen und verfallenen Schürfen aufgeschlossen, liegt hier unmittelbar über dem Chirotheriensandstein, hat 10—15 m Mächtigkeit und besteht aus dünnschiefrigem Gipsmergel, d. h. aus wechselnden Lagen von grauem Ton, Faser- und dichtem Gips; eine mehrere dm starke Lage des letzteren ist durch braune eingesprengte Gipskrystalle porphyrisch. Völlig dichter weißer Gips steht in 3 dm starker Bank zwischen Gipsmergeln auch in der Schlucht am Nordhange des Rehberges an. Die oberen Gipse (γ^2) sind in den mehrere m tiefen Wasserrissen entblößt, die den

steileren Teil des Rötabhanges an den Hörselbergen durchfurchen; ein Vorkommen ist auf der Karte südöstlich vom Hörselberghaus, ein zweites nördlich über dem Kalkwerk Wutha angegeben. — Die Sandsteine sind stets nur einige mm oder cm starke flaserige Lagen oder Platten, die einzeln im Letten eingeschaltet sind; sie haben feines bis äußerst feines Korn, toniges, kieseliges oder kalkiges Bindemittel, grauviolette, violette, ziegel- oder hellrote, auch grünfleckige Farbe, sind derb oder feinporös und führen auf den Schichtflächen manchmal würfelige 2—15 mm große Steinsalzseudomorphosen sowie Steinkerne und Abdrücke von Muscheln, besonders von *Myophoria costata*, seltener von *Gervillia* und *Myacites*. Auch die seltenen Dolomite und Kalke bilden meist nur ganz dünne Platten, sie sind zäh, hornsteinartig dicht, grau bis grünlichgrau und ohne Versteinerungen; am Südhang des Kl. Hörselbergs kommt in tiefrotem Letten allerdings auch eine stärkere, nämlich 1—3 dm mächtige Bank vor, die von Lettenhäutchen durchzogen ist.

Tief unter Tage, z. B. in der Bohrung Melborn (vergl. S. 101), ist der Reichtum des Röts an Gips, bezw. an dessen Urmineral, dem Anhydrit, noch größer, und außerdem ist ganz unten ein 15,8 m starkes Steinsalzlager eingeschaltet. Dadurch ist dort die Gesamt-Mächtigkeit auch viel größer, sie beträgt 116,4 m. Bei der Auslaugung sind Erdfallbildungen nicht ebenso eingetreten wie beim Zechsteingips.

An den meisten Stellen trägt der Rötboden eine mehr oder minder dicke Decke von Muschelkalkschutt und ist dadurch in seinem Aussehen, seiner physikalischen Beschaffenheit und seiner Bedeutung für den Ackerbau mehr oder minder verändert; auf der Karte mußte von der besonderen Darstellung dieses Schuttes abgesehen werden.

7. Muschelkalk.

Diese Formation ist in ganzer Vollständigkeit, also mit ihren drei Unterabteilungen, auf dem Blattgebiet vorhanden und nimmt von dessen Nordhälfte den größten Teil im Zusammen-

hang und unter ziemlich ruhiger Lagerung ein; ein sehr schmaler Streifen aber, der von Verwerfungen in unglaublicher Weise zerstückelt ist, löst sich bei Eisenach von dem Hauptgebiet ab und setzt sich südwärts bis zum Elsterberg bei Mosbach, ja bis zum Lohscheid, fort.

Der **Untere Muschelkalk** nimmt wieder von dem Hauptgebiet den Südrand und außerdem den abgezweigten Eisenach-Mosbacher Bergzug ein. Aus Kalksteinen aufgebaut, die der Abtragung starken Widerstand entgegensetzen, und über 100 m mächtig, ist er im Stande, landschaftlich ganz besonders hervortreten, und so ist er es auch allein, der den vorn (S. 5) beschriebenen vierten Geländeabschnitt des Blattes, d. h. den Zug der Hörselberge im weiteren Sinne, bildet, und dem der Eisenach-Mosbacher Bergzug seine Auffälligkeit verdankt. — Überall wo sich der Untere Muschelkalk über dem Buntsandstein erhebt, grenzt er sich von dessen milden Formen und seiner roten Farbe schroff ab als ein sehr steiler grauer, kahler oder nur schwach bewaldeter Abhang von 70—90 m Höhe, an dem einzelne Bänke als niedrige oder höhere Felsstufen oder Mauern vorspringen und bei nicht oder wenig gestörter Lagerung sich als parallele Bänder kilometerweit ununterbrochen schon von ferne verfolgen lassen; eine dieser harten Felsstufen bildet auch gewöhnlich nach oben den Abschluß des Steilhanges, und jenseits folgt dann entweder ein flaches Plateau oder es beginnt sogleich — hinter einem kamm-, ja gratartigen Bergrücken — der Gegenabhang, der durch flachere Neigung und durch dichte Bewachsung ausgezeichnet ist. Wahrhaft großzügig und eindrucksvoll tritt diese Landschaftsform an den eigentlichen Hörselbergen noch dadurch hervor, daß der Bergkamm und die zu ihm parallelen Felsbänder durch eine Quergliederung nicht — wenigstens nicht auffällig — unterbrochen werden, denn die einzige tiefe Einschartung, bei Burbach, ist von Ferne kaum wahrnehmbar und die senkrecht am Südrabhang von ganz oben bis ganz unten herablaufenden Regenrisse wirken durch ihre Parallelität, ihre geringe Tiefe und ihren (am Kl. Hörselberg, wo ihrer einige 20 vorhanden sind, ganz besonders) regelmäßigen Abstand — malerisch betrachtet —

nur als Verzierungen, zumal wenn, wie ebenda, die oberste Felsmauer regelmäßig zwischen ihnen scheinbar in eine kegelförmige Zinne ausläuft. — Demgegenüber ist von Eichrodt bis zur Nessemühle infolge zahlreicher Lagerungsstörungen die Menge der Kleinformen sehr groß und ihre Anordnung sehr unruhig; in noch höherem Maße ist dies am Eisenach-Mosbacher Bergzug der Fall, aber von Stück zu Stück erkennt der Geübte auch hier ohne Weiteres die Berggestaltung und Vegetationsformation des Unteren Muschelkalkes wieder. Nordwestlich der Nesse hören auf einige Erstreckung alle bezeichnenden Bergformen des Unteren Muschelkalks und auch dieser selbst auf, die Folge sehr starker Gebirgsstörungen; sein letzter Rest tritt am Südfuß des Landgrafenbergs als kleiner Wellenkalkfels eben noch zu Tage.

Gesteinsbeschaffenheit. — Der Untere Muschelkalk besteht im wesentlichen aus sogenanntem Wellenkalk, spärlicher aus nicht welligem, sondern ebenschichtigem und bankigem Kalk und aus Mergel. Die wellige Struktur, die von feiner Parallelriffelung bis zu grobknaueriger Wulstbildung abändern kann, ist eine ursprüngliche, nach ihrer Entstehung noch unaufgeklärte, keineswegs eine durch Gebirgsfaltung bedingte Erscheinung. In vielen Bänken liegen außerdem häufig langgezogene schlangenförmig gebogene fingerstarke Steinwülste, die nicht selten hufeisenartige Gestalt annehmen und dann den Namen *Rhizocorallium commune* führen. Die Wellenkalksteine sind von blaugrauer, bei Verwitterung gelbgrauer Farbe, sehr dichter Struktur, nur sehr mäßig tonhaltig, an sich fest und widerstandsfähig, aber sehr geneigt, nach den welligen Schichtflächen und nach kleinen Querklüften in flache Scherben zu zerfallen. So sind sie geeignet, schroffe Bergformen und gleichzeitig vielen, am Fuße der Berge sich ansammelnden Schutt zu bilden und durch ihre zerklüftete Masse das darauf fallende Regenwasser schnell nach der Tiefe abzuleiten, wo es dann an der Grenze zu den tonigen Schichten an der Basis an manchen Stellen quellenbildend zu Tage tritt (z. B. im Jesusbrunnen im oberen Zapfengrund). — Versteinerungen sind im eigentlichen Wellenkalk nicht häufig, und gewöhnlich sehr schlecht erhalten.

Dem Wellenkalk sind einzelne, besonders feste andersgeartete Kalksteinbänke zwischengeschaltet; einige von diesen sind sehr dünn (2—5 cm), ziemlich ebenflächig und oft durch besonderen Reichtum an Versteinerungen, insbesondere an Schnecken („Gasteropodenbänkechen“) oder an Crinoidenstielgliedern ausgezeichnet; auch linsenförmige Kalkknollen von 3—6 dm Durchmesser und bis 4 dm Dicke, meist fossilreich, schalten sich vereinzelt ein. Andere meist stärkere und zu mehreren vereinigte Bänke sind entweder derb, dicht und blau, fossilfrei oder -arm, nicht selten von dünnen unregelmäßig schlauch- oder wurmförmigen, mit braunen, leicht auswitternden Massen erfüllten Röhren beinahe senkrecht durchsetzt und heißen blaue oder Löcherkalke; oder sie sind eigenartig „oolithisch“, und dann gewöhnlich rostbraun anwitternd, oder sie sind hellfarbig (weiß, gelblich oder grau) feinschaumig oder feinzuckerkörnig, oder endlich: sie sind konglomeratisch durch runde oder scherbenförmige Gerölle dichten, meist dunkleren Kalkes in einer kristallinen Grundmasse. Alle machen sich durch größere und dickere Bruchstücke leicht in dem kleinscherbigen Wellenkalkschutt kenntlich und werden häufig als Bausteine gewonnen, am meisten die Oolithe und Schaumkalke. Sie werden darum oft durch fortlaufende Reihen von kleinen Schürfen angezeigt, oft auch ragen sie als Felsbänke oder Bergkanten hervor; doch sind in dieser Hinsicht manche Wellenkalkbänke noch wirkungsvoller.

Am wichtigsten sind die „Oolithe“ und „Schaumkalke“ (letztere nach ihrem Verhalten beim Aufschlagen mit dem Hammer auch Mehlbatzen oder Mehlstein genannt), die in einander im Schichtenstreichen übergehen können, und als Liegend- oder Hangendbank oft einen Löcherkalk haben; von sehr viel geringerer Bedeutung sind die konglomeratischen Bänke. Manche von diesen sind fossilreich und zum Teil durch das Vorhandensein oder das Fehlen bestimmter Fossilien noch besonders bezeichnet.

Untergeordnet sind tonig-mergelige, mürbe, ebenschiefrige Gesteine von heller Farbe, sowie eigelbe Kalke von dichter, plattiger oder auch von zelliger Struktur.

Gliederung. Die verschiedenen Gesteinsabänderungen nehmen in der gesamten Schichtenfolge ganz bestimmte Stellen ein; und zwar lassen sich zunächst an vier Stellen regelmäßig, wenn auch nicht in genau gleichbleibender Ausbildung und Mächtigkeit wiederkehrend*), Oolith- oder Schaumkalkhorizonte feststellen, die man (zuerst MÖSTA) von unten nach oben mit den Buchstaben α , β , γ und δ belegt hat, ferner an der unteren Grenze eine ebenschiefrig-mergelige Zone mit Kalkplatten, und an deren Oberkante, sowie zwischen den Bänken α und β eigelbe Kalke. — Auf der Karte sind die unteren Mergel durch Eintragung der gelben Grenzkalke mittels der roten Linie ρ abgetrennt; ferner sind die beiden einander nahe benachbarten Bänke α und β samt den zwischenliegenden Wellen- und gelben Kalken als „Oolithzone 00“ zusammengefaßt; sodann ist der ebenfalls aus 2 (zuweilen 3) Bänkchen mit Wellenkalkzwischenlagen bestehende Horizont γ , der sich durch oft massenhafte Führung der sonst im Unteren und Mittleren Muschelkalk so gut wie fehlenden *Terebratula vulgaris* auszeichnet, als „Zone der Terebratulabänke τ “ dargestellt, endlich der Horizont δ mit seinen nächsten hangenden Schichten als „Zone der Schaumkalkbänke χ “ eingetragen. Es ist aber gleich hier noch besonders hervorzuheben, daß die Gesteinsähnlichkeit der verschiedenen Bänke sehr groß sein und bei gestörten Lagerungsverhältnissen zu Verwechslungen und Verkennungen führen kann. Die Feststellung des Abstandes von der nächsten Oolith- oder Schaumkalkbank oder der Beziehung zu den eigelben Kalken leistet dann allgemein, — die Auffindung auch nur von Bruchstücken der perlmutterglänzenden Schalen der glatten *Terebratula vulgaris* oder der gerippten *Spiriferina hirsuta* im besonderen (zur Erkennung der Bank γ), vorzügliche Dienste. — Die wichtigste konglomeratische Bank, in der *Spiriferina fragilis* ihr fast ausschließliches Lager

*) Ein Streit hierüber zwischen BORNEMANN, der diese Regelmäßigkeit leugnet, und FRANTZEN knüpft gerade an die Verhältnisse bei Eisenach und Wutha an. Scheinbares Fehlen einer Bank ist meist durch Schuttbedeckung, zuweilen durch Lagerungsstörungen, ausnahmsweise durch wenig typische Ausbildung zu erklären.

hat und die darum als Spiriferinabank bekannt ist, wurde auf der Karte nicht dargestellt; sie liegt zwischen den Bänken β und γ , bezw. zwischen 00 und τ . Die Zone τ ist in der Regel am leichtesten aufzufinden und wiederzuerkennen und darum zur Grenzzone zwischen einem „Unteren Wellenkalk $mu1$ “ und einem „Oberen Wellenkalk $mu2$ “ erwählt worden.

Aufschlüsse, in denen man die besprochene Reihenfolge, die Gesteinsbeschaffenheit und die einzelnen Schichtenmächtigkeiten vorzüglich feststellen kann, sind in allen Teilen des Gebietes in ungewöhnlicher Zahl vorhanden; abgesehen von kleinen Aufschlüssen, die nur eine, zwei oder drei der Einzelbänke umfassen, seien nur folgende größere genannt, die von dem Wellenkalk unter der Bank α bis zu dem über der oberen Bank von γ oder noch weiter reichen:

1. die Felsnase (Sperlingsberg) nördlich dicht bei der Kirche von Sättelstedt, östlich neben dem Edeltal;
2. die Felswand südlich unter dem Hörselberghaus;
3. der Paß nördlich bei Burbach;
4. die Felswand am Kalkwerk Wutha nördlich gegenüber dem Bahnhof; der Steinbruch dieses Werkes selbst reicht von Bank α aufwärts bis zur unteren, stellenweise bis zur oberen Bank von γ ;
5. das Bachbett des Kirchtals (für gewöhnlich mit Schutt überdeckt, war es 1885 zufolge eines starken Gewittergusses ganz reingewaschen und wurde damals von BORNEMANN eingehend untersucht);*)
6. ein Wasserriß in der Felswand nördlich von dem Buchstaben i des Wortes Fischbach auf der Karte;
7. der mittlere Teil des Heiligenberges an der dort auf der Karte stehenden Zahl 800;

*) Dabei liegen BORNEMANN'S Petrefakten- und Konglomeratbänkchen α bis δ im Wellenkalk unter unserer Oolithbank α ; ferner entsprechen seine Bänke ϵ und ϵ' unserer Oolithbank α ; — η unserer Bank β ; — λ der Bank mit Spir. fragilis; — $\mu\nu$ unserer unteren Bank von γ ; — $\pi\pi'$ der oberen Bank von γ ; — χ der obersten Bank von δ , wie schon FRANTZEN 1887 in seiner eingehenden Nachprüfung festgestellt hat.

8. der Mosbach-Eisenacher Weg am Südfuß desselben Berges, also am Nordufer des Dörrenbaches.

Aus den hier und in den kleineren Aufschlüssen gemachten Messungen BORNEMANNS, FRANTZENS und des Verfassers ergeben sich für die einzelnen Glieder des Unteren Muschelkalkes folgende Mächtigkeitszahlen von unten nach oben:

Untere ebenschichtige Mergel: 4,5 bis vielleicht 7 m	} Unterer Wellenkalk	
Wellenkalk bis zur Oolithbank α : 30—38 m		
Oolithbank α : 0,12—1,0, meist etwa 0,4—0,6 m		
Wellenkalk: 5—11, meist etwa 6—7 m		
Oolithbank β : 0,5—1,7, meist 0,8—1,0 m		
Wellenkalk: 13,5—20, im Mittel wohl 18 m		
Spiriferinabank: 0,02—0,15 m		
Wellenkalk: 5,8—11, im Mittel wohl 8—9 m		
Untere Terebratelbank γ : 1,5—2,5, im Mittel 2 m		} Oberer Wellenkalk
Wellenkalk: 2—3,4, im Mittel 2,15 m		
Obere Terebratelbank γ : 1,8—2,5, im Mittel 1,9 m		
Wellenkalk: 15—20 m, am Heiligenb. nur etwa 12 m		
Schaumkalkzone δ : etwa 5—8 m		
Orbicularisschichten: 4—5 m.		

Der Untere Wellenkalk (mu1).

Die unterste Stufe dieser Abteilung besteht, wie gesagt, noch nicht aus Wellenkalken, sondern aus sehr hellgrauen mürben Mergeln, die aus den obersten Rötschichten ohne scharfe Grenze hervorgehen, und aus eingelagerten fingerstarken festen, ebenfalls hellgrauen Kalkplatten; darüber wurde (allerdings nur an einer Stelle, aber in sehr gutem Aufschluß, nämlich am Kleinen Geißberg bei Mosbach, westlich des Wortes Kohlberg der Karte) ein roter, dem Rötmergel ähnlicher Letten gefunden, den Abschluß bildet der auffällig gelbe Kalk. Die Mächtigkeit dieser Stufe ist geringer als sonst im nördlichen Thüringen, war aber nur am Kleinen Geißberg zu messen: hier betrug der untere graue Schichtenteil 2,5 m, der obere rote 2 m.

Die Mergel lösen sich sehr leicht zu einem lockeren, durch seine fast weiße Farbe über der roten des Röts in den

Wasserrissen des Großen Hörselbergs weithin erkennbaren, mit dem darauf verrutschten Schutt des Wellenkalks vermischten Boden auf und tragen eine spärlichere Vegetation als der reinere Wellenkalkschutt, und zwar gewöhnlich Nadelwald, der darum in diesem Niveau am Fuß der Hörselberge einen bezeichnenden schmalen Saum bildet.

Die einzeln eingeschalteten, auf Blatt Wutha recht seltenen grauen ebenen Kalkplatten verwittern dagegen schwer und fallen durch die auf den Schichtoberflächen in großer Zahl sichtbaren Fossilien, besonders die dreieckige *Myophoria vulgaris*, leicht auf und haben daher den Namen Myophorienschichten erhalten. Südöstlich der Brauerei Petersberg sind darin auch *Gervillia socialis*, *Dentalium laeve* und *Turbonilla dubia* als weitere bezeichnende Fossilien gefunden. — Die etwa 30 cm starken gelben, teils dichten dünnshieferigen, teils zelligen, auch krystallinisch gewordenen Kalke verwittern ebenfalls schwer und sind darum im Abhangsschutt leicht zu verfolgen und zur Abgrenzung der Stufe zu benutzen.

Die roten und violetten Letten des Kleinen Geißberges sind ein nördlich des Thüringer Waldes nur noch kümmerlich entwickelter Rest einer südlich desselben, z. B. schon bei Meiningen, mächtigeren Gesteinsausbildung, die es veranlaßt hat, daß man dort die gesamten Myophorienschichten noch dem Röt, also dem Buntsandstein, zuteilt.

Die zweite, mächtigste Stufe des Unteren Muschelkalks bildet der Untere Wellenkalk (μ_{11}) im engeren Sinne. — Sein unterster Schichtenteil besitzt noch keine große Festigkeit, zerfällt darum leicht in Schutt und ist meist — insbesondere am Zug der Hörselberge — mit einem lockeren Buschholz bewachsen, in dem auch manche dem Botaniker interessante Pflanzen (Orchideen u. a.) gedeihen.

Darüber folgt — an den Hörselbergen vortrefflich zu verfolgen — eine so festgefügte Zone von Wellenkalklagen, daß sie eine steile, oft unersteigliche, ganz kahle oder nur einzelne Büsche tragende Felsmauer bildet, die etwa 2,5–5 m Höhe hat. Die obersten Schichten dieser Zone sind weniger

wellig, eher etwas plattig, und tragen die untere Oolithbank α , die an vielen Stellen den Abschluß der schroffen Felswand bildet. Seltener setzt sich diese Wand auch noch bis zur Bank β fort, ist aber dann meist schon nicht mehr so schroff, vielmehr treppenförmig abgestuft und kann schon leichter beklettert werden. Zwischen dem Hörselberghaus und dem Hörselloch („Venushöhle“) bildet der Wellenkalk zwischen den Bänken α und β abweichenderweise ein breites ganz flaches Plateau, das auf der Karte auch die blaue Schraffierung der Oolithbänke trägt.

In den Wellenkalken zwischen den Oolithbänken α und β sind vereinzelt und in wechselndem Abstände von α oder β gelbe dichte plattige Kalke eingelagert; diese zweite Zone gelber, den vorhin genannten sehr ähnlicher, aber wohl kaum je zelliger Kalke ist in Mitteldeutschland weit verbreitet und kann in Zweifelsfällen zur Unterscheidung der Zone 00 von den höheren Schaumkalk- (bezw. Oolith-) Zonen dienen, die nicht mit solchen gelben Kalken verbunden sind. Diese gelben Kalke sind vielfach zu beobachten, leicht z. B. hoch oben am Kleinen Hörselberg, über dem Kalkwerk Wutha, da wo er sich von Ost her zu der dortigen schönen Verwerfung herabsenkt, und am Großen Hörselberg 1 m über dem Hörselloch; sie haben hier und anderwärts, wenn über ihnen kleine Feuer angezündet wurden, ihre Farbe in rot umgeändert. Versteinerungen sind in den gelben Kalken nicht gefunden.

Dagegen sind an verschiedenen Stellen des Wellenkalks unter der Oolithzone kleine Petrefaktenbänkchen gefunden, die bald reich an *Natica*, bald an *Dentalium*, bald an weißen Crinoidengliedern sind und außerdem *Gervillia socialis*, *G. subglobosa*, *Lima lineata*, *Pecten discites*, *Terquemia* sp., *Myophoria vulgaris* und *simplex*, *Unicardium Schmidii* und als Seltenheit *Beneckeia Buchi* geliefert haben.

Die Oolithbänke α und β selbst (= 00 der Karte) sind auf Blatt Wutha in ausgezeichneter Weise entwickelt und an manchen Stellen durch ältere, nur ihnen folgende Schurfreihen auf längere Erstreckung bloßgelegt, so z. B. α am Petersberg, α und β westlich neben dem jetzigen großen, alle Bänke des

Unteren Wellenkalks gleichmäßig abbauenden Steinbruch des Kalkwerks Wutha.*) Einige andere gute Aufschlüsse, sowie die Mächtigkeit der beiden Bänke sind schon vorn (S. 59) angegeben. Das Hörselloch oder die Venushöhle steht in der Bank α und ist eine wohl künstlich etwas erweiterte, mit Kalkspat teilweise erfüllt gewesene Spalte; die Bank α selbst besteht hier aus einer unteren 0,55 m starken derben Oolithbank und einem darüber folgenden Wechsel von Oolith, blauem und Wellen-Kalk, ebenfalls von 0,55 m Stärke. Kennzeichnende Unterschiede zwischen beiden Bänken scheinen nicht zu bestehen. Die Struktur der Oolithe ist von BORNEMANN und FRANTZEN eingehend unter Beigabe vieler mikroskopischer Bilder beschrieben worden, hier sei nur hervorgehoben, daß die einzelnen höchstens $\frac{1}{2}$ mm großen Oolithkörner meist gut gerundet und rostbraun gefärbt sind, weder radiale noch konzentrische Struktur haben, aus dem Gestein mechanisch nicht ausgelöst werden können, aber vielfach durch Verwitterung leicht verschwinden; dann bleibt ein rundporiges braunes Gestein zurück. An manchen Verwerfungen (Gr. Reihersberg und Heiligenberg) ist es zu einem braunen hochkrystallinen Kalkstein umgewandelt, der keine Oolithkörner mehr erkennen läßt. — Versteinerungen sind nicht gar häufig und meist schlecht herauszuholen; es fanden sich *Pecten discites*, *Myophoria laevigata*, vielleicht auch *M. elegans*, ferner *M. orbicularis*, *Gervillia mytiloides*, kleine Schnecken, Crinoidenglieder, angeblich auch *Astarte triasina*; einmal auch eine *Beneckeia Buchi*. In Dünnschliffen sind nicht selten Foraminiferen zu beobachten.

Der oberste Teil des Unteren Wellenkalks enthält als besonders bemerkenswerte, wenn auch wenig augenfällige und darum leicht zu übersehende Bank die sog. Spiriferinabank eingeschaltet. Immerhin kann sie auf dem Plateau nördlich vom Hörselberghaus, beiderseits des Burbacher Passes und an

*) An letzterer Stelle bilden die Schichten eine ganz sanfte Mulde, und gerade da, wo der erste Wasserriß westlich neben dem Steinbruch in die Hörselaue ausmündet, kommen die beiden Muldenschenkel der Bank α zusammen und an die Talsohle herab.

verschiedenen Stellen des Petersberges auf längere Strecke verfolgt, in Einzelaufschlüssen auch sonst oft angetroffen werden. Sie ist von grauer, selten von bräunlicher Farbe, ist konglomeratisch ausgebildet durch flache, 1—6 cm große Gerölle dichten blauen Kalkes in einer meist „oolithischen“ und daneben reichlich aus zerriebenen Crinoidengliedern bestehenden Grundmasse und hat hier wenige besondere Versteinerungen, immerhin noch oft genug die bezeichnende *Spiriferina fragilis*, daneben auch *Hinnites comptus* und *Modiola triquetra* ergeben.

Der obere Wellenkalk (mu2).

Die Zone der Terebratulabänke (τ) (Schaumkalkzone γ), mit der diese Stufe beginnt, besteht aus zwei durchschnittlich je 2 m mächtigen Hauptbänken und aus einem etwas stärkeren Zwischenmittel von Wellenkalk und ist schon an dieser engen regelmäßigen Nachbarschaft und Mächtigkeit sicher wiederzuerkennen. An Gesteinen treten ebensowohl derbe oolithische, gewöhnlich blaugraue oder rostbraune, wie schaumige, meist heller gelbe, wie endlich blaue großlöcherige Kalke auf. Die oolithischen Gesteine führen dabei fast stets *Terebratula vulgaris* in großer Menge, oft dicht gedrängt, in ganzen Exemplaren und großen oder kleinen Schalentrümmern; dagegen sind die schaumigen Gesteine in der Regel sehr arm an dieser Brachiopode, sodaß man stundenlang danach suchen kann, aber dafür reich an zweischaligen Muscheln, besonders *Myophoria*- und *Gervillia*-Arten (*M. elegans*, *M. orbicularis*, *M. laevigata*, *M. ovata*, *G. mytiloides*, *G. Goldfussi*), sowie an mittelgroßen Schnecken. Die genannten Gesteine wechseln in mannigfacher Weise mit einander ab, sodaß die Einzelprofile von Stelle zu Stelle etwas verschieden ausfallen; als besonders häufig und darum bezeichnend hat sich aber erwiesen, daß die untere Bank in ihrem oberen Teile als Löcherkalk ausgebildet ist und die obere Bank einen besonderen Reichtum an weißen, z. T. großen Crinoidengliedern (Trochiten) besitzt. Auch kann man im obersten Teile der Oberbank in der Regel auf viele Terebrateln und damit zusammen auf einzelne gefaltete, ebenfalls perlmutter-

glänzende *Spiriferina hirsuta* rechnen. Im Wellenkalk zwischen den beiden Bänken kommt *Lima lineata* öfters vor, und stellenweise (z. B. südlich der Nessemühle) wiederholt sich in etwa 2 m Entfernung über der Oberbank noch einmal ein Terebratulbänkchen, das dort aus drei Lagen besteht, insgesamt aber nur 0,3 m dick ist; über dem Orte Fischbach ist dasselbe Bänkchen 20 cm stark und führt *Spiriferina hirsuta*, *Terebratula vulgaris* und Crinoiden. — Am äußersten Südfuß des Heiligenberges dicht bei Mosbach ist der untere Teil der oberen Bank neben einer Verwerfung zu einem zuckerkörnigen bis spätigkörnigen hellst gelbbraunen Marmor umkrystallisiert, aus dem die weißen Trochiten in Menge hervorleuchten, während der obere Teil unverändert und z. T. reich an *Spirif. hirsuta* ist. — Der Terebratulakalk wird oder wurde zu Bausteinen in vielen kleinen Schürfen gewonnen, die sich, dem Ausstreichen folgend, in langen Reihen hinziehen können, so z. B. verschiedentlich am Petersberg, am Gr. Hörselberg nahe dem Hörselberghaus (das selbst auf der hier schaumig ausgebildeten Unterbank steht) sowie südlich vom Hühnerberg, am Nordhange des Kl. Hörselbergs, u. a. a. O.

Der eigentliche Obere Wellenkalk (μ_2) unterscheidet sich vom Unteren nicht wesentlich; er ist etwas mergeliger ausgebildet, darum weicher, nicht sehr zur Felsbildung geneigt, obgleich er da und dort (zwischen Wutha und Eichrodt und anderwärts) noch an der Bildung der Steilwände sich beteiligt.

Die Schaumkalkzone δ ($=\mu_2\chi$) enthält zwischen vorherrschenden Wellenkalken zwei bis drei an Mächtigkeit von 12 bis 30 und selbst bis 100 cm Stärke wechselnde Einzelbänke von in der Regel hellfarbigem, schaumigem oder feinkrystallinem, beim Anschlagen mehlig stäubenden Kalk von großer Reinheit, also echtem Schaumkalk und Mehlbatzen; nur selten sind dunkeler gefärbte feste oolithische Gesteine vorhanden und diese finden sich in Gebieten (Petersberg) mit Lagerungsstörungen, wo die Zuweisung solcher Gesteine zu den einzelnen Zonen mit Schwierigkeiten und Unsicherheiten verknüpft ist. Röhrenkalk tritt kaum jemals typisch auf. Kleine Gerölle dunklen dichten Kalkes sind in manchem Schaumkalk nicht selten, ebenso sind

Schrägschichtung und Stylolithen öfter zu beobachten (einmal, bei Sättelstedt, sogar der Fall, daß ein normales der Schichtung paralleles Stylolithenband von einem anderen, die Schicht quer durchsetzenden gekreuzt wurde). Manchmal weichen die Schaumkalkbänke nur wenig von den umgebenden mürben Wellenkalkschichten ab: sie sind, wie man sich ausgedrückt hat, verkümmert und können leicht übersehen werden. Die echten Schaumkalksteine dieser Zone haben stets fein- bis äußerst feinblasige Struktur und weichen dadurch von den meist gröberblasigen der Terebratulazone ab. An Versteinerungen sind sie manchmal sehr reich und enthalten dann vorwiegend Zweischaler (diese meist mit ihrer Wölbung nach oben) (*Myophoria ovata, laevigata, vulgaris, orbicularis, elegans* u. a.; *Gervillia socialis, mytiloides, Goldfussi; Pecten discites*) und Schnecken (*Pleurotomaria, Natica, Turritella scalata, Euomphalus arietinus, Dentalium laeve* u. a.), auch *Nautilus bidorsatus*, sowie Crinoidenglieder und Foraminiferen, dagegen fehlen Brachiopoden, insbesondere Terebratula, völlig. — Der Schaumkalk eignet sich durch passende Bankstärke, leichte Bearbeitung, poröse und doch haltbare Beschaffenheit vorzüglich zu Bausteinen und wird in vielen Brüchen gewonnen, die freilich meist nur eine einzige, gerade zu oberst liegende Bank verfolgen (Herrenberg, Huhrodt); seltener greift ein Bruch durch mehrere Schichten hindurch, wie der 1885 von BORNEMANN beschriebene nahe der Kirche von Sättelstedt.

Bedeckt werden die Schaumkalkschichten von dünnplattigen dolomitischen Kalken, in denen vereinzelt *Myophoria orbicularis* vorkommt, während andere Versteinerungen fehlen. Diese Orbicularis-Schichten sind auf der Karte mit der Zone χ zusammengefaßt. Wahrscheinlich sind es diese Schichten, die in dem unteren der beiden auf der Karte dicht übereinander mit dem Zeichen Stbr. angegebenen Steinbrüche nordwestlich vom Kalkwerk Wutha zeitweise gewonnen werden; sie sind hellfarbig, ziemlich mürb und führen z. T. große mit Kalkspat drusig ausgekleidete blasenförmige Hohlräume.

Der **Mittlere Muschelkalk (mm)** streicht im wesentlichen nur in einem schmalen (100 bis höchstens 200 m breiten) Bande aus,

das in fast ununterbrochenem Zusammenhange von der Mittelburg bei Sättelstedt aus an der Nordseite der Hörselberge und des Petersberges entlang bis zum Landgrafenberg zieht. Außerdem sind kleine z. T. unsicher nachweisbare Schollen von ihm in dem zerstückelten Eisenach-Mosbacher Zug von Untermuschelkalkbergen eingeschlossen, endlich taucht er in der nördlichen Blatthälfte in verschiedenen schmalen Streifen unter dem dort vorherrschenden Oberen Muschelkalk empor, und zwar bei Melborn an einer Stelle zufolge einer ganz flachen Sattelaufwölbung neben der Sohle des Nesselales, dagegen zwischen Eisenach, Stockhausen, Trenkelhof und West Frohnishof in mehreren Streifen, von denen die wichtigsten entlang einer Verwerfung liegen. — Die Aufschlüsse sind fast überall recht mangelhaft, da die Gesteine meist sehr leicht zu einem lockerfeinerdigen steinfreien Boden, auf dem Petersberg auch zu Ton, der gewonnen wurde, verwittern. Aus diesem Grunde ist das Ausstrich-Gelände in der Regel durch eine Verflachung oder gar durch eine Einsenkung bezeichnet, und der Hauptzug bildet so am Nordfuße der Hörselberge entlang ein zusammenhängendes Längstal, das freilich durch sechs es durchsetzende Quertäler in 13 Stücke mit abwechselnd entgegengesetztem Gefälle gegliedert ist; alle diese Stücke sind nur kurze Trockentäler.

Das Hauptgestein des Mittleren Muschelkalks bilden hellgelbliche bis weißlichgelbgraue, dolomitische, dichte bis feinkrystalline, eben- und dünn-schichtige Mergel, die, wie gesagt, leicht zu Erde zerfallen; mehr vereinzelt sind, bei sonst gleicher Zusammensetzung, widerstandsfähigere dünne ebene Platten, deren Bruchstücke sich im Feldeboden länger halten; etwas häufiger sind gelbe bis bräunliche, meist schwachdolomitische, den zelligen Rauchwacken des Zechsteins sehr ähnliche Zellenkalle, deren ungeschichtete bis klotzige Bruchstücke sich im Feldeboden ebenfalls oft lange erhalten und dadurch für die ganze Stufe sehr bezeichnend sind. — In der Bohrung Melborn ist der Mittlere Muschelkalk gipshaltig und in etwa 75 m Mächtigkeit durchbohrt worden, am Ausgehenden ist er bis 30 und weniger m Mächtigkeit durch Auslaugung zusammengeschrumpft.

Versteinerungen fehlen, wie auch sonst, in dieser Stufe fast völlig; nur das winzige Vorkommen am NW.-Fuß des Kl. Geißbergs hat einige unsicher bestimmbare Muschelreste geliefert, die aber auch als solche des Plattendolomits gedeutet werden können; mit diesem hat auch das Gestein so große Ähnlichkeit, daß nur die Vergesellschaftung mit Unterem Muschelkalk und die Ferne sonstigen Zechsteins die Zuweisung zu diesem verhindert hat.

Der **Obere Muschelkalk** nimmt von dem Blattgebiet nördlich der Hörsel den Hauptteil ein, südlich des Flusses bildet er nur schmale Streifen an der Mittelburg bei Sättelstedt und dicht bei Eisenach, wo er am Nordostabhang des Goldberges und der Göpelskuppe bis zum Gefilde und der Lehdendelle mehrfach aufgeschlossen ist; eine kleine Scholle trifft man auch noch am Arnsberg, zwei noch kleinere in der Mitte und am Südfuß des Heiligenberges an, letztere sogar in recht gutem Aufschlusse.

Der Obere Muschelkalk beginnt mit der Schichtenstufe des Trochitenkalkes (mo₁), einer etwa 8—10 m mächtigen Folge harter, schwer verwitterbarer und schwer zerstör- und abtragbarer plumpgeschichteter Kalksteine, die nur ganz unten noch einige feingeschichtete bis plattige Zwischenlagen führen. Vermöge der genannten vorherrschenden Beschaffenheit tritt der Trochitenkalk beinahe überall als ein landschaftlich äußerst markanter steiniger Steilhang oder kleiner Kamm zu Tage, der wenig bewachsen, meist Ödland und Schaftrift ist. Für die geologische Kartierung bildet er darum einen leicht zu findenden und zu verfolgenden wertvollen Leithorizont. Von Sättelstedt aus am Nordfuße der Hörselberge entlang bis zum Landgrafenberge bildet er die scharfe Grenze zwischen dem vorn (S. 5 und 8) unterschiedenen 4. und 5. Geländeabschnitt unseres Blattes.

Trotz der landschaftlich hervortretenden Einheitlichkeit besteht er, genauer betrachtet, aus dreierlei verschiedenen Gesteinsarten, nämlich zu unterst aus noch hellen dem Mittleren Muschelkalk ähnlichen dünnplattigen oder ebenbankigen dichten oder auch fein oolithischen Kalkgesteinen, in denen gelegentlich flache knollen- oder linsenförmige, sehr zerklüftete, schwarz-

braune bis weißliche, die Oolithstruktur manchmal noch versteckt erkennen lassende Hornsteinkonkretionen vorkommen, — darüber aus dunklergrauen, knauerigen oder grobwulstigen, dichten oder zahlreiche kleine und größere Konchylienschalen-trümmer enthaltenden Kalksteinen mit feinen faserigen Mergelhäuten zwischen sich, endlich meist erst zu oberst aus dem eigentlichen Trochitenkalk, der aus zu Sand zerriebenen Muschel- und Trochitentrümmern hervorgegangen ist und viele große blendend weiße spätige Trochiten, also Stielglieder von Seelilien (*Encrinus liliiiformis*), umschließt; dieser eigentliche Trochitenkalk ist in der Regel auch reich an schwarzgrünen hirsekorn-großen Glaukonitkörnern und wird bei deren Verwitterung rostfleckig bis bräunlich; der Knauerkalk führt diese auch, aber viel spärlicher. — Am Südfuß des Heiligen Berges bei Mosbach ist der eigentliche Trochitenkalk an einer Verwerfung hochkrystallin geworden, dabei aber Kalkstein geblieben, der Knauerkalk ist unverändert; am Ziegelfeld nördlich von Eisenach dagegen ist der Trochiten und Glaukonit führende Kalk zu einem hellgrauen, krystallinisch glitzernden, ockergelb verwitternden, mit Säure kaum brausenden Dolomit umgewandelt. — An Versteinerungen ist die ganze Stufe nicht arm, doch sind keine durch Menge oder Schönheit der Erhaltung ausgezeichnete Fundorte zu nennen. Im Oolith am Petersberg sind rostbraun überzogene Abdrücke von *Myophoria elegans* gefunden, in einem hellfarbigen Kalkstein am Herrenberg bei Ettenhausen nicht selten kirschgroße Knollen ähnlich einem *Lithothamnium*. Der Knauerkalk führt in der Regel bis 8 cm große Schnecken (*Turbonilla* oder *Rhabdoconcha*)*, der Trochitenkalk i. e. S. außer massenhaften Trochiten auch *Lima striata*, *Gervillia socialis*, große *Terquemia* und die wieder erschienene *Terebratula vulgaris*.

Der eigentliche Trochitenkalk, der 1½ bis 2 m stark ist, ist zur Gewinnung großer Bausteine vorzüglich geeignet und wird darum in vielen Steinbrüchen aufgesucht, die, des Ab-

*) z. B. im Wasserriß südlich von Metschrieden und im Tälchen westlich vom Kirchtal bei Eichrodt.

raums wegen, nicht in die Tiefe gehen, sondern sich entlang dem Ausstreichen ausdehnen und so meist mehr oder minder lange Gräben bilden, so insbesondere in der Nähe von Eisenach im Grabental, am Landgrafenberg, auf dem Ziegelfeld, dem Spitzen Berg, südöstlich Metschrieden, nördlich und nordöstlich vom Gefilde; weitere Brüche sind nördlich vom Kalkwerk Wutha, am Edeltal bei Sättelstedt, am Herzrain bei Ettenhausen und an der Karlshöhe bei Melborn; an letzterer bietet auch ein Wasserriß einen schönen vollständigen Aufschluß durch die gesamte Schichtenreihe.

Den oberen und Hauptteil des Oberen Muschelkalks bilden die Schichten mit *Ceratites nodosus* (mo₂), auch kurz Nodosenschichten oder nach ihrer Gesteinsbeschaffenheit Tonplatten genannt. Sie dehnen sich in großer Einförmigkeit über das auf S. 8 nach seinen landschaftlichen Formen beschriebene Gebiet im nördlichen Blattteile aus. Die Hauptmasse der Stufe besteht aus einem fortgesetzten Wechsel von 2—5, auch bis über 10 cm starken blauen dichten, mergeligen, aber festen, von senkrechten Klüften durchsetzten Kalksteinplatten mit grauen und gelblichen, mehr oder minder schiefrigen Tonschichten, enthält aber auch viele Platten und stärkere Bänke von tonarmem oder tonfreiem, zumeist aus Muschelschalentrümmern entstandenem oder solche (bezw. deren mit Rosthäutchen überzogene Hohlräume) reichlich einschließendem, also grobdetritogenem Kalkstein zwischengeschaltet. Die allerobersten Schichten (σ der Karte) sind durch das Vorherrschen der tonigen Gesteine, das Zurücktreten der dünnen blauen Kalkplatten und durch das Neuhinzukommen lebhaft rostgelber bis gelbbrauner dichter Kalksteine (Ockerkalk) ausgezeichnet; ob auch graurote Schieferletten, die an der oberen Grenze mehrmals beobachtet sind (z. B. 1 km östlich vom Trenkelhof in einem Graben), normaler Weise dahin gehören oder durch Verwerfungen dahin gelangte kleine Schollen höherer (Keuper)-Schichten sind, war mangels geeigneter Aufschlüsse nicht zu entscheiden. Zuzufolge der geschilderten Gesteinsbeschaffenheit zerfallen die Nodosenschichten bei der Verwitterung leicht zu einem tonigen, zähen wasserundurchlässigen Boden, der von Kalksteinplatten und -brocken

mehr oder minder steinig oder auch — bei stärkerer Verwitterung — kalkarm und steinarm bis steinfrei sein kann; in letzterem Falle ist er von unzersetzten humosen Beimengungen in der Regel dunkelbraun bis fast schwarz gefärbt. Die Mergelkalkstücke werden an ihrer Oberfläche bei Auslaugung des Kalkes leicht von einem Netzwerk von Schrumpfungsrissen in bezeichnender Weise durchzogen. Eine Gesetzmäßigkeit in dem Wechsel steinarmer und steinreicher Gebiete ließ sich nicht erkennen, er erfolgt oft sehr schnell.

Wegen der leichten Verwitterbarkeit und der leichten Verschwemmbarkeit der Tone halten natürliche Aufschlüsse nicht lange aus, sondern verfallen und bedecken sich mit Steinschutt; so bietet auch der ziemlich steilwandige Nesselaleinschnitt oberhalb Ettenhausen keine Gelegenheit zu eingehenderen Beobachtungen über die Schichtenfolge, ebensowenig die Abhänge unterhalb Stockhausen. Von künstlichen Aufschlüssen gehen Steinbrüche immer nur einzelnen besonderen Bänken nach, hauptsächlich den dünnen, zähen zu Pflastersteinen geeigneten Platten im untersten Teile der Stufe (Grabental nördlich Eisenach, wo eine schöne enge Faltung der Schichten zu beobachten ist; nordwestlich vom Kalkwerk Wutha; zwischen Melborn und Wenigenlupnitz); einen Aufschluß durch die ganze Schichtenfolge von den Trochitenkalken bis zum Keuper bietet nur der hohe Bahnanschnitt bei Sättelstedt.

An Versteinerungen haben die untersten Schichten kleine Ceratiten, z. B. *Ceratites compressus*, ferner *Myacites musculoïdes*, *Nautilus bidorsatus*, *Gervillia socialis* und *costata* und *Myophoria vulgaris* in großen Exemplaren geliefert; bezeichnend für eine der alleruntersten Schichten ist eine sehr reichlich vorkommende, aber schlecht erhaltene *Nucula*; am Ziegelfeld fand sich — als seltene Ausnahme — ein *Ceratites* mit Trochiten zusammen in einem und demselben Gesteinsblock. — In höheren Schichten werden *Terebratula vulgaris* und *Pecten discites* häufig, doch hat sich die sonst so bezeichnende Bank voll *Terebratula cycloïdes* nicht bemerklich gemacht; die Ceratiten werden größer und dicker, sind aber auf dem Blattgebiete nicht eben häufig. — In den obersten Schichten (σ) endlich tritt der typische *Ceratites*

nodosus auf, und es kommen dazu die großen schmalen Ceratiten der *semipartitus*-Gruppe, nämlich der *C. semipartitus* selbst, sowie dem *C. dorsoplanus* nahestehende Formen; außerdem kommen vor *Nautilus bidorsatus*, *Gervillia socialis*, *Lima striata*, große *Lingula*, *Rhizocorallium commune*, Fischreste. Fundorte für die *Semipartitus*-Schichten sind besonders der Leimenberg-Abhang bei Stockhausen, die Mündung des Trenkelhofs und die Felder nordöstlich von Metschrieden. Stellenweise waren diese Schichten nicht sicher nachweisbar.

8. Keuper.

Vermöge der Weichheit und leichten Zerstörbarkeit seiner Gesteine bildet der Keuper, obwohl das jüngste und demnach oberste Glied der Triasformation, doch kaum je die Gipfel der Berge, sondern er ist vorzugsweise in Geländemulden erhalten geblieben. Die wichtigste von diesen, von Waltershausen (Blatt Fröttstedt) kommend, zieht sich mit nordwestlicher Richtung östlich an Sättelstedt vorbei über Hastrungsfeld gegen Melborn hin, erleidet hier eine kleine Unterbrechung, nimmt dann aber zwischen Wenigen- und Großen-Lupnitz und Stockhausen eine um so breitere, durch flache Abtragungen allerdings einigermaßen zerlappte Fläche ein und setzt sich auch auf dem Nachbarblatt Mihla (Berka v. d. H.) in gleicher Breite noch weit fort. Der Südteil dieses beschriebenen Gebietes wird von der Hörsel bei Mechterstedt-Sättelstedt, der mittlere Teil von der Nesse bei Großenlupnitz durchschnitten und jedesmal auch auf längere Strecke in breiten Auen benutzt, sodaß für ersteren Teil der Name Hörselgaubecken, für den zweiten der Name Nesse- oder Großenlupnitzer Becken angebracht ist. Von einem nordöstlichen parallelen Keuperzug, der auf den Nachbarblättern sehr bedeutend ist, ragt auf unser Blatt, in dessen äußerster Nordostecke, nur ein kleiner Lappen herüber; von einem südwestlichen Parallelzug bildet den südöstlichen Teil die Trenkelhofmulde, während der nordwestliche Teil durch parallele Verwerfungen in drei schmale, über den Landgrafen- und Spitzenberg hinwegsetzende Streifen zerschnitten ist und erst auf den Blättern Eisenach und Kreuzburg größere Bedeutung gewinnt.

Endlich kommt noch ein vierter Keuperzug, der meist unter dem breiten Hörselalluvium der Ostvorstadt von Eisenach versteckt ist, an dessen Rändern an mehreren Stellen zu Tage: am Nordrand bildet er neben dem Grabental den Südabhang des Landgrafenbergs, ist am Schlachthof von Eisenach in der Straßenböschung zeitweise entblößt gewesen und nördlich vom Karl-Alexander-Bad einmal in einem Versuchsschacht auf Kohlen, ursprünglich einem Brunnen, erschlossen worden; — am Südrand taucht er mit überkippter Lagerung unter den Nodosenschichten am Fuße des Goldbergs (Hohen Rains) auf lange Strecke neben dem Alluvium in einem sehr schmalen Streifen empor, der, erst nach Druck der Karte, durch eine Verbreiterung der Straße aufgeschlossen wurde; endlich sind viele kleine und kleinste Schollen in dem äußerst durcheinander geworfenen Gebiet am Gefilde, zwischen den beiden Reihersbergen und am nördlichen Arnsberg eingeschlossen und dadurch erhalten geblieben.

Der Keuper ist im wesentlichen nur durch seine untere Stufe, den Lettenkohlenkeuper, vertreten und besitzt in der nördlichen Blatthälfte größere Ausdehnung; seine Mittelstufe, der Gipskeuper, sowie der Obere oder Rät-Keuper treten nur in sehr kleinen Resten und nur in der Nordwestecke des Blattes auf.

Der **Untere oder Kohlen-Keuper (ku)** wird aus Schieferletten, Sandsteinen, Lettenkohlen und ockerfarbigen Kalken aufgebaut und von einer Zone solcher Kalke nach oben abgeschlossen, die auf der Karte unter dem Namen Grenzdolomit besonders ausgeschieden ist. Die Gesamtmächtigkeit mag gegen 50 m betragen, ist aber in unserem Gebiet nirgends meßbar, Aufschlüsse sind überhaupt äußerst mangelhaft und betreffen immer nur ganz kleine Teile der Schichtenfolge.

Die Schieferletten unterscheiden sich nicht wesentlich von denen, die im obersten Muschelkalk vorherrschten, sie führen zuweilen, und dann sehr zahlreich, kleine Schälchen von *Estheria minuta* (in der Lehdendelle am Reihersberg) und Pflanzenhäcksel von Calamiten und Cycadeen (in dem Kohlenversuch bei Fischbach). Auch Knollen von Schwefel-

kies fand man darin an l etztgenannter Stelle; und auf solche Knollen sind vermutlich die 3—6 cm langen, kugeligen bis eif ormigen, an der Oberfl ache h ockrigen Roteisenknollen zurückzuführen, die man im tonigen Boden der Keuperfelder nicht selten (z. B. am Nordfuß des Hörselbergs gerade südlich von Großenlupnitz) antrifft. Die Pechkohle, die man ebenfalls in jenem Versuch auffand, bildete nur einige 1 bis 2 Zoll dicke Schmitzen und war natürlich gänzlich bedeutungslos.

Die Sandsteine sind grüngraue bis rostbraune, glimmerreich, feinkörnig, ziemlich mürbe, dickbankig, führen vereinzelt Pflanzenreste, sind aber nirgends aufgeschlossen; sie scheinen also im Blattgebiet als Bausteine nicht brauchbar zu sein.

Die rost- und braungelben Kalke (Ockerkalke) gleichen z. T. den ebenso gefärbten Gesteinen der unterlagernden Semipartitusschichten; z. T. aber sind sie kantig-zellig, auch wohl etwas magnesiahaltig, und heißen deshalb auch Kastendolomite; diese dünnplattigen stark mergeligen Gesteine haben jedenfalls durch eine eigenartige Verwitterung, Zerklüftung und Wiederverkittung ihre heutige Beschaffenheit erlangt. Die zelligen Ockerkalke, die schon nahe der Untergrenze auftreten, sind fossilfrei, die derben dagegen, die höher oben dazukommen, haben *Myophoria transversa* und Wurzelreste geliefert. — Für den sandig milden oder auch tonig strengen, meist weithin steinfreien Ackerboden des Kohlenkeupers sind kleine, sehr unregelmäßig zackige, gelbgraue, unreine Kalkbr ckchen recht bezeichnend, für die das Volk den Namen Gnatz hat; sie sind vermutlich die letzten festen Verwitterungsrückstände oder konkretion re Neubildungen an Stelle solcher Rückstände. Hornsteinausscheidungen im Ockerkalk, die auf den Nachbarblättern oft reichlich vorkommen, sind auf Blatt Wutha nicht beobachtet. — Vom Ostfu  des Hörselbergs nahe dem Bahneinschnitt liegt als Lesestein eine 1 cm starke Kalksteinplatte vor mit zahlreichen Exemplaren von *Turritella Seebachi* und einzelnen von *Myophoria transversa*.

Der oberste Ockerkalkhorizont, der Grenzdolomit (ku₂), ist nur zwischen Mittel- und D rren Hof, wo er ringförmig die dortige kleine Scholle von Mittelkeuper umgibt, sowie

westlich vom Worte Ziegelfeld der Karte, natürlich auch zwischen *ku1* und *km*, beobachtet worden, an letzterem Orte aber auf der Karte versehentlich nicht dargestellt. Er ist hellgelb, dünn-schichtig, schwach dolomitisch, oft voll von der gerippten *Myophoria Goldfussi*.

Der **Mittlere oder Gips-Keuper (km)** kommt nur an folgenden kleinen Stellen des Blattes vor: an der eben beim Grenzdolomit genannten Stelle südlich vom Mittelhof, wo er durch eine kleine Tongrube aufgeschlossen war, — in zwei schmalen Streifen entlang Verwerfungen auf dem Spitzen Berg, — an zwei Stellen am Landgrafenberg, deren östliche eine schmale Mulde im Unteren Keuper bildet, während die zweite am Südhang zwischen Verwerfungen eingeklemmt ist, — endlich am Nordabhang des Arnsberges, ebenfalls zwischen Verwerfungen.

Die Aufschlüsse sind überall sehr schlecht, im wesentlichen erkennt man nur bunte, insbesondere rote bröckliche Tonmergel und an vielen Stellen auch kleine zackige Aggregate dichter weißer Quarzkörner, sog. Gipsresiduen.

Der **Obere oder Rät-Keuper*** (*ko*) nimmt einen großen Teil des von Buschholz und Gärten bedeckten und darum schwer zugänglichen und schlecht aufgeschlossenen Südabhangs des Landgrafenberg bei Eisenach ein und findet sich außerdem noch in einer kleinen Scholle am Nordfuß des Arnsberges.

Er besteht aus weißgelben feinkörnigen Sandsteinen und aus dünnblättrigen schwarzen bis grauen Schiefertonen; nach Beobachtungen auf dem westlichen und nordwestlichen Nachbarblatt bilden die Sandsteine die untere Hälfte der Schichten und werden nach der Führung von Pflanzenresten auch als Pflanzen-Rät bezeichnet; die Tone bilden die obere Partie, führen auf dünnen harten Zwischenlagen mergeligen Sandsteins oft viele kleine Muscheln, besonders *Protocardia (Taeniodon) Ewaldi*, und heißen danach auch Protocardien-Rät. Letzteres ist auch im Nordteile der Rätscholle vom Arnsberg-Fuß vorhanden. Näheres über diese Schichten enthalten nächst den

*) Früher Rhät geschrieben.

älteren Schriften von CREDNER, SENFT und K. v. FRITSCH die Erläuterungen zu Blatt Eisenach und besonders zu Blatt Creuzburg.

9. Lias.

Die Gegend von Eisenach gehört zu den sehr wenigen Stellen, wo sich in Thüringen nördlich des Thüringer Waldes auch noch die Juraformation erhalten hat. Aber auch hier ist sie, wie an den anderen Stellen, nur durch Lias vertreten, insbesondere durch seine untere und mittlere Abteilung. Die nachfolgende Beschreibung muß sich wesentlich auf die Angaben des Herrn von FRITSCH 1870 gründen, die aus einer Zeit mit noch besserer Zugänglichkeit des Gebietes als jetzt stammen.

Der Untere Lias (I^a) besteht in seinem unteren Teile aus sehr feinkörnigen Sandsteinen, die sich von den sehr ähnlichen des Räts unterscheiden durch Dünnpflichtigkeit, größere Zähigkeit, kieseliges oder kalkiges, wenigstens ursprünglich wohl immer vorhanden gewesenes Bindemittel, gewöhnlich rostigere Farbe, häufige Zwischenlagen von wenig schiefrigem Ton und vor allem durch ihre Versteinerungen; diese kommen teils in den Sandsteinen, teils in sandigen Kalkknollen, teils in Toneisensteinknollen (letztere z. T. zu hohlen Brauneisennieren umgewandelt) vor. Manche Lagen sind sehr reich an Versteinerungen, die meisten freilich arm oder frei davon. Die Größe der Fossilien ist meist gering. Von den vielen Versteinerungen, die K. von FRITSCH aus diesen Schichten angibt, nennt er speziell aus dem Grabental unter anderm folgende: *Fucoiden*,? *Equisetum*, *Ostrea unguis* MÜNST., *O. rugata* QU., *Gryphaea ovalis* ZIET., *Anomia striatula* OPP., *Pecten disparilis* QU., *Lima Hausmanni* DUNK., *L. pectinoides* SOW. sp., *Modiola nitidula* DUNK., *Cardium Terquemi* MART., *Astarte Süssi* ROLL., *Cardita Heberti* TERQ., *Ammonites laqueolus* SCHLÖNB. Danach liegen hier also Angulaten-Schichten (Lias *a*) vor. Im Grabental fand eine Zeitlang ein geringer Steinbruchbetrieb auf Sandstein statt.

Ebenfalls im Grabentale haben sich aber auch Kalksteine, Mergel und kalkige Sandsteine gefunden, die durch Führung der *Gryphaea arcuata* L. und anderer Fossilien sich als zugehörig zu den auf den Nachbarblättern noch besser entwickelten

und weiter verbreiteten Arieten-Schichten (11a2) erwiesen. Aus Schiefertönen von wahrscheinlich derselben Stelle gibt VON FRITSCHE verdrückte Ammonitenreste an ähnlich den „von QUENSTEDT als *Ammonites polymorphus lineatus* und *mixtus* bezeichneten Formen (? *A. hybridus* d'ORB.)“

An den Reihersbergen, bez. dem Gefilde, tritt Lias (auf der Karte mit 11 bezeichnet) an zwei Stellen auf, beide in oder dicht neben der Talrinne der Lehndelle gelegen.

Die obere Stelle, zwischen den beiden Reihersbergen, ist nur etwa 10 Schritt im Geviert groß, füllt einen Einsturz zwischen Muschelkalk im Osten und Westen, und Mittlerem Buntsandstein im Norden und Süden aus und ist an ihrer Nordseite vielleicht auch noch von einer kleinen, auf der Karte fehlenden Scholle von Kohlenkeuper begleitet. Die hier auftretenden schwarzen Tone haben im 18. Jahrhundert Anlaß zu einem Schurf mit 3 angeblich 36 Lachter [etwa 72 m] tiefen Schächten auf Kohlen gegeben, die 1784 J. C. W. VOIGT noch gesehen hat. In einem Schacht konnte er noch senkrecht Niedergehen der schwefelkieshaltigen Letten- und Kalksteinschichten beobachten und zahlreiche Versteinerungen sammeln. Jetzt sind die Aufschlüsse ganz verfallen und abgesucht. VON FRITSCHE konnte auf den Halden noch wenigstens dreierlei Gesteine feststellen:

1. hellgrauen sehr festen, splitterigen dichten, von Kalkspatadern durchsetzten, oft pyrithaltigen Kalkstein, der zwar petrefaktenreich sei, aber die Versteinerungen nur schwer herauslösen lasse. Er enthalte zahlreiche Crinoidenglieder, ziemlich häufig Brachiopoden, wenig deutliche Gasteropoden, zahlreicher Ammoniten und recht zahlreich Belemniten. BORNEMANN nennt diese Gesteine Belemnitenmergel, gibt daraus nachstehende [etwas gekürzte] Petrefaktenliste und rechnet die Schicht danach zum Lias γ :

Ammonites capricornus v. SCHLOTH.

A. *Davoei* SOW.

Belemnites paxillosus v. SCHLOTH.

B. *compressus* STAHL

B. *clavatus* BLAINV.

- Belemnites apicicurvatus* BLAINV.
Turbo pl. sp., *Trochus* pl. sp.,
Pleurotomaria principalis MÜNST.
Serpula sp.
Pecten priscus v. SCHLOTH. und *P. glaber* HEHL
Avicula sinemuriensis d'ORB.
Spirifer rostratus v. SCHLOTH.
Sp. verrucosus v. BUCH
Rhynchonella variabilis v. SCHLOTH.
Rh. furcillata THEOD.
Terebratulula cornuta SOW.
T. numismalis LAM., flach und dick.
T. subovooides ROEM.
Eugeniocrinus Hausmanni ROEM.
Cotyloderma lineati QU., auf Belemniten aufsitzend;

2. bläulich schwarzen Mergelschiefer, dem vermutlich die umherliegenden Toneisensteinnieren und Schwefelkiesknollen eingelagert gewesen seien. Daraus stammten jedenfalls die meisten der lose umherliegenden Versteinerungen. BORNEMANN nennt diese Schichten Amaltheentone und stellt sie in den Lias δ . Er gibt daraus nachstehende (hier ebenfalls etwas gekürzte) Liste von Versteinerungen an.

- Ammonites margaritatus* MONTF. in verschiedenen Abänderungen.
 — *arietiformis* OPP.
Turbo Dunkeri GOLDF.
Inoceramus substriatus GOLDF.
Plicatula spinosa SOW.
Cidaris amalthei QU., Asseln und Stacheln.

K. v. FRITSCH gibt außerdem auch noch Belemniten wie unter 1.), sowie Trochiten von *Eugeniocrinus Hausmanni* ROEM. und häufig von *Pentacrinus basaltiformis* SCHLOTH. an;

3. bläulichgrauen plattenförmig bis schiefrig brechenden Kalkstein mit sehr zahlreichen Fischschuppen. Das sind jedenfalls dieselben Schichten wie BORNEMANN'S „graue sandige Mergelschichten“, die er in den Lias ε , also schon in den oberen Lias,

stellt. K. v. FRITSCH betont aber, daß noch keine Spur von *Posidonomya Bronni* gefunden sei.

Die zweite der beiden Liasstellen in der Lehdendelle liegt etwa 200 m abwärts, ebenfalls zwischen Verwerfungen eingeklemmt, zusammen mit Kohlen- (und nach BORNEMANN auch mit Gips-) Keuper, zwischen Oberem und Mittlerem Muschelkalk, also unter ebenfalls sehr verworrenen und überdies höchst mangelhaft aufgeschlossenen Lagerungsverhältnissen. Auch dort sind Tone das vorherrschende Gestein; sie haben *Ammonites spinatus* BRUG. und *Turbo litorinaeformis* KOCH und DUNK. geliefert, gehören also auch zu Lias δ .

10. Diluvium.

Diluvialablagerungen nehmen auf dem Blatte Wutha nur einen verhältnismäßig geringen Raum ein, den ausgedehntesten im Nesselal, viel weniger im Hörseltal und seinen Nebentälern. Hier sind sie zumeist auf schmale, den heutigen Talrand begleitende Streifen beschränkt. Auf den Hochflächen sind sie früher vielleicht ausgedehnter gewesen, jetzt trifft man sie hier nur noch auf der Höhe östlich Ettenhausen.

Nach der Beschaffenheit sind zwei Arten von Ablagerungen zu unterscheiden: einerseits Löß und Lehm, andererseits Flußschotter. Dagegen fehlt nordischer Geschiebelehm gänzlich, und nordische Gesteine, die man in Schottern des Nesselales findet, sind als verschwemmt anzusehen, herrührend aus zerstörtem Geschiebelehm von östlicher oder nordöstlicher gelegenen Gebieten. Eine Zuweisung unserer Lehm- und Schotterlager zu den einzelnen Glazial-,¹⁾ Inter- und Postglazialstufen des Diluviums kann, wenn überhaupt, erst durch eine zusammenfassende Untersuchung eines sehr viel größeren Gebietes herbeigeführt werden. In unserm Gebiet fehlen übrigens auch,

¹⁾ J. G. BORNEMANN hat gewisse schweifartige Verschleppungen des Ausgehenden steilstehender Buntsandsteinschichten am Abhange des Goldbergs bei Eisenach, die dort durch Baugruben mehrfach aufgeschlossen waren, als Gletscherwirkungen gedeutet; mit anderen Forschern nehme ich an, daß hier nur Ableitungen am Gehänge vorliegen, die durch die Schwerkraft verursacht sind.

soweit bekannt, alle Versteinerungen, sowohl Wirbeltiere wie Schnecken, die etwa sonst über das besondere Alter der Schichten Aufschluß geben könnten.

Der Lehm (d) besitzt z. T. noch die sehr helle (weißgraue bis gelbe) Farbe und die feinstaubige Beschaffenheit von echtem kalkreichem Löß (unterer Teil in der nördlichsten Lehmgrube bei Großen-Lupnitz), meist aber unterscheidet er sich von diesem durch den Mangel an Kalk in feinsten Verteilung, während Kalkkonkretionen (Lößkindel) allerdings gelegentlich vorkommen (südliche Lehmgrube eben dort); hier hat er noch eine Mächtigkeit bis über 3 m. Gewöhnlich aber (namentlich an Stellen geringerer Mächtigkeit und auf 1 bis 1½ m von der Oberfläche herein in den stärkeren Lagern) ist er ein durch Verwitterung toniger und darum zäher, im trockenen Zustand fester, brauner Lößlehm, zu oberst oft sogar fast schwarz (Schwarzerde) geworden und führt mehr oder minder reichlich kleine Graupen von Brauneisen. Wo er auf Schotter aufliegt, sind seine untersten Partien sandig und enthalten auch noch einzelne Gerölle, sodaß die Abgrenzung von Lehm und Schotter meist ziemlich unscharf und willkürlich ist. Auch wo er auf oder neben tiefverwittertem Muschelkalk oder Keuper liegt, ist er von deren lehmigem Verwitterungsboden meist schwer zu unterscheiden. Wo er sich an Abhängen in die Höhe zieht, hat sich ihm schon bei seiner Bildung feiner und gröberer Abhangsschutt beigemischt, der im Muschelkalkgebiet kalkig und tonig, — im Buntsandsteingebiet sandig und tonig ist. Bezüglich der Verbreitung des Gehängelehms ist auf unserm Blatt die an vielen Stellen Deutschlands gemachte Beobachtung ebenfalls fast regelmäßig zu wiederholen, daß die nach N., NO. oder O. gekehrten Bergabhänge oft eine Lehmhülle tragen und zugleich flacher sind, während die nach S., SW. oder W. gekehrten Abhänge meist steiler und lehmfrei sind; so gehorchen die Lehmlager bei Hastrungsfeld, südlich Ettenhausen, zwischen Wenigen-Lupnitz und Stockhausen, nördlich von Großenlupnitz, bei Metschrieden, West-Frohnshof, Trenkelhof, südlich vom Kittelsthaler Kalkberg, bei Seebach, Kälberfeld und südlich Sättelstedt, sowie viele ganz kleine, in manchen

Fällen gar nicht besonders ausgeschiedene der allgemeinen Regel; und nur die Lehmlager zwischen Großen-Lupnitz und Stockhausen, am SW.-Hange des Petersberges, am Südfuß des Gr. Reihersberges und am Weinberg westlich dicht bei Sättelstedt machen eine Ausnahme.

Die Schotterlager (d₁) gliedern sich nach der Gesteinsbeschaffenheit ihrer Gerölle in solche, die vorwiegend aus Thüringerwaldgesteinen bestehen (g), ferner in solche, die vorherrschend oder ganz aus Triasgesteinen der Nachbarschaft bestehen (ε), endlich in solche, die eine Mischung beider und dazu auch noch nordisches Material enthalten (ν). Die erstgenannten (g) sind auf das Hörseltal, Emse- und Erbstromtal beschränkt, die zweiten (ε) treten einerseits im Deubach-, anderseits in höheren Lagen des Nesseltales, die dritten nur im Nesselale auf. Anhangsweise sind bei den ersten auch kleine mehr schuttkegelartige Schotterlager untergebracht, die die aus dem Gebirge kommenden Bäche Dörrénbach und Hainbach, bei Mosbach, bei ihrem Austritt in das Vorland abgesetzt haben. — Im einzelnen ist darüber noch folgendes hervorzuheben.

Die Schotter des Hörseltales beschränken sich fast ausschließlich auf eine die heutige Flußau in ganz geringer Höhe (5 bis 8, höchstens 12 m) begleitende Terrasse, die östlich von Sättelstedt beiderseits auftritt und hier insgesamt weit über 1 km breit ist, die sich aber, sobald sie den Muschelkalkrücken des Hörselberg-Mittelburg-Zuges hinter sich hat, auf das linke Tal-Ufer, und zwar einen äußerst schmalen Saum an diesem, beschränkt und erst am Petersberg auch wieder auf das rechte Ufer übersetzt. Am Fuße dieser Terrasse treten wiederholt die älteren Gesteine hervor, so oberhalb Sättelstedt Unterer Keuper, in Schönau Unterer, oberhalb Wutha Mittlerer Buntsandstein, am Fuße der Reihersberge die verschiedensten Muschelkalkglieder. Die Mächtigkeit des Schotterlagers selbst beträgt wohl meist nur 1 bis 3 m und mag nur oberhalb Sättelstedt größer sein. An Geröllen fanden sich darin nordöstlich von Sättelstedt: Kalkstein aus mo₁ und mo₂, Keuper- und Buntsandstein, Rotliegendkonglomerat, schwarzer Orthoklasporphyr, Melaphyr, Granit, Felsit- und feinkörniger Quarzporphyr; ebenso

bei Kälberfeld und an der Kirche von Schönau (wo Buntsandsteingerölle besonders reichlich sind).

Ihrer tiefen Lage nach (mit ihrer Oberkante nur etwa 7 bis 10 m über der heutigen Talsohle) entsprechen diesem Hörselschotter auch der Emseschotter bei Sondra und der Erbstromschotter bei Farnroda, die beide — quer zum Flusse — ebenfalls nur eine ganz schmale Terrasse füllen. Zu diesem älteren Erbstromlauf gehört auch noch ein kleines, auf der Karte fehlendes Lager von Kies (aus Glimmerschiefer- und Quarzgeröllen, mit großen von den Wänden hereingestürzten Dolomitstücken) und (z. T. zu Fladen von Sandstein verkittetem) Sand am Südfuße des Krumsbergs (östlich neben dem auf der Karte stehenden Zeichen \mathfrak{A}), das eine 2 bis 3 m breite Schlucht im Riffkalk erfüllt und nach HESS VON WICHDORFF mit einem von ihm vermuteten unterirdischen Erbstromlauf, der die Tropfsteinhöhle unter dem Wolfsberg durchströmt haben soll, in Verbindung stand.

Auffällig ist es, daß von Sättelstedt bis nach Wutha hin höhere Terrassen im Hörseltale fehlen. Die ersten Anzeichen solcher stellen vereinzelte auf der Karte fehlende Gerölle von Thüringer-Wald-Gesteinen dar, die sich an der Ostecke des Trenkelhofer Keupergebietes in 750 bis 775 Fuß (280 bis 290 m) Höhe, also 50 bis 60 m über der heutigen Talsohle finden. Es folgt dann auf dem kleinen Plateau über Fischbach in 800 Fuß (300 m) Höhe, also 75 m über der Talsohle, ein durch Hohlwege gut aufgeschlossenes Schotterlager, in welchem Gerölle von Glimmerschiefer und von Muschelkalk, selten bis faustgroß, die wesentlichen Bestandteile sind; es scheint hier also ein alter Absatz des Erbstromes vorzuliegen.

Das Nesselal hat auf der ganzen engen Durchbruchstrecke von Haina (Bl. Fröttstedt) bis Ettenhausen weder Schotter noch Felsterrassen neben sich, weiter abwärts scheinen zuerst letztere sich einzustellen, aber erst von Wenigen Lupnitz ab treten auch Schotterterrassen, und zwar recht ausgeprägt, in Erscheinung; sie sind am Stedeberg bei Wenigen Lupnitz und südlich vom Wolfsborn bei Großen Lupnitz zeitweise durch Kiesgruben, südlich von letzterem Dorfe durch einen Hohlweg

aufgeschlossen und bilden westlich von Wenigen Lupnitz sowie am Flinzhög z. T. sehr steinige Felder; ein kleines Schotterlager steht auch südwestlich nahe Stockhausen an der Chaussee, bei Kilometerstein 4,5 an, und endlich liegen zwischen der Brauerei Petersberg und der Nessemühle Schotter an mehreren Stellen sowohl südlich der Chaussee als ausgeprägte Terrassen, wie auch nördlich der Chaussee. Am Stedeberg liegen diese Schotter etwa 15 m über der Talsohle, westlich gegenüber steigen sie ebensohoch empor, ziehen sich aber auch (falls nicht etwa sehr starke nachträgliche Verrollung vorliegt) bis zur Talsohle herab; die Kiesgrube südlich dem Wolfsborn lag 5 m über der Talsohle, die Basis der Schotter am Flinzhög etwa 13 m, ebenso hoch mögen die Schotter südlich der Chaussee bei der Nessemühle liegen. Die Mächtigkeit beträgt überall nur 1 bis 3 m. An Gerölln enthalten diese Schotter des Nesseltales wechselnde Mengen von Kalken aus Oberem Muschelkalk, Ockerkalken, Sandsteinen und Roteisensteinknollen aus dem Keuper, Quarz- und Felsitporphyren und anderen Gesteinen aus dem Thüringer Wald, und stellenweise auch nicht selten echte baltische Feuersteine. Da die heutige Nesse nicht aus dem Gebirge kommt, so verdienen die Thüringer-Wald-Gerölle noch eine genauere Untersuchung mit Rücksicht auf die Frage, ob sie etwa durch einen ehemaligen bei Sättelstedt-Mechterstedt vom heutigen Laufe abgehenden, über Burla nach Melborn gerichteten Hörsellauf, den die Geländeverhältnisse recht wahrscheinlich machen, herbeigeführt sind, oder ob sie, wie die Feuersteine, aus der Zerstörung eines im Osten des Blattes Fröttstedt oder auf Blatt Gotha gelegenen glazialen Leinetal- oder Apfelstedt-Schotters herkommen.

Von höher gelegenen Flußschottern ist im Nesselal zunächst das kleine Vorkommen (ε) westlich Wenigen Lupnitz, zwischen 700 und 725 Fuß (265 bis 270 m) Höhe, also etwa 35 bis 40 m über der Nesse zu nennen, dessen wohlabgerundete, bis über handgroße Gerölle vorwiegend aus Muschelkalk, seltener auch aus Porphyr bestehen, z. T. dünne Kalksinterkrusten mit Löchern herausgefallener Geröllehen tragen und durch ihre Menge den Feldeboden ganz steinig machen. Ähnliche Zu-

sammensetzung hat auch der Schotter auf einem kleinen Kuppchen südöstlich an der Brauerei Petersberg, in 240 m Höhe, also 22 m über der Nesse, dessen gutabgerollte, bis faustgroße hellfarbige Gerölle vorwiegend aus Trochitenkalk bestehen.

Ebenfalls eng einheimischen Ursprungs sind die 20 bis 30 m über der heutigen Talsohle gelegenen Schotter an der Westseite des Deubachtales bei Schönau, die aus ziemlich gutgerollten, faustgroßen Geröllen nur von Buntsandstein bestehen, während dem etwas tieferen Lager östlich gegenüber viel Porphyry beigemischt ist.

11. Alluvium.

Hierher sind, ohne weitere Unterscheidung auf der Karte, die Bildungen auf der Sohle der heutigen Täler (a) gestellt. Es sind teils nur Flußschotter (grob bis sehr grob in den Tälern im und knapp vor dem Gebirge, und in ihrer besonderen Zusammensetzung wechselnd mit dem jeweiligen Quellgebiet der Bäche), teils sind es sandige lockere Lehme oder auch zähe tonige humose Schlicke, letztere besonders im Nesselal, wo der Fluß bis 3 m tiefe Uferwände in ihnen bloßgelegt hat. Gewöhnlich werden die Schotter von einer Lehmdecke überkleidet und in der Ostvorstadt von Eisenach bildet der Lehm sogar eine gegen den unterliegenden Schotter gut abgesetzte Terrasse. Bei Großen-Lupnitz und wohl auch an andern Stellen im Nesselal ist der Schlick reich an Kalk und Schnecken (z. B. *Succinea putris* und *oblonga*, *Zua lubrica*, *Helix hispida*) und bildet ein sogenanntes Schneckenried. Auch soll der Humusgehalt sich bei Wenigen Lupnitz stellenweise bis zur Bildung eines Torflagers gesteigert haben (nach SENFT). Die Schotter werden im Hörseltale bei Eisenach in vielen flachen Kiesgruben gewonnen, die Auelehme liefern dagegen einen ausgezeichneten Wiesenboden.

An mehreren Stellen finden sich als ganz jugendliche Bildungen an Quellen sandiglockere oder zu porösem Gestein verkittete Kalktuffe (ak): eine kegelartige Erhöhung im Hörseltalboden bildet solcher Kalktuff (mit *Limnaeus ovatus*) am Petersbrunn bei Sättelstedt; ein anderes kleines Lager ist von einer

Quelle südlich Melborn abgesetzt und war bei deren Fassung, zur Versorgung des Dorfes, aufgeschlossen worden; ein drittes kleines Lager ist nach Druck der Karte 1 km südwestlich von Trenkelhof am Süden der dortigen Kirschenallee bloßgelegt worden; es war nach einer Mitteilung von Dr. L. G. BORNEMANN von Torf unterlagert, worin sich ein Buchenstamm fand, und von einer Quelle gebildet, die vermutlich einer Verwerfungsspalte entstieg. Vielleicht haben auch die zahlreichen Quellen der Nesseaue zwischen Ettenhausen und Stockhausen Kalktuff abgesetzt, der jetzt nur unter Schlick und Schneckenried verborgen ist.

Abgestürzte Muschelkalkfelsen (am), die in vielen Gebieten Unteren Muschelkalks so häufig sind, sind auf Blatt Wutha nur am Petersberg bei Fischbach zu beobachten; an der doch so hoch aufragenden Wand der Hörselberge aber, wo man sie vielleicht erwarten möchte, fehlen sie, jedenfalls aus dem Grunde, weil die Schichten überhaupt zufolge ihres Einfallens nach N. nicht zum Absturz nach S. geneigt sind, und sodann auch, weil hier zufolge eben dieses Schichtenfallens keine Quellen (außer dem Jesusbrunnen) austreten, die die zum Abrutschen erforderliche Schlüpfrigkeit des Bodens erzeugen könnten.

Im Emsetal ist bei Klein Sondra ein kleines Quellmoor mit Torfbildung (at) auszuscheiden gewesen, und in Seebach ist ein alter Erdfall zugetorft.

An der Mündung kleiner steiler Täler in größere flachere hat sich an manchen Stellen ein kleiner Schuttkegel (as) aufgehäuft, so z. B. vor dem Kaisergrund bei Klein Sondra, am Petersbergfuß westlich bei Fischbach, nördlich der Nesselmühle u. a. v. O.

Geologische Geschichte und Lagerungsverhältnisse.

Hierzu ein Profil im Maßstab 1 : 25 000.

Die Gesteine der ältesten, nämlich der Glimmerschiefer-Formation, insbesondere der Glimmerschiefer selbst, besitzen durch große Mächtigkeiten hindurch, mit seltenen Ausnahmen, eine solche Gleichartigkeit, daß ursprüngliche Schichtflächen weder in Handstücken noch auch im Anstehenden der — infolge der Mürbe des Gesteins — so seltenen Aufschlüsse erkannt und nach Streichen und Fallen bestimmt werden können. Die erwähnten Ausnahmen lassen aber teilweise, besonders wo es sich um einen Wechsel von Quarzit und Schiefer in dünnen Lagen handelt (lose Stücke am Elsterberg und Rögis), erkennen, daß sie einer kräftigen Kleinfaltung unterlegen sind, und es steht nichts im Wege, auch den reinen Glimmerschiefer als in dieser Weise gefaltet anzunehmen. — Daß die gute Spaltbarkeit des Glimmerschiefers keineswegs der ursprünglichen Schichtung entspricht, geht einerseits aus ihrer durchgehenden, sich auch in den kleinsten Proben kundgebenden Wirksamkeit und aus ihrem so häufig flaserigen, nicht parallellagenförmigen Verlauf, anderseits daraus hervor, daß den Spaltflächen alle für Schichtflächen bezeichnenden besonderen Erscheinungen fehlen. Die Spaltflächen sind darum entweder nach Parallelität strebende Quetsch- und Gleit- oder geradezu echte Schieferungsflächen. — Auch die wenigen größeren Felsaufschlüsse (Gömigenstein, Ringbergstein, Steinbruch am Bahnhof Ruhla usw.) sind nicht geeignet, über die Lage der Schichtung sicheren Aufschluß zu geben, denn diese Partien sind in der Regel von Quarz, Amphibolit oder Granitporphyr in Quer- oder Lagergängen sehr stark durchtrümpert und dabei (oder dadurch) im Streichen und Fallen vielleicht ebensostark aus der ursprünglichen Lage gekommen (oder gebracht). — Die Lage der Spaltbarkeit ist überall auffällig flach geneigt, bald nach NO., bald — und zwar

meist — nach SW. (in der Umgebung des Ruhlaer Amphibolitsteinbruchs z. B. mit 18—20° nach SW., am Tempel bei Thal mit 45° nach WSW.). Daraus darf man aber nicht auf eine noch recht ungestörte Lagerung des Glimmerschiefers schließen und darin einen Gegenbeweis gegen die obige Annahme kräftiger Kleinfaltung sehen, vielmehr kann man annehmen, daß die Hauptausdehnung der Faltenschenkel mit der Spaltbarkeit ziemlich parallel ist.

Die Glimmerschiefer unserer Gegend sind also wohl unter dem Einflusse einer kräftigen Faltung und Quetschung (Schieferung) aus Tonschiefer hervorgegangen, und zwar indem sie unter diesem Einflusse zunächst auch noch krystalline Struktur und häufig feine Parallelrundzelung annahmen und so zu Phylliten würden. — Daß die Amphibolite unter demselben Einfluß aus Diabasen hervorgegangen sind, ist wahrscheinlich; für manche Amphibolite des Nachbarblattes Ruhla ist es sogar nachgewiesen.

Die weitere Umwandlung der Phyllite in den noch gröber krystallinen eigentlichen Glimmerschiefer dürfte vielleicht einem zweiten Prozeß zu verdanken sein, der wahrscheinlich gleichzeitig nebenher ging und als Kontaktmetamorphose zu bezeichnen ist. Die Glimmerschiefer werden ja — auf der Linie vom Ebertsberg nach Süd — von einem Granitzug durchsetzt, der eine mehr oder minder breite Hülle von Gneis („Thaler Gneis“) besitzt und petrographisch in diese Hülle anscheinend derartig übergeht, daß man diesen Gneis als dynamisch veränderten Granit auffassen muß; vielleicht ist auch diese Änderung mit dem Druck in Verbindung zu bringen, der die Phyllitisierung der Tonschiefer erzeugt hat. Nun ist es zwar nicht möglich gewesen, die vermutete Kontaktmetamorphose an einer Steigerung der in Betracht kommenden Erscheinungen in der Richtung auf den Granit und Gneis hin sicher nachzuweisen; daß aber eine solche Metamorphose überhaupt vorliegt, dafür dürften wohl noch besonders die Einsprenglinge von Granat- und Staurolith- (? oder Turmalin?) Krystallen und Hornblendegarben sprechen, die man so häufig findet; ferner sind die auf S. 17 beschriebenen greisenartigen Muskovitfelse wohl nur

als pneumatohydatogene, von einem granitischen Tiefengestein ausgegangene Bildungen zu erklären, und endlich deuten auch Magnetkies, Arsenkies, Speiskobalt, Flußspat usw. im Amphibolit bei Bahnhof Ruhla auf die gleiche Bildungsweise hin. Auch hat LANGE in den Amphiboliten noch andere kontaktmetamorphe Erscheinungen nachgewiesen.

Daß die Dynamometamorphose (Phyllitisierung) unserer Schiefer und Amphibolite in die Zeit der varistischen Faltung oder höchstens an deren Ende zu verlegen sei, also in die jüngere Carbonzeit, möchte man von vornherein annehmen. Ebendahin würde wohl das Emporsteigen und die gneisartige Randzonenausbildung des Granites gehören. Dann ist es aber auffällig, daß in den Thaler Granitporphyrgängen, die man wegen der Übereinstimmung ihrer Hauptmasse mit Ergußgesteinen des Unterrotliegenden in die letztere Periode versetzen möchte und die darum auf der Karte auch zu den „mesovulkanischen“ Eruptivgesteinen gestellt sind, die Lage der „Fluidalstruktur“ mit derjenigen der Schieferung in den Glimmerschiefern übereinstimmt und diese Erstarrungsstruktur also unter demselben Drucke wie diese Schieferung entstanden zu sein scheint. Wie dies zu erklären ist, muß weiteren Untersuchungen überlassen bleiben.

Bemerkenswert ist aber ferner, daß die Mehrzahl dieser Granitporphyrgänge in ihrem Gesamtstreichen wie in ihren Hauptklüften, und ebenso der mesovulkanische Kersantitgang des Lappengrundes die bis dahin in der Erdgeschichte dort noch nicht besonders auffällig gewesene „hercynische“ (NW.—SO.-) Richtung zur Erscheinung bringen.

Die genannten recht beträchtlichen Drückerscheinungen im Glimmerschiefer und Gneis hätten wohl nicht entstehen können, wenn die betreffenden Gesteine nicht noch unter einer mächtigen Decke anderer Schiefer gelegen hätten.

Aber schon im Beginn der Rotliegendzeit muß diese Decke abgetragen gewesen sein, da sich die Porphyrite, Porphyre und Tuffe der Gehrener Stufe — bei Seebach und an der südwestlichsten Blattecke — unmittelbar auf die Glimmerschiefer auflegen.

Auf die Gehrener Stufe in der Seebacher Gegend lagern sich nach SO. hin weiter in normaler Weise die Gesteine der Goldlauterer Stufe (rm) auf, von denen auf das Blatt Wutha noch ein kleiner Zipfel bei Schmerbach hereinragt. Was in derselben Zeit des Mittelrotliegenden im Westen unseres Gebietes geschah, ist unbekannt. Jedenfalls lagerten sich hier in der Oberrotliegendzeit mächtige einheimische Schuttmassen in Gestalt von Konglomeraten (ro) mit untergeordneten feineren Sand- und Schlamm-Zwischenlagen (σ_3) ab. — Die tiefrote Farbe all dieser Gesteine scheint auf kontinentale Bildung (auf dem Festland oder in einem Festlandssee) hinzuweisen.

Zu Beginn der Zechsteinzeit wurde alles Land in Thüringen vom Meere überflutet; über die verschiedensten Formationen (s. S. 32) legten sich breite Abtragungsflächen, zu deren (wieder bloßgelegten) Resten man wohl die Plateau-Oberfläche des Oberrotliegenden gegen Eisenach und Hørschel hin, sowie den N.-Abhang des Ringbergs rechnen darf. Aber es blieben doch da und dort auch noch einige darüber aufragende Klippen übrig. In den Vertiefungen lagerte sich nun das Zechsteinkonglomerat mit einer ersten Brachiopodenfauna, dann der Kupferschiefer mit einer reichen Fischfauna, dann der Mergelzechstein mit einer zweiten, noch reicheren Brachiopodenfauna ab, auf den Klippen aber erwachsen Bryozoenriffe, die durch ihr schnelleres Wachstum sehr bald die gleichzeitigen Sedimente der Umgebung überragten. Im Beginn oder in der Mitte der Mittelzechsteinzeit muß sich die Pforte, durch die das deutsche Zechsteinmeer mit dem Ozean zusammenhing, auf längere Zeit geschlossen haben, und in dem unter dem damaligen Klima austrocknenden Meeresrest, der allerdings mehrmals auch wieder frischen Zufluß erhalten haben muß, schlug sich, je nachdem, Ton, mehr oder minder dolomitischer Kalkstein, Gips (bzw. Anhydrit), z. T. in bunter Wechsellagerung, und außerdem Stein- und vielleicht auch Kalisalz nieder; in den Kalken ist zuweilen eine ganz verarmte Fauna enthalten. Diese Schichten werden noch z. T. dem Mittleren, z. T. dem Oberen Zechstein zugerechnet. Im Südeile unseres Gebietes hat ihre Entwicklung nahe Bezie-

hungen zu derjenigen jenseits des heutigen (damals aber noch nicht bestehenden) Thüringer Waldes, im Norden bahnt sich der Übergang zur Entwicklung in der heutigen Harzungebung an.

Nach völligem Abschluß des eingetrockneten Zechsteinmeeresbodens vom Weltmeere lagerte sich darauf konkordant der Untere und Mittlere Buntsandstein in großer Mächtigkeit und in einer vorwiegend sandigen Fazies ab, während sowohl die auffällig groben (konglomeratischen) Ablagerungen südlicherer Gebiete, wie die besonders ton- (letten-) reichen und die kalkreichen (Kalksandstein- und Rogenstein-) Bildungen nördlicher und nordöstlicher Gebiete fehlen. Vermutlich ist die flächenhafte Ausbreitung des Sandes vielfach auch durch Stürme erfolgt, die häufigen Trockenrisse und Tongallen weisen ebenfalls auf zeitweilig völlige Austrocknung hin, aber die durchgängig gute Schichtung und der Wechsel der Sandsteinbänke mit dünnen oder dickeren Tonschichten zeigen doch an, daß die Ablagerungen immer wieder durch Wasser aufbereitet wurden.

Vielleicht waren es die letzten Reste dieser intermittierenden dünnen Wasserbedeckung, die schließlich einmal ganz austrocknend und ohne wieder aufgelöst zu werden, zuerst einen — auffällig dünnen — Anhydritsockel und darüber das Steinsalzlager des Unteren Röts entstehen ließen, das in Melborn wie in vielen anderen Bohrungen in Nordthüringen angetroffen ist; vielleicht war es aber auch ein neuer Meereseinbruch in die Wüste des obersten Mittelbuntsandsteins. Jedenfalls finden sich in den darüber folgenden Schlamm-, Sand- und spärlichen Kalklagern des höheren Röts, die mit Gips wechseln, spärliche Meereskonchylien.

Immer konkordant weiter bildeten sich darüber die Wellen- und die oolithisch-schaumigen, fossilreicheren Kalksteine des Unter-Muschelkalkmeeres; auch dieses trocknete am Schlusse wieder ein und ließ Gips- und (auf Blatt Wutha später wohl nur wieder ausgelaugt) Salzlager zwischen den dolomitischen fossilfreien Kalken des Mittleren Muschelkalkes zurück. Mit neuem Meereswasser dringt von neuem die Fauna des Muschelkalks vor und bringt als neue Elemente insbesondere die Ceratiten mit, die den Oberen Muschelkalk bezeichnen.

Der Wechsel von Meeres- und Kontinentalbildungen, der sich in dem Wechsel von Kalk- (Dolomit-), Schlamm- (Letten-), Sandstein- und Gipshorizonten kundgibt, dauert auch, wenn gleich weniger scharf verfolgbar, während des Keupers an; zuletzt bietet unser Blatt noch als jüngste Glieder dieser konkordanten alt- und mittel-mesozoischen Formationsreihe den Unteren und Mittleren Lias mit einer wieder ganz reinen reichen Meeresfauna dar.

Dann aber hören für sehr lange Zeit alle Dokumente der hiesigen Erdgeschichte auf; wir dürfen aber annehmen, daß der Lias das ganze Blattgebiet und dessen Umgebung in weitester Ausdehnung mit fast horizontaler Oberfläche bedeckte und daß auch damals vom nördlichen Thüringer Wald und anderen Bergen noch nicht eine Andeutung vorhanden war.

Auf Grund anderwärts in Mittel- und Norddeutschland gesammelter Erfahrungen darf man aber weiter annehmen, daß gegen Ende der Jurazeit kräftige Gebirgsbewegungen begannen und bis in die ältere Tertiärzeit fortsetzten, die den Grund zur heutigen Bodengestaltung Thüringens im Großen legten, während allerdings die einzelne Ausgestaltung erst noch später, in der jungtertiären, Diluvial- und Alluvial-Zeit erfolgte.

Jene Bewegungen erzeugten teils leichte, in flachen und sehr flachen Sätteln und Mulden oder auch in Buckeln und Becken von verhältnismäßig kurzer Längenerstreckung in NW.—SO.-Richtung verlaufende Faltungen, teils in gleicher Richtung verlaufende knieförmige Biegungen, teils endlich Spalten, an denen die einzelnen Schollen verschiedene Auf- und Abwärtsverschiebungen, und dabei an ihren Rändern oft auch Schleppungen oder enge steile Kleinfältelung erlitten. Diese Sattelfalten, Kniefalten und Verwerfungsspalten können im Streichen ineinander übergehen. Quer zum Streichen wechseln zwei Lagerungstypen miteinander ab, nämlich in der Regel breite (d. h. viele Kilometer breite) Flächen nicht oder wenig aus ihrer ursprünglichen Lage gebrachter Schichtentafeln und flacher Falten einerseits und schmale, (selten über 2 km breite) „Störungszonen“ andererseits, in denen enge Faltungen, mehr oder minder steile Schichtaufrichtungen und Verwerfungen in mehr oder minder großer Zahl gehäuft sind.

Dieses für ganz Thüringen gültige Lagerungsbild trifft auch für unser Blattgebiet zu, und es ist hierbei daran zu erinnern, daß die gleiche hercynische Richtung auch schon einmal in der Rotliegendzeit, wenigstens für Spalten und deren Gangauffüllungen, zu beobachten war. Aber als eine Ausnahme — fast die einzige für Thüringen nördlich des Waldes — kommt in unserm Gebiet auch noch die Nordsüdrichtung als Richtung von Störungszonen hinzu. —

Im folgenden seien die Lagerungsstörungen unseres Gebietes noch im einzelnen, wenn auch nur kurz, besprochen. Dem ersten Lagerungstypus gehört der weitaus größere Ostteil (etwa vom Meridian durch den Ort Rothehof ab) an, indem er nur breite, ziemlich flache Falten und nur einzelne, höchstens zu Paaren vereinigte Verwerfungsspalten darbietet, — den zweiten Typus bietet ein schmaler Streifen an der Westseite des Blattes dar, indem ein großer Teil von ihm in ein wildes Gewirr großer, kleiner und kleinster, z. T. nicht mehr kartierbarer Schollen der verschiedensten Lagerung zerstückelt ist, die z. T. sehr erhebliche Verschiebungen gegeneinander aufweisen.

Wir beginnen mit der näheren Betrachtung des östlichen Hauptteiles des Blattes.

Hier muß als ein hercynischer Faltensattel, und zwar als der allergrößte, der Thüringer Wald selbst gelten, wenigstens in seinem hier in Betracht kommenden Teile. Freilich sieht man dies nicht deutlich in seinem Inneren selbst, weil dieses von anderen, z. T. viel kräftigeren Störungen aus früherer Zeit beherrscht wird, wohl aber an seinem Vorlande, das an der Sattelfaltung mit teilnimmt: So steigen an seinem NO.-Rande zwischen Schmerbach und Farnroda die Schichten des Zechsteins unter Winkeln von 15—35° an ihm empor und kommen gegenüber am SW.-Rande, z. B. zwischen Liebenstein und Marksuhl, in gleicher Weise wieder herab, und es bedarf in diesem so schmalen Teile des Gebirges keiner großen Mühe, um die durch spätere Abtragung entfernte Scheitelregion des Sattels über den Gebirgsrücken hinweg im Geiste zu ergänzen und wiederherzustellen. Dasselbe Aufsteigen der Schichten nach SW. (bezw.

Einfallen nach NO.), ebenfalls in wechselnd hohem Grade, zeigt weiterhin auch — mit wenigen Ausnahmen — der Untere, Mittlere und Obere Buntsandstein östlich des Erbstromes und südlich wie nördlich der Hörsel, wie man es z. B. auf einem Weg von Thal über den Löbersberg nach Schönau und über den Berg an der Ostseite des Zapfengrundes nach dem Hörselloch zu, oder auf einem Wege von Schmerbach über den Pfarrberg, Cambübel und Kessel nach Sättelstedt (vergl. die Streich- und Fallzeichen auf der Karte) gut verfolgen kann. Und noch weiterhin setzt dieselbe nordöstliche Einfallrichtung auch im Unteren, Mittleren und Oberen Muschelkalke des Hörselbergzuges, ja auch noch in den dann folgenden Keuper hinein fort, wie es besonders schön die Profile im Bahneinschnitt (Fallen 20—35°) und an der Kirche von Sättelstedt, und viele Felsen und Steinbrüche im μ_{27} , μ_{28} , m_{01} dieses Bergzuges zeigen.

Ein schwächerer Parallelsattel, der genauer aus zwei in NW.-Richtung aneinander gereihten Buckeln besteht, durchzieht die NO.-Ecke unseres Blattes; er bildet den Mölmen und den Ebenheimer Hahnberg (s. auch Bl. Fröttstedt).

Zwischen die beiden Sättel senkt sich die flache Mulde von Burla-Großenlupnitz ein; diese hat den Keuper vor völliger Zerstörung bewahrt und wird gerade durch sein Auftreten gekennzeichnet. Auf Blatt Wutha, wo der Muldenboden am schmalsten ist, ist diese Zerstörung am weitesten gediehen und hat das ursprünglich zusammenhängende Keuperband schon in einzelne Inseln aufgelöst, aber auf den Nachbarblättern Berka und besonders Fröttstedt, Friedrichsroda und Ohrdruf läßt dieses — und mit ihm unsere Mulde — sich noch sehr weit nach NW. (bis Neukirchen) wie nach SO. (bis über Ohrdruf hinaus) verfolgen. Mit dem Breitenwechsel der Mulde hängt es zusammen, daß der rein hercynisch gerichtete Waltershausen-Sättelstedter Zug des Unteren Muschelkalkes am Großen Hörselberg eine bis Fischbach andauernde westliche Richtung annimmt.

Eine ebenfalls hercynische Spezialmulde senkt sich außerdem im Buntsandstein-Teil des zuerst genannten (Thüringer Wald-) Sattels am Rehberg bei Farnroda und am Nordfuß des Kohlberges bei Rothehof ein und läßt sich ebensowohl an dem

Einfallen der Schichten wie daran erkennen, daß hier der Obere Buntsandstein in schmalen hercynischen Streifen im Gebiet des Mittleren erhalten geblieben ist.

Neben den besprochenen Falten treten, wie gesagt, im Hauptteile des Blattes nur wenige, meist vereinzelte, oft nur recht kurze Verwerfungen auf. Eine erste solche Verwerfung ist wohl bei Hucherode als nordöstliche Grenze des Glimmerschiefers anzunehmen. — Ein enges Spaltenpaar, zwischen dem in auffälliger Weise Zechstein emporgepreßt ist, beginnt bei Schwarzhäusern und läßt sich südostwärts bis über Friedrichroda hinaus verfolgen. — Eine Verwerfung, die an der Mittelburg auf 1 km weit den Röt zwischen sm und mu_1 unterdrückt hat, setzt sich anscheinend nordwestlich durch Sättelstedt weiter fort, macht sich am Südhang des Gr. Hörselbergs in der Verdoppelung der Buschholzzone im unteren mu_1 kenntlich, überschreitet noch vor dem Hörselberghaus den Bergkamm, ließ sich auf dem Plateau in der Umgebung des Hauses an den Ausstrichen der harten Bänke im mu_1 und mu_2 gut verfolgen, bedingte im weiteren Verlauf das Tälchen nach dem Jesusbrunnen hinab, das allein einen bequemen Aufstieg zum Gr. Hörselberg von SW. her ermöglicht, und ist dann auf über 1 km weit scheinbar verschwunden; wahrscheinlich sind aber ihre Fortsetzung die zwei unbedeutenden Spalten, die südlich des Hühnerberges die oo - und τ -Bänke auf dem Hörselbergkamm verschieben.

Besonders schön und lehrreich ist eine am Eichberg bei Deubach beginnende und hier zwischen su und sm zunächst allerdings noch nicht leicht zu erkennende, von Rehhof bis zum Kalkwerk Wutha unter der Hörseltalsole sogar ganz versteckte Verwerfung, die dann aber, an der nördlichen Talwand emporsteigend, so ausgezeichnet aufgeschlossen ist, wie selten eine große Verwerfung. Schon von ferne, z. B. vom Bahnhof Wutha aus, läßt sich prächtig sehen, wie ganz unten am steilen Abhang vom Kalkwerksbruche her die einzelnen Bänke des mu_1 und mu_2 sanft nach rechts (Ost) hin aufsteigen, wie aber von einer ganz leichten, senkrecht herabkommenden Wasserfurche an weiter nach Osten hin die unter demselben Aufsteig-Winkel erfolgende scheinbare Fortsetzung der Schichten aus sm besteht; etwas höher am Berge zieht sich eine flache Terrasse — wieder scheinbar

gleichmäßig — über die Verwerfung hinweg, aber links wird diese Terrasse von gelblichem mm -Mergel, rechts von rotem so -Ton gebildet; endlich am oberen Steilhange erkennt man links einen Steinbruch im mo_1 des Oberen Muschelkalks mit fast horizontaler, nach der Verwerfung zu sich allmählich erhebender Schichtung; rechts aber, am sehr viel höheren Steilhang, sieht man die grauen Bänke des mu_1 , mit der Zone oo und den gelben Kalken darin, erst steil sich emporschwingen und dann oben sich horizontal legen! Es ist also an dieser Wuthaer Verwerfung unten ein glattes Absinken, oben eine Schleppung der beiden Flügel zu beobachten, und zwar ist der westliche Flügel der gesunkene. Wie aus dem senkrechten Abstand der vorzüglich aufgeschlossenen Oolithbänke (oo in mu_1) beiderseits der Spalte hervorgeht, beträgt die Verschiebung 50 m unmittelbar an der Spalte selbst, 165 m aber, wenn man die Messung beiderseits etwa 150 m seitwärts, außerhalb der Schleppungszone, vornimmt! — Nachdem die Verwerfung den Kamm des Berges nach NW. hin überschritten hat, nimmt ihre Sprunghöhe sehr schnell ab und schon nach etwa 500 Metern stehen sich beiderseits mo_2 -Schichten gegenüber; wahrscheinlich setzt sie dann, aber nur noch als Kniefalte, nach dem Trenkelhof fort.

Von der eben beschriebenen Verwerfung zweigt sich nun, in Wutha selbst, auf der Westseite in spitzem Winkel eine neue Verwerfung nach NW. ab, die bis Eichrodt zunächst unsichtbar unter dem Hörselelluvium verläuft, am Ausgange des Kirchtals aber an dem Nebeneinander von sm und mu deutlich wird; nach kurzem weiteren Verlauf gabelt sie sich wieder und sendet einen Ast nach NW. weiter über den Bergrücken hinüber in das mo_2 -Gebiet zu zwei kleinen daraus emporgeschobenen Trochitenkalkrücken, der andere Ast läuft am Südfuß des östlichen Petersberges entlang und zeigt sich bis Fischbach hin daran, daß die Bank oo in mu_1 nicht, wie sonst, hoch über —, sondern dicht an der Grenze des mu_1 gegen so verläuft.

Die zwei oben genannten Trochitenkalkrücken kann man mit gleichartigen längeren Rücken, die sich auf dem Kamme des Leimenbergs nach dem Nesselal hinab und drüben wieder nach Metschrieden hinauf und nach Frohnishof hinziehen, zu

einer in NW.-Thüringen (z. B. auf den Blättern Gotha, Fröttstedt, Kreuzburg) häufigen Verwerfungsform zusammenfassen, die fast nur innerhalb des Gebietes der Nodosenschichten auftritt und darin besteht, daß einseitig an einer Spalte entlang ein sehr schmaler Streifen der nächst älteren Schicht, also des Trochitenkalkes, meist zusammen mit einem Streifen von Mittlerem Muschelkalk, auf eine kurze, oft aber auch viele Kilometer lange Strecke emporgestülpt ist, während sich schon der dann folgende Schaumkalk ($\mu 2\gamma$) nie mehr an der Bildung solcher Streifen beteiligt. (Vielleicht spielten hier die Ton- und Salzschieben des mm eine Rolle!) Am Spitzenberg, Ziegelfeld und Landgrafenberg finden sich weitere Beispiele dieser Form, zugleich allerdings auch Fälle, wo diese, durch Beteiligung auch anderer Schichten (Unterer und Mittlerer Keuper) an der Bildung der schmalen Streifen, in die gewöhnliche Form der „Störungszonen“ übergeht.

In der Tat befindet man sich hier auch am Rande einer echten „Störungszone“ der auf S. 90 kurz gekennzeichneten Art, und zwar einer der größten ganz Thüringens, nämlich der „Eisenach-Kreuzburger Störungszone“, die sich noch weit nach NW. in der Richtung auf den Meißner hin verfolgen läßt. Diese Zone wird auf der Strecke von Fischbach (bezw. von der Nessemühle) bis an das Westende der Stadt Eisenach von der Hörsel (bezw. Nesse) schräg durchquert und hat nördlich des Hörseltals die regelrechte hercynische NW.-Richtung, südlich davon aber die ungewöhnliche NS.-Richtung und stellt — ganz im großen betrachtet — eine tief eingesenkte, im Kerne noch Liasschichten enthaltende Mulde dar, die aber im einzelnen durch ein enges Netzwerk von Verwerfungen in ein höchst unregelmäßiges Mosaik zersplittert ist. Auf unserm Blatte gehört zu ihr der westliche Landgrafenberg, der eigentliche Petersberg, das ganze Hörseltal unterhalb Fischbach mit der Bahnhofsvorstadt von Eisenach, die beiden Reihersberge¹⁾, der Arnsberg¹⁾, der (auf der Karte namenlose) Kl. Geißberg, der Heiligen-, Blas- und Elsterberg, und selbst noch das Loh-

¹⁾ Die Namen dieser Berge scheinen nicht immer gleichmäßig verwendet worden zu sein und weichen z. B. in CREDNERS Schrift 1842 von denen auf dem vorliegenden Meßtischblatt ab.

scheid, wo zwei winzige Schollen von Zechstein- und Wellenkalk (westlich neben der dortigen größeren Zechsteinscholle) in den Glimmerschiefer eingesunken sind. Als ihren Westrand hat man zu dieser Störungszone aber auch noch den Goldberg, die Göpelskuppe und das ganze Buntsandstein- und Zechsteingebiet westlich der genannten Bergreihe zu rechnen bis zu der großen, im ganzen ebenfalls meridionalen Grenzverwerfung gegen das Rotliegende; — ja, selbst das letztere ist z. T., wie der $\sigma 3$ -Streifen an der Mosbacher Hölle zeigt, in die große Abwärtsbiegung aller Schichten nach der Mulde hin einbezogen, und die genannte Grenzverwerfung setzt sich — nunmehr zwischen Rotliegendem und Glimmerschiefer — bis an den südlichen Blattrand fort; hier, im obersten Lappengrund, ist also der letzte nachweisbare Ausläufer der Kreuzburg - Eisenacher Störungszone.

Es ist unmöglich, die zahllosen Störungen in dieser Zone einzeln zu beschreiben, nur einige seien besonders hervorgehoben. Am Nordteil der Göpelskuppe sieht man an verschiedenen Stellen, z. B. am Burschenschaftsdenkmal, die Rotliegend- und Zechsteinschichten bis zu seigerer Stellung aufgerichtet und zugleich so verschoben, daß trotz vieler kleiner Aufschlüsse ein klares Bild über Reihenfolge und Verlauf der einzelnen Stufen nicht zu erlangen ist. Der $\sigma 3$ und unterste σu liegen zwar wieder weniger steil, sind aber wohl durch lokale Verhältnisse (Auslaugung von Gips und Salz) beeinflußt; der Muschelkalk am Goldberg aber steht wieder seiger, ja einzelne seiner Schichtenglieder sind zwischen den anderen durch Verwerfungen herausgequetscht und fehlen darum streckenweise ganz, und der oberste Muschelkalk und unterste Keuper gar sind überkippt und fallen widersinnig mit 60° gegen den Berg ein! — Am Westfuß des Petersberges kommt der Untere Keuper, der wahrscheinlich überall unter dem Alluvium der Bahnhofsvorstadt sich hinzieht, wieder in die Höhe und ist an zwei vorn (S. 72) erwähnten Stellen aufgeschlossen worden. An ihn schließt sich aber nun nordostwärts nicht erst $\sigma 0$ und σm , sondern gleich unterster $\sigma u 1$ und weiterhin höherer $\mu 1$ und $\mu 2$ an; die unruhige Bergform hier und die Verfolgung der durch die harten Bänke $\sigma 0$

und τ gebildeten Bergkanten zeigen an, wie furchtbar zerstückelt der Petersberg ist.

Noch schlimmer aber ist das Gebiet am Gefilde und den Reihersbergen zerbrochen und noch viel weiter sind hier die einzelnen Schollen aneinander verschoben, verknüllt und zerknittert (hierfür schöner Aufschluß an der Südseite des Kl. Reihersberges). Von besonderem Reiz ist hier, daß entlang einer (jetzt durch die Lehdendelle zwischen den beiden Reihersbergen bezeichneten) Linie, die man als Achse der ideellen Hauptmulde ansehen kann, zwei Spalten dicht nebeneinander aufgerissen sind und zwischen sich einen nur 20 bis 100 Schritt breiten „Aufpressungshorst“ von Röt (im Norden) und Mittlerem Buntsand (im Süden) zwischen Muschelkalk im Osten und Westen gegen 200 bis 300 m hoch haben emporsteigen lassen, in den nun wieder, in einem schlotartig engen Loch, von oben her gegen 400 m tief fossilreicher Lias gestürzt ist; wie VOIGT erwähnt, stehen dessen Schichten hier senkrecht. 300 m weiter südlich ist in denselben sm eine ebensowinzige mu -Scholle eingesunken.

Südlich des Wermtentales setzen sich die zwei genannten Muldenspalten gegen den Arnsberg hin fort; hier ist aber zwischen ihnen nichts emporgepreßt, sondern im Gegenteil Keuper besonders tief eingesunken, der ko daselbst z. B. mindestens 300 m tief, da er beiderseits an sm angrenzt. Nach S. hin vermindert sich der Senkungsbetrag, und der ku -Sandstein z. B. am e des Wortes Arnsberg ist zwischen mu nur etwa 150 m eingesunken.

Daß an der Westseite des Kl. Geißberges der dort angegebene mm vielleicht $zo2$ ist, wurde S. 67 erwähnt; dann würde dort eine auffällige Emporpressung vorliegen. Daß am Südteil des Heiligenbergs sowohl nordöstlich wie südlich des so -Fensters schöne Aufschlüsse über die Schichtfolge des Muschelkalks vorliegen, ebenso am südöstlichen Elsterberg, wurde auch schon erwähnt.

Die Verwerfungen selbst aber sind an all den genannten Bergen meist nicht unmittelbar aufgeschlossen, häufig nur als leichte Bodensenken kenntlich; häufig ist das angrenzende Gestein

von feinen, mit weißem Kalkspat ausgeheilten Rissen dicht durchzogen und dadurch breccienhaft. Auch ist zuweilen eine Muschelkalk-Bank, oder ein Teil einer solchen, neben einer Spalte hochkrystallin geworden, wie oben bei Beschreibung der Bänke 00, τ und m01 zu erwähnen war. Dagegen fehlen sowohl in der ganzen Störungszone, wie auch auf allen den vorher besprochenen Einzelverwerfungen stärkere und eigenartige Mineralausscheidungen völlig.

Wohl aber finden sich solche Ausscheidungen, also Mineralgänge, nicht selten auf kleinen Spalten, die höchstens von geringen Verschiebungen ihrer Flügel begleitet sind, und zwar in erster Linie Gänge von Schwerspat (3a). Die wichtigsten von diesen setzen im Zechsteinriff am Krumsberg und Witgenstein (an beiden Bergen von Flußspat begleitet) und am Wolfsberg und Spitzigen Stein und am Nordfuß des Ringbergs auf, sind mehrere hundert Meter weit verfolgt und bis 0,85 m stark und fallen unter 55 bis 80° nach NO. ein. Sie werden in kleinen Schächten abgebaut, die nicht oder nur wenig unter die benachbarte Talsohle niedersetzen. Der Schwerspat ist weiß, großspätig, nur selten in Drusen frei auskrystallisiert, zuweilen zeigt er Zwillingsstreifung. — Nur von wissenschaftlichem Interesse sind kleine Schwerspatgänge im 202 bei Seebach, im su am Südostfuß des Kohlbergs, im sm zwischen Löbersberg und Schönau, und kleine Schwerspatdrusen, die in Gervillien des m02 beim Trenkelhof und in Schwefelkiesknollen im Lias des Gefildes gefunden wurden. — Der Flußspat ist hellgrün bis weiß, selten blaßviolett, kleinspätig bis krümelig; auch er wird am Krumsberg und Witgenstein zeitweise gewonnen. — An Erzen sind dem Schwerspat manchmal einzelne Körnchen von Kupferkies eingewachsen, dem Flußspat Schuppen von Eisenglanz.

Am Breitenberg und Ringberg setzen einzelne Gänge letzteren Minerals auch selbständig, oder von Quarz begleitet, im Glimmerschiefer auf, wurden versuchsweise bergmännisch aufgesucht, hatten aber keine wirtschaftliche Bedeutung. Nur der den Kersantitgang des Lappengrundes reichlich durchtränkende Eisenglanz scheint — nach der Menge der Pinggen — längere Zeit abgebaut worden zu sein.

Zuletzt ist noch die Kohlensäure-Quelle südlich von Sondra zu nennen. Sie wurde im Jahre 1895 entdeckt, als die Gewerkschaft Gotha dort nach Kalisalzen bohrte, trat bei 196,7 m Tiefe aus Spalten des Dolomits des Mittleren Zechsteins unter gewaltigem Getöse zu Tage und besaß anfangs einen Druck von über 17 Atmosphären. Die Menge des ausströmenden Gases, das trocken und sehr rein war (über 98 pCt. CO₂, der Rest Stickstoff), war außerordentlich groß. Als nach fast $\frac{3}{4}$ Jahren, währenddem das Gas ungehindert entwich, endlich die Bewältigung gelungen und eine Leitung nach der Kompressionsanstalt am Bahnhof Sättelstedt (Blatt Fröttstedt) gelegt war, konnten jahrelang täglich in zehnstündigem Betrieb 250 bis 300 Flaschen flüssige Kohlensäure von je 10 kg Inhalt mit Leichtigkeit gefüllt werden; ein Teil wurde zur Verflüssigung des übrigen und zur Gewinnung von elektrischer Kraft benutzt, ein großer Teil entwich unbenutzt. Später aber ließ die Menge immer mehr nach, eine Zeit lang half noch eine Vertiefung des Bohrlochs bis 200 m, die schließlich an einem unheilbaren Bohrunfall ihr Ende fand. Das 1902 in 500 m südwestlicher Entfernung zum Ersatz niedergebrachte Bohrloch Sondra II war erfolglos. Seitdem ruht der dortige Betrieb. — Die Herkunft dieser gewaltigen Menge Kohlensäure ist unbekannt; die gebräuchliche Annahme, solche Vorkommen mit Basalten in Verbindung zu bringen, hat an dieser Stelle deshalb Schwierigkeit, weil nördlich des Thüringer Waldes (mit Ausnahme von Hörschel westlich von Eisenach) kein Basalt bekannt ist. Es ist aber darauf hingewiesen worden, daß das Sondra-(Emse-) Tal wie ja auch das Erbstromtal und der Südteil der Eisenacher Störungszone (von Eisenach bis zum Lappengrund), die für Nordthüringen auffällige, aber von den Basalteruptionen West- und Südthüringens gern befolgte Nordsüdrichtung habe, und daß in der Verlängerung des Emsetales, freilich weit südlich von dem Thüringer Wald, der Basalt des Dolmars aufsetze. Ob dieser innere Zusammenhang wirklich besteht, ist natürlich nur eine Vermutung, der vorläufig vieles widerspricht. — Erwähnt sei noch, daß am 13. April 1767 in Gotha und Kassel ein leichtes Erdbeben beobachtet wurde und gleichzeitig damit in Sondra ein mit einem Kanonenschuß verglichesenes Getöse.

Von den letzten Ereignissen in der geologischen Geschichte unserer Gegend im Tertiär und Quartär mögen nur noch einige besonders wichtige hervorgehoben werden.

Zunächst mögen wohl durch die großen jungmesozoischen und tertiären Gebirgsbewegungen die Steinsalzlager an gewissen Stellen, insbesondere am heutigen Gebirgsrande, ganz ausgequetscht oder so hoch emporgebracht worden sein, daß sie hier der Auslaugung verfielen; haben ja auch die zwei Bohrlöcher bei Sondra noch keine Spur von Salz ergeben; ebenso fehlt ja von dem in Melborn erbohrten Rötsalz schon 2 km weiter südlich am Hörselberg jede Spur.

Die heutige Erdoberfläche spiegelt selbst für den Blick des Kundigen kaum noch jene Formen wieder, die durch die besprochenen mannigfaltigen und großen Störungen geschaffen sein müssen; der jetzt so hoch aufragende Hörselberg dürfte eigentlich nichts vor dem südlich anstoßenden Gelände voraushaben, ja der Eisenach-Mosbacher Muschelkalk-Bergzug müßte eigentlich die Tiefe einer engen Schlucht bilden!

Diese Umänderung der Berggestaltung, z. T. bis in ihr Gegenteil, beruht auf gewaltigen Abtragungen besonders in der Tertiärzeit, bei denen die Gesteinsbeschaffenheiten und die Höhenlagen ein bedeutendes Wort mitsprachen, dermaßen, daß die harten Gesteine aus den weichen herauspräpariert wurden und daß insbesondere auch der paläozoisch-archaische Kern des Thüringer-Wald-Sattels aus seinen jungen Hüllen herausgeschält wurde. — Die Flußläufe mögen bei diesen Vorgängen mehrfach nach Lage und Richtung verlegt worden sein, aber selbst von ihren letzten (diluvialen) Stadien sind die erhaltenen Reste nur noch so spärlich, daß ein klares Bild über sie noch nicht erlangt ist.

Anhang.

Schichten-Verzeichnisse von Tiefbohrungen.

Tiefe in Metern	Mäch- tig- keit in Metern	Geognostische Bezeichnung (In „ “ Angaben des Bohrmeisters)	Formation
von	bis		

1. Bohrloch Melborn, am Südfuße des Weinberges.

Angesetzt in 238 m über N.-N.

0,00—	2,80	2,80	Wiesenlehm und Flußschotter	Alluvium
2,80—	35,00	32,20	„Blauer Kalkstein und Dolomit“	{ Oberer Muschelkalk
35,00—	110,00	75,00	„Kalkstein mit festen Bänken und Gips“	{ Mittlerer Muschelkalk
110,00—	200,50	90,50	„Blauer Kalkstein, spaltig und klüftig“	{ Unterer Muschelkalk
200,50—	204,00	3,50	„Röt mit Gips“	}{? Myophorien- schichten
204,00—	216,00	12,00	„Kalkstein, grau“	
216,00—	303,50	87,50	Graurote Mergel, besonders oben mit Gips	} Oberer Röt
303,50—	308,00	4,50	„Gips und Anhydrit“	
308,00—	315,80	7,80	„Anhydrit mit Salz und Ton schichtig wechselnd“	
315,80—	331,60	15,80	Von hier ab Kernbohrung bis 351,4 m. Steinsalz	{ Unterer Röt mit Steinsalz
331,60—	333,40	1,80	Anhydrit grau, dicht, oben klein-, dann großknollig-flaserig, dünnplattig-schiefrig durch Tonhäutchen	
333,40—	336,20	2,80	Sandstein, grauweiß, mittelkörnig, mit lebhaft roten und wenigen grünen Letten, bei 336 m mit Chalcedonknollen	} Chirotherien- sandstein

Tiefe in Metern		Mäch- tig- keit in Metern	Geognostische Bezeichnung (In „ “ Angaben des Bohrmeisters)	Formation
von	bis			
336,20	—401,00	64,80	Gröberer bis sehr grober Sandstein (bei 339 und 341 m besonders grob, bis 4 mm) mit Gipsspatbinde- mittel, mit vielen roten Tonschichten. Schichtung fast horizontal	Mittlerer und Unterer Buntsandstein
401,00	—420,00	19,00	„Sandstein, rot“	
420,00	—508,00	88,00	„Sandstein, grau“	
508,00	—620,00	112,00	„Sandstein, rot und grau“	
620,00	—658,00	38,00	„Sandstein, grau“	
658,00	—795,00	137,00	„Sandstein, rot und grau“, scharf, mit Lettenschnüren, oft glimmer- reich Von 688 m bis zum Schluß wieder Kernbohrung	
795,00	—821,00	26,00	„Bunte Letten mit Sandsteinschichten“	Obere Zechstein- letten
821,00	—836,00	15,00	Rote magere bis sandige massige Letten mit Anhydritknollen und auch mit Dolomitknollen; bei 827 m roter, ziemlich scharfer Sandstein	
836,00	—836,50	0,50	Rötlichgrauer tonflaseriger Anhydrit (Grenzanhydrit)	
836,50	—844,00	7,50	„Anhydrit mit Salzton“; bei 837 m roter Salzton; bei 839 m unreiner toniger anhydritischer Dolomit; bei 839,5 m graue kleinstückige Lettenbreccie; 843 m grauer Schiefer- letten, anhydritisch gebändert; 844 m mit krystallinischen Dolo- mitlagen	Vertreter vom Jüngeren Steinsalz
844,00	—850,00	6,00	Anhydrit, grau, hornig dicht bis feinkrystallin, schiefrig bis massig	Vertreter des Haupt- anhydrits
850,00	—868,00	18,00	„Anhydrit mit Dolomit verwachsen.“ Bei 850,8 m Krystalliner Dolomit, großmarmoriert durch blauweißen Alabasteranhydrit; 851 m Krystallines grobes Gemenge von Dolomit und strahligem An-	

Tiefe in Metern von bis	Mäch- tig- keit in Metern	Geognostische Bezeichnung (In „ “ Angaben des Bohrmeisters)	Formation
		<p>hydrit; wohl typisches Muttergestein für zellige Rauhacke; 854 m Gleiches Gemenge in verschwommenen Bändern wechselnd;</p> <p>855 m u. 858 m Anhydrit und Dolomit grobkristallin gleichmäßig durcheinander gewachsen;</p> <p>860,5 m Anhydrit und Dolomit fast konglomeratisch verwachsen;</p> <p>862 m Anhydrit fast rein, derb, z. T. strahlig</p> <p>862,9 m² Anhydrit, typisch strahlig, ebenso 865 und 867;</p> <p>868 m Unschärfer, aber schneller Übergang aus Anhydritdolomit in Dolomit</p>	Vertreter des Hauptanhydrits
868,00—877,50	9,50	<p>„Dolomit mit Anhydritschnüren.“ Dunkler, dünnfaseriger, fester Dolomit, dicht; dazwischen Lagen faserig fleckiger Mergel mit <i>Chondrites</i> und <i>Schizodus</i>; unten nochmals graue feste feinkristalline Dolomite, z. T. in dunkelgraue, glimmerreiche Mergel übergehend</p>	Plattendolomit
877,50—891,00	13,50	<p>„Letten, grau und rot, mit Anhydrit und Gips.“</p> <p>Bei 877,5 m Grauer Letten mit dünner Lage schrägschichtigen Sandsteins, worin Anhydritknollen. — In dieser Gegend viel Kernverlust.</p> <p>878 m Anhydrit, blauweiße dichte Knollen mit faserigen Dolomithäutchen; 880 und 881 m dunkler Ton mit Anhydritknollen; es folgen rote und graue Schiefer-tone mit Trockenrissen;</p>	Vertreter des Grauen Salztones und des Unteren Zechsteins

Tiefe in Metern von bis	Mäch- tig- keit in Metern	Geognostische Bezeichnung (In „ “ Angaben des Bohrmeisters)	Formation
891,00—901,50	10,50	884 m Anhydrit, z. T. strahlig 885—888 Grellroter Ton, mager, mit dünnen faserigen Anhydrit- lagen; bei 888 m etwa 1 m An- hydrit, feinkörnig, grau; 890 m roter Letten und massiger Ton, mit Anhydrit in Knollen und dünnen faserigen Lagen	Vertreter des Grauen Salztones und des Unteren Zechstein- letten
901,50—914,70	13,20	„Anhydrit mit Dolomitbänken.“ Grauer, tonstreifiger Anhydrit (z. T. Gekrösestein), allmählich über- gehend in gelben erdig dichten Dolomit, z. T. Gipsdolomit; 894 und 901 m Anhydrit und Dolomit massig durchwachsen, feinkörnig „Zechstein, sehr zerklüftet“, blau- grau, dünnfaserschichtig, ähnlich dem Plattendolomit, mit schwarzen Häuten auf manchen Schichtflächen, oder gelb bis gelbgrau; z. T. sehr reich an 4 mm großen Gips- täfelchen; oft wenig dolomitisch; z. T. mit Anhydrit in Lagen oder Knollen	Oberer Anhydrit und Dolomit des Mittleren Zechsteins
914,70—922,40	7,70	„Anhydrit mit Dolomit durchwachsen“, z. T. auch alabasterartig rein	
922,40—929,20	6,80	„Salzton mit Gipseinlagen“. Oben einige wenige hornig dichte bis schuppige Anhydritlagen; 924 m, 925 u. 927 m dunkelgrauer Schiefer- ton, 929,2 m roter Salzton	Bunte Letten im z m
929,20—938,00	8,80	„Steinsalz, rötlich, oben mit Ton-, unten mit Anhydrit verwachsen“	
938,00—985,40	47,40	„Steinsalz, hellgrau, mit Anhydrit verwachsen“	Hauptstein- salzlager
985,40 - 1005,00	19,60	„Steinsalz, graurötlich, mit Anhydrit und Ton“	

Tiefe in Metern von bis	Mäch- tig- keit in Metern	Geognostische Bezeichnung (In „ “ Angaben des Bohrmeisters)	Formation
1005,00-1043,30	38,30	„Steinsalz, teils hell-, teils dunkelgrau“, z. T. stark stinkend	} Hauptstein- salzlager
1043,30-1046,80	3,50	„Anhydrit“, sehr hart, teils weiß, teils hellgrau mit dunklen etwas tonigen Streifen, sehr feinkörnig bis fast dicht; bei 1046 m mit Wellenfurchen	
1046,80-1054,60	7,80	„Steinsalz mit Anhydritschichten“; grau mit typischen Jahresringen wie in Staßfurt, auch mit einzelnen 1—3 mm starken dunkeln Tonlagen; in der unteren Hälfte mit drei grauen feinkörnigen Anhydritbänkchen; Salzkörner z. T. parallelgestreckt	} Ältestes Steinsalz
1054,60-1057,20	2,60	„Anhydrit“, grau, sehr fest, z. T. papierdünn geschichtet wie Stinkschiefer, etwas gekrösefaltig	
	1057,20		} Unterster Anhydrit des z m

2. Bohrloch Sondra I der Gothaischen Kohlensäurewerke (Sondraquelle) 1895 und 1901—1903.

Angesetzt in 290 m über N.-N.

0,00— 2,80	2,80	Flußschotter	} Alluvium
2,80— 48,00	45,20	„Bunter Sandstein“, z. T. grobkörnig, oben sehr brüchig	
48,00— 85,80	37,80	„Grauer spaltiger Sandstein“	} Unterer Buntsandstein (su)
85,80— 98,50	12,70	„Grauer und roter Sandstein mit Lettenschnüren, stark glimmerhaltig“	
98,50—107,00	8,50	„Rote Letten mit festen grauen Sandsteinschichten“	
107,00—120,50	13,50	„Rote Letten mit Gipsstreifen“	} Obere Zechstein- letten (z os)
120,50—128,75	8,25	„Bunte und graue tonige Letten mit Gips“	
128,75—132,25	3,50	„Bröckelige Letten mit Gips“; „kein ganzer Kern“	

Tiefe in Metern von bis	Mäch- tig- keit in Metern	Geognostische Bezeichnung In „ “ Angaben des Bohrmeisters)	Formation
132,25—140,75	8,50	„Fester dunkler Gips“, bei 134 m erster Anhydrit	} Obere Zechstein- letten (z 03)
140,75—144,05	3,80	„Dichte dunkle Letten mit Gips“	
144,05—147,85	3,80	„Fester dunkler Gips mit Anhydrit“	
147,85—152,85	5,00	„Anhydrit, z. T. mit Rauchkalk und Gips“	
152,85—164,25	11,40	Dolomit, massig, krystallinisch, schwarzgrau, mit Gips und 1,25 m brauner Lette	} Platten- dolomit (z 02)
164,25—166,55	2,30	„Graubraune und schwarzgraue Letten mit Gips, bröckelig“	} Untere Zechstein- letten (z 01)
166,55—169,75	3,20	„Bunte Letten mit Anhydrit und Gips“	
169,75—175,80	6,05	„Anhydrit mit bunten Letten“	} Jüngerer Gips (y 2)
175,80—180,00	4,20	„Fester dunkler Gips mit Anhydrit“	
180,00—187,10	7,10	„Anhydrit mit bunten Letten und Gips“	
187,10—192,20	5,10	„Anhydrit, dann Rauchkalk“ (fein- krystalliner Dolomit mit Butzen spätigen Gipses)	} Hauptdolomit des Mittleren Zechsteins (z m)
192,20—196,70	4,50	Hier erster Kohlensäurespalt Dichter Kalkstein oder Dolomit mit einzelnen Nestern von Gips Hier gewaltiger Kohlensäure-Ausbruch am 30. Juli 1895 Nachdem Jahre lang Kohlensäure reichlich geflossen war, schließlich aber sehr stark nachließ, bohrte man 1901 weiter, um die vermutete Verstopfung zu beseitigen, und fand	
196,70—198,90	2,20	Feinstkrystallinen, ganz hellgelblichen Dolomit mit Gips in eingesprengten einzelnen oder zu sternförmigen Gruppen vereinten Nadeln und Täfelchen und in rundlichen Knollen von 4 bis 50 mm Durchmesser, in denen noch Reste von Anhydrit	

Tiefe in Metern von bis	Mäch- tig- keit in Metern	Goognostische Bezeichnung (In „ “ Angaben des Bohrmeisters)	Formation
198,90—200,20	1,30	lagen, sowie als spätige Aus- scheidungen auf Klüften. Nach unten nimmt die Menge des An- hydrits zu Anhydrit, feinkörnig, z. T. in Gips verwandelt, ist unregelmäßig (z. T. breccienhaft) mit Dolomit ver- wachsen Ein Bohrunfall verhinderte jegliches Weiterbohren	(zm) Älterer Gips (y1)

3. Bohrloch Sondra II der Gothaischen Kohlensäurewerke (Sondraquelle).

Angesetzt in 300 m über N.-N.

0,00— 6,00	6,00	„Lehm mit Steinen und Sandstein- stücken“	Alluvium
6,00— 67,00	61,00	„Bunter Sandstein mit Tonschichten“	Unterer Buntsandstein (su)
67,00— 69,00	2,00	„Harter Sandstein“	
69,00—104,00	35,00	„Sehr harter Sandstein“	
104,00—118,50	14,50	Weißer sandiger Letten	
118,50—144,00	25,50	„Sehr harter Buntsandstein mit Letten und Gipsschnüren“	Obere Zechstein- letten (z03)
144,00—174,50	30,50	Rote und blaue schiefrige und rote massige Letten, zuweilen mit Gips- schnüren; bei 149,5 m Sandstein, rötlich, ziemlich grob, mit Gips- bindemittel (Von 150 bis 174,50 fehlten Proben)	
174,50—193,00	18,50	„Anhydrit“, z. T. grauer derber Gips, z. T. blauer, braunwolkiger strah- liger Anhydrit, z. T. Gips mit vielen sehr kleinen unregelmäßigen Putzen von Dolomit, die wieder zu größeren unregelmäßig ver- teilten Nestern gruppiert sind	Haupt- anhydrit?, Muttergestein der zelligen Rauhacke von z02

Tiefe in Metern von bis	Mäch- tig- keit in Metern	Geognostische Bezeichnung (In „ “ Angaben des Bohrmeisters)	Formation
Bei 193,00 „ 194,50 „ 195,00 196,00—199,00 Bei 203,00	10,00	Plattiger Dolomit mit Gips; nach dessen Auslaugung grob- und rundporig, schaumkalkähnlich Schwarzgrauer fleckiger mergeliger Schiefer-ton Schwarzer faseriger toniger Mergel Schwarzer Mergelschiefer und Plattendolomit Feinkrystalliner Dolomit mit faserigen glimmerigen Lettenhäuten und kohlschwarzen Drucksuturen	Plattendolomit (202)
203,00—230,00	27,00	„Letten mit Gipsschnüren und Sandstein.“ Die Letten sind violettbraun oder dunkelgrau, schwach grünlich, schiefrig, mit Adern von Fasergips und jüngeren! Adern von rötlichem Faseranhydrit	Untere Letten (201)
230,00—238,00 Bei 231,50 „ 232,20 „ 234,00 „ 235,50 „ 237,00 238,00—241,50 241,50—258,00 Bei 250,00 „ 258,00 258,00—263,00 263,00—288,00	8,00 3,50 16,50 5,00 25,00	„Dolomit mit Fasergips und runden Gipsnestern“ Dolomit, hellgelb Toniger fester Gipsmergel Gips mit Anhydrit und Dolomit in dünnlagenförmigem Wechsel von unscharfer Begrenzung Dolomit, hellgelb, feinkörnig Anhydrit, grau, tonig Dolomit, hellgelb, mit vielen Gipsnadelchen „Dolomit“ Dolomit und Gips, innig massig verwachsen, je zur Hälfte Dolomit, hellgelblich rauchgrau, feinstkörnig, mit Gipsspatbindemittel Anhydrit, feinkörnig, mit porphyrischen Anhydritkrystallen Grauer Ton, wohl Auslaugungsrückstand, mit Fasergips, z. T. mit Gipsbindemittel	Mittlerer Zechstein

Tiefe in Metern von bis	Mäch- tig- keit in Metern	Geognostische Bezeichnung (In „ “ Angaben des Bohrmeisters)	Formation
288,00—306,00 Bei 291,50 } " 297,00 } " 297,00 } " 300,00 }	18,00	„Anhydrit des Mittleren Zechsteins“ Anhydrit, brecciös, von Gipsspat durchzogen Violetter Schieferton	Mittlerer Zechstein
306,00—342,00	36,00	Anhydrit, feinkörnig, hellgrau „Anhydrit des Mittleren Zechsteins, in feinen Spalten kohlenensäure- haltig“, z. T. feinkörniger hellst- bräunlicher Gips geworden, z. T. alabasterartig rein	
342,00—345,00 (oder 348,00)	3,00 (oder 6,00)	Kalkstein, schwachtonig, mit An- deutung von Fossilien; wahr- scheinlich auch Kupferschiefer	Unterer Zechstein
345,00 (oder 348,00)—349,20	4,20 (oder 1,20)	Porphy, fluidal, mit sehr wenigen kleinen Krystallen von Quarz und Orthoklas und mit Grünerdehäuten	Porphy des Unter- Rotliegenden

4. Bohrloch I am Nordostfuß des Kleinen Eberts- berges, 1903.

(Nicht, wie die Karte angibt, im Glimmerschiefer, sondern im Zechstein
angesetzt; mit Meißel gebohrt.)

0,00— 4,00	4,00	Verwitterungslehm und Dolomit des Mittleren Zechsteins
4,00— 6,00	2,00	Dolomit und Mergel des Unteren Zechsteins
6,00— 6,60	0,60	Kupferschiefer
6,60— 7,00	0,40	Wahrscheinlich Zechsteinkonglomerat
7,00— 7,90	0,90	Grünlicher (?gebleichter) Glimmer- schiefer
7,90—17,10	9,20	Rötlicher, violetter und grünlicher Glimmerschiefer, z. T. gneisartig
17,10—45,00	27,90	Granitähnlicher (Thaler) Gneis
45,00—47,00	2,00	Glimmerschiefer
47,00—50,00	3,00	Quarz-Orthoklas-Gestein (Aplit? Gra- nulit?)

Tiefe in Metern		Mäch- tig- keit in Metern	Geognostische Bezeichnung (In „ “ Angaben des Bohrmeisters)	Formation
von	bis			
50,00 - 52,00		2,00	Fleischroter Quarzporphyr	
52,00—58,00		6,00	Fleischroter, anscheinend quarzfreier Porphyr, z. T. mit (? Nachfall von) Glimmerschiefer	
58,00—59,00		1,00	Porphyr	
59,00—61,00		2,00	Unsicherbestimmbar: Granit? Quarzit?	
61,00—62,00		1,00	Fleischroter Quarzporphyr	

5. Bohrloch II, westlich dicht bei Hucheroda, 1903.

(Mit Meißel gebohrt.)

0,00— 1,20	1,20	Mutterboden und dolomitischer Ge- hängeschutt
1,20— 4,00	2,80	Toniger Verwitterungsboden und roter Lehm mit Glimmerschieferstücken
4,00—19,00	15,00	Granitähnlicher (Thaler) Gneis; von 12—14 m mit Schwespatrum
19,00 20,00	1,00	Thaler Gneis?, dunkelgrau
20,00—24,00	4,00	Quarzitischer faseriger Glimmer- schiefer, mit Trum von Schwer- spat, der z. T. zwillingsstreifig ist
24,00—75,60	51,60	Glimmerschiefer, meist hochkrystallin, unregelmäßig wechselnd zwischen grünlicher und roter Farbe

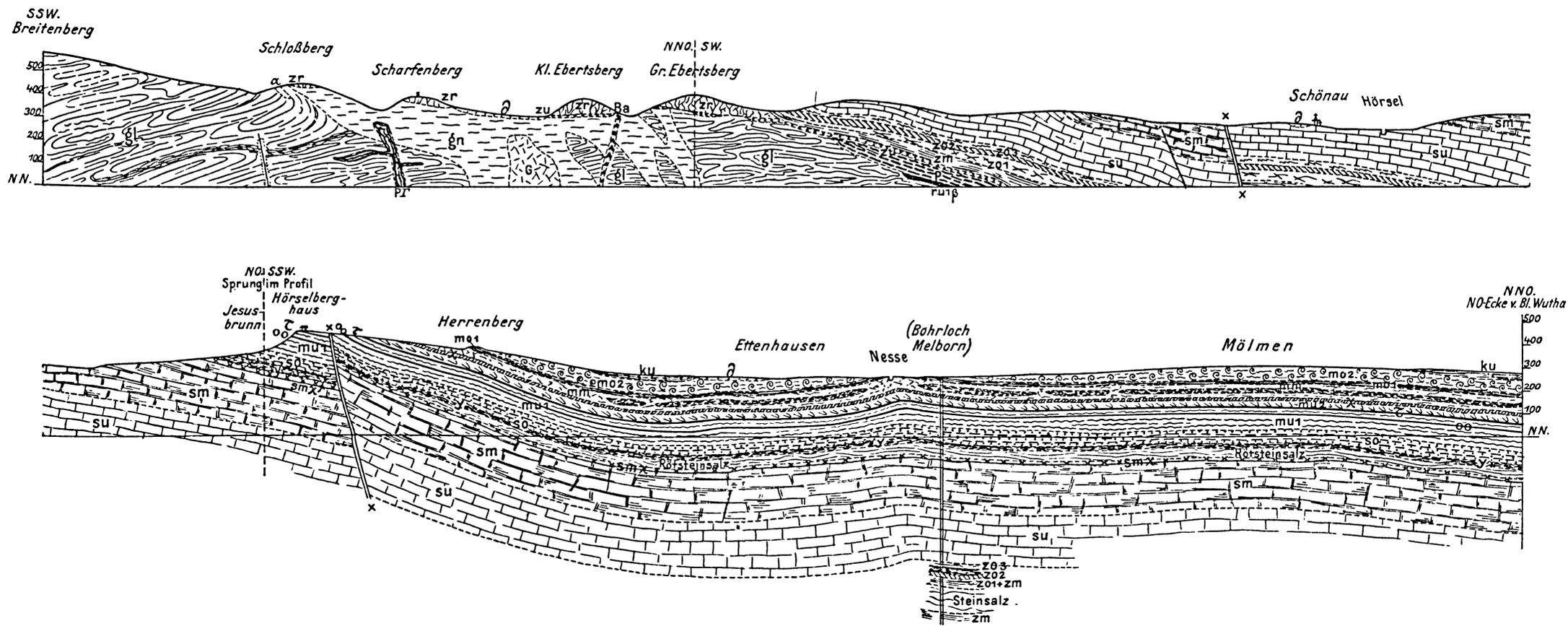
Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
A. Oberflächengestaltung u. allgem. Übersicht, einschl. der Gewässer	1-- 11
B. Besondere geologische Verhältnisse	11— 84
Wichtigste geologische Schriften	11
1. Glimmerschieferformation (Glimmerschiefer u. Amphibolit)	13— 18
2. Eugranitische Eruptivgesteine (Granit, Thaler Gneis, Granulit)	18— 20
3. Rotliegendes (Unteres, Mittleres und Oberes)	20— 24
4. Mesovulkanische rhyotaxitische Eruptivgesteine (Lager und Gänge). (Porphy, Porphyrit, Granitporphy, Kersantit)	25— 31
5. Zechstein	31— 46
Allgemeines 31; Unterer Zechstein 35; Mittlerer Zechstein 37; Bryozoenriff 40; Oberer Zechstein 43. (Steinsalz s. S. 88.)	
6. Buntsandstein	46— 53
Allgemeines 46; Unterer Buntsandstein 47; Mittlerer Buntsandstein 48; Oberer Buntsandstein 51	
7. Muschelkalk	53— 71
Unterer Muschelkalk (Verbreitung, Landschaftsform, Gesteinsbeschaffenheit, Gliederung, Aufschlüsse, Mächtigkeit; Einzelbeschreibung der Schichten)	54— 65
Mittlerer und Oberer Muschelkalk	65— 71
8. Keuper	71— 75
Allgemeines, Unterer (Lettenkohlen-), Mittlerer (Gips-) und Oberer (Rät-) Keuper.	
9. Lias (Unterer und Mittlerer)	75— 78
10. Diluvium (Allgemeines; Lehm, Löß, Schotter der verschiedenen Flüsse)	78— 83
11. Alluvium	83— 84
C. Geologische Geschichte und Lagerungsverhältnisse (mit Profil).	85—100
Anhang: Schichtenverzeichnisse der Tiefbohrungen Melborn, Sondra I, Sondra II, Kl. Ebertsberg, Hucherode	101—110

Druck der Hansa-Buchdruckerei, Berlin N. 4, Wöhlertstr. 12.

Profil vom Breitenberg bei Ruhla durch den Langetalsgraben nach dem Gr. Ebertsberg, dann über Schönau nach dem Jesusbrunn, endlich vom Hörselberghaus nach der nordöstlichen Ecke von Blatt Wutha

Maßstab 1 : 25000 für Längen und Höhen



Zeichen - Erklärung

Glimmerschiefer	Granit	Gneis	Porphyrtuff	Felsitporphyr	Granitporphyr	Unt. Zechstein	Bryozoendolomit	Mittl. Zechstein mit Gips	Unt. Letten mit Gips
Plattendolomit	Obere Letten mit Gips	Unt. Buntsandstein	Mittl. Buntsandstein sm x = Chirotheriumsandsstein	Ob. Buntsandstein (Rot)	Unt. Wellenkalk	Oolithbänke	Terebratulabänke	Ob. Wellenkalk	Schaumkalkbänke
	Mittl. Muschelkalk	Oberen Muschelkalk	Unt. Keuper	Gips u. Anhydrit in zm, z01, z03, 50 u. mm	Steinsalz in Zechstein u. Röt	Schwespatgang	Löß		

Druck der Hansa-Buchdruckerei,
Berlin N. 4, Wöhlertstr. 12.

**Die Kartenlieferungen Nr. 166, 181, 183, 187, 190, 194, 195, 197
und folgende sind noch nicht erschienen.**

**Vertriebsstelle
der
Königlichen Geologischen Landesanstalt**