

Erläuterungen  
zur  
geologischen Specialkarte  
von  
Preussen  
und  
den Thüringischen Staaten.

Gradabtheilung 55, No. 58.

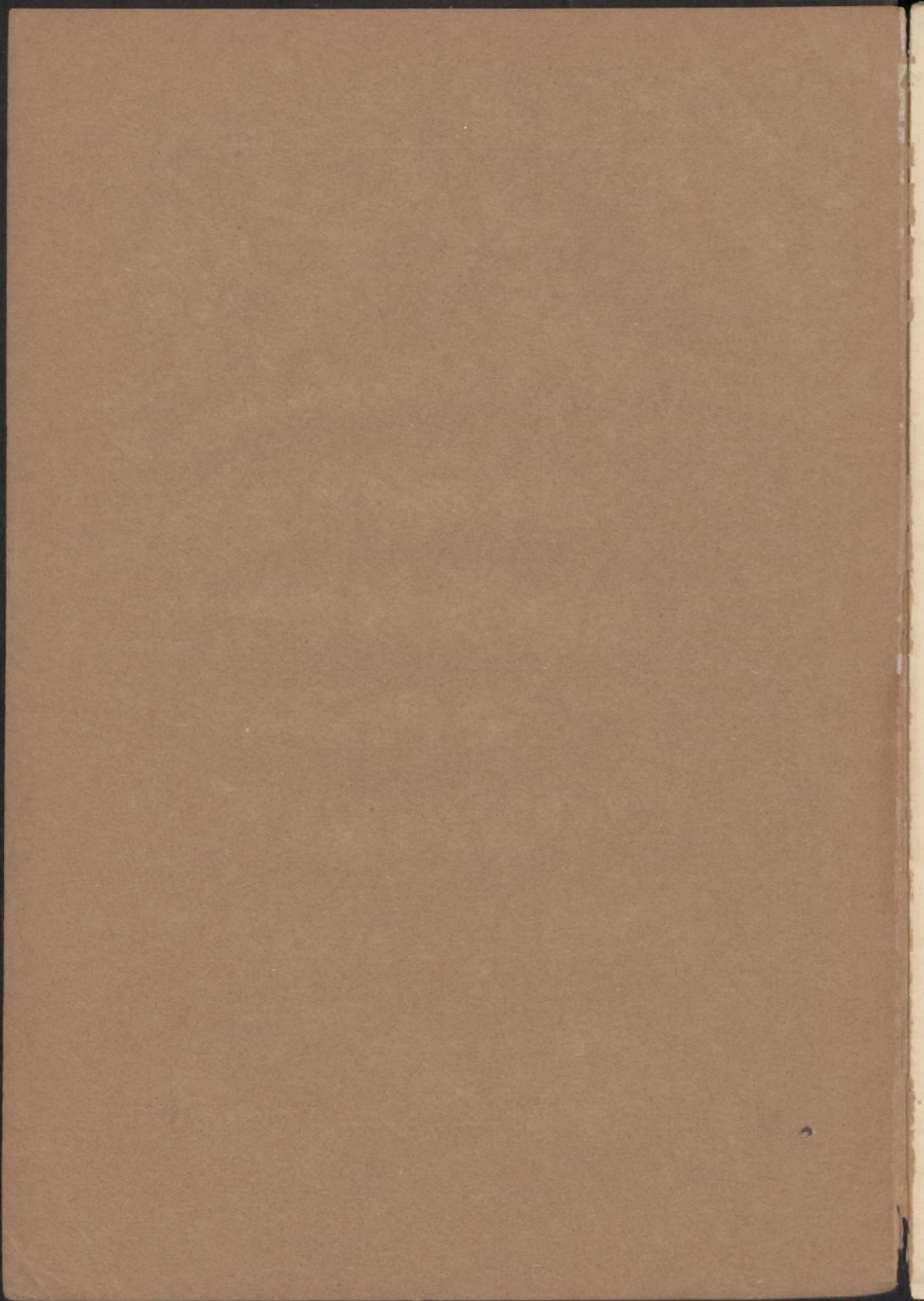
Blatt Sontra.



BERLIN.

Verlag der Neumann'schen Kartenhandlung.

1876.



Bibl. Kat. Nauko Ziemi

Deg. nr. 14.

~~Wpisane do inwentarza  
ZAKŁADU GEOLOGII~~

~~Dział B Nr. 150~~

~~Dnia 14. I. 1947~~



## Blatt-Sontra.

Gradabtheilung 55 (Breite  $\frac{52^{\circ}}{51^{\circ}}$ , Länge  $27^{\circ}/28^{\circ}$ ), No. 58.

Geognostisch bearbeitet durch **E. Beyrich und Friedrich Moesta.**

(Nebst zwei Tafeln Specialkärtchen.)

Der grösste Theil des Blattes Sontra wird von dem Richelsdorfer- und Sontraer - Kupferschiefergebirge eingenommen, dessen grösste Erhebung zu 1263,5 Fuss\*) am Herzberg bei Nentershausen zugleich der höchste Punkt im Kartengebiete ist. Beide Gebirge sind orographisch sowohl als geologisch zusammengehörig, nur in seiner allgemeinen Erhebung überragt das erstere erheblich das Hügelland von Sontra, welches in südost- nordwestlicher Richtung so flach sich hinstreckt, dass selbst die wenig mächtige Zechsteinformation grössere Flächenräume ununterbrochen anfüllen kann. Im Osten, Süden und Westen findet dieses Bergland erst in weiterer Umgebung seine Abschlüsse, während gegen Norden ein selbstständiger, vorwiegend aus Gesteinen der Muschelkalkformation zusammengesetzter Höhenzug eine markirte Grenze zieht. In ihm liegt der zweithöchste Punkt der Karte, der Holstein, mit 1220,1 Fuss. Wie jene höhere Aufsteigung des Richelsdorfer Gebirges, so ist auch die Ausbildung dieses auffällig linearen Höhenzuges zugleich von geologischer Bedeutung. Ein dritter Bodenabschnitt liegt jenseits des Thales der Ulfe als Abfall des hoch gelegenen Ringgau', mit welchem die letztgenannte Berggruppe von Breitau aufwärts ihrem Bau nach in annähernder Verbindung steht.

Die höchste Kammlinie der Karte ist die Wasserscheide zwischen Fulda und Werra. Dieselbe läuft von der grossen Buche

\*) Für die Höhen sind die Angaben der Karte in preuss. Decimal- Fussen beibehalten. 1 Dec.-Fuss = 1,2 preuss. F. (0,31385 Meter) = 0,37662 Meter.

(1160,5 Fuss) über die Höhe Schmiedsberg (1134,2'), Buchenstrauch (1075') halbe Forst (1112,5') und dem Bombacher Wald (1051,6') zum westlichen Kartenrande, hält sich also in einer durchschnittlichen Höhe von annähernd 1100 Fuss. Einzig an den drei Linden sinkt die Kammlinie bis auf die Horizontale 950 und bietet bei gleichzeitig eintretender Zusammenschnürung des Bergkörpers die günstigste Uebergangsstelle, welche denn auch von der alten Heerstrasse sowohl, als von der neuerdings ausgeführten Bahnlinie Bebra-Friedland benutzt worden ist. Von der genannten orographisch wichtigen Linie ist der Gebirgsabfall gegen die Fulda bedeutend steiler, als gegen die Werra; die Thalbildung nach jener Richtung stehen an Länge und Verzweigung den diesseitigen weit nach. Die am tiefsten eingegrabene Furche folgt dem Laufe der Hasel und Sunter, deren Vereinigungspunkt unterhalb des Dorfes Hornel 615,8 Fuss hoch liegt. Von ihm aufwärts hat die Sunter bis Kornberg eine Steigung von 78 Fuss, die Hasel hingegen in gleich langem Laufe bis zur Oberhaseler Mühle nur 77 Fuss in der Meile, während abwärts bis zum Austritte aus der Karte die Neigung 45 Fuss auf die Meile beträgt. Das Thal der Ulfe liegt etwas höher und hebt sich auch rascher, nämlich reichlich 83 Fuss in der Meile des Laufes.

Fasst man neben diesen Hauptabflusskanälen die zahlreichen Nebenrinnen und ihre mitunter äusserst zierlichen Verzweigungen mit in's Auge, so ergiebt sich ein lehrreiches Bild der Vielfältigkeit des Angriffes der Oberfläche durch die zerstörende Kraft der Gewässer. Dem entsprechend mannigfaltig ist die äussere Bodengestaltung, deren Formenreichthum durch den bunten Wechsel verschiedenartig der Erosion widerstehender Gesteine noch vermehrt wird. Jenes Hauptmassiv der Wasserscheide und der steilrandige Höhenzug, welcher diagonal den nordöstlichen Theil der Karte durchsetzt, sowie die Verbindung beider vom Rübenberg über den Giesenhangen und den Herzberg sind die mehr geschlossenen und auffälligen Massen in dieser vielfach gegliederten und wechselvollen Landschaft.

**Rothliegendes.** Die Schichten dieser Formation treten am nördlichen und südlichen Abfall des Richelsdorfer Kupferschiefer-

gebirges, und ausserdem in geringer Verbreitung bei Kornberg, Rockensüss und Sontra zu Tage. Sämmtliche Vorkommisse stehen mit Unregelmässigkeiten der Lagerung im Zusammenhange, für welche die allgemeine Vorstellung festzuhalten ist, dass das Gebirge gegen Süden einfällt, dagegen im Norden an Verwerfungen abbriicht. Dieses Verhältniss ist besonders in der östlichen Hälften sehr ausgeprägt, während in der westlichen eine grössere Schichtenwölbung, eine annähernde Sattelbildung mit nordwestlicher und südöstlicher Abdachung und einer Verflachung der Lagerung gegen Norden mit hinzutritt, so dass in diesem Theile die tieferen Gesteine längs der eingewaschenen Thäler und hier auch nur in geringerem Maasse sichtbar werden. Die Entblössung an dem Steilabfalle des Gebirges gegen Nentershausen hingegen erstreckt sich über eine Schichtenreihe von immerhin 400 Fuss Mächtigkeit. Bei Abschätzung derselben darf jedoch der etwaige Einfluss von Verwerfungen nicht unberücksichtigt bleiben, welche dieses Gebiet durchsetzen und wahrscheinlich ein terrassenartiges Absteigen der Schichten gegen Norden bewirken. Einen solchen Einfluss hat beispielsweise der am Martelrod sichtbare und höchst wahrscheinlich bis zum Herzberg durchsetzende Sprung und in gleicher Weise werden auch die Brüche vom Himberg über Nentershausen mit den südöstlich von Tannenberg wiederkehrenden Versenkungen in durchgehender Verbindung stehen.

Die Gesteine des Rothliegenden sind Conglomerate und Schieferthone. Letztere bilden zwei Lager; das eine liegt etwa 60' (19 Met.) unter der oberen Grenze, das andere tritt 100 Fuss (31,4 Met.) tiefer auf und ist durch eine eingelagerte Conglomeratbank zerspalten. Wenn man vom Herzberg über den alten Kopf nach Nentershausen hinabsteigt, überschreitet man beide Lager und bemerkt nahe vor dem Orte eine Sattelbiegung der Schichten, in Folge deren die Conglomeratschicht, welche den unteren Schieferthonen eingeschaltet ist, zweimal zu Tage ausgeht und im Orte selbst durch die obere Hälfte der letzteren in Form eines elliptischen bis zum Thale hinabreichenden Lappen wieder bedeckt ist.

Die Conglomerate bestehen aus meist nicht sehr gerundeten weissen Quarzstücken, kleinen Thon- und Kieselschieferfragmenten,

Hornstein und porphyrischem Materiale. Das letztere, aus welchem wohl grösstentheils das tiefrothe thonige Cement hervorgegangen sein wird, ist grösstentheils zu einem feinen Grusse aufgelöst, der so den Kitt bildet und dem Gesteine eine nur geringe Festigkeit verleiht. Hier und da findet man auch einzelne grössere Kalkstein- und Hornsteingerölle. Grössere Conglomerate, wie solche am Harzrande und dem Kyffhäuser häufig sind, kommen nicht vor, die Quarzgerölle überschreiten nur ausnahmsweise die Grösse einer Wallnuss. Sandige Schichten findet man nicht allein mit den Schieferthonen zusammen, sondern auch für sich allein in mehr oder weniger starken Lagen eingeschaltet.

Die obersten Lagen des Rothliegenden, welchen das Kupferschieferflöz unmittelbar aufgelagert ist, haben im Gegensatze zu der herrschenden tiefrothen eine graue Farbe und werden vom Richelsdorfer Bergmanne Grauliegen des genannt. Diese Farbenabweichung erklärt sich aus der Zersetzung und Auslaugung des Eisenoxydes, wobei zugleich eine Einfiltrirung von etwas kohlensaurem Kalk aus den aufgelagerten Schichten stattfand und die Festigkeit des Gesteins etwas erhöht wurde. Je nach dem Maasse dieser Einwirkungen dringt die graue Farbe mehr oder weniger tief nach unten und ist durch gelbe und rostgelbgefleckte Uebergänge mit der rothen verbunden. An Klüften und namentlich auf dem Hangenden durchsetzender Gänge (Rücken, Verwerfungen) zieht sich das graugefärbte Gestein oft mehrere Lachter tief streifenartig abwärts, bei Erzführung derselben in der Regel so weit, als die Anbrüche hinabsetzen. Diese Erscheinungen, welche vielfach im Innern der bergaulichen Anlagen und theilweise auch oberflächlich, wie beispielsweise in den beiden Wasserrissen vom Eichholz gegen den Schmiedsberg, zu beobachten sind, beweisen auf's Bestimmteste die secundäre Ausbildung der grauen Färbung.

Bei Sontra, Rockensüss und Kornberg lagert unter dem Kupferschiefer ein mässig grobkörniger hellgrauer Sandstein in dicken Bänken und auch plattenförmig abgesondert, der nur hier und da vereinzelte Quarzstücke führt und in seiner petrographischen Ausbildungsweise dem Richelsdorfer Gebirge fremd ist. Der selbe bildet ein geschätztes Baumaterial der Gegend und wird zu

feinen Architekturstücken sowohl, als auch zu Schleifsteinen verarbeitet. Seine Mächtigkeit beträgt 40 bis 50 Fuss, was an einem zufällig in Kornberg eingegrabenen Schächtchen festgestellt werden konnte. Unter demselben folgte normal rothgefärbtes Conglomerat. Es ist diese Sandsteinablagerung als eine obere Abtheilung des Rothliegenden mit dem Namen Kornberger Sandstein belegt worden.

Die Mächtigkeit des Rothliegenden beträgt nach einem bei Nentershausen niedergebrachten Bohrloche über 3000 Fuss ( $941\frac{1}{2}$  Met.).<sup>\*)</sup> Als Unterlage ergaben sich Grauwacken und Thonschiefer, deren geologische Stellung unbestimmt geblieben ist. Trotz dieser enormen Mächtigkeit muss in nördlicher Richtung ein rasches Auskeilen stattfinden, da in kaum zwei Meilen Entfernung am Saume des älteren Gebirges an der Werra kein Rothliegendes vorhanden ist.

Die Verwerfungsspalten, welche das Rothliegende durchsetzen, sind in vielen Fällen als erzführende Gänge ausgebildet, die der Bergmann „Rücken“ nennt. Sie führen Speisskobalt, Weissnickelerz und Kupfernickel und sind lange Zeit hindurch lohnend bebaut worden, obgleich die Erzführung sich auf eine wenig mächtige Zone, in der Regel nur auf den Zechstein und das sogenannte Grauliegende beschränkt und auch im Streichen wenig nachhaltig, sondern regellos nesterweise vertheilt ist. Mitunter setzen die Mittel unter der oben erwähnten Erscheinung der Entfärbung, namentlich des hangenden Nebengesteins, um 3 und 4 Lachter (6,3 und 8,4 Met.) abwärts. Das Ganggestein ist Schwerspath von weisser, grauer und rosrother Farbe, und späthiger oder auch körniger Structur. Durch Bitumen licht braungrau gefärbt (Hepatit), findet sich derselbe auf den Rücken, welche nördlich und nordöstlich der grossen Buche aufsetzen. In dem tieferen Rothliegenden sind die Gänge gänzlich taub, obgleich die Schwerspathführung anhält und zuweilen sogar recht mächtig wird. Auf dem Rücken des Martelrod steht eine förmliche Barytmauer, mehr als meterdick und 2 bis 3 Meter erhaben über den Boden. Die Industrie sucht dieses Mineral sehr eifrig, baut die leicht zugänglichen Gangmittel desselben ab und

---

<sup>\*)</sup> Siehe die anhangsweise mitgetheilte Bohrtabelle.

klaubt sogar die alten Bergbauhalden darauf aus, um das gewonnene Product zu Fälschungszwecken zu verwerthen!

Die Oberfläche des Rothliegenden ist auffallend eben, selbst wenn das Gestein als Conglomerat ausgebildet ist und schliesst mit einer harten, oberflächlichen Kruste, welche der Bergmann die Schwarze nennt. Die obersten 2 bis 3 Zoll führen gleich dem aufliegenden Kupferschiefer, ja oftmals sogar reichlicher als dieser selbst, Schwefel- und Kupferkies und werden als sogenannte „Sanderze“ bergmännisch gewonnen. Am Oelberg bei Nentershausen führt ein kleiner Bergrücken Eisenrahm mit etwas Eisenglanz so reichlich, dass derselbe in kleineren Mitteln den Eindruck eines wirklichen Eisensteinganges zu machen im Stande ist.

Organische Reste wurden in dem Rothliegenden nicht beobachtet.

**Zechsteinformation.** Das Verbreitungsgebiet der Zechsteinbildungen theilt sich in drei Gruppen, welche in Lagerungsverhältnissen und allgemeiner Erscheinungsweise unter einander etwas abweichen.

Das Richelsdorfer Kupferschiefergebirge, bekannt durch seinen alten Bergbau, gewährt in Folge vielfacher Zerbrechungen und tief eingewaschener Thäler die beste Einsicht in die Schichtenreihe, giebt jedoch aus demselben Grunde, der eine umfangreiche Auswaschung der für diese Formation so wichtigen Gypszenen begünstigte, oberflächlich nur ein lückenhaftes Bild derselben.

Das grössere Vorkommen, welches inmitten des Kartenblattes in südost- und nordwestlicher Richtung sich ausbreitet, ist ruhiger gelagert, aber grösstenteils nur in der mittleren und oberen Abtheilung der Formation entblösst, lässt jedoch an mehreren Punkten die erwähnten Gypsbildungen in ihrer Bedeutung erkennen.

Gänzlich abweichend ist das Auftreten der Formation in dem diagonal den nördlichen Kartentheil durchziehenden Höhenzuge als isolirte Klippen und Bruchstücke unter sehr unregelmässigen Lagerungsverhältnissen.

Die im vorliegenden Gebiete angenommene Gliederung der Zechsteinformation ist in gleicher Weise gültig für die übrigen Vorkommnisse im östlichen Hessen, sowie für den Thüringer-Wald

anzusehen und entspricht im Wesentlichen der am Rande des Harzes, wie am Kyffhäuser festgestellten Eintheilung.

Es ist dieselbe folgende:

- |                      |  |
|----------------------|--|
| Untere Abtheilung:   | 1. Kupferschiefer,<br>2. Zechstein.<br>3. Aelterer Gyps (Anhydrit) oder dessen<br>Aequivalente,<br>4. Hauptdolomit.<br>5. Unterer Letten mit Gypseinlagerungen,<br>6. Plattendolomit,<br>7. Oberer Letten mit Gypseinlagerungen. |
| Mittlere Abtheilung: |  |
| Obere Abtheilung:    |  |

Für den Gyps ergeben sich hiernach drei Horizonte, von denen der untere dem „älteren Gyps“ von Freieslebens entspricht.

Das Grau- oder Weissliegende, (besser Zechsteinconglomerat (Beyrich) genannt, weil dasselbe gegen die unterliegende Formation des Rothliegenden allgemein abweichend gelagert ist,) fehlt in diesem Gebirge, was um so bestimmter hervorzuheben ist, als der oberste Theil des Rothliegenden, wie im Vorigen erwähnt, durch Zersetzungsprozesse grau gefärbt worden ist und bei der hier stattfindenden annähernd gleichförmigen Lagerung beider Formationen eine irrite Auffassung hinsichtlich der Grenze nahe liegt, wie dieses in der That bei der bergmännischen Gesteinsbezeichnung hervortritt.

Die wesentlichste Verschiedenheit der hessisch-thüringischen Entwicklung gegenüber derjenigen am Kyffhäuser und Harzrande\*)

\*) Am Kyffhäuser und dem südlichen Harzrande folgt abweichend auf dem Rothliegenden und mitunter übergreifend bis auf die ältern Harzsichten die Zechsteinformation mit folgender Schichtenreihe:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| Untere Abtheilung:   | 1. Zechsteinconglomerat,<br>2. Kupferschiefer,<br>3. Zechstein.   |
| Mittlere Abtheilung: | 4. Aelterer Gyps (Anhydrit) oder dessen Aequivalente, als<br>Asche, Mergel und dolomitischer Kalkstein,<br>5. Stinkschiefer, oder Hauptdolomit, oder beides zugleich. |
| Obere Abtheilung:    | 6. Letten mit Dolomitausscheidungen und Gypslagern.   |

Die Stinkschiefer erstrecken sich von Mansfeld westwärts bis annähernd zum Zorgethale, wo eine Einschaltung von Dolomit über denselben beginnt, die westwärts an Mächtigkeit zunimmt und schliesslich den Stinkschiefer ganz verdrängt. Dasselbe Verhältniss findet im westlichen Theile des Kyffhäusers von Thalleben über den sogenannten Stöcke hin statt.

liegt in dem Auftreten des Plattendolomites, durch welchen in der oberen Abtheilung der Formation die Trennung in unteren und oberen Letten und die Scheidung der obern Gypse in zwei Horizonte bedingt wird. Erwähnt sei noch, dass die Lettenbildung am Harz und Kyffhäuser oft sehr reich an dolomitischen Ausscheidungen ist, die sich mitunter zu umfangreichen Einlagerungen zusammenballen und dann bei hinzutretender Schichtung die grösste Aehnlichkeit mit den hessischen Plattendolomiten erlangen können. In der That fanden sich auch in einem solchen Lager am Harzrande östlich Questenberg bei den sogenannten Kalköfen die für diese Bildung charakteristischen *Schizodus*-Reste.

Der Kupferschiefer hat zwar eine nur sehr geringfügige, selten 5 Zoll übersteigende Mächtigkeit, ist aber trotzdem ein so fester Horizont, wie kaum ein zweiter in den geologischen Schichtenreihen angetroffen wird. Haarscharf ist seine untere Grenze und kaum zweifelhafter die obere. Der kundige Bergmann kennt „die Schiefer“ selbst ohne Erhellung der Grubennacht und trotz rauher Hand an der Zartheit des Materials. Dieser gegenüber ist ihm das Dach „rauh“, das Liegende „sandig“ oder selbst „griefigt“, wenn feste Kiesel in der Grundmasse eingebettet sind.

Unter den bekannten und überall sich gleichbleibenden, charakteristischen Eigenschaften des Kupferschiefers steht diejenige der Beimengung von bituminösen und kohligen Bestandtheilen obenan. Dieser Gehalt ist so bedeutend, dass die dünn gespaltenen, zu einem Haufen aufgeschütteten Schiefer, in zweckmässiger Weise entzündet, glimmend weiterbrennen, eine Eigenschaft, die für die Verhüttung derselben wichtig ist.

Der Erzgehalt ist weniger constant, indem ausgedehnte Felder mitunter fast gänzlich taub sind; es wird derselbe durch eine feine, zuweilen staubartige und kaum sichtbare, Einsprengung verschiedener Mineralien wie Kupferkies, Kupferglanz bedingt, denen sich noch Schwefelkies und auch wohl Kupfernickel und Bleiglanz zugesellt. Der Gehalt an metallischem Kupfer übersteigt im Durchschnitt nur selten drei Prozent; das resultirende Metall enthält kein Silber, aber etwas Nickel, welches sich bei dem sogenannten Gar machen im Schmelzprozesse an der Oberfläche des Metallbades

concentrirt und in der ersten abgehobenen Kupferrosette auffällig nachweisbar ist. Eine sehr eigenthümliche Erscheinung bei der Erzführung ist die Beeinflussung derselben durch die in häufiger Wiederholung dieses Gebirge durchsetzenden Sprünge und Verwerfungen, auf denen sich Gangbildungen, sogenannte „Rücken“, entwickelt haben. Wo diese Erzmittel führen, da pflegen die Schiefer arm und unbauwürdig zu sein. So sind die Felder von der Hohensüss bis zum Bauhause kobaltreich auf den Rücken, aber kupferarm im Flötze, während von da bis Iba das Umgekehrte stattfindet. In den Bauen grösster Teufe, welche sich zwischen dem Schnepfenbusche und dem Gunkelrode bewegen, scheint eher eine Steigerung als eine Abnahme des Erzgehaltes mit der Tiefe stattzufinden, dagegen schwindet die Mächtigkeit des Flötzes etwas und die Festigkeit des Gesteins wird grösser, so dass in bergmännischer Hinsicht Gunst und Ungunst der Verhältnisse sich die Waage halten. Höchst störend für die Gewinnung sind kleine Verwerfungen von einigen Millimeter bis zu Decimeter Sprunghöhe, welche zuweilen mit Häufigkeit das Flötz durchschwärmen und alsdann die wesentlichste Arbeit, das Einhauen des Schrames, sehr erschweren.

Der Reichthum des Kupferschiefers an Fischresten ist in dem Richelsdorfer Gebirge ein sehr grosser; in verschiedenster Grösse und Lage findet man überall Exemplare des *Palaeoniscus Freieslebeni*; viel seltener hingegen *Platysomus gibbosus* u. a. Auch der *Proterosaurus Speneri* MEYER entstammt dem hiesigen Flötze. An Pflanzen ist dasselbe weniger reich; es beschränken sich dieselben auf Zweigenden und Blätter von Ullmannien. Die Fischreste sind häufig oberflächlich durch Schwefel- und Kupferkies vererzt und dann sehr scharf hervortretend, zuweilen jedoch auch durch einen weisslichen, wie Schimmel aussehenden Ueberzug in der Detailzeichnung verdeckt, oder ganz schwarz als blosse Abdrücke mit äusserst dünnem Ueberzuge einer glänzenden graphitähnlichen Masse. In letzterer Ausbildungweise erscheinen die Pflanzenreste fast ausschliesslich.

Die Vorkommnisse bei Kornberg und Sontra deuten durch alte, in ihnen stattgehabte Abbaue auf einen lohnenden Erzgehalt;

ihre wenig über der Thalsohle erhabene Lage mag die Fortsetzung der Baue jedoch schon frühzeitig zum Erliegen gebracht haben. In alten Urkunden ist Sontra als „Bergstadt“ früher erwähnt, als der Betrieb auf dem Gebirge.

Das Ausgehende des Kupferschieferflötzes erleidet durch Verwerfungen vielfache Unterbrechungen in seinem Verlaufe. Am Rande des Rothliegenden östlich und westlich von Nentershausen kommt dasselbe gar nicht zum Vorschein; erst jenseits Tannenberg erscheinen in den Absprüngen der Verwerfungslinie kleine eingeschlossene steilstehende Partien, denen alsdann über die Steinrinne hin zusammenhängendere Säume folgen.

Im geologischen Colorit konnte wegen des unzureichenden Kartenmassstabes das Flöz nicht besonders ausgezeichnet werden; sein Verlauf würde sich an der Basis des dunkelblauen Zechsteinbandes als feine Linie darstellen.

Der Zechstein. Die Ausbildungsweise des Zechsteins weicht im vorliegenden Gebiete von der allgemein herrschenden insofern etwas ab, als derselbe nicht sehr kalkig, sondern mehr mergelig als ein dunkler, dünneschichteter Schiefer entwickelt ist. Derselbe bleibt daher in seinem Charakter dem Kupferschiefer ähnlicher, als es in andern Gegenden, wie schon in nächster Nähe am Ufer der Werra bei Allendorf, der Fall zu sein pflegt. Zwischen ihm und dem Schieferflöz liegen 6 bis 8 Zoll mächtig die Noberge, auch Dach genannt, welche noch etwas Erz führen und obgleich dem Zechstein bestimmt zugehörig, doch als Uebergangsbildung angesehen werden können. Die obersten Lagen erscheinen häufig grau-gelblich und aufgelöst zu einem Thonmergel, doch auch wohl als eisenhaltiger, brauner dünneschichteter Kalkstein.

Die Mächtigkeit des Zechsteins ist gering und überschreitet nur selten acht Meter, auch bedeckt derselbe nirgends grössere Flächen, sondern bildet überall ein schmales Band, dessen Zusammenhang durch Verwerfungen vielfach unterbrochen wird.

Versteinerungen wurden in demselben bis jetzt nicht aufgefunden.

Der ältere Gyps (Anhydrit) ist eine constant vorhandene Stufe, die wegen ihrer Mächtigkeit von mehr als 150 Fuss (47 Met.)

einen Hauptbestandtheil der Formation ausmacht. Sehr häufig ist derselbe jedoch von Tage herein bis zu beträchtlicher Tiefe ausgewaschen und fehlt dann an der Oberfläche gänzlich, oder erscheint zusammenhanglos in einzelnen stockförmigen oder lagerartigen Massen. So begegnet man im ganzen Richelsdorfer Gebirge bis auf ein kleines Vorkommen nordöstlich vom Dorfe Süss nirgends anstehendem älteren Gyps; die Grubenbaue hingegen zeigen nicht nur die durchgehende Verbreitung desselben, sondern auch, sobald sie in genügende Tiefe vorgedrungen sind, seine ursprüngliche Ausbildung als Anhydrit. Im Gebiete von Sontra ist derselbe besser erhalten und in zahlreichen Vorkommnissen noch zu Tage ausgehend. Die hohen weissen Felswände bei Mönchhosbach, Berneburg und Kornberg lassen seine Bedeutung in der Schichtenfolge deutlich hervortreten. Ueberall ist am Tage die Umbildung des Anhydrites in Gyps schon weit vorgeschritten, so dass die in Gruben zu beobachtende Schichtung grösstentheils oder vollständig verloren gegangen ist. In dem Maasse, als die Umwandlung vorstreitet, lösen sich Schalen des Gesteins ab, oder es lüftet sich auch nur eine Gypslamelle unter der andern, wodurch ein dumpfes Dröhnen der Felsen beim Anschlagen verursacht wird.

Gypsäquivalente. Wenn, wie im Richelsdorfer Gebirge, der ältere Gyps überall im Ausgehenden nicht mehr vorhanden ist, so treten statt seiner stellvertretende Bildungen auf, welche aus den bei der Auswaschung zurückgebliebenen, ursprünglich dem Anhydrit beigemengt gewesenen Substanzen entstanden sind. Kalk und Dolomit sind fast stets dem Anhydrit feinvertheilt beigemengt, oft sogar in papierdünnen Lagen regelmässig mit demselben geschichtet, und ebenso fehlen demselben selten thonige Bestandtheile und Bitumen. Erstere bleiben entweder als staubartige Masse zurück, welche mit dem Bitumen gemengt, die sogenannte Asche liefern, oder sie ballen sich zu dolomitischen Kalkknauern und sinterartigen Bildungen zusammen. Die thonigen Beimengungen geben Letten. Diese Gesteine erfüllen alsdann je nach der Reinheit des Anhydrites einen kleineren oder grösseren, immer freilich nur geringen Theil des Raumes, den jener einst einnahm. Zu ihnen gesellen sich noch Bildungen chemischer Thätigkeit, entstan-

den aus Zersetzung des Gyps bei Gegenwart von Wasser und Bitumen. Es sind dieses lamellar hell und dunkelgrau gebänderte, schiefrige und dabei poröse Kalksteine mit einem Gehalte an Magnesia, Spuren von Gyps und Chlornatrium. Man findet dieselben in günstiger Entwicklung über dem Zechstein am linken Gehänge des Thälchens, welches von Iba zum Steinküppel zieht.

Aehnlich wie im Richelsdorfer Gebirge zeigen sich gleichartige Bildungen an vielen Localitäten in der Zechsteinformation wieder; so im Mansfeldischen, am ganzen Südrande des Harzes, am Kyffhäuser, am Thüringer-Walde, wie auch bei Sooden an der Werra. Nur in dem gewiss sehr seltenen Falle, in welchem der Anhydrit ganz rein vorhanden war und auch die letzterwähnte chemische Umwandlung nicht stattfand, wird man keine Residuenbildung antreffen.

Die Auswaschung des Anhydrites oder Gyps beginnt gewöhnlich von der Basis aus, indem die niedersinkenden Wasser auf den geschlossenen Zechsteinschichten abfliessen und Gelegenheit haben, das Salz zu lösen. Aus diesem Grunde erscheint denn auch die Oberfläche des Zechsteins häufig ausgewaschen. Die Richelsdorfer Grubenbaue constatiren zwischen Anhydrit und Zechstein fast stets eine Lettenbildung mit Gypsschnüren, deren Mächtigkeit je nach dem Maasse der stattgefundenen Auswaschung schwankend ist.\*). Bei Sooden an der Werra, wo dieser Horizont salzführend ist, ergaben die Bohrungen regelmässig unter dem Anhydrite eine Schicht bituminöser Mergel und Stinksteinbreccien mit noch etwas Gyps.

Die Verbreitung der Gypsäquivalente ist häufig als schwache Terrasse zwischen dem Zechstein und dem nächstfolgenden Hauptdolomite ausgebildet, die Grenzen sind dann sicher und scharf; fehlt aber der letztere, was nicht selten der Fall ist, so treten die Letten der oberen Abtheilung der Zechsteinformation mit ihnen zusammen und die Abgrenzung wird zweifelhaft. Es muss dieselbe alsdann aus den kleinen, hie und da wiederkehrenden Vorkommnissen des Hauptdolomites und durch Analogien ermittelt werden. Dieses Verhältniss findet man in der Darstellung des westlichen Theiles des Blattes Hönebach häufig wiederkehren.

---

\*) Siehe Anhang zu Blatt Hönebach.

Der Hauptdolomit ist vorherrschend zellig als sogenannter Rauhkalk ausgebildet. Eine andere Ausbildungsweise ist die als lichter, feinkörniger Dolomit. Die beste Entwickelung zeigt derselbe im Umkreise des Rothliegenden von Nentershausen, ferner im Thale von Dens abwärts bis Mönchhosbach, sowie in der Umgebung von Kornberg, wie auch bei Welda. Sehr eigenthümlich und beachtenswerth ist das Vorkommen desselben bei Berneburg. An der Felswand des Kirchbergs sieht man die regelmässige Auflagerung auf den älteren Gyps; über die knorlige Berggruppe des Hahn und Katterberg hingragen aus dem unteren Letten der Zechsteinformation überall grössere und kleinere Felsmassen des Hauptdolomites als isolirte Kuppen und rückenartig verlaufende Klippen hervor, an deren Basis mehrfach noch kleinere Gypsstücke sichtbar werden. Es erklärt sich diese regellose Erscheinungsweise derart, dass der ursprüngliche Anhydrit bei seiner Umwandlung zu Gyps den umlagernden Hauptdolomit zu einer Kuppe aufwölbte, welche später bei erfolgter Auswaschung des Gypses, regellos zusammenbrach, wobei die nachstürzenden Letten die Räume zwischen den Dolomitfelsen ausfüllten.

Im westlichen Theile des Richelsdorfer Gebirges verkümmert der Hauptdolomit ungemein; die massigen Bänke verschwinden gänzlich und kleine, unzusammenhängende Kuppen bezeichnen noch den Horizont. Von Iba thalabwärts ist das Gestein gar nicht mehr vorhanden, während an den Punkten bester Entwicklung dasselbe immerhin 40 Fuss (12,5 Met.) Mächtigkeit erreicht.

Ist der Hauptdolomit einigermaassen dünn geschichtet und nicht zu sehr zellig ausgebildet, so können aus ihm haltbare Quadern zu gröberem Mauerwerk gewonnen werden.

Die Lettenbildung der Zechsteinformation theilt sich durch die Einschaltung des Plattendolomites in eine untere und obere von im Uebrigen kaum abweichender Ausbildungsweise.

Ueberall und regellos vertheilt findet man in derselben Dolomitausscheidungen in Form unregelmässig gestalteter Knauern von grauer und im oberen Letten häufig von gelber Farbe, eine Erscheinung, die sich in den Zechsteinletten des Kyffhäuser und südlichen Harzrandes in verstärktem Maasse wiederfindet, indem

es scheint, als ob dort der Gesamtgehalt an dolomitischen Material regellos durch die ganze Lettenmasse vertheilt sei, während hier der grössere Theil desselben zusammengedrängt, als Platten-dolomit abgelagert wurde. Allgemein sind die oberen Letten etwas thonig plastischer als die untern, derart, dass aus ihnen mehrorts ein brauchbares Material zur Ziegelfabrikation gewonnen werden kann. Vielfach jedoch befinden sich dieselben gleich den untern in einem verhärteten Zustande, sind bröcklich oder in kleinen Stückchen selbst zu Schieferthon verhärtet, die wie ein Trümmerwerk die thonigere Masse erfüllen. Die Farben sind verschieden, hell- und dunkelgrau, oft in buntem Gemisch mit rothen Bändern, seltener weiss und gelb. Die Mächtigkeit der unteren Letten ist etwa 12, die der oberen 5 Meter.

Ein wesentliches Glied der Lettenbildung, und zwar sowohl den unteren wie den oberen Letten angehörig, sind die oberen Zechsteingypse, deren Bedeutung indess erst in den unterirdischen Grubenbauen vollständig erkennbar wird, indem die ausgehenden Theile der Lager, oft in weitem Umfange, der Auswaschung unterlagen. Wieviel in diesen Fällen von den Letten und den ihnen eingemengten Dolomitknauern als Gypsruckstände oder von letzteren noch als Umwandlungsproducte aufzufassen sein mag, lässt sich nicht sagen, da bei dem so bedeutenden Schwinden der Masse eine Mengung dieser und jener stattgefunden haben wird, worauf die verworrene Structur der Letten hindeutet. Wenn man bei Eltmannshausen auf Blatt Waldkappel und bei Oberhone auf Blatt Eschwege, sowie im Tiefbaue der Gruben das Vorwalten der Gypse und das gänzliche Zurücktreten der Letten sieht, so tritt die Vermuthung nahe, dass die obere Zechsteinformation eine ausschliessliche Gypsablagerung mit Einschlämmungen von Thon und dolomitischen Materiale war, deren continuirlicher Absatz einige Zeit hindurch von reinen Kalk- und Dolomitabsätzen (Plattendolomit) unterbrochen wurde. Die oberen Zechsteingypse führen fast stets erhebliche Beimengungen von Thon, oftmals als dicke Schnüre in vielfacher Wiederholung, desgleichen auch fein vertheilt Kalk und Dolomit, so dass diese als Residuen gedacht, mit den bei der Auswaschung gebildeten Zersetzungprodukten zusammengenommen,

recht wohl die wenig mächtige Lettenbildung geliefert haben können. Diese Auffassung ergibt zugleich in petrographischer Hinsicht eine grosse Aehnlichkeit mit den Aequivalenten des älteren Gypes.

Im Richelsdorfer Gebirge findet man von den oberen Gypsen über Tage nur unbedeutende Ueberbleibsel; in dem auf Blatt Sontra fallenden Theile desselben nur einen einzigen Punkt im unteren Letten, westlich 1000 Schritt der grossen Buche nahe dem Kartenrande. In der Sontraer Zechsteinverbreitung wurde im unteren Letten nirgends Gyps beobachtet; im oberen Letten liegen drei Punkte westlich Heyerode, nahe der bunten Sandsteingrenze und im gleichen Niveau die zusammenhängenderen Streifen zwischen den Höhen Krippe und Sand als Ausgehendes eines nicht unbedeutenden Lagers.

Der Plattendolomit wird vom Richelsdorfer Bergmann „lagerhafter Kalk“ genannt. Nicht allenthalben ist derselbe gleich gut erkennbar. In typischer Ausbildung ist das Gestein in dünne, einige Centimeter, bis höchstens 3 Decimeter starke Schichten abgesondert, hat eine graue, an der Luft etwas ausbleichende Farbe und einen penetrant unangenehmen Geruch beim Anschlagen. Mit diesen Eigenschaften ist dasselbe vorwiegend im Richelsdorfer Gebirge ausgebildet und stets zweifellos erkennbar, während im übrigen Gebiete des Blattes Sontra nicht selten eine massigere, dem zelligen Hauptdolomite ähnliche Ausbildungsweise sich einstellt, die bei Unregelmässigkeit der Lagerung Schwierigkeiten in der Bestimmung verursachen kann; namentlich ist die Basis der Bildung wie am Pfaffen- und Eschenberge bei Diemerode, auf dem Esch bei Hornel und in dem Höhenzuge des Holstein bis zur Windsause durch eine Entwicklung dicker Bänke ausgezeichnet, in denen alsdann zur Erhöhung der Unsicherheit auch die sonst für den Plattendolomit bezeichnenden Steinkerne von *Schizodus* und *Gervillia* noch fehlen. Die Mächtigkeit zeigt sich sehr schwankend von etwa 30 Fuss (9,4 Met.) bis auf das Doppelte und mehrorts noch darüber.

**Formation des bunten Sandsteins.** Ausser den Sandsteinen, aus welchen die Formation vorwiegend zusammengesetzt ist, erscheinen in deren Liegendem und Hangendem thonige Ab-

lagerungen, von welchen die hangenden die in Deutschland überall ausgezeichnete obere Abtheilung der Formation, den Röth, darstellen. Die im Liegenden der Sandsteine auftretenden thonigen Ablagerungen sind dagegen als eine eigenthümliche hessisch-thüringische Bildung anzusehen, welche in der Umgebung des Harzes und Kyffhäuser, ebenso wie am Rande des rheinischen Schiefergebirges nicht vorhanden ist. Da der untere Theil der Sandsteine der unteren Abtheilung der Formation am Harze entspricht, welche durch Rogenstein-Einlagerungen charakterisirt wird, so hat man die unteren thonigen Ablagerungen mit den unteren Sandsteinen in Hessen und Thüringen als untere Buntsandsteinformation zusammenzufassen, wenn man die Formation wie am Harz in drei Abtheilungen zerlegen will.

Die unteren Schieferthone oder Bröckelschiefer lassen sich bei einiger Aufmerksamkeit durch ihre petrographische Beschaffenheit leicht von den unterliegenden Zechsteinletten abgrenzen. Während die letzteren von thonig-plastischer Natur sind, befindet sich das Material der Schieferthone in einem derartig verhärteten Zustande, dass dieselben mit Wasser nicht aufweichen, sondern bei der Verwitterung zu einem scharfkantigen Gruss zerbröckeln, oder in dünne Blättchen zerspalten. Ihre Farbe ist bezeichnend braunroth, nur nahe der unteren Grenze bemerkt man mitunter graue, oder graugrüne dünne Zwischenlagen und gleichzeitig Ausscheidungen von blaugrauen kugeligen Dolomitknauern, die eine nennenswerthe Verbreitung jedoch nicht erlangen. Die obere Grenze ist in vereinzelten Fällen weniger scharf, indem sich dünne Sandsteinschichten einschalten, die allmälig Raum gewinnen und so einen Uebergang in die unteren Sandsteine vermitteln.

Eigenthümlich ist im Gebiet der Schieferthone das sporadische Vorkommen eines lockeren, aus dicken runden Quarzkörnern bestehenden Sandsteins, der sich jedoch stets nur in ganz unbedeutenden Mengen, aber in grösster petrographischer Gleichartigkeit in räumlich weit von einander liegenden Punkten findet. Es zeigen sich solche Brocken auf dem anstossenden Blatte Waldkappel sowohl als auch hier am Rodeberg bei Mönchhosbach u. a. O. von gleicher Beschaffenheit wie bei Eisenach. Einmengungen von

Glimmer sind im mittleren und oberen Theil der Ablagerung häufiger als im unteren.

Die Schieferthone bilden eine 20 bis 28 Meter mächtige, sehr beständige Stufe, welche als dunkel braunrothes Band die Zechsteinformation umsäumt und durch die geringe Verwitterbarkeit des Gesteins stets sicher erkennbar und für die Feststellung der Lagerungsverhältnisse von grösster Bedeutung ist.

Die obere Stufe in der unteren Abtheilung der Formation bilden die unteren oder feinkörnigen Sandsteine, deren Mächtigkeit ungefähr zu 150 Meter anzunehmen ist. Die Gesteine dieser Ablagerung sind dünne, selten über 5 Decimeter starke Sandsteinschichten mit zwischenliegenden Schieferthonen. Die Sandsteine sind durchgehends feinkörnig, die Quarzkörnchen gerundet und wie zu einem feinen Schleich zermahlen. Zerklopft man das Gestein und schlämmt es aus, so zeigt nur ein sehr geringer Theil von ihnen eckige Formen mit theilweise erhaltenen Bruch- oder Krystallflächen. Das Bindemittel ist thonig, von ähnlicher Beschaffenheit wie die zwischengelagerten Schieferthone und so reichlich beigemengt, dass das Gestein nur eine geringe Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen die Verwitterung besitzt. Auch wenn das Bindemittel zurücktritt, bleiben die Sandsteine weich und zum Bauen ungeeignet, da dem Cement eine geringe Bindekraft innenwohnt. Im unteren Theil der Ablagerung, wie beispielsweise am Schlossberge und hinter dem Galgenrad bei Sontra erscheinen einige festere Bänke, die in Ermangelung besseren Materials zu Mauersteinen gewonnen werden. Die Farbe der Sandsteine sowie diejenige der Schieferthone ist vorherrschend roth in verschiedenen Abstufungen; dann auch grüngrau und weiss, häufig in buntem Wechsel; dabei sind die Sandsteine sowie die Schieferthone meist sehr glimmerreich. Oft bedeckt hellfarbiger Glimmer die Schichtungsflächen in papierdünnen Lagen und giebt Veranlassung zur Ausbildung von Sandsteinschiefer. Die weissen Schichten haben nicht selten das Ansehen von Kaolinsandsteinen; mitunter ist aber die helle Farbe nur eine Oberflächenerscheinung, d. h. durch äussere Einflüsse, Auslaugung und Zersetzung der rothen Farbe ent-

standen. Abweichende, den Schichten nicht parallele Streifung ist eine sehr häufige Erscheinung.

Die weiche Beschaffenheit der feinkörnigen Sandsteine bewirkt flache Oberflächenformen und Ausbildung eines tiefgründigen Bodens. Dieses ist überall da ausgeprägt der Fall, wo ruhige Lagerungsverhältnisse vorwalten und die folgende, festere Sandsteinbildung noch aufgelagert ist; gelangt der untere Sandstein hingegen zur Ausbildung selbstständiger Bergformen, so erscheinen dieselben als flachgedrückte Rücken, ohne hervorragende Kuppen, mit steilen Abhängen und tief eingewaschenen Thalbildung, oder als sanft gewölbte Hügel, denen, wenn die unterlagernden Schieferthone noch zu Tage ausgehen, eine steilrandige, durch tiefe Wasserrisse getheilte Basis eigen ist. In letzterer Form erscheinen alle die isolirten, im Gebiete der Sontraer Zechsteinverbreitung liegenden Vorkommnisse, deren Auftreten mit Senkungserscheinungen, Verwerfungen oder allgemeinem Schwinden der Unterlage durch Gyps-auswaschungen in Verbindung steht.

Der mittlere bunte Sandstein unterscheidet sich von der vorigen Stufe durch sein gröberes Korn und das Zurücktreten des Bindemittels. Zugleich besitzt das letztere, wahrscheinlich in Folge eingetretener Silicatbildung eine stärkere bindende Kraft und bewirkt eine grösse Festigkeit der Gesteine. Mitunter wiederholt sich jedoch in einzelnen Zwischenlagen der Charakter der unteren Abtheilung, wenn auch nicht so typisch und mit allen jenen charakteristischen Eigenschaften, so doch in Feinheit des Kernes und Reichhaltigkeit der thonigen Bestandtheile. Die untere Grenzschicht ist längs des ganzen Höhenzuges von Stadthiosbach bis zum östlichen Kartenrande ausgezeichnet grobkörnig und erleichtert sehr die Grenzbestimmung, welche beim Fehlen dieser groben, bis zu 1 Meter mächtigen Bänke auf 2 bis 3 Meter zweifelhaft bleiben kann. Die Farbe der Sandsteine ist meist roth, heller oder dunkler; dann auch rostbraun, gelb und zu oberst weiss. Allgemein nimmt die Festigkeit der Sandsteine nach oben zu und die obern Lagen liefern vorzugsweise gute Bausteine. Die obersten weiss gefärbten Schichten, welche sich durch eingestreute Manganflecken und theilweise durch kalkhaltiges Bindemittel auszeichnen, entsprechen den

südwärts mehr entwickelten *Chirotherien*-Sandsteinen und könnten auch hier abgetrennt werden. Dieselben schliessen gegen den Röth nicht selten mit weissen Dolomitschichten ab, die zuweilen Hornsteinknollen führen und im vorliegenden Gebiet von Weisenborn bis zum Ulfethale angetroffen werden.

Die Verbreitung des mittleren bunten Sandsteins liegt im nordöstlichen Kartenabschnitte zu beiden Seiten des denselben diagonal durchsetzenden Höhenzuges. Von Stadthosbach bis zum östlichen Kartenrande bildet derselbe wegen steiler Schichtenstellung einen nur wenig breiten Streifen und markirt sich aus demselben Grunde kaum in der Oberflächengestaltung, was bei ruhigen Lagerungsverhältnissen stets durch Ausbildung eines Steilrandes zwischen der untern und obern Abtheilung der Fall ist. Nördlich des genannten Höhenzuges ist die Lagerung ruhiger und die Verbreitung eine grösse; im Anschluss an den von Wellingerode nördlich ziehenden Bergrücken jedoch findet ein dem vorigen ähnliches Verhältniss statt.

Der obere bunte Sandstein oder Röth ist die am manigfältigsten zusammengesetzte Abtheilung der Formation. Mergel, Letten, Mergelthon, Schieferthon und Steinmergel nehmen an der Zusammensetzung den Hauptanteil, denen sich noch untergeordnet graue dolomitische Mergel (*Rhizocorallium*-Dolomit) und Quarzit zugesellen. Im Contacte mit dem Muschelkalke trifft man mitunter bis zu  $1\frac{1}{2}$  Meter mächtige mürbe, gelb gefärbte Ockerkalke, beispielsweise am Gehänge der Windsause gegen Weisenborn. Die Farbe der Mergel ist vorherrschend roth, bei steiniger Beschaffenheit meist lichtgrau und graugrün, die der übrigen Gesteine verschieden hell- und dunkelgrau.

Wichtig für diese Abtheilung ist die mehrfache Einschaltung von Gypslagern von zuweilen nicht unerheblicher Entwicklung. Vielfach jedoch und regelmässig in den Fällen, wo die obwaltenen Lagerungsverhältnisse eine umfangreiche Auswaschung begünstigt haben, sind dieselben zu Tage nicht mehr vorhanden. Der Gyps ist meist Fasergyps, häufig thonig und bituminös, der Zusammenhang der Lager in der Regel nur in beschränkter Ausdehnung noch erhalten und auch in dieser häufig verschoben und

undeutlich verfolgbar. Die beständige Stellung der Gypslager scheint den unteren Horizont nahe über dem weissen Kalksandstein zu behaupten.

Bei ruhigen Lagerungsverhältnissen bildet der Röth in der Regel eine mehr oder weniger breite Terrasse am Fusse des aufliegenden und sich erhebenden Muschelkalkes. So von Breitau bis zum nördlichen Kartenrande als Basis des hoch aufsteigenden Ringgau'; ähnlich, wenn auch weniger typisch, ist die Oberflächenform seiner Verbreitung vom Ulfethale bis jenseits Weisenborn, sowie an den südlichen Gehängen des Mühl- und Schieferberges westlich des Sontrathales. Bei geneigten Schichtenstellungen wird der Verlauf in der Regel durch eine Terrainfalte markirt, wie beispielsweise vom östlichen Kartenrande über Erdmannshain bis zum Einschnitte zwischen dem Ameisenholze und der Windsause.

Die Mächtigkeit des Röth ist in vorliegendem Gebiete kaum annähernd schätzbar; dieselbe wird nach Analogie der Nachbargebiete jedoch 50 Meter nicht übersteigen.

**Muschelkalkformation.** Die seltsame Art, unter welcher diese Formation als linear verlaufender Höhenzug von südost-nordwestlicher Richtung mit einer vom Mühlberg sich nördlich abzweigenden Rippe auftritt, findet ihre Erklärung erst bei gleichzeitiger Be trachtung der östlich und nordwestlich anstossenden Gebiete. Es ergiebt sich alsdann, dass derselbe eine Verbindung der aus denselben Gebirgsschichten aufgebauten Hochfläche des Ringgau' mit derjenigen von Lichtenau darstellt, und sein tieferes Niveau ebenso wie sein Vorhandensein Folge einer Versenkung ist, welche als gesetzmässige Erscheinung dem Gebirgsbaue dieser Gegend zu Grunde liegt. Jene erwähnte nördliche Abzweigung hat eine gleiche Ent stehungsursache, die als Folge oder im nahen Zusammenhange mit der allgemeinen Ursache stehend, zu deuten ist. Unter diesen Ver hältnissen wird man in den hier zu betrachtenden Muschelkalk vorkommnissen einen regelmässigen Schichtenbau nicht erwarten können und selbst im Einzelnen stets die allgemeine Erscheinungs weise mit im Auge behalten müssen. In das Bereich der Ver senkung ist nicht nur die gesammte Schichtenreihe des Muschel

kalkes, sondern sogar noch die untere Abtheilung der Keuperformation mit hineingezogen.

Der untere Muschelkalk oder Wellenkalk zerfällt durch das Auftreten der Schaumkalkbänke in seiner oberen Hälfte in zwei Unterabtheilungen, den unteren und oberen Wellenkalk. Die unterste Schaumkalkbank bildet demgemäß die Scheidungslinie zwischen unterem und oberem Wellenkalke. Dieselbe ist jedoch, gleichwie die folgende, 4 bis 5 Meter höher gelegene Bank, meist nur schwach und auch wie es scheint, nicht in durchgehendem Zusammenhange entwickelt, so dass mitunter die genaue Grenzbestimmung etwas unsicher bleibt. Als leitend können häufig gelbe, ebenflächig geschichtete Kalke dienen, welche zwischen den beiden unteren Schaumkalkbänken liegen und beständiger als diese selbst zu sein pflegen; doch sind auch diese entweder nicht überall vorhanden, oder sie haben noch ihre ursprüngliche, durch kohlen-saures Eisenoxydul bewirkte blaugraue Farbe und sind dann von anderen Wellenkalkschichten nicht unterscheidbar. Eine beständiger Stufe bildet das dritte, 16 bis 17 Meter höher gelegene Schaumkalklager. Aus mehreren Bänken zusammengesetzt, ist das-selbe überall verfolgbar, selbst wenn die petrographische Beschaffenheit derselben wechselt und wenn ihre Zahl und Mächtigkeit sich ändert. Gewöhnlich sind es drei durch Wellenkalk getrennte Bänke von grossporiger Beschaffenheit, rostbrauner Farbe und grossem Reichthum an Versteinerungen, unter denen *Terebratula vulgaris* und *Encrinus*-Stielglieder weitaus vorherrschen. Die vierte und letzte Schaumkalkbank liegt nahe der Grenze der folgenden Abtheilung und wird von dieser durch dünnenschichtete Kalke getrennt, welche durch das häufige Vorkommen der *Myophoria orbicularis* ausgezeichnet sind. Letztere sind gleichmässiger verbreitet als die wenig mächtige und, wie es scheint, vielfach unterbrochene unterlagernde Schaumkalkbank.

Bei wenig gestörten Lagerungsverhältnissen gewinnen die Lagen des Schaumkalkes eine Bedeutung für die Oberflächengestaltung durch Ausbildung schwacher Terrassen und erhalten auch eine gewisse technische Wichtigkeit durch ihre Verwendbarkeit als Bau-

material. In vorliegendem Gebiete verhinderten indess die geneigten Schichtenstellungen und die dadurch bedingten geringen Raumverhältnisse eine besondere Auszeichnung der einzelnen Lager auf der Karte, wie sie im angrenzenden Gebiete auf den Blättern Netra und Eschwege ausgeführt worden ist.

Allgemein ist der untere Wellenkalk mehr bröcklich, als der obere, eine Eigenschaft, die selbst die wenigen in ihm auftretenden festeren Bänke theilen. Es bildet derselbe grösstentheils die sterilen, steilen Gehänge der Muschelkalkberge und fällt in seiner oberen Grenze vielfach mit der Kante des Steilrandes zusammen. Im vorliegenden Gebiete jedoch wird diese scharfe Kante fast überall von der dritten Schaumkalklage eingenommen. Die Mächtigkeit des unteren Schaumkalkes beträgt 70 bis 80 Meter.

Der mittlere Muschelkalk von etwas über 28 Meter Mächtigkeit ist durch den gänzlichen Mangel organischer Einschlüsse und die Einfachheit der Zusammensetzung aus dolomitischen Mergeln, dolomitischen und Zellenkalken von den übrigen Abtheilungen der Formation ausgezeichnet. Die Mergelbildung ist überwiegend und entwickelt sich oft aus den dünnen Schichten der *Myophoria orbicularis* durch steigenden Gehalt an Thonerde und Bittererde. In solchen Fällen wird die untere Grenze etwas unsicher, wenn nicht, wie es häufig der Fall ist, dünnplattige, blassgelbe dolomitische Kalksteine mit Zellenrippen auf den Schichtungsflächen die Grenze scharf bezeichnen. Zu oberst zeigen sich in der Regel poröse, gelb und grau gefärbte Dolomite, welche mitunter recht massig werden, aber nirgends eine ansehnliche Verbreitung gewinnen.

Das Verbreitungsgebiet des mittleren Muschelkalks ist in Folge der leichten Zerstörbarkeit der Gesteine meist durch flache Terrassen oder Senkungen bezeichnet und wird aus demselben Grunde auch grösstentheils von Ackerland eingenommen. Dann entspricht die Grenze gegen den Wellenkalk zugleich annähernd derjenigen zwischen Feld und Wald.

Der obere Muschelkalk setzt sich aus zwei an Mächtigkeit sehr verschiedenen Stufen zusammen, indem die untere der selben, der Trochitenkalk in der Regel nur aus einer einzigen,

höchstens bis zu 4 Meter mächtigen Bank besteht. Nur ausnahmsweise wiederholen sich solche Bänke oder wechsellagern mit Schichten von der Beschaffenheit der aufliegenden Ablagerungen, so dass sich alsdann eine Schichtenreihe von bis zu 8 Met. Mächtigkeit entwickeln kann. In solchen Fällen lagern in der Regel an der Basis knorrig wulstige Kalke im Verein mit anderen von krystallinisch körniger oder auch oolithischer Beschaffenheit. Eine derartige Ausbildungsweise ist in sehr vollkommener Entwicklung bei Renda und Lüderbach auf dem anstossenden Blatte Netra zu beobachten, während im vorliegenden Gebiete überall, wie es scheint, nur eine Bank auftritt. Immer aber, und selbst wenn die Mächtigkeit auf  $\frac{1}{2}$  Meter herabsinkt, ist das Gestein auf den ersten Blick zweifellos erkennbar an den nie fehlenden Gliedern des *Encrinus liliiformis*, die mitunter so zahlreich werden, dass für den verbindenden Kalk nur wenig Raum bleibt. In etwas abweichender Ausbildung erscheint mitunter der Trochitenkalk als gelbbrauner, körnig späthiger Dolomit, in welchem kleine Hohlräume mit einem freistehenden, dünnen Stäbchen und mit deutlichen Abdrücken der Gelenkflächen die Form der ausgewaschenen Encrinitenglieder wiedergeben.

An der Oberfläche markirt sich der Trochitenkalk gewöhnlich als steiniger, unfruchtbare Rand, zwischen dem bebauten Ackerlande der vorhergehenden und folgenden Stufe. Vielfache Unterbrechungen im Verlaufe desselben machen die Unregelmässigkeiten der Lagerung ebenso sichtbar, als sie in jedem einzelnen Falle die Art derselben zum Ausdrucke bringen.

Die Schichten mit *Ammonites nodosus* machen die Hauptmasse des oberen Muschelkalks aus und sind auf immerhin 50 bis 55 Meter Mächtigkeit anzunehmen. Sie repräsentiren in der Formation die reineren Kalkabsätze. Durch Beimischung von Thon entstehen Mergelkalke oder es bildeten sich Letten und Schieferthone, welche mit den Kalkschichten wechsellagern. Zu oberst herrschen schwarze blättrige Schieferthone mit eingelagerten ebenflächig geschichteten Kalken, auf deren eigenthümlich aufgelöster und abgewaschener Oberfläche sich die dunklen Schalen von *Gervillia socialis* und *Lima lineata* elegant abheben. Tritt der Kalk noch mehr zurück, so erscheint derselbe häufig in platt-

gedrückten sphäroidischen Knollen concentrirt, welche aneinander gereiht unzusammenhängende Lager bilden. Dieser Horizont führt vorzugsweise den *Ammonites nodosus*, auch *semipartitus* und *Nauutilus bidorsatus*. Am Rande des Kartenblattes gegen Ulfen ist für dieselben eine ungewöhnlich reiche Fundstelle.

In Folge des Thonreichthums liefert diese Stufe des Muschelkalkes einen tiefgründigen und fruchtbaren, für Kornbau vorzugsweise geeigneten Boden.

**Keuperformation.** Längs der Mittellinie des Muschelkalkrückens, welcher den nordöstlichen Theil der Karte diagonal durchschneidet, sowie in dem vom Mühlberg nördlich abzweigenden Zuge, begegnet man einer Anzahl kleinerer Vorkommnisse des Kohlenkeupers oder der sogenannten Lettenkohengruppe, welche der Verdeutlichung der Ausbildungweise dieser Gebirgsfalten sehr zu Statten kommen. Die zusammenhängendste Partie vom östlichen Kartenrande bis zum Petersberge liegt einigermaassen regelmässig muldenförmig mit einer rechtwinklig absetzenden Auspresung des einen Flügels über dem hohen Uebrig. Abwärts gegen das Thälchen folgt eine parallele Zerreissung, an welche in ähnlicher Weise einseitig ein kleines Segment derselben sich anlegt. Die zwei Punkte am linken Gehänge des vom Langeheil nach Breitau sich hinabziehenden Thälchens sind Schollen, welche auf einem mit den daneben anstehenden Zechsteindolomiten im Zusammenhange stehenden Querbrüche eingesunken und durch hinzutretende Längsbrüche unregelmässig grabenartig gelagert sind. Die beiden Vorkommnisse vom Mühlberge nördlich liegen muldenförmig bis zum Thälchen von Wellingeroode, über welches hinaus zum gegenüberliegenden Bergabhang ein plötzlicher Einbruch des Muldentiefsten stattfindet, mit welchem andere seitliche Zerreissungen zur Zaunfirste hin sich verbinden.

Die Lettenkohengruppe schliesst sich dem Muschelkalk so innig an, dass häufig eine scharfe Grenze zwischen beiden nicht zu ziehen ist und die Grenzlinie auf 2 bis sogar 4 Meter unsicher bleiben kann. Dieser Fall tritt stets da ein, wo die Schieferthone des obersten Muschelkalkes sehr entwickelt und frei von Kalkeinlagerungen sind; dann entwickeln sich aus ihnen in der That ganz

allmälig die grauen glimmerhaltigen untersten Schieferletten des Kohlenkeupers. Ueber bebaute Felder hin ist dann der Boden steinfrei und da jene dunkleren Schieferthone durch jahrelange Cultur des Bodens gelöst und gebleicht werden, bleibt die Grenzbestimmung gegen den Muschelkalk unsicher. Dieselbe ist nur in den Fällen scharf, wo rostbraune Ockerkalke die Basis bilden. Ueber diesen, oder doch ganz unten liegen die glimmerreichen, feinkörnigen, hellgrauen Lettenkohlen-sandsteine mit vielen, aber undeutlichen Pflanzenresten in stetiger Verbreitung, aber meist nur geringer Mächtigkeit. Dann folgen dunkle Schieferthone und lebhaft roth gefärbte Mergel, ohne jedoch eine bestimmte Stellung zu behaupten, indem dieselben, oder gleichartige Schichten mitunter auch schon unter dem Sandstein auftreten. Nirgends beobachtet man ausser vereinzelten, dünnen Lagen gelben Ockerkalkes, Dolomite und Kalksteine, wie sie in den westlicher gelegenen Theilen Hessens dieser Bildung häufig eingeschaltet sind.

**Tertiärformation.** Eine überraschende und interessante Erscheinung ist das Vorhandensein tertiärer Gesteine auf der Höhe des Richelsdorfer Gebirges. Ihr Vorkommen kann man gangartig nennen, denn es liegen dieselben auf Bruchspalten inmitten der Zechsteinformation. Am Fusswege, welcher bei der grossen Buche die Strassenkrümmung abschneidet, trifft man blaue Thone mit vielen eingemengten Braunkohlenstücken; abwärts, im Vereinigungspunkte mit der Strasse liegt eine Sandgrube und im Dorfe Solz wurden beim Graben eines Brunnens nicht unbedeutende Mengen von Braunkohlen zu Tage gefördert. Diese, in Spalten eingesunkenen und deshalb erhalten gebliebenen Reste sind augenscheinlich Ueberbleibsel des einstmaligen grösseren Verbreitungsgebietes der hessischen oligocänen Braunkohlenbildung; sie erscheinen in ihrer noch immer hohen Lage von 1100 Fuss als Verbindungsbrücke der niederhessischen Braunkohlenablagerungen mit denjenigen der Rhön und sprechen für einen früheren Zusammenhang der beiderlei Ablagerungen.

**Diluvium.** Die diluvialen Ablagerungen zerfallen in Schotter und Lehm. Die herrschende Ausbildung des Diluviums ist in vorliegendem Gebiet die als Lehm; Schotterbildungen treten von

nennenswerther Mächtigkeit und Ausdehnung nur im Thale der Hasel auf und scheinen als Unterlage des Lehmes, wo sie sonst fast regelmässig erscheinen, meistens sehr schwach entwickelt zu sein oder gänzlich zu fehlen. Gegenüber den Lehmablagerungen, welche dem Laufe der Thäler folgen, nehmen diejenigen zwischen Sontra und Hübenthal eine erheblich höhere Lage ein, die beachtet zu werden verdient, weil thalabwärts auf Blatt Waldkappel die gleiche Erscheinung in grösserer Ausdehnung anhält und auf eine frühere Erosionsepoke hindeutet. Zwischen Kornberg und Rockensüss, wo dieser höhere Lehm die Horizontale 800 erreicht, fanden sich in ihm grössere Stoss- und Backenzahnfragmente des Mammuth. Ein gleich hohes Niveau nimmt die Lehmlage zwischen Rode und Martenberg ein.

**Alluvium.** Absätze von kohlensaurem Kalke erscheinen gleich den sie bedingenden Quellen am Rande der Muschelkalkhöhenzüge äusserst sparsam und wohl aus dem Grunde, weil die grabenartige Lagerung desselben eine Ableitung der niedersinkenden Wasser zur Tiefe im Gefolge hat. Am südlichen Abhange des Mühlberges trifft man eine kleine Ablagerung und eine andere im Gebiete der Zechsteinformation am rechten Saume des Thälchens abwärts des Gehöftes Bocksrode.

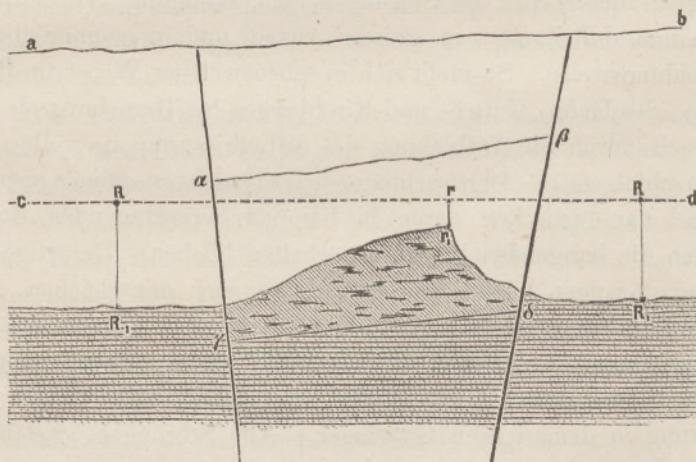
**Deltabildungen oder Schuttkegel** liegen in grösserer Anzahl längs des Ulfethales in den Ausmündungen der kleinen, tief in den bunten Sandstein eingewaschenen Nebenthäler. Sie tragen in ihrer Zusammensetzung den Charakter der zufälligen Bildung; Sand, Kies, Trümmerwerk jeder Form und Grösse, Lehm und Ackerboden liegen regellos zu einem flachen Kegel zusammengeschwemmt, der je nach der Zufuhr sich mehr oder weniger breit und tief in den ebenen Thalboden vorschreibt. Dieser letztere bezeichnet das gegenwärtige Ueberschwemmungsgebiet und ist gleichfalls in noch fortdauernder Bildung begriffen.

**Lagerungsverhältnisse.** Die Störungen, welche den Schichtenbau der vorliegenden Gebirgsbildung betroffen haben, sind so allgemeiner und tiefgreifender Natur, dass von einem auch nur annähernd ursprünglichen Niveau nirgends, von einer regelmässigen

Schichtenfolge nur hier und da und dann stets in beschränktem Umfange die Rede sein kann. Im Gebiete der Zechsteinformation können Unregelmässigkeiten der Lagerung nicht überraschen, sie sind in derselben eine gewöhnliche Erscheinung und eine nothwendige Folge ihrer Zusammensetzung. Die Umwandlung der mächtigen Anhydritlager zu Gyps schiebt mit unwiderstehlicher Gewalt die überlagernden Schichten um das volle Maass der stattfindenden Volumvergrösserung aufwärts. Ist dieses Maass erreicht, so beginnt die entgegengesetzte Bewegung durch Auflösung und Fortführung des Gypses bis zum völligen Verschwinden desselben und die Folge ist eine Senkung des Hangenden um mehr als das Dreifache jener Erhebung, d. i. noch tief unter das ursprüngliche Niveau.

Das Resultat derartiger Verschiebungen der Massen steht in Uebereinstimmung mit der Ursache; wie diese durch Zufälligkeiten beeinflusst wird, so ist die Wirkung ohne Gesetzmässigkeit und gibt sich in regellosen Einstürzen, Zerbrechungen und Senkungen einzelner Theile und grösserer Räume zu erkennen. Man begegnet dieser Art von Störungen bei Verfolgung der einzelnen Formationsabtheilungen in grosser Anzahl und in mannigfaltigster Ausbildungsweise. So stellt sich in sehenswerther Weise die Berggruppe des Hahn, Katter- und Kirchberges bei Berneburg als eine einstmals durch die Aufblähung des Anhydrits emporgewölbte und bei nachfolgender Auswaschung des Gypses zusammengestürzte Kuppel dar, zwischen deren in Klippen hervorragenden Bruchstücken die hangenden Schichten erhalten blieben. Derartige Lagerungsstörungen bilden eine Gruppe für sich mit gleichen, stets wiederkehrenden bestimmten Merkmalen; sie sind jedoch trotz aller Intensität und Ausdehnung nur als lokale zu bezeichnen, denn sie finden in verticaler Richtung eine bestimmte und sichtbare Begrenzung in dem tiefsten Gypslager. Alle Störungen, welche in älteren Formationen, also schon im Zechstein auftreten, gehören anderen Entstehungsursachen an und solche Störungen sind es im vorliegenden Gebiete vorzugsweise, welche für die Lagerung einen, selbst für die weitere Umgebung, maassgebenden Einfluss gewin-

nen und so mannigfaltige Erscheinungen hervorrufen, dass die Entwirrung derselben erst nach Erkennung der allgemein gültigen Regeln des Gebirgsbaues möglich wird. Es ist nothwendig, die angrenzenden Kartenblätter Waldkappel, Eschwege, Netra und Hönebach mit in Betracht zu ziehen, um zu überblicken, mit welcher Gesetzmässigkeit dieses Gebirge in südost-nordwestlicher Richtung vom Thüringer-Walde herüber parallel zerspalten ist und längs dieser Brüche Versenkungen einzelner Theile und ganzer Zonen erlitten hat. Der gewaltigste dieser Brüche läuft von der nordöstlichsten Spitze des Thüringer-Waldes aus über Wommen an der Werra, dem Fusse des Ringgau entlang bis Ulfen als einfache Verwerfung; von da über Blatt Sontra und weiter nordwestlich stellt sich derselbe grabenartig dar als breite, bis in die Zechsteinformation hinab aufgerissene Spalte, in welche sich der überlagernde bunte Sandstein, Muschelkalk und Keuper in vielfacher Zerbrechung einsenkte. Die Erosion modellirte in fortgesetzter Wirkung aus den versunkenen festeren Gesteinen einen Höhenzug nach folgendem Schema:



Sei  $a b c d$  die ursprüngliche Lagerung des Muschelkalkes auf dem bunten Sandstein und  $\alpha \beta \gamma \delta$  das in Folge der eingetretenen Aufreissung niedergesunkene Formationsbruchstück, so wird, nachdem die allgemeine Abtragung bis zur Tiefe  $c d$  vorgeschritten ist,

von da ab eine der Festigkeit der Gesteine entsprechende Verschiedenheit der Erosionswirkung eintreten. Stehen beispielsweise die Widerstandsfähigkeiten beider Gesteine gegen die Erosion im Verhältnisse 1:3, so wird in einer gewissen Zeit  $r r_1 = \frac{1}{3} R R_1$  abgetragen, d. h. der gesunkene Theil zu einem Höhenzug ge-  
staltet werden.

Diesem allgemeinen Grundzuge des Baues schliesst sich eine äusserst verwickelte innere Anordnung an, von welcher hier nur einige Hauptzüge angeführt werden können. Zunächst ist hervorzuheben, dass längs der ganzen Versenkung eine muldenförmige Anordnung der Schichten sich behauptet, eine Erscheinung, welche der Vorstellung des Einsenkens vollkommen entspricht, bei welcher jedoch die stete Begleitung von Längsbrüchen nicht zu übersehen ist, wodurch ein gewaltsames Einkeilen in die Spalte angedeutet wird. Entwickeln sich diese Längsbrüche stärker, so entsteht eine sich wiederholende einseitige Lagerung, wie dieses in der auf der angehängten Tafel vergrösserten Copie des Kartentheiles westlich der Windsause äusserst instructiv hervortritt. Der Höhenzug erscheint hier in drei Rücken getheilt, indem auf beiden, inmitten desselben aufsetzenden Längsbrüchen, sich einseitige Versenkungsthäler ausgebildet haben. Das Bild schliesst noch eine andere mehrfach wiederkehrende Lagerungsform ein, nämlich die Quertheilung des Höhenzuges an den Stellen, wo anstehende Dolomitrücken dem Versinken der Muschelkalkschichten hemmend entgegengetreten sind. Zwischen dem Dorfe Weisenborn wird auf diese Weise ein Gebirgsstück vollständig von Brüchen umklammert und man erkennt, dass dasselbe auf den beiden grössern Dolomitvorkommnissen einen Stützpunkt fand, oder zwischen ihnen eingepresst hängen blieb und gegen das Dorf hinüberkippte, derart, dass der Trochitenkalkrand von seiner höchsten Lage gegen dort um fast 33 Meter fällt.

Solche Quertheilungen treten ferner auf am Urlettich, im Thale der Sunter und besonders schön noch zwischen dem Holstein und dem Petersberge.

Parallel der hier betrachteten Spaltenbildung liegt eine Meile nordöstlich entfernt ein zweiter Bruch, dessen Ausbildungsweise in

den Erläuterungen zu Blatt Netra besprochen worden ist. Eine tiefe Gebirgsfalte verbindet beide und bewirkt in den beiderseitigen Kreuzungspunkten eine Menge Zersplitterungen und Störungen; diesseitig dringt dieselbe bis in die Mittellinie unseres Höhenzuges unter den Störungserscheinungen, welche man vom Mühlberge über Wellingerode hin verzeichnet findet.

Obgleich das Sontraer Kupferschiefergebirge verhältnissmässig ruhig gelagert ist, so erscheint dasselbe jedoch in seiner Gesamtverbreitung mit jener herrschenden Richtung übereinstimmend. Aus seiner südlichen Begrenzung entwickelt sich von Menglers über Dens mit wachsender Intensität eine Bruchlinie, welche dem Richelsdorfer Gebirge über Nentershausen zur Steinrinne eine äusserst scharfe und charakteristische Grenze giebt. Längs dieser Spalte erlauben gute Aufschlüsse einen Blick in die vielfachen und eigenartigen Erscheinungen, welche solche Gebirgsstörungen zu begleiten pflegen. Die auf der angehängten Tafel in doppeltem Kartenmaassstabe und geometrischer Genauigkeit ausgeführte Darstellung ergiebt einen stets gradlinigen Verlauf des Bruches, indem die Krümmungen, welche seine Durchschnittslinie mit der Erdoberfläche ergeben, bei diesem Maasstabe sich nicht ausdrücken. Wiederholt jedoch springt derselbe, und zwar stets in demselben Sinne, seitlich ab, wobei mitunter Formationsbruchstücke (Kupferschiefer und Zechstein) quer eingeklammert, oder hängen geblieben sind. Jenseits Tannenberg endigt der Bruch an einer Grabenversenkung unter Hinzutreten einer nördlich gerichteten Aufreissung.

Im Richelsdorfer Kupferschiefergebirge wiederholt sich die südost-nordwestliche Zerreissung noch mehrfach. Der sogenannte Dachsbergrücken, als kobalt- und nickelerzführender Schwerspathgang ausgebildet, versenkt den südwestlichen Gebirgsteil so bedeutend, dass das liegende Flötz bei der Stollenschmiede, das Hangende aber erst weit tiefer bei den drei Eichen zu Tage streicht. Zwischen dem Augustaschachte und dem neunten Lichtloche bricht der sogenannte Siebelsgraben ein und verursacht eine Verschiebung des Flötzausgehenden bis in die Nähe der grossen Buche. Auf dieser Einstürzung, die den oberen Theil des Dorfes Solz durch-

setzt, liegen jene Bruchstücke der Braunkohlenformation, die bei Betrachtung der Schichtenfolge erwähnt wurden.

Auch die westliche Begrenzung der Richelsdorfer Zechsteinverbreitung geschieht durch Bruchlinien der allgemein herrschenden Richtung, während im Norden und Süden ein schwaches Einfallen unter den bunten Sandstein stattfindet.

---

#### Kartendruckfehler.

---

Südlich der grossen Buche fehlt in dem Winkel, welchen die beiden den Kartenrand überschneidenden Verwerfungslinien bilden, der Ausdruck der Tertiärfarbe  $b_1$   $b_2$ .

---

## Anhang zu Blatt Sontra.

Auszug aus den Nentershäuser Bohrregistern.

Mächtigkeit der durch- bohrten Gebirgs- schichten: Fuss.	Ganze Teufe: Fuss.	Beschaffenheit des Gebirges.
		Der Bohrversuch auf Steinkohlen liegt zwischen dem Dorf Nentershausen und dem Richelsdorfer Gebirge am östlichen Abhange eines von letzterem ablaufenden Bergrückens, der Altenkuppe, und befindet sich auf einem Punkte im Rothliegenden, welcher nach den geschehenen Ermittelungen circa 728 Fuss tief unter dem weggerissenen Kupferschieferflöz liegt.
Schachtteufe.		
0,00	51,33	
160,91	160,91	Sehr festes grießiges Rothliegendes,
49,09	210,00	mildes Rothliegendes, wechsellagernd mit dünnen Schichten von grießigem Rothliegenden,
69,00	279,00	mildes Rothliegendes mit beigemengten feinen Glimmerblättchen,
40,84	319,84	sehr festes feinkörniges Rothliegendes von abwechselnd mehr oder weniger kieseliger Beschaffenheit, mit beigemengten feinen Glimmerblättchen,
40,91	360,75	sehr festes grießiges Rothliegendes,
39,80	400,58	festes feinkörniges Rothliegendes, wechsellagernd mit sehr festem grießigem Rothliegenden,
13,59	414,17	festes feinkörniges Rothliegendes,
29,00	443,17	festes feinkörniges Rothliegendes, wechsellagernd mit unbedeutenden dünnen Schichten von grießigem Rothliegenden,
19,41	462,58	festes feinkörniges Rothliegendes, wechsellagernd mit wenig mächtigeren Schichten von grießigem Rothliegenden,
13,42	476,00	sehr festes feinkörniges Rothliegendes mit wenig mächtigen Schichten von grießigem Rothliegenden,
9,75	485,75	festes feinkörniges Rothliegendes, wechsellagernd mit wenig mächtigen Schichten von grießigem Rothliegenden,
16,08	501,83	sehr festes feinkörniges Rothliegendes mit einzeln darin zerstreuten grösseren Quarzgriefen,
16,75	518,58	sehr festes feinkörniges Rothliegendes,

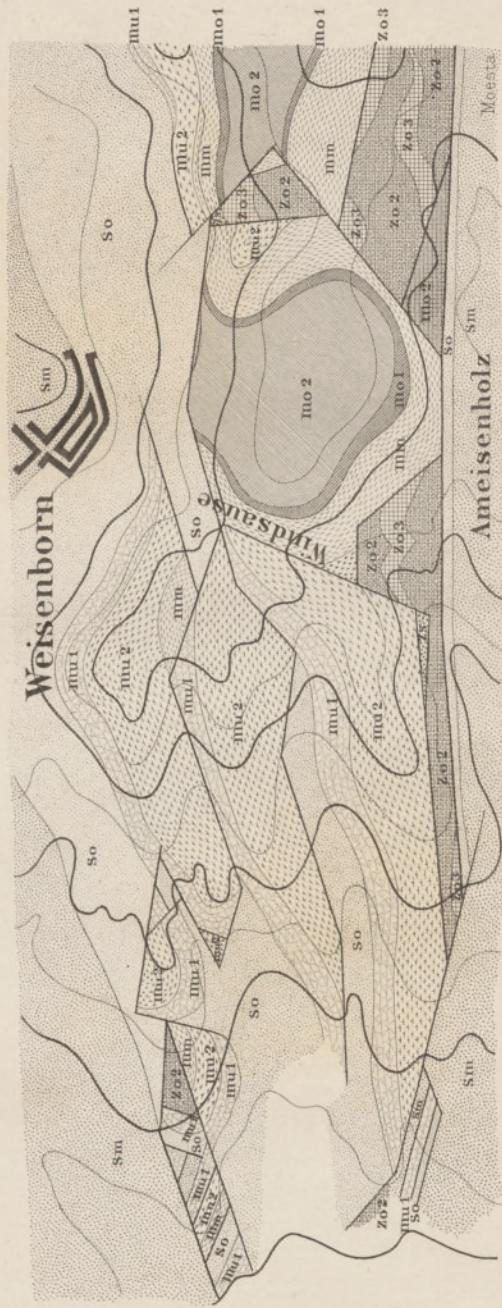
Mächtigkeit der durch- bohrten Gebirgs- schichten: Fuss.	Ganze Teufe: Fuss.	Beschaffenheit des Gebirges.
3,00	521,58	dito mit einzeln darin zerstreuten Quarzgriefen, die Quarzgriefen fehlen,
10,00	531,58	sehr festes feinkörniges Rothliegendes,
10,84	542,42	sehr festes feinkörniges Rothliegendes mit darin ver- theilten Quarzgriefen,
42,33	584,75	sehr festes griefiges Rothliegendes, sehr festes griefiges Rothliegendes, abwechselnd mit festem feinkörnigem Rothliegendem,
167,59	752,34	festes feinkörniges Rothliegendes,
75,99	828,33	zartes Rothliegendes, zartes zerklüftetes Rothliegendes,
35,75	864,08	festes griefiges Rothliegendes,
12,58	876,66	festes, sprödes und griefiges Rothliegendes,
1,00	877,66	sehr quarzreiches gebräches Rothliegendes,
29,05	906,71	festes, sehr griefiges Rothliegendes,
7,22	913,93	festes und gebräches Rothliegendes in Wechsellagerung,
20,74	934,67	gebräches griefiges Rothliegendes,
21,91	956,58	festes griefiges Rothliegendes,
6,80	963,38	festes griefiges Rothliegendes,
15,76	979,14	gebräches feinkörniges Rothliegendes,
16,62	995,76	gebräches Rothliegendes,
10,21	1005,97	festes griefiges Rothliegendes,
6,64	1012,61	gebräches feinkörniges Rothliegendes,
6,47	1019,08	gebräches griefiges Rothliegendes,
27,27	1046,35	gebräches Rothliegendes,
13,23	1059,58	gebräches griefiges Rothliegendes,
5,31	1064,89	gebräches Rothliegendes,
24,98	1089,87	festes feinkörniges Rothliegendes,
3,47	1093,34	festes griefiges Rothliegendes,
50,56	1143,90	gebräches Rothliegendes,
12,68	1156,58	festes grobkörniges Rothliegendes,
2,34	1158,92	mildes Rothliegendes,
11,85	1170,77	festes Rothliegendes,
34,63	1205,40	mildes Rothliegendes,
206,25	1411,65	grobkörniges mildes Rothliegendes,
19,66	1431,31	festes feinkörniges Rothliegendes,
8,26	1439,57	gebräches grobkörniges Rothliegendes mit sehr geringem thonigen Bindemittel,
0,55	1440,12	gebräches grobkörniges Rothliegendes mit wenig thonigem Bindemittel,
35,62	1475,74	mildes Rothliegendes mit viel thonigem Bindemittel,
62,96	1538,70	grobkörniges mildes Rothliegendes mit viel Quarz,
34,88	1573,58	festes Rothliegendes,
215,77	1789,35	festes grobkörniges Rothliegendes,
50,49	1839,84	festes griefiges Rothliegendes,
4,23	1844,07	festes griefiges Rothliegendes mit Spuren von Eisen- rahm,
71,03	1915,10	festes griefiges Rothliegendes,
25,41	1930,51	sehr festes feinkörniges Rothliegendes,
29,87	1960,38	festes griefiges Rothliegendes,
31,90	1992,28	sehr festes feinkörniges Rothliegendes,

Mächtigkeit der durch- bohrten Gebirgs- schichten: Fuss.	Ganze Teufe: Fuss.	Beschaffenheit des Gebirges.
18,96	2011,24	festes grobkörniges Rothliegendes mit viel thonigem Bindemittel,
13,86	2025,10	festes Rothliegendes mit viel Quarz,
31,96	2057,06	festes grobkörniges Rothliegendes,
12,44	2069,50	festes feinkörniges Rothliegendes,
25,64	2095,14	festes grobkörniges, sehr quarziges Rothliegendes,
14,44	2109,58	festes grobkörniges Rothliegendes mit viel thonigem Bindemittel,
19,79	2129,37	thoniges Rothliegendes,
3,11	2132,48	quarziges Rothliegendes,
17,75	2150,23	Rothliegendes, mit vorherrschendem thonigem Bindemittel,
53,27	2203,50	festes quarziges Rothliegendes,
5,42	2208,92	sehr grobkörniges quarziges Rothliegendes,
13,90	2222,82	festes feinkörniges Rothliegendes,
8,66	2231,48	festes grobkörniges Rothliegendes,
14,56	2246,04	festes grobkörniges Rothliegendes mit etwas Eisenrahm,
14,88	2260,92	festes feinkörniges Rothliegendes,
22,03	2282,95	festes grobkörniges Rothliegendes,
11,69	2294,64	festes feinkörniges Rothliegendes,
17,50	2312,14	festes grobkörniges Rothliegendes,
12,10	2324,24	festes feinkörniges Rothliegendes,
42,39	2366,63	festes grobkörniges Rothliegendes,
18,37	2385,00	festes grobkörniges Rothliegendes mit viel Quarz,
28,06	2413,06	festes grobkörniges Rothliegendes,
32,70	2445,76	festes grobkörniges Rothliegendes mit wenig Bindemittel,
5,89	2451,65	festes feinkörniges Rothliegendes,
13,69	2465,34	festes grobkörniges Rothliegendes,
11,50	2476,84	thoniges Rothliegendes,
5,20	2482,04	festes glimmeriges Rothliegendes mit röthlichem Quarz,
7,09	2489,13	festes glimmeriges Rothliegendes,
32,42	2521,55	thoniges Rothliegendes,
29,25	2550,80	quarziges Rothliegendes,
4,84	2555,64	thoniges Rothliegendes,
21,36	2577,00	quarziger Sandstein,
18,19	2595,19	rother verhärteter Thon,
16,01	2611,20	Rothliegendes,
19,60	2630,80	sehr festes Rothliegendes,
2,26	2633,06	rother verhärteter Thon,
2,39	2635,45	festes Rothliegendes,
1,78	2637,23	rother und grauer verhärteter Thon,
4,09	2641,32	grauer, sehr fester quarziger Sandstein,
74,93	2716,25	festes grobkörniges Rothliegendes,
13,42	2729,67	thoniges Rothliegendes,
3,82	2733,49	quarziges Rothliegendes,
5,33	2738,82	sehr festes, feinkörniges Rothliegendes,
4,34	2743,16	rother verhärteter Thon oder thoniges Rothliegendes,
10,22	2753,38	thoniges Rothliegendes (mit Salzsäure probirt),
16,44	2769,82	festes gewöhnliches Rothliegendes,

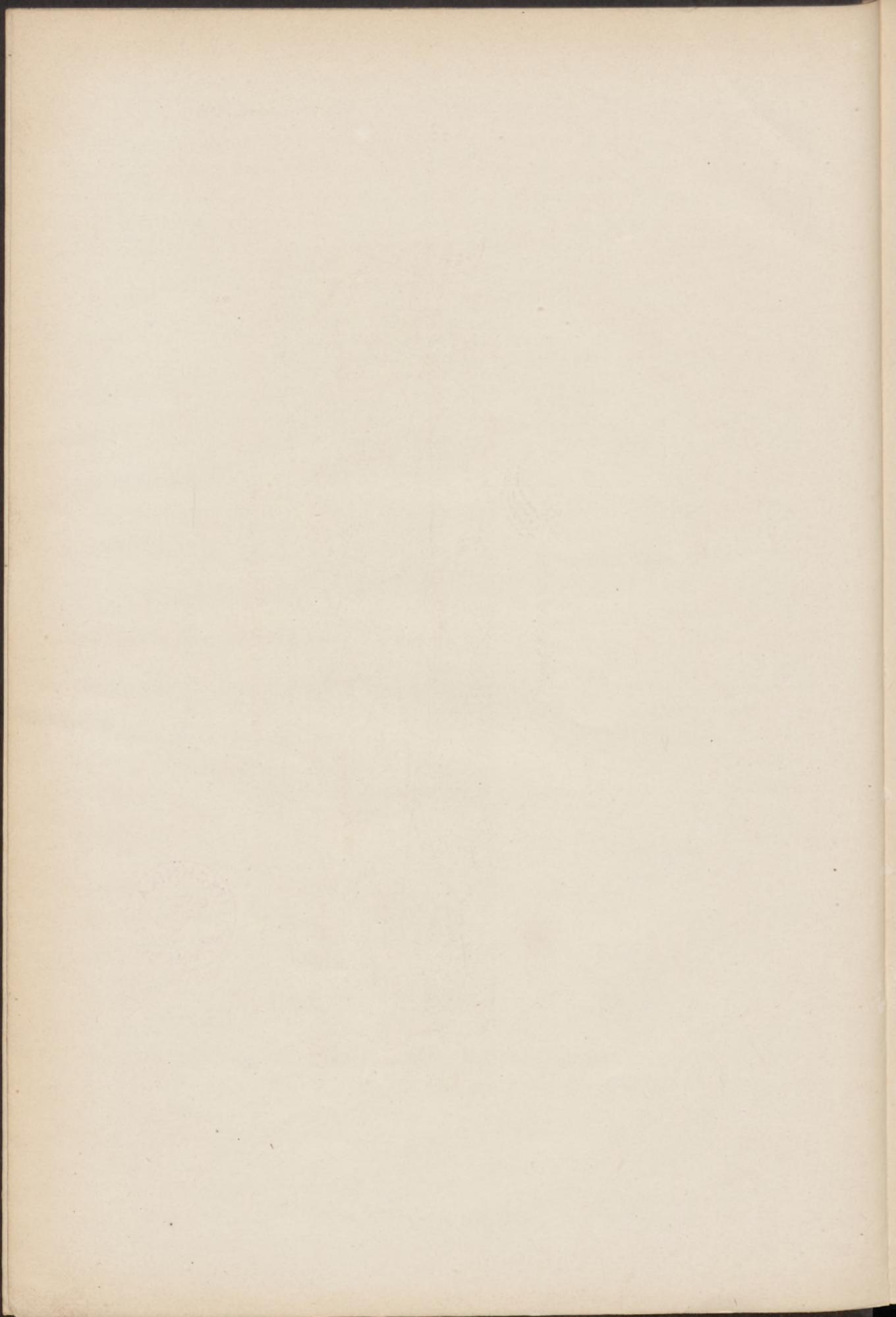
Mächtigkeit der durch- bohrten Gebirgs- schichten: Fuss.	Ganze Teufe: Fuss.	Beschaffenheit des Gebirges.
10,72	2780,54	grauer quarziger Sandstein,
7,67	2788,21	Mischung von grauem Schieferthon und grauem quar- zigen Sandstein,
50,67	2838,88	fester grauer Kohlensandstein,
3,90	2842,78	fester grauer Kohlensandstein, gemischt mit Kupferkies und Kalkspat,
8,66	2851,44	fester grauer Kohlensandstein mit Schieferthon und etwas Schwefeleisen,
1,11	2852,55	fester grauer Kohlensandstein mit Schieferthon und wenig Schwefeleisen,
9,15	2861,70	sehr fester, grauer Sandstein mit vorherrschendem Quarz,
3,73	2865,43	fester grauer quarziger Kohlensandstein mit etwas Schie- ferthon,
4,71	2870,14	grauer Kohlensandstein mit Schieferthon,
3,77	2873,91	grauer Schieferthon,
10,59	2884,50	grauer Kohlensandstein,
7,95	2892,45	grauer Kohlensandstein mit Schieferthon,
2,79	2895,24	sehr fester, grauer Sandstein mit Schwefeleisen oder Schwefelkies,
26,15	2921,39	sehr fester, grauer quarziger Sandstein mit etwas Schwei- felkies,
7,79	2929,18	grauer Sandstein mit Schieferthon,
1,28	2930,46	fester grauer, sehr quarziger Sandstein,
2,21	2932,67	Kohlensandstein mit Schieferthon,
35,05	2967,72	fester grauer, sehr quarziger Sandstein.

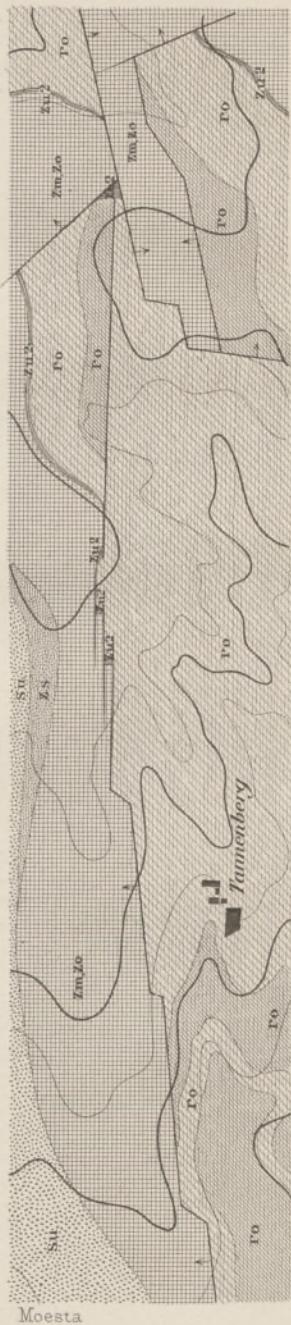






Maasstab 1:12500.

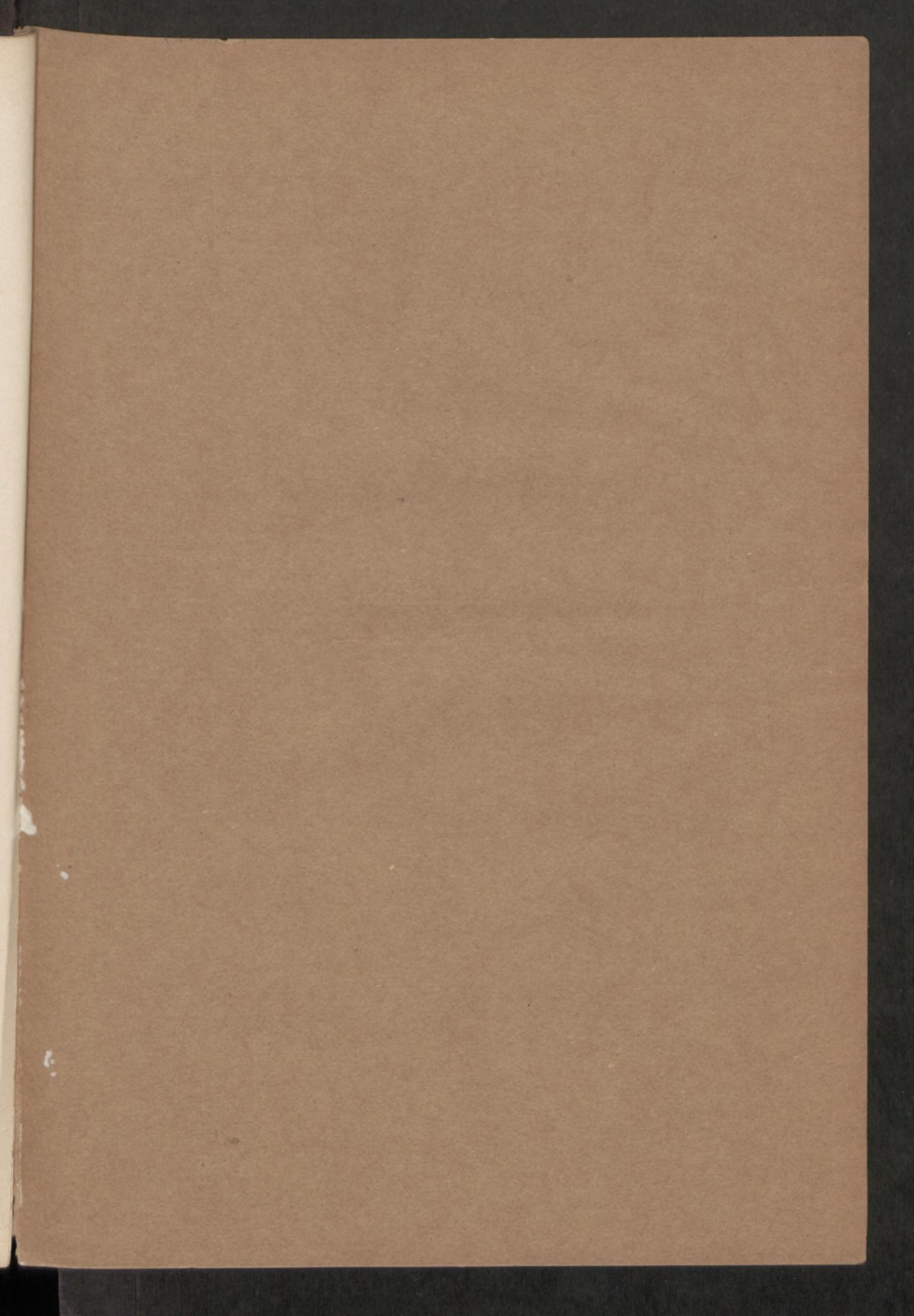




Maassstab 1:12500.







A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 47.