

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte

von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten.

Herausgegeben
von der
Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Lieferung 113.
Blatt Fröttstedt.

Gradabteilung 70, No. 2.
Geologisch aufgenommen und
erläutert von
L. G. Bornemann jun.,
in Karte und Erläuterung ergänzt von
E. Zimmermann.

BERLIN.

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

1912.

Königl. Universitäts-Bibliothek zu Göttingen.

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

19 *16*

SUB Göttingen 7

207 811 709



Blatt Fröttstedt.

Gradabteilung 70 (Breite $\frac{51^0}{50^0}$, Länge $28^0 | 29^0$), Blatt No. 2.

Geologisch aufgenommen und erläutert

von

L. G. Bornemann jun.,

in Karte und Erläuterung ergänzt

von

E. Zimmermann.

Das Gebiet von Blatt Fröttstedt bildet einen Teil des nördlichen Triasvorlandes vor dem Thüringer Walde nahe seinem Nordwestende.

Es besitzt landschaftlich und geologisch eine im großen ganzen überaus einfache Gliederung und steht in beiderlei Hinsicht den vier es einschließenden Blättern an Reizen sehr bedeutend nach. Vorwiegend dem Feldbau, in seinen vielen breiten Talsohlen auch dem Wiesenbau unterworfen und nur recht spärlich Flächen von Nadel- und Laubwald tragend, in den Umrissen seiner Berge und den Abhängen seiner Täler fast überall sehr flache Neigungen und große Formen, nur ausnahmsweise Unterbrechungen durch steilere Abhänge oder gar Felsen darbietend, ist es im allgemeinen äußerst einförmig, und nur an wenigen Punkten wie auf dem Krahnberg oder bei Waltershausen entschädigt wenigstens eine umfassende oder eine liebliche Aussicht den Wanderer.

Den Hauptteil der nördlichen Blatthälfte bildet ein breiter flacher kaum gegliederter, an seiner Oberfläche fast ausschließ-

lich aus Oberem Muschelkalk und Unterem Keuper gebildeter Bergrücken, der von dem höchsten Punkte des Blattgebietes, dem 431,5 m¹⁾ hohen Krahnberg, aus in westlicher Richtung das ganze Blatt durchzieht, sich über die kaum von einander unterscheidbaren Gipfel des Krieg-, Schön- (auf der Karte: Sohen-) und Sallberges ganz allmählich bis auf 350 m senkt und dabei stark verschmälert, dann aber noch einmal zu der sehr breiten flachen Kuppel des Hahn- (Hain-) berges (391,3 m) anschwillt, um sich endlich südwestlich von Ebenheim zu der talartigen Niederung Mechterstedt—Burla—Ettenhausen hinabzusenken, deren höchster Punkt nur noch 295 m hoch ist.

Parallel diesem Rücken zieht sich entlang dem nördlichen Blattrande die meist breite Sohle des Nesseltales hin, das sich im Keuper der Umgebung von Sonneborn zu einer großen Niederung noch besonders ausweitet, bei Haina aber, sobald es in Muschelkalkgebiet übertritt, sich, wie es fast stets in solchen Fällen die thüringischen Flüsse tun, im ganzen wie auch in seiner Talsohle zu auffälliger Enge zusammenzieht. Wo hier am westlichen Rande des Blattes die Nesse dieses verläßt, hat es zugleich seinen tiefsten Punkt (248 m); den oberen Rand des Sonneborner Beckens kann man etwa entlang der 300 m Kurve ziehen (etwa der 800 Fuß-Kurve der geologischen Karte entsprechend).

Südlich des Hahnbergrückens dehnt sich ebenfalls eine Niederung aus, die noch größer und breiter ist, den Hauptteil der südlichen Blatthälfte einnimmt und sich weit nach Süden darüber hinaus erstreckt. Sie ist ebenfalls im Keupergebiet eingesenkt und durch die leichte Zerstörbarkeit der Keupergesteine bedingt, trägt noch ausgedehntere Diluvialbedeckung und wird von einer ganzen Schar breitsohliger flachwandiger Täler durchzogen. Der Hauptfluß hier, der schließlich alle andern aufnimmt, ist die von Leina herabkommende Hörsel. Auch dieses Becken, das Hörselgaubecken, senkt sich westwärts ein: seine Oberkante verläuft am Ost- und Nordostrande (entlang dem Fuße des Bocks-, Memel-, Pfaffen- und Deinberges) in etwa

¹⁾ Die metrischen Höhenangaben sind dem inzwischen erschienenen neuen Meßtischblatte Fröttstedt entnommen.

320 m (875 Fuß) Höhe, ebenso an dem ziemlich geradlinig verlaufenden Südwestrande von Waltershausen gegen Sättelstedt hin zuerst in 320 m Höhe, zuletzt in etwa 300 m; gleichfalls in 300 m Höhe verläuft der Nordrand der Senke von Fröttstedt über Teutleben und Mechterstedt nach Burla, wo er sich mit dem Ostrand der oben schon genannten Burlaer Senke und weiterhin bei Ettenhausen mit dem Südrand der Nesselalensenke vereinigt.

Die nun noch freibleibende Südwestecke des Blattes wird von mehreren nordwestlich streichenden Bergrücken gebildet, deren vorderster (Steinberg mit 372 m, Kalkberg, Waltershäuser Ziegenberg mit über 400 m Höhe) ein ausgeprägter schmaler Kamm ist, aus Muschelkalk besteht und die in ihrer orographischen Bedeutung allerdings ganz unscheinbar gewordene Fortsetzung des mächtigen Großen Hörselbergs vom Blatte Wutha darstellt. Die hinteren, durch eine schmale, von Röt gebildete, ebenfalls nordwestlich streichende Rinne abgetrennten Bergrücken sind breiter und weniger deutlich ausgeprägt und verfließen in einander; sie sind aus Hauptbuntsandstein aufgebaut. All diese Rücken werden geradlinig durchbrochen und in Einzelstücke aufgelöst von vier nordöstlich verlaufenden Quertälern, deren bedeutendstes das der Laucha bei Langenhayn ist; auch das Waltershäuser Rauwasser fließt in solchem Quertal.

Im Ostteile des Blattes endlich verläuft, in $\frac{1}{2}$ bis 2 km Abstand vom Ostrande, entlang dessen ganzer Länge, eine Höhenlinie von besonderer Bedeutung: die Wasserscheide gegen die Gothaer Niederung; die Leina, der Hauptfluß dieser Niederung, durchzieht mit ihrem nördlichsten Teile auch noch ein wenig — bei Goldbach — die äußerste Nordostecke unseres Blattes selbst. Diese Höhenlinie hat im großen ganzen nordsüdlichen Verlauf, ist im einzelnen aber vielfach geschlängelt und aus sehr verschiedenen gerichteten, orographisch sehr verschieden gestalteten und geologisch sehr verschiedenartigen Stücken zusammengesetzt: bei Rothehof (Bl. Henningsleben) aus dem Nesselale aufsteigend bildet sie auf dem Goldberg Rücken einen schmalen steilen nordwestlich streichenden Kamm, der durch eine steile Muschelkalkaufsattelung bedingt ist; sie knickt dann nach SW. um, steigt

auf einer breiten, kaum gewölbten Fläche zum Rücken des Krahnbergs und dann entlang dessen wieder nordwest—südöstlich streichender Kammlinie zu seinem Gipfel empor und erreicht hier ihren höchsten Punkt; erst steiler, dann flacher senkt sie sich von hier aus wieder, mit fast südlicher Richtung, bis zu einer flachen breiten Senke zwischen Trügleben und Sundhausen und tritt hier aus Muschelkalk in ein ausnahmsweise einmal hoch gelegenes Keupergebiet über, das aber zumeist unter einer Diluvialdecke begraben ist und hier — entlang unserer Wasserscheidelinie — ein $1\frac{1}{2}$ km breites, nach SSO. langgestrecktes sehr ebenes Plateau bildet; dieses selbst ist wieder durch drei seichte Quereinsenkungen in den Deinberg (356 m), das Große Berlach mit dem Pfaffenberg (353 m), den Memelberg (345,5 m) und den Bocksberg (359 m) aufgelöst. Die tiefste dieser Quereinsenkungen, zwischen Memel- und Pfaffenberg, reicht bis 332 m herab und ist als niedrigste Verbindung zwischen der Gothaer und der Hörselgau-Senke der naturgegebene Weg für die Thüringer Eisenbahn, für die der Einschnitt aber noch künstlich um über 10 m vertieft ist.

Die Gewässer des gesamten Kartengebiets gehören dem Flußsystem der Hörsel an und fließen demnach zuletzt in die Weser ab, zunächst aber lassen sich noch die Einzelflußgebiete der drei oben genannten Becken unterscheiden: das der Hörsel im engeren Sinne im Süden, das der Nesse im Norden und das der Leina im Osten; letztere vereinigt sich wenig unterhalb Goldbachs (bei Rothehof) mit der Nesse, die Nesse aber erst bei Eisenach mit der Hörsel. Sehr bemerkenswert ist der sehr träge Lauf und das geringe Gefälle der Nesse und unteren Leina: bei Haina das Blatt in 248 m Höhe verlassend fließt sie (bezw. die Leina) bei ihrem Eintritt am Ostrande doch erst 265 m hoch, hat also auf der 14 km langen Strecke nur 17 m Gefälle. Demgegenüber tritt die Hörsel (bezw. das Altenwasser) bei Leina in 322 m Höhe in das Blatt ein und bei Mechterstedt in 269 m Höhe aus demselben aus, hat also auf ebenfalls 14 km Länge 53 m Gefälle, dabei aber bei Mechterstedt (269 m) noch nicht die Tiefe der Nesse bei Haina (248 m!). Erwähnenswert ist der im Mittelalter (zur Versorgung Gothas mit Wasser und Flöß-

holz) hergestellte Leinakanal: aus der Apfelstedt bei Georghenthal kommend und Wasser aus dem Elbestromgebiet in das Weserstromgebiet führend, tritt er östlich von Leina in das Blatt ein und überschneidet die Wasserscheide zwischen Hörsel- und Leinagebiet an deren tiefster Stelle (bei 332 m Höhe zwischen Memel- und Pfaffenberg); unter ihm ist die Eisenbahn in dem erwähnten tiefen Einschnitt hindurch geführt. — Von den drei größeren Flüssen und von den aus dem Thüringer Wald der Hörsel zufließenden Bächen abgesehen, ist das Blatt wasserarm, mögen auch viele der die Bäche begleitenden Wiesen etwas sumpfig sein; die von dem Muschelkalkkrücken Hahnberg—Krahnberg abfließenden Bäche haben zumeist überhaupt nur bei Regen und Schneeschmelze Wasser.

Die im Gebiet auftretenden Ablagerungen gehören, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich ist, einerseits der Trias an, und zwar vom Unteren Buntsandstein bis zum unteren Teile des Mittleren Keupers, anderseits dem Diluvium und Alluvium. Im einzelnen ist über sie das folgende zu sagen.

I. Buntsandstein.

Diese Formation tritt nur in der äußersten Südwestecke, bei Langenhayn, zu Tage, als Teil eines großen Zuges, der sich am Fuße des Thüringer Waldes entlang weithin nach NW. wie nach SO. erstreckt. In diesem ganzen Zuge besitzen denn auch die einzelnen Schichten ein nordwest-südöstliches Streichen mit mehr oder minder steilem Einfallen im allgemeinen nach NO., und es streichen dementsprechend die ältesten Schichten im SW. aus, während nach NO. immer jüngere folgen. Kleine Schichtenverbiegungen sind aber daneben nicht ausgeschlossen; so ist z. B. an der Kirche von Langenhayn eine kleine Mulde und nordöstlich neben dieser ein flacher Sattel, am Wege Langenhayn—Sondra eine Stelle mit fast schwebender Lagerung beobachtet. Im allgemeinen ist in unserem Gebiet das Einfallen im Oberen Buntsandstein am steilsten (etwa 30°), weiter nach

SW. wird es immer flacher; dies bedingt, daß die im Vippacher Holz zu verfolgende Grenze zwischen Mittlerem und Unterem Buntsandstein an der „Eiche“ daselbst gegen West ausbiegt und einen flacheren Lappen nach den höher aufragenden Gipfeln des Polars- und Dachskopfes (s. Blatt Wutha) hinaufsendet. Demgemäß ist der Untere Buntsandstein auf ein kleines Gebiet von der Eiche nach dem Sondraer Sattel hinauf beschränkt.

Hier besteht diese untere Stufe (su) aus feinkörnigen hellroten, auch grünlichweißen Sandsteinschiefeln mit vielen, nach oben sich häufenden Zwischenlagen intensiv roter Schiefertone.

Der Mittlere Buntsandstein (sm) beginnt mit einer dünnen Zone auffällig grober, wenig fester, dunkelroter Sandsteine, die gewöhnlich dicke Bänke zwischen Letten und Sandschiefeln bilden, an der Oberfläche leicht zu lockerem Sand zerfallen und hier durch Ausschwemmung des rotfärbenden Lettenbindemittels auch hellere Farbe annehmen. Diese Zone ist meist nur wenige Meter breit, bei einiger Aufmerksamkeit aber nicht schwer zu finden. Die Körner erreichen hier 2 bis 3, manchmal bis fast 4 mm Größe und sind meist sehr gut kugelig abgerollt. — Höher oben wird das Korn wieder feiner und unterscheidet sich kaum noch von dem der unteren Stufe. Indeß sind die Sandsteinbänke im allgemeinen stärker, kompakter, weniger dünnplattig oder schiefrig und viel ärmer an Schiefertönen, doch werden in dem genannten Sattel nördlich der Langenhayner Kirche intensiv rote Schiefertone auch einmal recht auffällig. Sonst ist die Farbe hellrötlich, auch weiß oder gelblich. — Eine auffällige Erscheinung sind haselnuß- bis kirschgroße Sandsteinkugeln, die bei der Verwitterung zurückbleiben und massenhaft, lapilliartig, den Boden bedecken; solche Kugeln fanden sich an dem Wegkreuz westlich neben dem Süden des Dorfes Langenhayn und am westlichen Blattrande auf dem südlichsten Feldweg (Trift), der ihn überschreitet. — Die hangendsten Schichten des Mittleren Buntsandsteins zeigen oft eine ungleichmäßige Verfestigung, eine helle, rostfleckige Farbe („Tigersandstein“) und entsprechen einem auf Blatt Wutha besonders ausgeschiedenen Horizont (sm χ).

Der Obere Buntsandstein (Röt) (so) besteht aus unten vorwiegend grauen schiefrigen, oben fast nur dunkelroten, teils schiefrig-blättrigen, teils bröckeligen Letten, verwittert leicht zu Ton und ist selten gut aufgeschlossen, zumal er gewöhnlich in einer schmalen sumpfigen, von Wiesen bedeckten Einsenkung ausstreicht. Nur auf dem ersten Rücken nördlich von Langenhayn nimmt er eine breitere Fläche ein, bietet hier auch quarzitisches Sandsteine und gelbliche Zellenkalke dar, aber Gips und andere bemerkenswerte Einlagerungen sind nicht zu beobachten.

II. Muschelkalk.

Die Muschelkalkformation bedeckt ungefähr die Hälfte des Blattgebietes, aber im wesentlichen ist es nur ihre obere Abteilung, während die untere Abteilung über Tage ganz auf die SW.-Ecke des Blattes beschränkt ist und hier den Zug der Waltershäuser Berg Rücken bildet; auch die mittlere Stufe ist vorhanden, ihre Verbreitung aber gänzlich untergeordnet.

Der **Untere Muschelkalk (Wellenkalk)** des Langenhayn-Waltershäuser Berg Rückens bildet, wie gesagt, die tektonische Fortsetzung des Großen Hörselberges nach SO., ist aber wegen seiner niedrigen Höhe — für Thüringen eine Ausnahme bildend — landschaftlich von ganz geringer Bedeutung: erst wenn man ganz nahe dabei ist, erkennt man an seinen viel steileren Böschungen, seiner felsigen grauen Oberfläche und seiner (teils lockeren, teils dichten) Bewachsung mit Buschholz seine besondere Eigenart. Die Erniedrigung des ganzen Bergzuges ist mindestens zu einem guten Teile der Abtragung durch die jung- und altdiluvialen Flüsse (Hörsel und Laucha) zuzuschreiben, die ihn denn auch am Burgstall-Breitewiesenberg und zwischen diesem und Langenhayn mit ihren Schottern so eingedeckt haben, daß nur noch andeutungsweise schmale Kammteile zwischen diesen sichtbar geblieben sind.

Die Gliederung ist dieselbe wie in Thüringen überall und wie auf Blatt Wutha im besonderen, dessen Erläuterungen

auch eine ausführlichere Darstellung bringen. Es sind also neben den vorherrschenden bekannten Wellenkalken im Liegenden die Myophorienschichten, darüber die Oolithbänke, im Beginn des oberen Drittels die Terebratulabänke und zu oberst die Schaumkalkbänke sehr gut zu erkennen. Wie üblich, sind die Terebratulabänke als Grenze zwischen Unterem und Oberem Wellenkalk angenommen, wengleich die Oolithbänke hier, da gerade sie auf der Kammlinie der Bergrücken verlaufen, fast noch deutlicher hervortreten als jene.

Die Myophorienschichten sind helle, mürbe Kalkmergel mit einer Anzahl fingerstarker ebener, schwer verwitternder Kalkplatten, die sich durch ihren Reichtum an *Myophoria vulgaris* auf ihren Schichtflächen besonders kenntlich machen, und werden oben abgeschlossen durch eine Lage hellockergelber, plattiger oder zelliger Kalke, deren Verlauf auf der Karte durch eine rote Linie (ρ) angegeben ist. Auch diese gelben Kalke fallen leicht in die Augen.

Der eigentliche Untere Wellenkalk ($\mu\mu$) besteht aus welligen, wulstigen und knotigen, zu Scherben zerfallenden, aber schwer verwitternden Kalken, und schließt außer wenigen Gasteropodenbänkchen eine dünne Platte ein, aus der schneeweiße, fünfeckige Glieder von *Pentacrinus dubius* in ungewöhnlicher Menge hervorleuchten (nördlicher Steinberg, Kalkberg). Höher oben liegen darin die durch rostbraune Farbe, Dickbankigkeit, eben-, nicht wellig-scherbigen Zerfall und eine gewisse Krystallinität ausgezeichneten Oolithbänke ($\sigma\sigma$), deren feine braune, rundliche Oolithkörner besonders beim Befeuchten deutlich werden. Wahrscheinlich sind auch hier überall die zwei Oolithbänke (α und β) vorhanden (am Kalkberg sind sie sehr gut zu beobachten) und ebenso der eigelbe plattige Kalk, der neben grauem zwischen ihnen eingeschaltet ist. In dem Oolith der unteren Bank (α) wurde *Beneckeia Buchi* mehrfach gefunden.

Die Terebratulabänke (τ), zwei an Zahl, durch 2—3 m Wellenkalk getrennt, gleichen bald dem eben beschriebenen braunen, festen, derben Oolith, bald sind sie weißlich und schaumig entwickelt, bald auch als blaue harte Kalke, die manchmal von braunen, leicht auswitternden Massen in wurm-

förmigen dünnen Schläuchen durchsetzt sind (sog. „Löcherkalk“). Petrographisch ist also die Unterscheidung von den anderen besonderen Bänken oft nicht leicht; bezeichnend für sie sind aber die diesen anderen fehlenden perlmutterglänzenden Schalen der *Terebratulula vulgaris*, die freilich vielfach auch erst nach einigem Suchen gefunden wird; auf der oberen Bank wurde außerdem *Spiriferina hirsuta* bemerkt, die ebenfalls für diese Bank recht bezeichnend ist.

Der Obere Wellenkalk (μ_2) unterscheidet sich nicht wesentlich vom Unteren.

Die Schaumkalkzone (χ) besteht aus mehreren, durch Wellenkalk getrennten Kalkbänken, die sich teils durch feinschaumig poröse, teils durch feinstkrystalline, etwas mürbe Beschaffenheit auszeichnen, derzufolge sie an den beim Schlag vom Hammer getroffenen Stellen sich in weißes Mehl verwandeln („Mehlbatzen“); auch dunkelblaue kleine Kalksteingeröllchen kommen in diesen Bänken manchmal vor und machen sie konglomeratisch. Aufgeschlossen ist der Schaumkalk in einigen Steinbrüchen am Ziegenberg, wo er als Baustein gewonnen wird. Die untere, stärkste Bank hat hier etwa 2 m Mächtigkeit und wird in ihrer Mitte von einer Stylolithenzone durchzogen; etwa 2,6 m darüber liegt eine zweite, aber nur 0,36 m starke Bank, und 1,45 m darüber eine dritte, ebenfalls nur sehr dünne Bank. Die zahlreich darin vorkommenden Muscheln (besonders *Myophoria* und *Gervillia* in verschiedenen Arten) und Schnecken sind stets nur in Abdrücken und Steinkernen ohne Schale erhalten, Crinoidenglieder als weißer Kalkspat. Über dem Schaumkalk liegen noch ein paar Meter mergelige, wenig wellige bis ebenschichtige dolomitische Kalkschiefer, die Schichten mit *Myophoria orbicularis*.

Der **Mittlere Muschelkalk** ($\mu\mu$) tritt in zwei getrennten Gebieten auf, nämlich einerseits als Glied des südwestlichen Triasprofils zwischen Waltershausen und Sättelstedt, ist hier aber meist von Diluvium verdeckt, — anderseits längs einiger der zahlreichen Verwerfungsspalten im nordöstlichen Blattbereich, nämlich am Krahnberg, an der Steinleite, am Goldberg und an

der Fuhrmühle; er bildet dementsprechend überall langgestreckte, sehr schmale Bänder mit mehr oder minder steilem Einfallen seiner Schichten. Diese bestehen aus sehr hellfarbigen grauen oder gelblichen, dünn- und ebenschichtigen, etwas dolomitischen und zugleich oft bituminösen (beim Schlagen oder Reiben stinkenden) dichten Kalksteinen, die teils fest sind und plattige Steine im Feldboden liefern, teils sehr leicht zu einem feinen Mehl zerfallen; letztere mürbe Beschaffenheit ist die vorherrschende. Gelegentlich trifft man auch Zellenkalk, deren polyedrische, $\frac{1}{2}$ —5 cm große Zellen mit dem genannten Mehl gefüllt, an den an der Erdoberfläche liegenden Stücken aber ausgewaschen und leer sind. Aufschlüsse durch Natur, Bohrungen oder Bergbau auf den Nachbarblättern haben ergeben, daß sich auch Gips und selbst Steinsalz am ursprünglichen Aufbau des Mittleren Muschelkalks beteiligen; auf die unterirdische Auslaugung dieser zwei so leicht löslichen Stoffe und den Einsturz des Deckgebirges in die entstandenen Hohlräume sind jedenfalls die erdfallartigen, meist kreisrunden Vertiefungen zurückzuführen, die man im Oberen Muschelkalk der Umgebung des Krahnberges, aber auch bei Ebenheim vielfach findet und deren zuweilen mehrere in nordwestlicher Richtung aufeinanderfolgen, jedenfalls entlang tektonischen Spalten, wie sie später zu besprechen sind. Einer dieser Erdfälle, westlich vom Arnoldi-Turm, ist erst im Jahre 1889 entstanden, hatte bei nur 6—8 m Durchmesser 21 m Tiefe und starke Wasserzufüsse; jetzt ist er auf behördliche Anordnung wieder zugeschüttet.

Der **Obere Muschelkalk** tritt im Waltershäuser Triasprofil ebenfalls nur als ein schmales Band zu Tage, das auch von Diluvium auf lange Strecke verhüllt wird; seine Hauptausbreitung aber hat er in der nördlichen Blatthälfte, von der er den größten Teil bedeckt und von der aus ein Ausläufer sich auch noch südostwärts nach Sundhausen erstreckt. In der Hauptsache ist es wieder seine obere Stufe, die der Nodosenschichten, die diese große Verbreitung hat, während seine untere Stufe, der Trochitenkalk, gerade wie der Mittlere Muschelkalk und fast stets zusammen mit diesem, immer nur in langen, sehr

schmalen, nordwestlich gerichteten Bändern mit steil aufgerichteten Schichten zu Tage streicht; nur bei Haina, am linken Nesseufer, tritt diese untere Stufe auch noch in anderer Weise, nämlich als Kern einer weiten, sehr flachen Aufsattelung, übrigens nur sehr wenig, an die Oberfläche.

Der Trochitenkalk (m_{01}) ist trotz seiner geringen Mächtigkeit von höchstens 5—6 m, aber zufolge der Festigkeit seiner Gesteine leicht und meist weithin bemerklich an der scharfen, mit Gras und Gestrüpp bewachsenen Terrainkante, die er zwischen den weiten, sie beiderseits begleitenden Feldflächen des Mittleren Muschelkalks und der Nodosenschichten bildet. Überdies wurde und wird er an vielen Stellen in Steinbrüchen ausgebeutet, die sich nun als lange Reihen von Gruben oder tiefen Gräben an Stelle der früheren Bergkanten hinziehen können.

Die Schichtenfolge m_{01} besteht zu unterst aus knauerigen, rostig punktierten Kalken, die besonders reich an *Lima striata* und Terebrateln sind, aber auch weiße derbe, oolithische, zum Teil hornsteinführende Bänke, sowie mergelige Lagen einschließen können, darüber in doppelter Mächtigkeit aus den dickbankigen, an spätigen Stielgliedern von *Encrinurus liliiformis* besonders reichen eigentlichen Trochitenkalken, die auch oft Glaukonit in größerer Menge enthalten. In den Lima-Bänken haben sich am Goldberg mehrere Exemplare von *Rhyncholithes hirundo*, dem Kiefer des *Nautilus bidorsatus*, gefunden, auch sonst sind diese Bänke besonders versteinierungsreich. Übrigens treten Knauerkalken auch noch über den Trochitenbänken auf. An der Steinleite, aber wohl auch sonst, zeigt sich die Oberfläche einer Bank, der sog. „Mullen-[= Mulden-]bank“, in über 1 m breite Wellen von 1—1½ dm Höhe gelegt, die wohl mit Wellenfurchen zu vergleichen sind.

Die Oberstufe des Oberen Muschelkalks, die seinen Hauptteil ausmacht, bilden die Schichten mit *Ceratites nodosus* (m_{02}), kurz auch die Nodosenschichten oder die Tonplattenschichten benannt. Da ihre Lagerung meistens flach und ungefähr der Erdoberfläche parallel verläuft, gewährt nur die 40 m tiefe, steilwandige Erosionsfurche des Nesselals unterhalb Haina einen Anhalt dafür, die Mächtigkeit zu schätzen, die demnach über

40, vielleicht gegen 50 m beträgt; leider aber hat man hier wegen Bewaldung keinen Einblick in die gesamte Schichtfolge; auch im übrigen bieten die natürlichen Aufschlüsse und Steinbrüche immer nur in wenige Schichten der gesamten Stufe genaueren Einblick; als guter Aufschluß sei noch besonders der Wasserriß des Affentales bei Metebach genannt.

Die Hauptmasse der Stufe besteht aus einem fortgesetzten Wechsel von 2—5, auch bis über 10 cm starken blauen dichten, zwar mergeligen, aber festen, von senkrechten Klüften durchsetzten Kalksteinplatten mit grauen und gelblichen, mehr oder minder schiefrigen Tonschichten, enthält aber viele stärkere Bänke von nicht tonigem, aus Muschelschalentrümmern entstandenem oder solche (bezw. deren mit Rosthäuten überzogene Hohlräume) reichlich einschließendem, also grobdetritogenem Kalkstein zwischengeschaltet. Letztere Bänke und einige stärkere der dichten Plattenkalke sind es auch, die den Gegenstand der besonders bei Mechterstedt, Teutleben und Trügleben betriebenen Steinbrüche bilden.

An besonderen Bänken sind die folgenden zu erwähnen: Unmittelbar über der obersten harten Bank des Trochitenkalks liegt (z. B. am Goldberg) eine etwa fußstarke Lage heller mehligiger, toniger Kalke, denen des Mittleren Muschelkalks ähnlich, die sich durch die Führung einer kleinen, allerdings meist mangelhaft erhaltenen *Nucula* auszeichnet, im nordwestlichen Thüringen in weiter Verbreitung gefunden ist und den Namen Nuculaschiefer erhalten hat. — Für den unteren Teil der Tonplatten ist von Versteinerungen *Gervillia costata*, *Myacites musculoides* und eine *Turbonilla*-artige Schnecke, sowie von den in der ganzen Stufe oft recht reichlich vertretenen formenreichen Ceratiten die kleine schmale Form des *Ceratites compressus* besonders bezeichnend, auch wurde hier (an der Steinleite) eine knotige Form des *Nautilus bidorsatus* beobachtet. Im übrigen bedecken in der ganzen Stufe *Gervillia socialis* in großen Exemplaren, ferner *Pecten discites* und *Myophoria vulgaris* teils jede für sich, teils vereinigt, oft ganze Schichten. Auch *Dentalium*-reiche Platten finden sich zuweilen, und von der mehr im Unteren Muschelkalk verbreiteten *Lima lineata* wurden noch

einzelne Stücke gefunden. *Terebratula vulgaris* kommt gelegentlich in großen Exemplaren vor. Die kleine Abart von ihr, var. *cycloides*, ist etwa im Beginn des oberen Drittels der Stufe in einem oder mehreren fußstarken, festen Bänken sehr häufig oder erfüllt sie fast ganz allein und bildet so die charakteristische Zone der Cycloides-Bänke, die ganz besonders gern von den Steinbrüchen aufgesucht wird; diese Bänke sind zwar auf unserem Blatte nicht eigens ausgeschieden, wurden aber u. a. beobachtet bei Teutleben, Mechterstedt, Haina und am Thüringer Haus. Aus den Schichten knapp unter dieser Zone stammt die von PHILIPPI als *C. spinosus* besonders unterschiedene Form des *Ceratites nodosus*, und wohl aus derselben Zone vom Thüringer Haus hat R. CREDNER seinen *Ceratites fastigatus* beschrieben. Wohl noch etwas höher liegt eine in großen Platten brechende Bank mit zahlreichen Fischresten (Teutleben, Weingarten, Thüringer Haus). Eine Bank bei Teutleben hat merkwürdigerweise nicht selten Kupferkieseinsprengungen geliefert. Nordwestlich vom Kriegberg wurden, als Seltenheit in dieser Stufe, einige Trochiten gefunden.

In den obersten Schichten nimmt die Zwischenlagerung von Tonen und Mergeln immer mehr zu, die von blauen Kalken immer mehr ab, und an ihrer Stelle erscheinen ockergelbe bis braune, dichte oder feinkrystalline derbe Kalke in Platten oder Linsen, und in diesen treten nicht selten Ceratiten der *Semipartitus*-Gruppe auf, so besonders zwischen Vorwerk Frankroda, Metebach und der Steinleite, hier zusammen mit der in den tieferen Schichten ebenfalls fehlenden *Myophoria pes anseris*. Auch bei Sundhausen ward *C. semipartitus* gefunden und dadurch die Zugehörigkeit der dortigen, bisher für Keuper angesehenen Bildungen zum Muschelkalk bewiesen.

Wegen des reichlichen Tongehaltes ist der Boden meist sehr undurchlässig und das Regenwasser gezwungen, oberflächlich abzufließen; die dadurch erzeugten zahlreichen tiefen Wasserrisse, in denen der Ton bald fortgeführt wird und viele Steine zurückbleiben, sind ebenso charakteristisch für die Stufe wie der schwere, im feuchten Zustand klebende und schlüpfrige, im trocknen stark erhärtende und von Rissen durchzogene, dabei aber doch

zugleich steinreiche graue Ackerboden dazwischen, der zwar meist sehr fruchtbar, aber schwer zu bearbeiten ist. An manchen Stellen, wo er zu feucht bleibt oder wo die Ackerkrume gar zu flach steht, lösen ihn magere Triften ab, die neuerdings vielfach mit Buschwald oder auch Nadelholz bepflanzt werden. — Stellenweise, auf breiten Flächen, ist die Verwitterung so tief eingedrungen, daß aller Kalkgehalt aufgelöst ist und ein steinfreier Tonboden zurückgeblieben ist, in dem die Verwesung des Humusgehaltes nur schwer erfolgt und der darum einen schweren Schwarzerdeboden von großer Fruchtbarkeit liefert.

Die im Gebiet der Nodosenschichten auftretenden Erdfälle wurden schon auf S. 10 behandelt.

III. Keuper.

Diese Formation ist durch ihre Unterstufe, den Lettenkohlenkeuper mit dem Grenzdolomit, und durch den tieferen Teil ihrer Mittelstufe, des Gipskeupers, vertreten, während der obere Teil, schon vom Schilfsandstein an, sowie die Oberstufe (Rät) fehlen. — Vermöge der Weichheit und leichten Zerstörbarkeit seiner Gesteine bildet er, obwohl das jüngste und demnach oberste Glied der Trias, doch meist nicht die Gipfel der Berge, sondern er ist vorzugsweise in Geländemulden erhalten geblieben und zwar in den beiden großen Mulden des Nesse- oder Sonneborner Beckens mit seinen Ausläufern und des Hörselgau-Beckens, die zugleich tektonische Mulden sind, und gerade auch wieder eine Einsenkung, zwischen Krahn- und Hahnberg, ist es, wo Keuper ausnahmsweise auf einem Bergrücken erhalten geblieben ist. Würde er in der Diluvialzeit nicht über weite Strecken eine Hülle von Kies oder Löß erhalten haben, so würde inzwischen seine Zerstörung noch weiter vorgeschritten sein. — Im nördlichen Becken herrscht von den beiden Stufen die untere vor, während die mittlere nur bei Sonneborn und Goldbach in kleinen Resten erhalten ist, — im südlichen größeren und einheitlicheren Becken herrscht dagegen die mittlere, während die untere hier nur den Rand bildet, breit im Norden und Osten,

von Teutleben bis Sundhausen, — sehr schmal im Südwesten, von Sättelstedt bis Waltershausen.

Der **Untere oder Kohlen-Keuper** wird aus Letten, Schiefertönen, Sandsteinen und ockerfarbigen Kalken aufgebaut, von welchen Schichten aber nur die oberste der Ockerkalkzonen unter dem Namen Grenzdolomit auf der Karte besonders ausgeschieden ist. Das Lettenkohlenflöz scheint nirgends beobachtet zu sein, ist ja überdies ohne wirtschaftliche Bedeutung.

Die Schiefertone und Letten der Unterstufe (ku_1), namentlich in ihrem unteren Teile, gleichen denen, die in den Nodosenschichten zuletzt herrschend wurden, in solchem Maße, daß die Abgrenzung beider Stufen nur nach dem Vorhandensein oder Fehlen der blauen Kalke und nach der Beschaffenheit der eingelagerten Ockerkalke vorgenommen werden kann. Und zwar wurde die Grenze da gelegt, wo diese leicht verfolgbaren Ockerkalke nicht mehr derb (kompakt), sondern zellig und zu sog. „Zellen- oder Kastendolomiten“ geworden sind. Es ist das eine eigentümliche, erst bei Verwitterung deutlich werdende Ausbildung des Ockerkalks, bei welcher dieser von einem sehr unregelmäßigen engen Sprungnetz durchzogen ist und entlang der Sprünge in eine schwerer verwitterbare Modifikation überging, während die Kalkmasse zwischen den so entstandenen Wänden ausgelaugt wurde; beim Zerschlagen oder beim natürlichen Zerfall zerspringt das Gestein gern nach den ehemaligen Schichtflächen und läßt nun die leeren „Zellen“ oder „Kästen“ sichtbar werden. — Auch höher oben wiederholen sich Ockerkalke und Zellenkalke noch mehrmals.

Über die weitere Schichtenfolge sind die Aufschlüsse leider sehr ungenügend, ein zusammenhängendes Profil durch die ganze Stufe fehlt völlig, am besten mag zeitweise noch ein Aufschluß durch den Weg sein, der vom Steinberg her nach Laucha führt, und zwar auf der Nordseite des von der „Eiche“ herabkommenden Tälchens. Hier konnte man neben dunklen und grauen Tönen auch schon tief unten rote Mergel, darüber einen Ockerkalk und noch höher einen dunkelgrauen, glaukonitischen eigenartigen Kalk beobachten, der zuerst vom Orte Guthmanns-

hausen bei Kölleda von E. E. SCHMID beschrieben und der auf den nördlichen Nachbarblättern als „Bank a“ stellenweise ausgeschieden worden ist; darüber wurde dann auch Sandstein noch sichtbar.

Die Sandsteine dieser Stufe sind teils dünnschiefrig in reichlicher Wechsellagerung mit Letten und enthalten dann Abdrücke von *Myophoria transversa* und wohl auch *Anoplophora lettica*, teils sind sie dickbankig und derb, in beiden Fällen glimmerführend. Die letzteren grünlichgrauen bis dunkeln, gelegentlich wohl auch düsterviolettgrauen Sandsteine sind zwar feinkörnig und leicht zu bearbeiten, zerfriren aber sehr leicht und werden auf unserem Blatte nirgends in Steinbrüchen gewonnen. Sie führen oft Pflanzenreste in Form feinen oder gröberer Häcksels (Aufschluß im Hörselbett bei der Fröttstedter Brücke), und am Eisenacher Weg bei Sonneborn wurden oberhalb Jung's Feldscheune etwa 2300 Schritte westlich vom Orte in diesem Niveau einige Platten mit Fußabdrücken von 3 und 5 Zehen gefunden. •

In demselben Niveau oder in den darüber folgenden lichtfarbig grün- oder rotbunten mürben Tonmergeln ist es, wo ein eingelagerter dunkelbrauner derber (nicht zelliger) Ockerkalk unregelmäßige Nester und Schnüren von weißem und grauem, meist aber braunem bis fast schwarzem Hornstein einschließt. Man trifft diese Gesteine anstehend auf der Höhe des Sallbergs zwischen Asbach und Metebach, die ausgewitterten Hornsteinknollen aber in Menge und in Stücken bis zu Kopfgröße an den Hängen des Sallbergs und des mittleren und östlichen Hessenbergs, sowie bei Sundhausen nördlich vom Worte Leina-Kanal der Karte; diese Einlagerung hat also eine ziemlich ausgedehnte Verbreitung.

Die erwähnten oberen lichtbunten Mergel trifft man außer an der Straße über den Sallberg anstehend auch an der Steinleite als scheinbare nordwestliche Fortsetzung der nachher zu besprechenden bunten Mergel der Stufe km.

Zu erwähnen sind noch sandige mürbe roteisenreiche Massen, die ebenda an der Steinleite sowie am Südostausgang aus Sonne-

born anstehend zu beobachten waren und gelegentlich für Töpferzwecke gewonnen wurden.

Alle Gesteine des Unteren Keupers verwittern sehr leicht und liefern einen teils fetten, teils sandigen Ton- oder einen sandigen Lehmboden, der oft weithin völlig steinfrei ist, oft aber auch kleine (bis nußgroße) sehr zackige kalkige Knörpel („Gnatz“), wohl Verwitterungsrückstände oder konkretionäre Neubildungen an deren Stelle, in so großer Menge enthält, daß man gerade daran den Boden von *ku* erkennt. Unter gewissen Umständen halten sich aber auch die Ockerdolomite recht gut und bilden dann einen sehr steinigen Boden. — Je nach seiner Herkunft, seinem Verwitterungsgrad, seiner Durchnässung und einer stärkeren oder schwächeren Vermischung mit aufgewehtem Lößstaub hat der Boden eine etwas wechselnde Güte, im allgemeinen gehört er zu den guten bis sehr guten.

Eine oberste Bank (oder dünne Reihe von Bänkchen) aus Ockerdolomit ist als Grenzdolomit (*ku*₂) besonders abgetrennt worden, was meist leicht möglich war, da er ziemlich reichlich steinigen Feldboden liefert, nur an der Steinleite und bei Goldbach scheint er mangelhaft entwickelt zu sein. Er ist den tieferen Ockerdolomiten zuweilen zum Verwechseln ähnlich, gewöhnlich aber nur fein- oder nicht zellig, mürbe, durch hell-erbsgelbe, wohl auch graue Farbe, zuweilen eine oolithische Struktur sehr feinen Kornes und meist durch Führung reichlicher gerippter Muschelabdrücke (*Myophoria Goldfussi*) ausgezeichnet; auch Wirbeltierreste sind darin beobachtet. In sehr charakteristischer Ausbildung kann man den Grenzdolomit bei Fröttstedt an einem durch Erosion isolierten Kuppchen am Wege nach Asbach, sowie am Kleinen Berlach finden und so war er auch aus einem Brunnen am Westende des Bahnhofs zu Tage gebracht.

Vom **Mittleren oder Gips-Keuper** (*km*) ist nur die unterste Stufe, die der unteren bunten Mergel, erhalten geblieben, während die ursprünglich sicher vorhandenen höheren Stufen der Abtragung zum Opfer gefallen sind. Diese Mergel kleiden das Innere und Tiefste des Hörselgaubeckens als eine zusammenhängende, jedenfalls aber nur ziemlich dünne (wohl nicht über

30 m mächtige) Decke aus; ihrerseits wieder in weiter Erstreckung von Diluvium überdeckt, schauen sie unter diesem meist als schmale Bänder an den Steilhängen der Terrassen auf längere oder kürzere Strecke heraus, in breiterer Ausdehnung nur in den jungen Erosionsrinnen, die sich in die altdiluvialen Kiese vom Bocks-, Memel- und Pfaffenberg eingeschnitten haben, und am Westabhang des Pfaffenberges, Großen und Kleinen Berlachs. Auch in der nördlichen Blatthälfte treten nur diese untersten Schichten des Gipskeupers auf, und ihre Verbreitung ist auf kleine Flächen bei Sonneborn und Goldbach, sowie auf schmale Streifen an der Steinleite und dem östlichen Krahnberg beschränkt. Die Aufschlüsse frischen anstehenden Gesteins sind selten, klein und unzusammenhängend, der ehemals wohl vorzügliche und lange Aufschluß im Bahneinschnitt zwischen Memel- und Pfaffenberg durch Überwachsung wieder verhüllt.

Der Mittlere Keuper besteht in diesen Gebieten aus bunten (roten, violetten, und fast noch mehr aus grünlich grauen) mit einander verschiedentlich wechselnden Tonmergeln, Bröckel- und Schieferletten, gelegentlich mit etwas härteren oder wirklich harten Bänkchen, sogen. Steinmergeln, aber über Tage nirgends mit Einlagerungen von Gips, dagegen sehr gewöhnlich mit aus unreinem Kalkspat oder aus weißen Quarzkörnern bestehenden zackigbrecciösen Auslaugungsrückständen ehemaliger Gipsknollen, sogen. Gipsresiduen. Letztere sind für den Mittleren Keuper eben so bezeichnend, wie der ihnen ähnliche und doch ganz andere „Gnatz“ (siehe Seite 17) für den Unteren. Auf einer der Mergelschichten der Anhöhe westlich von Wahlwinkel finden sich auch die würfelförmigen sogen. Steinsalzpsedomorphosen. Eine besonders auffällige Bank sehr zähen, dichten, weißgrauen, würfelig zerklüfteten Steinmergels von 1 dm Stärke, reich an kleinen Fischresten, zieht sich über die Felder am Nordostfuß des Bocks- und Memelberges, wohl eine andere harte Steinmergelbank, dicht bedeckt von *Corbula keuperina*, läßt sich am Steinleitokamm verfolgen.

IV. Diluvium

Diluvialablagerungen bedecken die Oberfläche des Gebietes in großer Ausbreitung, und Reste von ihnen, die nicht immer

auf der Karte eingetragen sind, zeigen an, daß die Ausbreitung früher noch sehr viel größer war.

Nach ihrer Beschaffenheit sind es drei Arten von Ablagerungen, nämlich 1. Flußschotter und Kiese, — 2. Loß und Lehm, — 3. Kalktuff. Dagegen fehlen nordische Geschiebelehne gänzlich, wie sie ja auch auf den Nachbarblättern Gotha und Henningsleben nur sehr spärlich erhalten geblieben sind. Vielleicht hat aber doch die nordische Vereisung die äußerste Nordostecke unserer Karte (nächste Umgebung von Goldbach), aber wohl nur diese, berührt, wenn nämlich ein großer Granitblock, der in einem Goldbacher Garten liegen soll, als nordischer (nicht einheimischer) sich erweisen sollte. Die Gerölle nordischer Gesteine und baltischer Feuersteine, die in Kiesen des Nesseltales vorkommen, müssen wohl auf eine in der Nachbarschaft vorher dagewesene, bei Bildung jener Kiese zerstörte Glazialablagerung zurückgeführt werden. Eine Altersbestimmung der einzelnen Ablagerungen in Bezug auf die verschiedenen Eiszeiten, die innerhalb der Diluvialzeit (auch schon im östlichen Thüringen) zu unterscheiden sind, ist darum auf unserm Gebiet direkt nicht möglich, kann vielmehr nur indirekt und relativ erfolgen und zwar muß sie hauptsächlich aus der absoluten und relativen Höhenlage der Ablagerungen abgeleitet werden.

Die Flußschotter (σ_1) sind auf der Karte alle in gleicher Weise dargestellt, also ohne Rücksicht auf diese Höhenlage; nur ist durch die Zufügung der Buchstaben ϑ und ν , in letzterem Falle auch noch durch blaue neben den roten Punkten, kenntlich gemacht, ob sie von Flüssen des Thüringerwaldes (ϑ) oder von der nicht in diesem, sondern im Triasgebiet entspringenden Nesse (ν) herrühren, wobei die letzteren sich auch durch besonderen Reichtum an Muschelkalkgeröllen und allein auch durch die Führung der oben erwähnten verschwemmten Feuersteine und nordischen Geschiebe auszeichnen. Die nachfolgende Beschreibung hat also einerseits die Altersfolge, andererseits die Stromzugehörigkeit der Schotter zu berücksichtigen.

1. Als die ältesten müssen jene Flußschotter bezeichnet werden, die relativ am höchsten gelegen sind. Es sind das die weit ausgedehnten Lager auf dem Plateau des Bocks-

Memel-, Pfaffen- und Deinberges und vom Großen und Kleinen Berlach (an letzterem aber nur das große, östliche, höher gelegene Schottergebiet, nicht auch die kleine, tiefere, dicht bei Fröttstedt gelegene Schotterfläche). Diese hierhergehörigen Schotter kennzeichnen sich als sehr alt auch noch dadurch, daß sie keine Beziehung zu einem gegenwärtigen Flusse mehr haben, sondern auf der Wasserscheide zweier Flüsse, nämlich auf der zwischen dem Hörselbecken und dem Gothaer Leinabecken, liegen. Von Interesse ist auch, daß die Ufer des Flusses, dem sie ihre Entstehung verdanken, nicht mehr erkennbar oder wenigstens erst in weiter Ferne anzunehmen sind. Denn die Sohle dieser Schotter liegt am Bocksberg in 340 m Höhe und erst die Berge westlich von Waltershausen, vom Großen Hain nördlich Ohrdruf und dann wieder vom Seeberg bei Gotha, sowie der Krahnberg-Hahnberg-Rücken unseres Blattes steigen zu gleichen und größeren Höhen auf, während alles andere Gelände tiefer liegt. Bis zum Großen Berlach hält sich die Sohle in der Höhe von 340 m, von da an aber nach dem Kleinen Berlach senkt sie sich bis auf 325 m, vielleicht auf 320 m. Die Oberkante derselben Schotter hat am Bocksberg 359,2 m Höhe, am Memelberg 345,5, am Pfaffenberg 351, am Großen Berlach 353 m Höhe und senkt sich dann bis 341 m am Kleinen Berlach. Daraus berechnet sich eine Mächtigkeit der Schotter von 13 bis 19 m. Es ist nun aber bemerkenswert, daß zwar keine zusammenhängenden Schotterlager, aber doch einzelne Porphyrgerölle, die als letzte bei der Zerstörung solcher Lager verbliebene Reste zu deuten sind, in unerwartet hoher Lage sich auch sonst noch finden; solche sind z. B. an der Straße Teutleben—Weingarten nicht bloß bei Kilometer 21 in 340 m Höhe, sondern selbst noch auf dem Kamm des Berges in dem dortigen Lößlehmgebiet östlich von Kilometer 19,7 in 380 m (!) Höhe, endlich kurz vor Weingarten bei Kilometer 19,0 in 355 m Höhe (und von hier weithin im Windbach abwärts geschwemmt) beobachtet, ebenso an der Straße Teutleben—Frankenroda in 330 m; ferner nennt BORNEMANN ohne genauere Angabe „die Höhen zwischen dem Hahn- und Schönberg“; jedenfalls würde eine systematische Aufsuchung dieser freilich oft winzig kleinen (z. T. nur linsen- bis erbsgroßen)

Gerölle noch mehr Fundorte und dann wohl auch ein genaueres Bild über den Verlauf eines uralten Flußnetzes liefern, das jetzt kaum zu vermuten ist.

Auch auf die Zusammensetzung der Schotterlager müßte bei einer künftigen Sonderuntersuchung mehr Acht gegeben werden, was leider bei Aufnahme des Blattes versäumt worden ist. Jetzt kann man nur sagen, daß Quarz- und Felsitporphyre des Thüringer Waldes die ganz vorwiegende Zahl der Gerölle bilden und andere Gesteine selten sind, aber es ist noch nicht bestimmt, auf welchen Fluß des Gebirges diese Gerölle zurückzuführen sind; am ehesten dürfte wohl die Apfelstedt für den auf der Karte dargestellten Schotterzug in Betracht kommen; ob auch für die oben angegebenen zerstreuten Geschiebereste, würde natürlich noch besonders zu bestimmen sein.

Am Kleinen und Großen Berlach, aber auch sonst noch, ist dieser Schotterzug durch Kiesgruben von 3 bis 10 m Höhe aufgeschlossen und zeigt hier sehr gute Schichtung, einen spärlichen Wechsel gröberer, vorherrschender, mit untergeordneten feineren bis sandigen Lagen und etwa Faustgröße der mittelgut abgerundeten Gerölle, doch kommen auch größere vor. Wegen der Härte und Zähigkeit der Porphyre ist dieser Schotter in jenem, sonst an festen Steinen armen Gebiet für die Straßenbeschüttung sehr gesucht. — In seinem nördlicheren Teile von breiten Lößlehmflächen bedeckt liegt im südlichen Teile der Kies unmittelbar an der Erdoberfläche und liefert hier natürlich einen sehr unfruchtbaren Boden, der aber wegen seiner Ebenheit für den dortigen bekannten Rennplatz recht gut geeignet ist. — Daß die Gerölle dieser Lager an den Bergabhängen sehr weit abwärts verspült werden und die dort befindlichen Ablagerungen z. T. sehr stark verhüllen können, ist selbstverständlich. —

2. Sicher sehr viel jünger sind jene Schotter, die eine die Hörsel begleitende niedere Terrasse bilden und sich zunächst in der südöstlichen Blattecke am unteren Westabhange des Bocks- und Memelberges hinziehen. Sie sind hier durch viele ansehnliche Kiesgruben aufgeschlossen, ihre Sohle liegt in etwa 320 m Höhe dicht (bis höchstens ungefähr

6 m¹⁾) über der heutigen Talsohle und ihre obersten Gerölle werden bis höchstens 330 m Höhe gefunden. Derselben Terrasse gehören auch die Schotter westlich vom Orte Leina an, die am Südrande des Blattes 334 m Höhe erreichen und bis 318 m an der Chaussee nach Wahlwinkel sich herabsenken, ferner die Schotter am Dorfe Wahlwinkel selbst, die scheinbar ohne scharfe Grenze aus dem Alluvium des dortigen Baches hervorgehen und nach NW. den fast geröllfreien dortigen flachen Keuperrücken aus sich heraustreten lassen, auch jenseit dieses letzteren hie und da unter der Lehmdecke wieder sichtbar oder durch Gruben aufgeschlossen werden. Desgleichen gehört hierher der langgestreckte schmale Schotterzug, der nördlich der Hörsel am Oberrande eines niedrigen, am Weinberg bei Hörselgau besonders ausgeprägten, hier etwa 13 m hohen Steilabhanges sich hinzieht, während an dessen Unterrande Keupermergel hervortreten; dieser Schotterzug hat seine Sohle im Osten bei 315 m Höhe, am Westende des Steinbergs in etwa 308 m. Die zwei kleinen insulären Schotterreste östlich und nordöstlich von Fröttstedt mit 305 m Höhe ihrer Sohle (16 m über Alluvium) bilden die weitere Fortsetzung auf dem rechten Hörselufer. Auf dem linken Ufer ist derselbe Schotter dann in der Bahnunterführung zu Fröttstedt in 3 m Mächtigkeit zwischen 2 m Löß und dem das Liegende bildenden Keupermergel aufgeschlossen worden und weiterhin im tiefen Bahneinschnitt westlich von Fröttstedt zunächst in etwa 302 m Höhe nachweisbar (12 m über der Hörsel); südwestlich bei Teutleben (in einem Hohlweg und auf den Feldern aufgeschlossen) ist er schon auf 293 m herabgesunken. Etwa in derselben Höhe trifft man ihn wieder auf dem rechten Hörselufer nordöstlich von Mechterstedt, wo er als Decke eines Muschelkalksteinbruches in 2 m Mächtigkeit entblößt ist und seine Sohle in etwa 17 m Höhe über der Talsohle hat. Vom Kirchhof Mechterstedt nach NW. hin ist auf längere Strecke im Muschelkalkgebiet eine Hohlkante in 295 m Höhe verfolgbar, die eine mit zerstreuten Kiesen unseres Schotterzuges bedeckte terrassenähnliche Fläche gegen NO. be-

¹⁾ Diese relative Höhenzahl ist ebenso wie die folgenden gleichartigen aus dem neuen Meßtischblatte abgelesen, nicht direkt bestimmt.

grenzt; nach Süd aber senkt sich diese Terrasse zur Hörsel so, daß sie an dem Graben am Ostende Mechterstedts nur noch 6—7 m Muschelkalk unter sich hervortreten läßt, weiterhin aber, nach Westen zu, mit der Vorderkante ihrer Oberfläche sogar nur noch etwa 7 m über der Talaue bleibt, vorausgesetzt überhaupt, daß man es hier noch mit derselben Terrasse zu tun hat. — Mit Ausnahme dieses allerletzten, etwas unsicheren Stückes geht aus den mitgeteilten Zahlen hervor, daß die die heutige Hörsel begleitenden Schotter von Leina, Wahlwinkel, Hörselgau, Fröttstedt, Teutleben und Mechterstedt einem einzigen alten Talboden angehörten, dessen Sohle sich auf der angegebenen Strecke von 320 bis auf etwa 290 m, und dessen Oberfläche sich von 334 bis 295 m senkte, während der benachbarte heutige Talboden sich entsprechend von etwa 318 bis 270 m einsenkt; diese jüngeren Diluvialschotter verdanken also einem Vorfahren der Hörsel ihren Absatz und bestehen in der Tat wohl auch vorwiegend aus Porphyren der Gegend von Friedrichroda, doch verdient ihre Zusammensetzung eine genauere Untersuchung, als wie sie bisher erfahren haben. Bei der Beurteilung dieser Schotter ist aber zu beachten, daß zu ihnen auch die Konglomerate des Oberrotliegenden der Tambacher Mulde reichliche Beiträge geliefert haben; manche an sich auffällige Gerölle der Schotter, z. B. die bei Leina nicht seltenen Granitgerölle, die unmittelbar gar nicht aus dem heutigen Hörselgebiet stammen können, sind also wahrscheinlich zunächst auf jene z. T. granitgeröll-reichen Konglomerate zurückzuführen.

3. Ein drittes großes Schottergebiet breitet sich in der SW.-Ecke des Blattes aus; es hat dadurch offensichtliche Beziehungen zur heutigen Laucha, die das an Eruptivgesteinen (Quarz-, Felsit- und Orthoklas-Porphyrten, Porphyriten und Melaphyren) der Gehrener und Goldlauterer Stufe reiche Rotliegende der Gegend von Kabarz-Tabarz, aber auch noch den Osthang des porphyrischen Inselsberges und selbst noch einen Teil des Ruhlaer Gneis-Granitgebietes entwässert.

Die Lagerungsverhältnisse und etwaige Gliederung dieser Schotter sind aber viel weniger durchsichtig als die der bisher beschriebenen Schotter. Denn einerseits sind an vielen Stellen

die einzelnen erhaltenen Ablagerungen deutlich in durch Trias-Abhänge getrennte Stufen übereinander angeordnet und nach diesen Stufen anscheinend altersverschieden, wobei die obersten, dann vermutlich ältesten, sehr bedeutende Höhen über der heutigen Talsohle erreichen; letzteres z. B. ist mit 40 (sinkend bis 25) m der Fall bei den auf Mittelbuntsandstein liegenden Schotterinseln bei Langenhain auf dem Ölberg Rücken, der an der Westseite das Lauchatal begleitet; hier erreicht dieser Schotter sogar über 390 m Meereshöhe, also mehr, als der Bocksbergschotter! Auch am Kalkberg bei Langenhain steigt ihre Oberkante bis 353 m, also 28 m über den Fluß, empor. Andererseits aber gehen an anderen, z. T. zwischenliegenden Stellen die Schotter verschiedener Höhenlage ohne Stufen, also allmählich, ineinander über, anscheinend ohne daß man an die (ja auch wirksam gewesene)erspülung der Gerölle zu denken hat, und kommen auf diese Weise langsam oder, wie am Kalkberg, sogar an einem steilen Abhang von, wie gesagt, 28 m Höhe, sehr schnell bis an — oder nahe an — die heutige Talsohle herab. Da dies insbesondere nordöstlich vor dem — ehemals gewiß viel stattlicher aufragenden, durch die Urlaucha aber unter Bildung einer Stromschnelle breit und tief abgetragenen — Muschelkalkhöhenzug der Fall ist, so kann man wegen solchen Verhaltens auch an einen vor der Langenhainer Durchbruchspforte hoch aufgeschütteten und weit ausgebreiteten einheitlichen Schuttfächer (Delta) denken, der dann noch später, bis in die Gegenwart, durch die heutigen Taleinschnitte in einzelne Lappen zerlegt wurde. Jedenfalls verdient dies Gebiet noch einmal ganz besonders mit Rücksicht auf diese Fragen durchforscht zu werden. — Gegen Ost, Nordost und Nord in die große Hörselgauniederung hinein erniedrigt und verflacht sich der kleine Steilhang der tiefsten Schotterterrasse immer mehr, und zwischen Laucha und Fröttstedt, und ebenso bei Mechterstedt, hat diese tiefste Lauchaschotterterrasse sich mit der Hörselterrasse vereinigt, mit der sie auf gleiche Höhe gekommen war. Wohin dann die vereinigte Laucha-Hörsel weitergeflossen ist, ob im heutigen Hörseltale weiter nach Wutha zu, oder in dem niedrigen heutigen Trockentale

über Burla-Hastrungsfeld ins heutige Nesselal hinüber, das ist eine zweite noch offene Frage; denn es ist einerseits äußerst auffällig, wie gering auf Blatt Wutha von Sättelstedt im Hörseltale abwärts die noch vorhandenen Reste einer niederen Terrasse sind, gerade, als ob sie nur von dem bei Sättelstedt mündenden Sondrabach herrührten, wie es andererseits vorläufig unerklärt wäre, daß sich nördlich des Burlaer Passes keine Schotterreste mehr finden; und doch war ein dritter Ausweg aus dem Hörselgaubecken für den jungdiluvialen Fluß nicht möglich!

Über die Zusammensetzung der jungen Flußschotter dieses Beckens liegen systematische Untersuchungen ebenfalls noch nicht vor, doch ist für sie ihr großer Gehalt an Buntsandsteinmaterial in Gestalt von Geröllen wie von losem Sand sehr augenfällig. Eigenartig sind auch die Einlagerungen roten und braunen kiesigen Tons, der bei Langenhain sowohl nordwestlich wie südlich der Linden-Mühle in ansehnlichen Gruben gewonnen wurde und eine große Ähnlichkeit mit der pliocänen Walkerde von Rippersroda bei Plaue hat. — Trotz dieser und der sonst noch zahlreich vorhandenen Kiesgruben (auch der Hohlweg am Nordfuß des Steinbergs liefert einen schönen Aufschluß) sind Fossilien in diesen Schottern nicht gefunden.

4. Zuletzt sind die Schotter vom Nordrande des Blattes im Nesselgebiet zu besprechen. Sie bilden zunächst nördlich gegenüber Goldbach den rechten steilen Abhang des Leinatales von der Talsohle aufwärts etwa 5 bis 8 m hoch und sind hier knapp nördlich außerhalb unseres Blattes in großen Kiesgruben aufgeschlossen. Hier bestehen sie ganz vorwiegend aus Quarzporphyren des Thüringer Waldes und zwar anscheinend aus der Gegend von Friedrichroda und Ohrdruf, sowie vereinzelt aus einheimischen, d. h. aus Trias-Gesteinen und enthalten ganz selten nordische Gesteine, z. B. Feuersteine. — Anhangsweise sind hier noch einige einzelne Granitblöcke von beträchtlicher Größe am Nordabhang des Goldberges zu nennen, denen BORNEMANN eine thüringische Herkunft zuschreibt. — Weiter talabwärts, nunmehr im Nesselal selbst, sind Schotter an dessen Nordseite an der Riethmühle unter dem dortigen Kalktuff zeitweise entblößt, sowie am Bahnhof Friedrichswerth in einigen

Kiesgruben aufgeschlossen. Auch an diesen Stellen scheinen sie bis zur heutigen Talsohle herabzugehen, doch ist ihr Fuß hier von verschwemmtem Löß überdeckt. Die Größe der Gerölle ist hier schon viel geringer, ihr Material ist reicher — und bei Friedrichswerth sogar sehr reich — an Muschelkalk (offenbar infolge Einmündung des aus dem Hainich kommenden Biberbaches), auch ist bei Friedrichswerth Feuerstein anscheinend etwas reichlicher. An diesem Orte von lockerer Beschaffenheit, ist an der Riethmühle der Schotter durch von oben eingedrungenes Kalktuff-Bindemittel zu festem Konglomerat verkittet.

Da die Nesse (und auch die Leina) nicht aus dem Thüringer Wald kommen, müssen ihre porphyrischen Schotter mindestens zum Teil aus der Zerstörung anderer Flußschotter herkommen, vermutlich solcher der schon von HEINR. CREDNER angenommenen „Urnese“, die die Gegend von Gotha in ungefähr (im großen ganzen) nordnordöstlicher Richtung (nach Gräfentonna hin) durchströmt haben muß, und zwar muß dann in erster Linie wohl die Fortsetzung des Schotterzugs Bocksberg—Berlach—Hahnberg der Zerstörung anheim gefallen sein.

Wegen der Anwesenheit auch nordischen Materials in den Nesseschottern muß man für diese ein glaziales oder postglaziales Alter annehmen, und dieselbe Annahme darf man für den oben unter 2. beschriebenen Hörselschotterzug und mindestens für die Mehrheit der Schotterlager im Lauchagebiet machen. Für die so hoch gelegenen Schotter am Ölberg bei Langenhain kommt aber vielleicht auch höheres Alter in Frage.

Das zweite wichtige und weit verbreitete Diluvialgebilde des Blattes bildet der Lehm (d). Dieser besitzt z. T. noch die sehr helle (weißgraue bis gelbe) Farbe und die feinstaubige Beschaffenheit von echtem Löß, aus dem er wahrscheinlich hervorgegangen ist; er unterscheidet sich aber von diesem durch den wohl fast stets vorhandenen Mangel an Kalk (z. B. sogar in der sehr reinen steinfreien, obwohl nur 60 cm starken Lößdecke über dem Muschelkalk der kleinen Steinbrüche auf dem westlichen Teile des Hahnbergplateaus); gewöhnlich aber ist er durch Verwitterung toniger und darum zäher und zugleich brauner geworden und führt reichlich kleine Graupen von

Brauneisen, die sich in ihm als Konkretionen gebildet haben. Wo er auf Schotter aufliegt, sind seine untersten Partien sandiger und enthalten teils noch von Natur, teils unter der Wirkung tiefgehenden Pflügens mehr oder minder reichlich Gerölle und Geröllehen von Porphyr; solche geröllhaltige schwachsandige Lehme bis Sandlehme sind naturgemäß hauptsächlich im Hörselgau-Becken verbreitet. Die Mächtigkeit des Lehms, soweit er in Lehmgruben aufgeschlossen ist (z. B. bei Fröttstedt, Teutleben, Laucha, Sundhausen, Sonneborn), steigt bis 3,5 m, wird aber an geeigneten Stellen wohl noch größer sein.

Der Lehm breitet sich ebensowohl über die hochgelegenen Plateaus des Hahnberges und Krahnberges aus, wo er von dem Verwitterungsboden des Muschelkalks und Keupers oft schwer zu unterscheiden ist, und über die Schotterplateaus des Dein- und Pfaffenbergs, wie über die Niederungen des Hörselbeckens, wie endlich auch über die Bergabhänge hinab und zwar insbesondere über die nach NO. und O. gerichteten; selbst in dem sehr flachen, aber doch nicht ebenbodigen Hörselbecken ist diese fast gesetzmäßige Art der Verbreitung in auffälliger Weise zu erkennen, derart, daß in den genannten Richtungen der Lehmabhang ganz allmählich in die Alluvialebene übergeht und von dieser nur einigermaßen willkürlich abzutrennen ist. — Der Lehm wird zwar vielfach auch jetzt noch verschwemmt; aber da er auch an offenbar nicht derart verschwemmten Stellen, z. B. auf dem Bergrücken östlich von Hörselgau, den wohl postglazialen Schotter bedeckt, so geht daraus hervor, daß sein Alter noch jünger ist als dieser.

Von sehr geringer örtlicher Verbreitung sind zwei diluviale Kalktufflager (dk). Das eine von diesen, das schon seit längerer Zeit Gegenstand eines kleinen Steinbruchbetriebes ist, befindet sich am Fuhmberg westlich von Brühem, bedeckt hier einen steilen Abfall zur Nesseniederung und liegt auf dem vorhin erwähnten feuersteinführenden, zu Konglomerat verkitteten Nesseschotter auf. Dieser wird nach oben zu feinkörniger und kalkreicher und geht schließlich in reinen Kalksand über; den Schluß bilden teils feste traubige, teils dünnblättrige röhrlige Kalktuffe in Bänken von verschiedener Mächtigkeit und un-

regelmäßiger Neigung, mit Zwischenlagen von lockerem Kalk und von humosen Schmitzen. Einige schwache hell herausleuchtende lockere Lagen führen reichlich, aber meist mit zerdrückten Schalen, Land- und Süßwasserschnecken, spärlich Reste kleiner Muscheln, auch sind ein Zahn vom Pferd (*Equus fossilis*) und kleine Nagetier-Knöchel gefunden worden. — Die Molluskenfauna ist zuerst von SANDBERGER erwähnt, dann 1898 von HOCKER (im Malakoz. Nachrichtenblatt) und 1908 von A. LANGENHAN (in Zeitschr. f. Mineralogie) näher beschrieben worden. Von den 72 von HOCKER aufgeführten, z. T. neuen Arten konnte LANGENHAN nur 20 nachweisen. Hier seien nach den Angaben dieser Autoren und L. BORNEMANN's aufgeführt:

Vitrina Kochi ANDR.

Hyalinia cellaria MÜLL.

Helix (Trigonostoma) obvoluta MÜLL.

„ (*Triodopsis*) *personata* LAM.

„ (*Petasia*) *bidens* CHEMN.

„ (*Chilotrema*) *lapicida* L.

„ (*Tachea*) *hortensis* MÜLL.

Azeca tridens PULT. (*Schulziana* WÜST)

Carychium minimum MÜLL. (recht häufig)

Clausilia densestriata ROSSM. (eine südliche Art)

„ *filograna* ROSSM.

„ *interrupta* PFFR. (fossil bisher unbekannt)

„ *brüheimensis* HOCK.

„ *dubia* DRAP.

„ *nigricans* PULT

„ *plicata* DRAP.

Limnaeus pereger MÜLL.

„ *glaber* MÜLL.

Planorbis leucostoma MILLET

„ *complanatus* L.

Acme polita HARTM.

„ *diluviana* HOCK.

Bithynia tentaculata L.

Merkwürdigerweise wird die in diluvialen Schottern und Kalken so verbreitete *Belgrandia* nicht angegeben. Von Pflanzen-

resten sind Schilf, Moos, Fichtenzapfen und Laubblätter zu erwähnen, auffälligerweise scheinen *Chara*-Kapseln zu fehlen.

Die Bildung dieser Ablagerungen ist auf Quellen zurückzuführen, die auf einer unter ihnen durchstreichenden Verwerfungsspalte hervorgebrochen sind und deren eine noch jetzt meist stark genug ist, alsbald eine Mühle zu treiben.

Eine zweite Kalktuffablagerung befindet sich an der Schäferei nördlich von Metebach, ist jedoch, obwohl sie augenscheinlich gutes Baumaterial liefert, nur oberflächlich aufgeschlossen; große feste Blöcke daraus ausgeackert liegen zahlreich an den dortigen Wegen.

V. Alluvium (a).

Hierher sind, ohne weitere Unterscheidung auf der Karte, die Bildungen auf der Sohle der heutigen Täler gestellt. Es sind teils, aber nur im Bereich der unmittelbar aus dem Thüringer Wald kommenden Gebirgsbäche, die jüngsten Flußschotter; weiter entfernt und überhaupt vorherrschend sind es Auelehme teils etwas sandiger, teils zäher toniger Art, in diesem Falle oft ziemlich stark humos und selbst in Moorerde übergehend, teils ist es verschwemmter Löß; in den ersten Fällen meist nur für Wiesenbau geeignet, können sie im letztgenannten Falle ausgezeichnet fruchtbare Felder tragen (z. B. bei Sonneborn-Nordhofen) und überragen dann auch meist das sonstige Alluvium ein wenig in einer niedrigen flach ansteigenden Terrasse.

Außerdem finden sich an mehreren Stellen auch junge, regelmäßig geschichtete und horizontal gelagerte Kalktuffe (ak). Die ausgedehnteste Ablagerung dieser Art erfüllt, unter schwarzem Kulturboden verborgen, eine Talrinne südwestlich von Sundhausen und ist hier durch Entwässerungsarbeiten aufgeschlossen gewesen. Viel kleiner ist ein Vorkommen im Nesselal unmittelbar bei der Riethmühle, wohl ein Nachkomme des benachbarten diluvialen Kalktuffs vom Fuhuberger; es war durch eine Teichausgrabung bloßgelegt und scheint sich noch weiter talaufwärts

unter einer Bedeckung von Moorerde hinzuziehen. Endlich ist noch ein kleines ehemaliges Teichbecken bei Burla zu erwähnen, das mit lockeren Kalkabsätzen erfüllt ist.

VI. Lagerungsverhältnisse der Triasformation.

Die Schichten der Triasformation, Buntsandstein, Muschelkalk und Keuper, liegen an keiner Stelle des Blattgebietes von einiger Ausdehnung noch horizontal, aber die Störungen sind doch allergrößtenteils nur sehr gering und bestehen in überaus weiten, und flachen Falten oder, da deren Achsen nicht horizontal verlaufen, sondern flachbogig auf- und absteigen, vielleicht richtiger ausgedrückt: etwas längsgestreckten Kuppeln, wechselnd mit weiten flachen Becken. Räumlich nur untergeordnet sind lange, aber schmale Streifen, in denen eine kräftigere Aufrichtung oder gar eine enge Faltung und Zerspaltung, verbunden mit Verschiebungen der einzelnen Schollen gegen einander, stattgefunden hat. Die Längsrichtung sowohl der flachen Kuppeln und Becken wie der schmalen Aufrichtungs- und Verwerfungstreifen ist dem Thüringer Walde parallel, also nordwestlich (hercynisch) gerichtet, mit kleinen Schwankungen zwischen den Kompaßstunden $7\frac{1}{2}$ und 9. Es muß übrigens hervorgehoben werden, daß die kleinen Einzelaufschlüsse, besonders der Nodosenschichten in den Wasserrissen, oft einen recht großen Wechsel in den Streich- und Einfallrichtungen auf kleinem Raume zeigen und eine viel engere und unregelmäßigere Faltung vermuten lassen können; aber das sind trotzdem nur rein örtliche, teils mit Auslaugungen im tieferen Untergrunde (siehe vorn unter Mittlerer Muschelkalk), teils wohl auch nur mit ganz oberflächlicher Herausspülung toniger Lagen zwischen härteren Bänken zusammenhängende Erscheinungen.

Was zunächst die großen flachen und weiten Falten angeht, so bildet eine erste Schichtenkuppel der Hahnberg; sie reicht bis zu den Orten Teutleben, Mechterstedt, Burla, Ettenhausen, Haina, Friedrichswerth, Frankenroda und Asbach; ihre längere Achse fällt also nicht mit der orographischen ostwestlichen

Längsachse des Hahnberges zusammen, sondern überschneidet sie schräg in, wie gesagt, nordwestlicher Richtung, etwa in der Linie von Teutleben nach Ebenheim. Eine zweite große Kuppel bildet den Krahnberg im weitesten Sinne, zwischen Trügleben und Goldbach, und zwischen Sonneborn, Gotha und Sundhausen. Beide Kuppeln sind gekennzeichnet dadurch, daß die Nodosenschichten sie in weitester Ausdehnung überkleiden, also — obwohl doch nur etwa 40 bis 50 m mächtig — von irgend einer Stelle des Fußes des Berges ununterbrochen bis zu dessen über 100 m höher gelegenen Gipfel hinauf- und drüben ebensoweit wieder hinabsteigen und erst an tieferen Teilen der Abhänge zunächst in einzelnen Lappen und Inseln —, noch tiefer unten in größerem Zusammenhange, eine Decke von Keuper tragen. Nur am Kriegberg sind auch nahe dem Gipfel der Krahnbergkuppel kleine Reste, und bei Frankenroda und am Sallberg-Schönberg auf dem Plateau breite Flächen von Keuper erhalten; aber gerade dieses Plateaustück ist ja auch die Einsenkung, die die genannten beiden Kuppeln von einander trennt. Es bedarf wohl kaum der Hervorhebung, daß der ganze Keuper (nicht bloß der untere) ehemals auch die Gipfelteile der Kuppeln im Zusammenhang überzogen hat, aber von hier oben wegen seiner weichen Beschaffenheit am ehesten herabgespült worden ist.

In der streichenden südöstlichen Fortsetzung der Krahnbergkuppel, aber in viel tieferem Niveau, taucht der isolierte Muschelkalk bei Sundhausen aus dem Keuper auf und deutet zusammen mit demjenigen der kleinen Muschelkalkinseln von Boilstedt und Üleben auf Blatt Gotha einen niedrigen unterirdischen Bergrücken (Sattel) an, der die Verbindung mit dem wieder hochaufragenden Muschelkalkplateau vom Großen Hain auf Blatt Ohrdruf herstellt.

Diesen beiden großen flachen Muschelkalk-Kuppeln im Westen und Osten des Blattes stehen im Norden und Süden zwei ebenfalls große und flache Mulden oder Becken von Keuper gegenüber: im Norden das Sonneborner oder Nesselal-Becken, dessen Hauptausbreitung allerdings auf Blatt Henningsleben liegt, und im Süden das Hörselgauer Becken, dessen Nordhälfte auf unser Blatt, und dessen Südhälfte auf die Blätter

Friedrichroda und Ohrdruf entfällt. Beide Keuperbecken werden über den Sallberg hinweg durch eine Keuperbrücke verbunden, die die beiden Muschelkalk-Kuppeln trennt; auch an die West- und Ostseite der letzteren legen sich wieder tiefere Keupergebiete an: einerseits die schmale nordwestlich gerichtete Burlaer Mulde, die bei Mechterstedt aus dem Nordwestende des Hörselgauer Beckens als dessen Fortsetzung hervorgeht und über Blatt Wutha weithin fortsetzt, andererseits die breite Keuperfläche von Blatt Gotha, zu der als randliche Vorposten die großen und kleinen Keupergebiete bei Goldbach gehören.

Der Keuper des Nesselalbeckens ist aber nicht eine einheitliche Mulde, sondern hat — wie am Nordrande auf Blatt Henningsleben, so auch an seinem Südrande auf unserm Blatte mehrere in SO.- (bezw. NW.-) Richtung vorgestreckte Ausläufer, so (außer der bei Goldbach erfolgenden Verbindung mit dem Gothaer Keupergebiet) zwei kleinere östlich und südöstlich von Sonneborn, die sich gegen den Krahnberg und die Steinteile hinaufziehen und als kleine Sondermulden zu deuten sind; die westliche von diesen enthält sogar noch Gipskeuper im Kern, während im übrigen das ganze Nesselbecken wesentlich nur mit Kohlenkeuper ausgekleidet ist. Vor allem aber sendet dieses Becken eine breite, aber wenig tiefe Keupermulde nach dem Sallberg hinauf und über diesen hinüber, wie schon vorhin besprochen wurde.

Sehr einheitlich ist dagegen das Hörselgaubecken gebaut: es bildet eine einzige große Mulde von etwa dreieckigem Umriß; ihre eine längste Seite läuft am Nordostfuße des Waltershäuser Muschelkalk-Höhenzuges entlang von Sättelstedt nach Waltershausen und in gleicher Richtung dann noch über mehrere Blätter weiter bis nach Crawinkel; die zweite Seite verläuft in Ostwestrichtung von Mechterstedt über Teutleben nach Trügleben, ihre dritte von hier in SSO.-Richtung nach Sundhausen und dann (auf Nachbarblättern) nach Ohrdruf und Crawinkel, wo sie sich mit der ersten spitzwinkelig vereinigt. Ringsum am Rande dieses Beckens streicht Kohlenkeuper aus, nach innen folgt wiederum ringsum ein schmales Band von Grenzdolomit, zu innerst liegt eine breite Fläche Gipskeuper; das Vorhanden-

sein des letzteren zeigt an, daß diese Mulde im ganzen etwas tiefer eingesenkt ist als die Nessemulde. Ihre Hauptachsenlinie ist von Wahlwinkel aus, wo vielleicht der geologisch tiefste Punkt der Mulde liegt, einerseits in der Richtung über Laucha, nach der Kohlensäurefabrik bei Mechterstedt anzunehmen, anderseits nach Wipperoda (Bl. Friedrichroda) fortzusetzen, eine quere Nebenachse aber verläuft auch von Wahlwinkel aus über das Große Berlach nach dem Großen Kessel zu. Nach diesen Achsen hin fallen die Schichten von dem Nord- und Ostrand der Mulde her ein, aber meist so sanft, daß es im Einzelanschluß kaum zu sehen ist; dagegen ist am Südwestrand das Einfallen recht kräftig und wurde an der Lindenmühle zu 20° , südwestlich von Mechterstedt sogar zu 45° bestimmt. Dem entsprechend ist auch die Ausstrichzone des Kohlenkeupers und Grenzdolomits am nördlichen und östlichen Muldenrand breit, am südwestlichen sehr viel schmaler.

Die steile Aufrichtung dieses letzteren Randes setzt sich auch noch im anstoßenden Muschelkalk und Röt fort, wo an verschiedenen Stellen Einfallwinkel von 35 bis 45° beobachtet wurden, verflacht sich aber schließlich wieder im Mittleren und noch mehr im Unteren Buntsandstein (insbesondere des Blattes Wutha). Der Waltershäuser Höhenzug ist demnach eine Zone steilerer Aufrichtung zwischen breiten Feldern von flacherer Lagerung oder, wie man kurz sagt, eine Kniefalte (Flexur). Er scheint auf unserm Blatte von sonstigen stärkeren Störungen frei zu sein (abgesehen von einer kleinen, sonst nicht verfolgbaren Verwerfung auf dem Ölberg bei Langenhain, in die zwischen Mittlerem und Oberem Buntsandstein eine kleine Wellenkalkscholle eingestürzt ist), nimmt aber in seiner weiteren Fortsetzung auf Blatt Friedrichroda sehr gestörte Verhältnisse an und nähert sich dabei dem Rande des Thüringer Waldes immer mehr, auf seiner nord-westlichen Fortsetzung auf Bl. Wutha hingegen verflacht er sich etwas und bildet den Rücken des Hørselbergs (siehe Erl. zu diesem Blatte).

Kräftigere Störungen treten sonst nur in der nordöstlichen Gebietsecke auf, als Fortsetzung der Bruchzone vom Galgenberg und den Seebergen bei Gotha, also als ein Stück der großen

tektonischen, ganz Thüringen durchziehenden Störungszone Saalfeld—Gotha—Eichenberg. Die meisten dieser Störungen verlaufen über den Rücken der Krahnberg-Kuppel, im Mittel ungefähr parallel mit ihrer Längsachse, im einzelnen schwankend (wie schon gesagt) zwischen h. $7\frac{1}{2}$ und h. 9, und zwar auf dem eigentlichen Krahnberg als ein etwa 1 km breites Bündel von 6 bis 10 nachweisbaren Einzelstörungen, an der Steinleite aber nur noch in Zahl von zweien, zuletzt nur noch von einer. Nordöstlich in etwa 2 km Abstand von der Steinleite-Störung verläuft als gleichartige Einzelstörung diejenige vom Goldberg, und ebenfalls Einzelstörungen sind diejenige vom Fuhmberg bei Brüheim und vom Eisenacher Weg bei Sonneborn.

In Bezug auf ihre Ausbildungsweise kann man zwei extreme Fälle unterscheiden; in dem einen sind die Schichten zu einem oder mehreren im Querschnitt kleinen und engen Sätteln zusammengefaltet oder zusammengestaucht, wobei die Sattelflügel im Bogen oder in einem Knick, aber doch in direkt verfolgbarem Zusammenhang, in einander übergehen; im andern Falle ist eine ausgesprochene Spalte (Verwerfung) vorhanden, an der sich die beiden Flügel um eine Anzahl von Metern gegen einander verschoben haben. Beide Extreme gehen im streichenden Verlauf oft in einander über, so daß daraus hervorgeht, daß die Verwerfung nur die verstärkte Weiterführung der durch die Kleinfaltung eingeleiteten Schollenverschiebungen ist. Beiderlei Störungen lassen sich oft kilometerweit im Streichen verfolgen. Beachtenswert ist, daß an vielen von ihnen (— auf unserm Blatt an allen —) tiefere Schichten als mm sich nicht beteiligen!

Ausgezeichnete lehrreiche Beispiele von Stauchungen und Fältelungen der Nodosen- und Trochitenkalkschichten bieten in erster Linie jene Steinbrüche, die dicht am östlichen Blattrande etwa in der Mitte zwischen dem Arnolditurm und dem Herrenweg beiderseits eines nach NO. sich hinabziehenden Tälchens angesetzt sind. An den hier freigelegten Profilen gewahrt man, wie die kräftige Schichtenstauchung zur Entstehung einer ganzen Anzahl teils senkrechter, teils geneigter, bezüglich krumm verlaufender Spalten entlang der Faltenachsen geführt hat; an einigen von diesen ist dann der eine Flügel

noch etwas weiter emporgeschoben worden, in anderen Fällen aber hat man den Eindruck, daß der First an einer solchen Spalte, oder zwischen zwei parallelen Spalten, in einen durch die Faltung entstandenen Hohlraum des Gewölbes hinabgeglitten sei. Die Sprunghöhe aller hier aufgeschlossenen Verwerfungen ist keine beträchtliche, oft nur einige cm bis höchstens 4 m, so daß es nicht zu einem Aufbruch der Trochitenkalk gekommen ist, die Spalten vielmehr oberflächlich unsichtbar im Nodosenkalk verlaufen; erst durch den Steinbruchsbetrieb sind dann die Trochitenkalk freigelegt worden, und einige dieser Punkte sind auf der Karte dargestellt.

In der Fortsetzung dieser ungefähr in h. 9 verlaufenden Faltungszone treten am oberen Teil des nordöstlichen Hanges des Krahnbergs die Verwerfungen in größerer Bedeutung hervor, und längs ihnen ist auf dem einen (meist dem südwestlichen) Flügel der Trochitenkalk in langausgezogenen Rücken und an einigen Stellen auch noch der Mittlere Muschelkalk emporgehoben, wobei im Kartenbilde ersterer den letzteren einseitig in mehr oder minder flachem Bogen umfaßt und begleitet. Der Verlauf dieser Aufbrüche ist durch ältere oder noch in Betrieb befindliche Steinbrüche zumeist gut aufgeschlossen, manchmal indeß, in dicht bestandenem Walde, nur mühsam zu verfolgen.

Ein anderer, etwa h. 7 $\frac{1}{2}$ streichender und von drei Parallelspalten gebildeter Verwerfungszug tritt südlich von dem eben besprochenen beim Arnolditurm in das Blattgebiet ein. Zwischen der nördlichen und mittleren Spalte ist ein kleiner Streifen von Kohlen- und Gipskeuper eingesunken, während an der Südseite dieser mittleren Spalte und an der südlichen Spalte wieder langgestreckte Aufbrüche von **mo** und **mm** sich mit südwestlichem Einfallen der Schichten hinziehen.

Einer der letzten dieser Trochitenkalk-Aufbrüche auf der Höhe des Krahnbergs zieht sich, teilweise unter einer Diluvialdecke und aus dieser nur in einzelnen Klippen emporragend, nach der Steinleite hin. An der hier über 1 $\frac{1}{2}$ km weit zu verfolgenden Bruchlinie ist in ihrem ersten, südöstlichen Teil der NO.-Flügel abgesunken oder mindestens stehen geblieben, während im SW.-Flügel der Trochitenkalk mit **mm** zusammen

„aufgebrochen“ ist; umgekehrt ist am zweiten nordwestlichen Stück der Bruchlinie der NO.-Flügel aufgerichtet, der SW.-Flügel abgesunken, und zwar ist er es so stark, daß nunmehr km und mm, die im ursprünglichen Schichtverband weit über 100 m aus einander lagen, jetzt an einander stoßen. Auf den Flügeln der Steinleite-Bruchlinie hat also eine deutliche Schaukelbewegung der Schichten stattgefunden. Auf dem NO.-Flügel ist das Umfaßtwerden des Mittleren Muschelkalks durch den Trochitenkalk unter Änderung der Einfallrichtung der Schichten aufs Schönste zu beobachten. — Die Verwerfungsspalte der Steinleite läuft weiterhin im Kohlenkeuper scheinbar aus, eine starke, mitten im Dorfe Sonneborn (im Schieferschloßhof) hervorbrechende gipshaltige Quelle liefert jedoch den Beweis, daß eine Bruchspalte bis dahin auch unter Alluvialbedeckung verborgen noch fortgesetzt hat, und verweist ihrerseits weiter auf die Quellen am Fuhmberge. Jenseit dieser Quellen ist die Fortsetzung der Steinleiten-Spalte wieder deutlich nachweisbar und mit starker Verwerfung verbunden, d. h. mit einem einseitigen Aufbruch der Muschelkalkschichten mo₂, mo₁ und mm aus dem ringsumgebenden Kohlenkeuper. Zu bemerken ist hier, daß auch unter dem Diluvium des Fuhmberges bei Grabungen Gipskeupermergel angetroffen wurden, deren Auftreten an dieser Stelle mit der in Rede stehenden Verwerfung in ursächliche Verbindung zu bringen ist.

Die Störung am Goldberg ist recht gut zu verfolgen und ebenfalls recht lehrreich. Auf dem NO.-Abfall der Krahnbergkuppel sollte man nach der allgemeinen Tektonik nur Keuper erwarten; hier ist ihm nun ein etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ km breiter, der Kuppelachse paralleler Nebensattel aufgesetzt, und dieser bringt Oberen und Mittleren Muschelkalk in einem langgestreckten und zugleich durch seine steilen Abfälle weithin auffallenden Rücken empor. Entlang seiner Firstlinie ist auch dieser Sattel in einer Verwerfungsspalte aufgerissen und an dieser sind fast durchgängig die Nodosenschichten des SW.-Flügels abgesunken bis auf das Niveau des Mittleren Muschelkalks, vielleicht um mindestens 50 m. Gegen SO. geht aber die Bruchlinie allmählich in die Achse des unversehrt gebliebenen Sattelstückes

über und schließen sich die untersten Nodosenschichten der beiden Flügel zusammen. So war es z. B. an dem von Goldbach auf den Krahnberg führenden Wege der Fall; da aber jetzt durch Steinbruchsbetrieb der dicht darunter befindliche Sattel der Trochitenschichten von oben her bloßgelegt ist, so wurden letztere zur Verdeutlichung des geologischen Bildes in der Karte als durchweg freiliegend eingezeichnet, umso mehr, als am südöstlichen Ende des Zuges noch ein kleiner mm-Sattel aus der Trochitenkalk-Umgebung hervortritt. — Auch diese Störungszone setzt über das Nesselal hinüber auf dem Nachbarblatt Henningsleben noch weit fort. — Die isolierte kleine Störung südwestlich Nordhofen, am Eisenacher Weg, ist so schlecht aufgeschlossen und ohne auffällige Bodengestaltung, daß sie hier nur eben erwähnt sei.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
Überblick über Geländeformen und Gewässer	1
Geologische Beschreibung	5
I. Buntsandstein	5
Unterer (su), Mittlerer (sm) u. Oberer (so) Buntsandstein.	
II. Muschelkalk	7
Unterer Muschelkalk	7
Myophorienschichten, Unterer Wellenkalk (mu1), Oolith- zone (oo), Terebratulabänke (τ), Oberer Wellen- kalk (mu2) Schaumkalkzone (χ).	
Mittlerer Muschelkalk (mm)	9
Oberer Muschelkalk	10
Trochitenkalk (mo1), Schichten mit <i>Ceratites nodosus</i> (mo2) und <i>C. semipartitus</i>	
III. Keuper	14
Unterer oder Kohlenkeuper (ku1) u. Grenzdolomit (ku2) Mittlerer oder Gipskeuper (km).	
IV. Diluvium	18
Flußschotter (d1), älteste (Plateau-) Schotter vom Bocks- berg-Zug, jüngere (Terrassen-) Schotter der Hörsel, der Laucha, der Nesse.	
Lehm u. Löß (d).	
Kalktuff (dk).	
V. Alluvium (a)	29
VI. Lagerungsverhältnisse der Triasformation	30
Muschelkalk-Schichtenkuppeln vom Hahn- und Krahn- berg, — Keupermulden des Nesselalbeckens und Hörselgaubeckens. Waltershäuser Höhenzug. Stö- rungszone Saalfeld-Gotha-Eichenberg, am Krahnberg, an der Steinleite, am Fuhmberg und am Goldberg.	

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