

1913. 289i



Erläuterungen
zur
Geologischen Karte
von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten.

Herausgegeben
von der
Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Lieferung 145.
Blatt Friedland i. Schl.
Gradabteilung **75**, No. **24.**

B E R L I N.

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

1910.

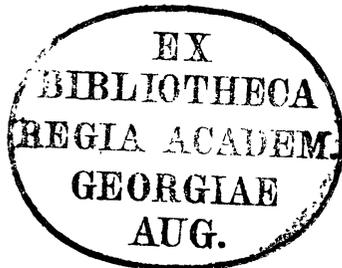


Königliche Universitäts - Bibliothek zu Göttingen.

Geschenk

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

1915.....



Blatt Friedland i. Schl.

Gradabteilung 75, (Breite $\frac{51^{\circ}}{50^{\circ}}$, Länge $33^{\circ}/34^{\circ}$), No. 24.

Geologisch aufgenommen und erläutert
durch
E. Dathe, E. Zimmermann und G. Berg.

Oberflächengestalt.

Von der gesamten Quadratfläche des Meßtischblattes Friedland gehört nur die knappe Hälfte, nämlich der Norden und Nordwesten, dem Gebiete des Deutschen Reiches an, während der Süden und Südosten österreichisches Gebiet umfaßt.

Orographisch gehört das Blattgebiet zum Waldenburger Gebirge und seinem südlichen Vorlande.

Der größte Teil des kartierten Areales gehört zum Flußgebiet der Steine. Nur die Bäche des Nordostens, nämlich die von Reimswaldau, Dreiwässertal und Freudenburg, die beiden letzteren vereinigt zur Lomnitz, fließen der Weistritz zu; diese mündet in Nieder-Wüste-Giersdorf, während der Reimsbach ihr bei Ober-Tannhausen zufließt.

Die Wasserscheide zwischen dem Steine- und Weistritzgebiete läuft vom Ostrande des Blattes auf der Reichsgrenze hin bis Grenzstein Nr. 316. Von dort aus folgt sie eine Strecke weit dem Kommunikationswege nach dem Ausgespann und läuft weiter fast genau nördlich über den Gipfel des Heidelberges nach den obersten Häusern von Ober-Reimswaldau. Von hier wendet sie sich nach Nordwesten und erreicht, auf der Kammlinie des Grenzberges und Buchberges hinlaufend, den Nordrand des Blattes nahe seiner Mitte.

Orographisch gliedert sich das Gelände in zwei streng von einander geschiedene Hauptgebiete. Im Norden liegen die dicht bewaldeten Görbersdorf-Lomnitzer Eruptivgesteinsberge, sie gehören zu den höchsten des Waldenburger Gebirges. Im Süden breitet sich das hügelige, niedrige, von Feldern bedeckte Terrassenland von Friedland-Neudorf-Göhlenau aus, gebildet

durch die Sedimentschichten des Mittleren und Oberen Rotliegenden, des Zechsteins und Buntsandsteins.

Die Grenze der beiden Gebiete verläuft fast geradlinig vom Grenzstein Nr. 414 der Reichsgrenze in nordwestlicher Richtung, schneidet das Steinetal bei den Friedländer Papierfabriken und tritt am Nordrand, nahe der Nordwestecke des Blattes Friedland, auf das Blatt Waldenburg über.

Tief eingeschnittene Waldtäler, an deren schmalem Boden meist ein Wiesenstreifen hinläuft, steile, vom Gehängeschutt meterhoch bedeckte Talwände, langgestreckte Höhenzüge, die bald zu weiten Plateaus sich ausdehnen (Große Heide über der Kirchlehne, Buchberg), bald durch aufgesetzte Einzelkuppen sich noch weiter gliedern (Hohes Gebirge), bilden den Charakter der erstgenannten Landschaft. Waldkultur und etwas Wiesenbau sind hier fast die einzige Nutzbarmachung des Bodens. Die wenigen Felder in diesem Gebiet sind überaus steinig, trocken und unfruchtbar.

Das Friedländer Hügelland dagegen zeigt flach eingeschnittene Täler, die in ihrem Oberlauf oft etwas sumpfig sind, sanfte Abhänge, besonders auf der Nordostseite der Täler, und dazwischen hügelige Hochflächen. Fast das ganze Gebiet ist dem Ackerbau nutzbar gemacht. Nur einzelne schmale Wald- und Wiesenstreifen durchziehen die fruchtbaren Felder.

Im Süden des Friedländer Hügellandes folgt als nächstes Landschaftsglied, jedoch schon zu Böhmen gehörig, die Merkersdorf-Liebenauer Hochebene, gebildet vom Pläner und Plänersandstein der Oberen Kreideformation. Ihre Nordostgrenze ist markiert durch den von cenomanem Quader- und von Buntsandstein gebildeten Steilabsturz der »Buche«, auf dessen oberem Rande vom Dreiherrnstein aus nach NW. die Reichsgrenze verläuft. Dieser Steilabsturz von mehreren hundert Metern Höhe und selten mehr als $\frac{1}{2}$ km Breite bildet eine schmale Zone von besonderer landschaftlicher Ausbildung. Kulissenartig tritt er bald hervor, bald weicht er zurück, wie man namentlich von der Aussichtswarte des Friedländer Kirchberges vorzüglich be-

obachten kann. Er ist bedeckt von dichtem Waldbestand und bis an seinen Fuß eingehüllt in ein wildes Chaos riesiger, oft hausgroßer, abgestürzter Quaderblöcke.

Im Norden des Blattes greifen an zwei Stellen die nördlich und nordöstlich von den Görbersdorf-Lomnitzer Bergen gelegenen Hügellandschaften von Langwaltersdorf-Reimswaldau und von Wüstegiersdorf auf das Blatt über; erstere in der tiefen und weiten Einsattelung nördlich von Görbersdorf, zwischen Storchberg und Buchberg, sowie in dem flachen Gelände nördlich vom Buchberg, Zuckerberg und Quargberg, — letztere dicht an der äußersten Nordostecke im hügeligen Gelände östlich von Donnerau. Den Untergrund dieser Gebiete bilden die sandigen Schiefertone und tonigen Sandsteine des Unter-Rotliegenden. Ihre landschaftliche Eigenart ist von der des Friedländer Hügellandes nicht wesentlich unterschieden. Bemerkenswert sind nur die scharf abgesetzten, steilwandigen Erosionsrinnen, welche sich hier in den weichen Schiefertönen die kleinsten Bäche, die oft nur im Frühling Wasser führen, herausgearbeitet haben. (Nördlich und südlich der Wielandschanze am Ostabhange des Storchberges u. a. O.)

Die höchsten Erhebungen auf dem Blatte Friedland weist das Görbersdorf-Lomnitzer Waldgebirge auf. Der Görbersdorfer Reichmacher (792 m), der Ruppersdorfer Spitzberg (872 m), der Storchberg (749 m), der Buchberg (883 m) und der Schindelberg bei Dreiwasser (823 m) sind die am besten hervortretenden Gipfel. An Höhe werden sie jedoch sämtlich vom Heidelberg übertroffen, dessen Spitze 936 m über der See liegt, der aber, rings von anderen bedeutenden Erhebungen, wie dem Dürren Gebirge (927,4 m), Schirlich-Köppel (906 m), Hohen Gebirge (905 m), umgeben, nicht so dominierend wirkt wie jene.

Die Bergformen stehen überall auf dem Blatte Friedland in engstem Zusammenhang mit dem Streichen und Fallen der Schichten. Zumal im Friedländer Hügelland kann man kaum von Bergen im Sinne allseitig abfallender Gipfel sprechen. Es handelt sich hier meist nur um flach nach SW. geneigte Ter-

rassen, deren nordöstlicher Steilabsturz einem Schichtenkopf, deren sanft geneigte Südwestseite einer Schichtfläche entspricht. Der Lange Berg, 591,3 m hoch, an dem Westrande des Blattes, die Kolbenlehne (636 m), der Linden-Berg sind hierfür vorzügliche Beispiele.

Im Görbersdorfer Gebiet sind zwar auch die meisten Berge im Sinne des Schichtenstreichens langgestreckt (Kirchlehne, Fleischerberge, Görbersdorfer Reichmacher, Plautzen-Berg, Zuckerberg, die Pläne u. a.), doch bedingen hier tief eingeschnittene, die Höhenzüge quer durchbrechende Täler und Paß-einsenkungen (im Volksmunde Plänel genannt) häufiger eine Herausbildung runder oder länglich runder Gipfel (Heidelberg, Schirlichköppel und viele andere). Äußerst bezeichnend ist das Auftreten nach Norden ansteigender, nasenförmiger Querrücken, für welche Form besonders der Schindelberg bei Donnerau und das Storchbergmassiv mit seinen Vorbergen bis zum Görbersdorfer Tal bezeichnend sind. Auch der Heidelberg nähert sich dieser Form.

Entsprechend der Richtung der Bergkämme liegen auch viele Täler parallel dem Schichtenstreichen und sind als Isoklinaltäler entwickelt, also auf einer Seite (hier stets im Südwesten) durch steile Schichtköpfe, auf der anderen (Nordost-) Seite durch sanfte Schichtflächen begrenzt. Das wichtigste dieser Isoklinaltäler ist das Haupttal unseres Blattes, das Steinetal unterhalb Friedland, das diese Rolle noch weithinein nach Böhmen spielt, und seine nördliche Fortsetzung von Friedland nach der NW.-Ecke des Blattes hin; dieser große Talzug ist beiderseits von zwei langaushaltenden parallelen Hauptwasserscheiden begleitet, deren eine von dem großen Quarzporphyrzug Kirchlehne-Fleischerberge-Reichmacher-Reichsgrenze von Grenzstein 390 bis zum Ostrande des Blattes, deren andere von dem Quadersandsteinkamm gebildet wird, von dem nur das kurze Stück an der »Buche« bei Göhlenau auf der Karte farbig sichtbar ist. Ferner sind noch zu nennen das Neudorfer Tal und das Görbersdorfer Tal. Diese Isoklinaltäler liegen z. T. reihenweise in ihrer Längs-

richtung hinter einander und werden durch Quertäler, in die sie münden, und durch Talwasserscheiden in einzelne Stücke getrennt. Im Sedimentargebiet sind die Talwasserscheiden äußerst flach, oft kaum merklich (bei der Friedländer Stadtziegelei, am Nordfuß des Hinterberges in der nordwestlichen Blattecke, am Fuße des Nordteiles der »Buche« zwischen sign. 531,5 und 541).

Im Gebiete der Waldberge aber bilden die auf einander zu strebenden Längstäler an ihren oberen Enden oft tiefe Einschaltungen und gute Paßübergänge (Freudengraben-Taschengraben, Büttnergrund - Goldwassertal). Die Längstäler vereinigen sich bisweilen spitzwinkelig, meist aber sind sie durch scharfe Durchbruchstäler mit einander verbunden. Das wichtigste Durchbruch(= Quer-)tal ist wiederum das Steinetal, und zwar auf der Strecke zwischen Langwaltersdorf und Friedland, wo es den großen oben erwähnten Porphyrkamm in einer tiefen Schlucht durchquert, die auch von der Eisenbahn benutzt wird und eine wichtige Zugvogelstraße ist. Von geringerer Bedeutung als Quertäler sind noch der untere Teil des Tales von Dorf Göhlenau, und das Tal, welches bei der Friedländer Bleiche in das Steinetal mündet.

Eine Anzahl kleiner Mulden und Wasserrisse läuft den Längstälern von Nordost aus zu, also parallel den Durchbruchstälern, ohne indessen eine wichtige, orographisch hervortretende Schichtgruppe zu durchbrechen, sondern lediglich als Abflurrinnen auf den Schichtflächen dienend.

Die kurzen Tälchen, deren Wasser den Isoklinaltälern von Südwest aus zuströmt, sind oft in ausgesprochener Zirkusform in die Steilrandterrasse eingeschnitten (Kessel zwischen den Talbergen und dem Hinterberg in der Nordwestecke des Blattes, einige kleine Tälchen südwestlich von Hof Göhlenau, Tal nördlich von der Kuppe 891 des Zuckerberges.)

Der geologische Aufbau.

Das Blatt F. gehört geologisch zum Nordostrand der »mittelsudetischen Mulde« und liegt im Hangenden des eine nördliche Ausbuchtung dieser Mulde bildenden Waldenburger Steinkohlenbeckens. Demgemäß folgen sich von N nach S, bzw. von ONO nach WSW im allgemeinen immer jüngere Schichten. Das Carbon selbst tritt nicht mehr auf dem Blatte zu Tage, sondern erst nördlich von dessen Nordrande. Da man es aber in der Tiefe erwarten kann, so sind mehrere Bohrungen niedergebracht, um seine Tiefenlage und Flözführung zu erkunden: zwei Bohrungen bei der Stadt Friedland, eine bei Neudorf. Näheres über diese Bohrungen bringt der Anhang. Hier sei nur erwähnt, daß die Friedländer Bohrungen das Carbon bis 780 m überhaupt nicht erreicht haben, — das Neudorfer erst in 1360 m Tiefe und es von da bis 1629 m nur in seinem oberen flözleeren Teile durchteuft hat. Die bei Dittersbach ausstreichenden obersten Kohlenflöze der Schatzlarer Schichten würden, falls vorhanden, bei weiterer Fortsetzung des Bohrlochs wohl erst in 1860 bis 1880 m Tiefe erreicht worden sein.

Am Aufbau des Blattes über Tage beteiligen sich nun vom Liegenden zum Hangenden gezählt folgende Schichtgruppen.

1. Unterrotliegendes = Kuseler Schichten (ru)¹⁾.

- a) Zu den Unteren Kuseler Schichten (ru₁) gehörige Konglomerate und Sandsteine greifen in kleinen Gebieten

¹⁾ In Übereinstimmung mit der Darstellung, die das Rotliegende auf dem südwestlichen Nachbargebiet (Gegend von Neurode) durch E. DARTH erfahren hat, sind auch hier die von der Entwicklung des Rotliegenden im Saargebiet entnommenen Namen „Kuseler und Lebacher Schichten“ als Synonyme für Unter- und Mittelrotliegendes verwandt worden.

bei Donnerau von Blatt Waldenburg und Blatt Rudolfswaldau aus, wo sie weite Flächen einnehmen, auf das Gebiet des Blattes Friedland über.

- b) Die Oberen Kuseler Schichten (ru_2). Diese haben ihre Verbreitung im Gebiet von Donnerau, Reimsbach und Reimswaldau nördlich vom Zuckerberg und Buchberg, in der Einsattelung nördlich von Görbersdorf und am Nordfuße des Hohen und Dürren Gebirges. Sie gliedern sich in eine untere mehr sandige Stufe ($ru_2\delta$) und eine obere mehr tonige ($ru_2\delta'$). Letzterer sind eine Reihe weithin streichender Bänkchen von Kalkstein und kalkigem Schiefertone eingelagert.

2. Mittelrotliegendes = Lebacher Schichten (rm).

- a) Zu ihm gehört zunächst eine mächtige Folge von Eruptivdecken mit sehr spärlich eingeschalteten Sedimentzwischenlagen (rmi). Der liegende Teil besteht zu meist aus Melaphyr und verwandten Gesteinen, das Hangende bildet eine Decke von Quarzporphyr. Diese Gesteine bilden die Langwaltersdorf-Görbersdorf-Lomnitzer Waldberge.
- b) In ihrem Hangenden bilden vorwiegend weiche sandige Schiefertone mit einigen besonders bemerkenswerten Kalksteineinlagerungen die Mittleren und Oberen Lebacher Schichten (rm_1 und rm_2), sie nehmen das flache, hügelige Gelände von Neudorf und nördlich von Friedland ein.

3. Oberrotliegendes (ro).

Monogene, kleinstückige, braunrote Konglomerate ($ro\pi$) bilden nordwestlich, westlich und südlich von Friedland den 633,4 Meter hohen Hinterberg, den Vogelsberg, den Kirchberg, die Kolbenlehne, den Wachberg und den Lindenberg. —

Durchbruchsgesteine rotliegenden Alters finden sich vor allem in der äußersten Nordostecke, nördlich von Donnerau. Hier treten Stöcke, Schlote und Gänge von Quarzporphyr und Mela-

phyr auf. Vermutlich sind auch einige Melaphyrvorkommnisse am Ostfuß des Storchberges als Durchbruchsmassen anzusehen.

4. Mesovulkanische Eruptivgesteine.

Da die Eruption vulkanischer Gesteine mit dem Rotliegenden abgeschlossen war, wird auch ihre Beschreibung sogleich im Anschluß an dieses erfolgen.

5. Zechstein (z).

Hierher gehören die meist noch dunkelroten Sandsteine und Konglomerate mit dolomitischem Bindemittel und die dolomitischen Kalke, die die Talberge, den Langen Berg, sowie einen Streifen nordwestlich und südöstlich vom obersten Teile des Dorfes Göhlenau zusammensetzen.

6. Unterer Buntsandstein (su).

Lockere hellfarbige Sandsteine und Konglomerate bilden die unteren $\frac{2}{3}$, oft sogar $\frac{3}{4}$ des Steilabsturzes der »Buche«.

7. Obere Kreideformation (Cenoman) (co1).

Quadersandstein nimmt in 12—20 m Mächtigkeit den oberen Teil des Buchenabsturzes ein. Über ihm folgen etwa 15 m blaugrauer Mergelsandstein. Plänersandstein bildet die oberste Kante dieses Absturzes und breitet sich von da aus in flächenhafter Ausdehnung weit nach Böhmen hinein aus.

8. Diluvium (d) und Alluvium (a).

Hierher gehören einerseits kiesige und lehmige Fluß-Ab lagerungen, die sich auf der Sohle der heutigen Täler oder besonders bei Friedland in einem wenig höheren Niveau neben diesen finden, andererseits sind hierher auch Blockhalden und Absturzmassen von Porphy- und Melaphyr-Felsen zu rechnen, die auf dem Gebirgsteile des Blattes eine nicht geringe Bedeutung erlangen, sowie einige Quellmoore von äußerst geringer Größe. —

Die Lagerungsverhältnisse vorgenannter Schichten auf dem Blatte Friedland sind im Ganzen außerordentlich einfach. Im allgemeinen nämlich legen sich mit nordwest-südöstlichem Strei-

chen (in h 8—10) und mit einem Fallen von meist über 15° nach SW. die Schichten in großer Gleichmäßigkeit aufeinander.

Eine Abweichung findet am Südfuße der Kirchlehne nördlich Friedland statt, wo die Schichten zwar ihr normales Streichen der Hauptsache nach innehalten, aber ein steileres Einfallen annehmen, wie man besonders im Anschnitt des Weges, der von sign. 559 nach Norden führt, beobachten kann. Übrigens ist das Streichen an dieser Stelle lokal etwas nach Norden umgebogen (h 11— $11\frac{1}{2}$).

Die bedeutendste Abweichung vom normalen Schichtenstreichen tritt in dem flachen Gelände nördlich von Görbersdorf auf, wo sämtliche Schichten des Unterrotliegenden ein Nord-Süd-Streichen oder doch wenigstens ein Streichen in h 11 annehmen und steil (z. T. 45 — 55°) nach W. einfallen.

Auch ganz an der Ostgrenze, nahe am Fuße des Schindelberges, biegen die Schichten in ein Streichen h 11 um, ohne daß aber zugleich besonders steiles Schichtenfallen einsetzt. Dieses Streichen, das sich auf Blatt Rudolfswaldau fortsetzt und dort als das normale zu betrachten ist, hängt mit der Rundung des gesamten Waldenburger Beckens zusammen. Doch erfolgt die Umbiegung nicht allmählich, sondern wird von Störungen begleitet, denn gerade die wichtigsten Verwerfungen setzen im Nordostteile des Blattgebietes auf, und ganz in dessen Nordostecke, nördlich von Donnerau, ist es auch, wo Felsitporphyre und Tuffe mit ganz anderen Lagerungsverhältnissen als auf dem übrigen Blattgebiete beginnen, die sich von hier aus nordwärts in den Oststreifen des Blattes Waldenburg fortsetzen (siehe die Erläuterungen zu diesem). —

Die Verwerfungen haben z. T. ungefähr nordsüdliche, z. T. auch ostwestliche Richtung; andere Richtungen sind nur untergeordnet. Zwei große Verwerfungen mit Nordsüdstreichen muß man zunächst bei Görbersdorf am Westabhang des Buchbergs und am Ostabhange des Storchberges annehmen, die diese Steilhänge bedingten. Zwischen beiden erscheint das Unterrotliegende etwas emporgehoben, in ebenfalls fast nordsüdlicher

Streichrichtung, wie erwähnt, mit steilem W.-Fallen, und außerdem noch durch mehrere kleinere Spalten zerstückt. Eine längere Spalte von nordnordöstlichem Verlauf durchsetzt ferner bei Lomnitz das Dreiwässertal und bildet weithin die Westgrenze des Porphyrs vom Schindelberg und Riegel. Geringere Bedeutung haben zwei nordnordwestlich gerichtete Verwerfungen am Nordabhang des Süßloch- und Hüttenberges zwischen Lomnitz und Freudenburg und eine nordnordöstlich gerichtete am Nordostabhang des Süßlochberges. Endlich ist hier auch noch eine Spalte zu nennen, die nordöstlich von Neudorf die dortigen Kalklager in einzelne Stücke verworfen hat.

Besonders wichtig ist aber wieder eine Ostwest-Verwerfung, die im Lomnitztale, im Dreiwässertale und im unteren Teile des Goldwässertales angenommen werden muß. Sie bedingt es, daß der Quarzporphyr des Schindelberges südlich von dieser Linie plötzlich auf seine halbe Breite reduziert erscheint. Sie verläuft weiter, vorübergehend durch eine nach Nordwest streichende Spalte abgelöst, bis an den Nordfuß des Heidelberges, zieht sich von hier in ostwestlicher Richtung durch das Görbersdorfer Tal und bedingt es, daß am Fuße des Hohen Gebirges, also südlich von der Melaphyrdecke des Krämer- und Grenzberges, abermals das Unterrotliegende in ansehnlicher Mächtigkeit zu Tage tritt; zuletzt setzt sie an jener Nordsüdspalte ab, welche den Krämerberg und Buchberg nach Westen begrenzt. Auf diesem großen Spaltenzug ist der Südflügel um einen bedeutenden Betrag gehoben. — Eine ostwestlich verlaufende Spalte von geringerer Bedeutung verläuft ganz in der Nordostecke des Blattes, zerschneidet das dortige Porphyrtuffgebiet und setzt auf Blatt Rudolfswaldau im Donnerauer Tal noch eine Strecke weit fort, sedimentäres Unterrotliegendes im Süden gegen die Tuffe und Eruptivgesteine des Mittelrotliegenden im Norden abgrenzend.

Eine kleine Verwerfung ist endlich weit abseits, ganz im Südwesten, zu nennen; sie hat hier am Dreiherrnstein eine Hebung des Südflügels um etwa 15 m bedingt, wodurch die

obersten dortigen Buntsandsteinschichten gegen den cenomanen Quadersandstein des Nordflügels stoßen.

Das Rotliegende.

1. Das Unterrotliegende oder die Kuseler Schichten.

a) Die Unteren Kuseler Schichten (ru_1).

Die auf den östlich und südöstlich von dem Blatte Friedland gelegenen Blättern Rudolfswaldau und Neurode unterschiedenen Horizonte $ru_{1\alpha}$ bis $ru_{1\epsilon}$ der Unteren Kuseler Schichten, die bei Neurode vorherrschend aus Sandsteinen und Schiefertönen (Anthracosiefschiefern) und zurücktretend aus Konglomeraten bestehen, nehmen in ihrem nordwestlichen Fortstreichen schon im nordwestlichen Teile des Blattes Rudolfswaldau sämtlich eine konglomeratische Beschaffenheit an. Diese Ausbildung hält in ihrem weiteren nordwestlichen Fortstreichen auf den Blättern Friedland und Waldenburg an, so daß man keinen dieser einzelnen Horizonte der Unterkuseler Schichten ausscheiden konnte, sondern sie zu der konglomeratischen Unterstufe $ru_{1\alpha-\epsilon}$ vereinigen mußte. Während diese auf Blatt Waldenburg weit verbreitet ist, tritt sie auf Blatt Friedland nur auf ein sehr kleines Stück herüber. Die groben, roten Konglomerate bilden hier nördlich vom Hornschloß einen ihrer ganzen Mächtigkeit entsprechenden Berg Rücken, dessen Hervortreten durch ihre besondere Festigkeit gegen Erosion bedingt ist.

Ebenso gehören dazu die am Ostrande unseres Gebietes bei den untersten Häusern des Dorfes Donnerau ein kleines Areal einnehmenden, als $ru_{1\alpha-\epsilon}$ bezeichneten Konglomerate. Sie bestehen aus nuß- bis kartoffelgroßen, gut abgerollten Geröllen vorherrschend von Milchquarz, daneben auch von Quarzitschiefern und anderen Gesteinen mit einem grobsandigen Bindemittel von braunroter Farbe.

In der Tiefbohrung Neudorf wurde diese Unterstufe mit 95 m Mächtigkeit durchteuft (siehe Anhang).

Die auf Blatt Waldenburg über der genannten Unterstufe folgende Unterstufe ru₁ζ—*δ* der Unteren Kuseler Schichten ist der Bausandsteinzone und dem dünnplattigen roten Sandstein auf Blatt Neurode gleichzustellen. Sie besteht vorherrschend aus dickbankigen, braunroten bis dunkelvioletten Sandsteinen, die oft konglomeratisch werden, und aus braunroten Schiefertonen. Von dieser Beschaffenheit und Zusammensetzung sind auch die kleinen Partien, die am Nordrande der Karte liegen, beiderseits des Tälchens, das südnördlich sich vom Langenberge in der Reimswaldauer Flur erstreckt; sie sind durch ru₁ζ—*δ* bezeichnet und stehen westlich mit der Unterstufe auf Blatt Waldenburg in Verbindung.

Hier haben sie eine Mächtigkeit von schätzungsweise 20 bis 30 m, während sie im Tiefbohrloch Neudorf 133 m Mächtigkeit erreichten.

b) Die Oberen Kuseler Schichten (ru₂δ) und (ru₂'δ).

Sie zeigen in diesem Rotliegend-Gebiete eine doppelte fazielle Entwicklung und wurden deshalb in eine Sandsteinzone (ru₂δ) und in eine Zone der rotbraunen Schiefertone (ru₂'δ) gegliedert. Beide sind der auf den Blättern Wünschelburg und Rudolfswaldau ausgeschiedenen Zone der Oberen Bausandsteine (ru₂δ) gleichzustellen.

Die Zone der braunroten Sandsteine (ru₂δ) besteht wesentlich aus Sandsteinen und zurücktretend aus Schiefertonen, die die Sandsteinbänke von einander trennen. Diese braunrot bis grauviolett gefärbten Sandsteine sind von mittelkörnigem Gefüge und führen mehr oder minder reichlich neben den vorherrschenden Quarzkörnern Feldspatkörner und Glimmerblättchen. Sie sind plattig abgesondert und zeigen im untern Teil der Zone eine Stärke von 0,2—0,4 m, während sie im oberen allmählich an Stärke abnehmen und meist nur 0,1—0,2 m stark und mehr von toniger Beschaffenheit sind. Jene stärkeren Sandsteinbänke treten im Gelände als sanfte, weit sich erstreckende Bodenschwellen hervor.

Die zwischen die Sandsteinbänke eingeschalteten Schiefertone sind rotbraun bis dunkelviolett gefärbt; sie sind vielfach sandig und alsdann feinkörnig, sowie rotbraun und grau violett gebändert; sonst sind sie dicht, selten dünn schiefrig. Während sie in dem untern Horizonte der Sandsteinzone meist nur in 0,1—0,2 m starken Lagen auftreten, nimmt ihre Stärke und Häufigkeit im obern Horizonte auf Kosten der Sandsteine zu, so daß sie oft 0,5—1,0 m stark sind. —

In der Tiefbohrung Neudorf zeigte diese Stufe eine Mächtigkeit von 165 m (siehe Anhang), über Tage kann man auf Blatt Friedland etwa 80 m bestimmen.

Die Zone der rotbraunen Schiefertone und dünnplattigen Sandsteine (ruz'd), die über Tage ebenfalls etwa 80 m mächtig, in der ebengenannten Tiefbohrung aber mit etwa 594 m Mächtigkeit durchbohrt ist, wird wesentlich von braunroten, seltener hellbraunen Schiefertönen zusammengesetzt. Sie sind meist undeutlich geschichtet und zeigen oft eine Neigung zu bröcklichem Zerfall, so daß sie »Bröckelschiefern« ähnlich werden. An ihrem Ausgehenden werden sie meist in lettigen Verwitterungslehm zersetzt. Ihre Schichtenmächtigkeit beträgt 0,1—2,0 m. Zu den regelmäßigen Einlagerungen der Schiefertone zählen die dünnplattigen rotbraunen Sandsteine; sie sind meist feinkörnig; die Quarzkörnchen werden durch toniges Bindemittel verkittet, so daß sie bei dessen reichlicher Beimengung in tonige Sandsteine oder in sandige Schiefertone übergehen. Die Stärke der Sandsteinlagen beträgt meist nur 0,1—0,3 m. Während sie im unteren Teile der Zone in regelmäßiger Wechsellagerung mit den rotbraunen Schiefertönen auftreten, nehmen sie im oberen an Stärke und Häufigkeit gleichmäßig ab.

Im mittleren Teile der Zone erscheinen als regelmäßige Einlagerungen grauschwarz, oft auch hellgrün oder silbergrau gefärbte Schiefertone (ks). Sie sind feinschiefrig und zerfallen an der Oberfläche in feinste Schieferblättchen, die auf ihren Schichtungsflächen mit zahlreichen weißen Glimmerschüpp-

chen bedeckt sind. Ein geringer Kalkgehalt ist diesen Schiefer-tonen stets eigentümlich; sie enthalten stellenweise dünne, 0,1 bis 0,2 m starke Bänkchen oder faust- bis kopfgroße linsenförmige Knollen von einem grauschwarzen Kalkstein (k + ka). Letztere erreichen an einzelnen Stellen, so nördlich von Görbersdorf, nämlich am ersten Feldwege, der westlich der Straße Langwaltersdorf-Görbersdorf liegt, eine Stärke von 0,3—0,5 m. Dieses mit grauschwarzem Schiefertone verbundene Kalklager ist namentlich im Hohlwege hinter dem dortigen Gute gut aufgeschlossen und zieht nordwärts in der Nähe des Feldweges nach dem Störchberge zu fort. —

Im Osten der Gesteinszone ru'δ bei Donnerau und westlich davon in der Langwaltersdorfer Flur lassen sich drei Bänder von kalkigem, schwarzgrauen Schiefertone (ks) ausscheiden. Wenn auch stellenweise Melaphyrschutt die Abhänge bedeckt und den Ausstrich der Zone verhüllt, so lassen sich doch jene Schiefer-tonebänder leicht verfolgen, weil erstlich ihre glimmerreichen Schieferbröckchen wegen ihrer Widerstandsfähigkeit leicht kenntlich sind und weil ferner zahlreiche Schurfhalden in ihrem ganzen Verlaufe vorhanden sind, durch die man Kalksteine und wohl auch in vielen Fällen Steinkohle, allerdings vergeblich, gesucht hat; außerdem entwurzeln bei Windbrüchen die Wald-bäume gerade auf diesen Gesteinsbändern augenscheinlich sehr leicht und bringen Gesteinsmaterial dabei zu Tage. Während jedes dieser Bänder im östlichen Teile der Gesteinszone meist nur 0,5 m Stärke aufweist, werden sie in ihrem westlichen Fortstreichen 1—2 m und darüber mächtig; auch vermehrt sich ihre Zahl im Langwaltersdorfer und Görbersdorfer Flur, wo sich 4—5 Bänder unterscheiden lassen. Ihre Ausscheidung erwies sich als Notwendigkeit, um die gestörten Lagerungsverhältnisse in den Oberen Kuseler Schichten zwischen Langwaltersdorf und Görbersdorf entziffern und festlegen zu können. Es tritt in diese von Blatt Waldenburg her die nord-südlich verlaufende große Gottesberger Verwerfung ein, von der ostwestliche und südöstliche Querwerfungen sich abzweigen, die wiederum von kleineren, nord-südlichen Verwerfungen getroffen werden.

Nahe unter dem Porphyrit des Hüttenberges bei Görbersdorf findet sich eine Schiefertoneinlagerung an der neuen Waldstraße auf ein paar Quadratmeter aufgeschlossen, die auf der einen Seite begrenzt wird durch eine von den vielen am Nordhang des Hüttenberges auftretenden kleinen Verwerfungen und die sich besonders auszeichnet durch die in großer Zahl darin enthaltenen Pflanzenabdrücke; es sind vor allem Bruchstücke und Fruchtähren von *Walchia piniformis* und *Walchia filiciformis*, sowie einzelne nicht näher bestimmbare Flügelfrüchte. Mit der Lupe erkennt man einzelne dem Schiefer eingestreute Kieskryställchen.

Undeutliche unbestimmbare Pflanzenreste wurden auch andernorts in den grauen Schiefeln gefunden, z. B. bei den Aufgrabungen an der Quelle der neuen Charlottenbrunner Wasserleitung nordöstlich vom Quargberge.

Als extrem kalkige Ausbildung dieser Schiefer ist wohl auch ein blättriger Kalkstein mit Hornsteinknoten (k β) anzusehen, der als 1 m starke Lage an mehreren Punkten der neuen Waldstraße südlich vom Freudengraben westlich von Görbersdorf ansteht, z. B. direkt nördlich vom Affenstein, hier mit sehr steiler Schichtenlage.

Zur Ausbildung eigentlicher, technisch verwertbarer Kalklager kommt es indessen im ganzen Gebiete des Blattes Friedland innerhalb des Unterrotliegenden nicht.

Höchst bemerkenswert ist das Vorkommen von Kalk in konkretionärer Form innerhalb des Schiefertons. Sehr verbreitet sind vor allem zackige Kalknester (vielleicht kommt auch Gips in Frage) von 3—6 mm größter Ausdehnung, die, wenn sie einmal auftreten, meist massenhaft und äußerst gleichmäßig im Gestein verteilt sind. An der verwitterten Oberfläche des Gesteins sind sie freilich meist völlig ausgelaugt unter Hinterlassung von mit hellbraunem Eisenocker bestäubten Hohlräumen, wodurch der sie enthaltende Schiefertone gewisse unregelmäßig blasigen Porphyrmandelsteinen recht ähnlich wird.

Eine ganz andere Art der Führung konkretionären Kalkes

im Schiefertone ist das Auftreten großer, runder Kalkknollen (ka) (Schlucht an der Ostseite des Storchberges, die von sign. 661 nach Görbersdorf führt; Feldweg etwa 250 m östlich von sign. 661; Westseite des Buchberges auf Höhenlinie 640; apfelgroße Kugeln im Hohlweg wenig nördlich vom Paß zwischen Zucker- und Quargberg). Diese schwanken in der Größe zwischen der eines Hühnereies und der eines starken Brotlaibs, gewöhnlich sind sie faustgroß. Ihre Oberfläche ist meist glatt. Schöne Septarienstruktur wurde nur bisweilen beobachtet. Die Farbe der Knollen wechselt mit dem Grade der Verunreinigung des Kalkes. Bestehen sie aus fast reinem Kalk, so erscheinen sie hellblaugrau, sind sie jedoch reichlich vom Ton des Schiefertons verunreinigt, so nehmen sie dessen dunkelbraune Farbe an. Bisweilen sind die Knollen auch verkieselt und bilden dann brotlaibförmige Einlagerungen von siegellackrotem Hornstein (am Fuß des Affensteins). Ihre Verteilung im Schiefertone ist sehr unregelmäßig. Offenbar gibt es gewisse der Schichtung parallele Zonen, in denen sie stark gehäuft erscheinen, während sie in den anderen Horizonten nur ganz vereinzelt vorkommen. In dessen ist der Grad ihrer Häufigkeit auch in diesen knollenreichen Zonen sehr verschieden. Bald kommen auf 1 cbm Schiefertone nur etwa 3 oder 4 Knollen, bald liegen sie so dicht, daß das Gestein eine förmliche Knollenpackung bildet, in der der Schiefertone nur die Zwickel zwischen den brotlaibförmigen Konkretionen ausfüllt.

An einer Stelle, am Nordfuß des Dürren Gebirges, ebenfalls in den prächtigen Aufschlüssen, welche die neue Forststraße ergeben hat, fanden sich die Kalkknollen in einen schwarzen, schaumigen Manganmulm umgewandelt.

Ganz im Hangenden der Schiefertone, dicht unter den überlagernden Eruptivgesteinen, findet sich eine Einlagerung, die — wenigstens über Tage — zur ganzen sonstigen Natur des Schichtenkomplexes in scharfem Gegensatz steht, nämlich ein lockeres, sandiges, z. T. breccienähnliches Konglomerat (cg) mit oft taubeneigroßen Geröllen, welches stellenweise in konglomerati-

schen Sandstein übergeht. Diese Einlagerung gelangt bei Görbersdorf auf den Feldern dicht hinter den BREHMER'schen Ökonomiegebäuden zu flächenhafter Ausdehnung. Ihre Mächtigkeit ist nicht sicher bestimmbar, doch dürfte sie etwa 3 bis 5 m betragen. In einer scharfkörnig-sandigen Grundmasse von grünlichgrauer Farbe liegen abgerundete Gerölle von Quarz, Culmgrauwacke, Diabasgesteinen, Granit, Glimmerschiefer und Gneis.

Die braunroten Schiefertone sind ganz außerordentlich wenig wasserdurchlässig und darum quellenfrei, dagegen führen manche Sandsteinlagen darin reichlich Wasser (Wasserwerk Charlottenbrunn), besonders viele Quellen aber treten an der Grenze gegen die zerklüfteten Eruptivdecken im Hangenden aus, z. B. am Westfuß des Buchbergs (Quellen für Görbersdorf).

Bei der Verwitterung gibt das Gestein einen zwar fruchtbaren, z. T. aber außerordentlich zähen, schwer zu bearbeitenden Ackerboden. Sandsteinlagen einerseits, Schutt von Melaphyr und Porphyrit andererseits heben diese üble Eigenschaft mehr oder minder auf.

2. Das Mittelrotliegende oder die Lebacher Schichten.

Die Lebacher Stufe des Rotliegenden besteht im ganzen mittleren Stück des Waldenburger Berglandes aus zwei grundverschiedenen Teilen, einem unteren, der wesentlich aus deckenhaft ausgebreiteten Ergüssen vulkanischer Gesteine (»mesovulkanischer Eruptivgesteine«) besteht und nur sehr spärliche Sediment- und Tuff-Zwischenlagen führt, und aus einem oberen Teile, der wieder frei von Eruptivgesteinen ist.

a) Die Sedimente und Tuffe zwischen den Eruptivdecken.

Die Sediment- und Tufflagen zwischen den einzelnen Eruptivdecken sind außerordentlich verschiedener Natur.

Am häufigsten ist ein roter Schiefertone (rmi), der sich von dem des Unterrotliegenden nicht unterscheidet. An vielen Stellen findet sich auch Kalkschiefer mit Hornsteinknoten ($k\beta$) genau so, wie wir ihn schon im Unterrotliegenden bei

Görbersdorf kennen lernten. Recht verbreitet sind solche verkieselte Kalkschiefer besonders in den kleinen Sedimentlagen, die im Gebiete des Dreiwässertales die einzelnen Melaphyrdecken von einander trennen. Die Hornsteinknoten sind bald schwarz, bald siegellackrot gefärbt, seltener bestehen sie aus weißem feinkrystallinen Quarze. Zwischen den Knoten ist die Verkieselung meist nur auf den Schichtfugen des Kalkschiefers vor sich gegangen, und wenn das Carbonat später ausgelaugt wird, so bleiben zwischen den Knoten dicht aneinander gelagerte Lamellen bestehen, zwischen denen die flachen Hohlräume mit lockerem braunem Eisenoxydstaub erfüllt sind.

Nördlich vom Goldwasser im Unheimlichen Graben trifft man zwischen die Melaphyre eingelagert brecciöse Melaphyrtuffe (tM) mit völlig verwitterten, ausgebleichten Melaphyrbrocken, die durch ein äußerst feinerdiges Cement verkittet sind. Manchmal sind die Melaphyrbrocken nur fleckenweise verteilt, oder sie sind durch Verwitterung zerfallen und haben unregelmäßige, mit Ocker erfüllte Hohlräume in der feinkörnigen Grundmasse zurückgelassen. Besonders gut und häufig findet sich ein solcher Melaphyrtuff an der Basis der Eruptivgesteine westlich bei Görbersdorf, nördlich von den BREHMER'schen Ökonomiegebäuden, unmittelbar über dem dort auftretenden sandigen Konglomerat. Auch 1100 m nördlich von hier, an der Wielandschanze, ist ein größeres Gebiet reichlich mit Lesesteinen dieses Melaphyrtuffes bedeckt. Seine einzelnen Stücke zeigen hier bisweilen auf ihrer natürlichen Oberfläche eine dünne, aber allseitig entwickelte Haut von graurotem Eisenoxyd. Die Mehrzahl der Bruchstücke erweist sich u. d. M. als Melaphyr, doch zeigen sich auch häufig große Quarzkörner.

Hellgraubraune, z. T. dunkel gestreifte, mikroporöse und daher sehr leichte Tuffe finden sich ebenfalls an verschiedenen Stellen.

Zwischen dem Dreßler- und dem Tschersichgraben tritt ein Tuff auf, der äußerst feinerdig, etwas verkieselt und dabei von lebhaft violetter Farbe ist, so daß er dem bekannten Steinmark

von Planitz (der sog. sächsischen Wundererde) recht ähnlich sieht.

Sandsteinartige Bildungen finden sich im Gebiet des Melaphyrtuffes nur in dem kleinen Tuffareal dicht am Nordwestfuß des Heidelberges.

Am Südwestabhang des Löffelberges bei Lomnitz ist eine Porphyritdecke offenbar als Blocklava zur Erstarrung gekommen. Es zeigt sich dies dadurch, daß die oberen Teile der Gesteinsdecke, obwohl zum größten Teile aus Porphyrit bestehend, von kleinen kreuz und quer verlaufenden netzförmigen Adern feinkörnigen roten sandigen festen Tones durchzogen sind, der auch in die Blasenräume des Gesteins eindringt. Diese Sedimentadern füllen also die ehemaligen Zwischenräume zwischen den dichtgepackten Porphyritblöcken aus.

Eine ganz ähnliche, nur noch stärker kavernöse, fast schaumige Natur mit fluidaler Parallelstreckung der Blasenräume an der Oberfläche der Porphyritdecken kann man mehrfach beobachten, am vorzüglichsten in der Nähe der Dr. WEICKERschen Krähenhütte auf der sog. Kinderstube östlich bei Schmidtsdorf, weil hier die alte Oberfläche des Lavastromes auf viele hundert Quadratmeter durch die Wirkung der Atmosphärien fast unverletzt wieder herauspräpariert worden ist. Auf der Karte sind diese Bildungen durch eine besondere Signatur kenntlich gemacht.

Das hangendste Glied der Eruptivstufe des Mittelrotliegenden von Blatt Friedland bildet ein Erguß von Quarzporphyr. An seiner Basis findet sich eine meist nur gering mächtige Tufflage, die auch wohl ihrer Entstehung nach mit dem Porphyrausbruch verknüpft und darum auf der Karte als Porphyrtuff ($tP\pi$) dargestellt ist. Sie ist übrigens keineswegs überall an der unteren Grenzfläche des Porphyrs nachweisbar, sondern bildet hier nur einzelne, kurze, oft nur 100 m lange Lager. Zumal im östlichen Gebiete des Blattes ist der Tuff sehr spärlich vorhanden. Seine größte Ausdehnung gewinnt er bei Fuchswinkel. Hier ist er auf fast 2 km ohne Unterbrechung im Streichen

und in ziemlich bedeutender Mächtigkeit (etwa 10 m) nachweisbar. Er tritt hier auf der Karte noch dadurch besonders hervor, daß er nicht, wie sonst meistens, an einem Steilabsturz im Querprofil angeschnitten ist, sondern daß seine Schichten auf eine erhebliche Strecke in flächenhafter Ausdehnung den Abhang bedecken. — Auch im Porphyry selbst, in seinem unteren Teile, findet sich im Blitzengrund ein schmales Tufflager eingeschaltet.

Die petrographische Natur dieses Tuffes ist außerordentlich wechselnd. Man findet alle Übergänge von grobstückigen Tuffen mit faust- und sogar kopfgroßen Fragmenten von Orthoklasporphyry, Porphyryrit und Melaphyrymandelstein zu groben und feinen Tuffsandsteinen und selbst feinstkörnigen Tuffen, deren Körnchen auch mit starker Lupe nicht mehr zu unterscheiden sind. Die Natur des Gesteines ist stets brecciös, runde Gerölle kommen niemals vor, und auch die sandsteinartigen Tuffe sind ausgesprochen scharfkörnig. Die Farbe der Gesteine ist stets hell. Grellrote Farben wechseln mit graugrünen und grauweißen, auch intensiv grüne Lagen kommen vor. Seltener sind graue und violette Farbtöne. Die sandsteinartigen Tuffe zeigen sehr gern plattige Bankung und lagenförmigen Aufbau aus verschieden gefärbten Schichten. Die groben Sandsteine sind manchmal recht reich an Feldspat und werden dann arkoseartig. Die allerfeinstkörnigen Massen sind gewöhnlich etwas verkieselte und schließen mehr oder minder reichlich eigentümliche erbsen- bis bohnen große Kugeln (Pisolithe) ein, so daß man das Gestein dann als Pisolith-Tuff zu bezeichnen hat.

Die feinkörnigen Tuffe erweisen auch u. d. M. ausgesprochen mikrobreciöse oder Aschenstruktur. Die Grundmasse, welche die scharfeckigen Splitter von Orthoklas, Plagioklas und Quarz mit einander verbindet, ist meistens durch grauroten Erzstaub völlig getrübt. Manchmal sind zwischen den einzelnen Bruchstückchen die Hohlräume nicht mit feinsten Asche gefüllt worden, sondern vorerst leer geblieben, und haben sich erst später mit Mineralneubildungen in Drusenform, besonders mit Chalcedon und Chlorit erfüllt; seltener beteiligt sich Calcit am Aufbau dieser Drusenfüllung.

Die kleinen Bruchstücke bestehen aus Trümmern von Quarz, Feldspat und Melaphyry. Der Quarz muß zum Teil dem Zerfall oder der Zerspratzung eines Quarzporphyres entstammen, da man in ihm deutlich noch schlauchförmige Einstülpungen einer jetzt entlasteten Grundmasse gewahrt.

Äußerst auffällig sind 2 ganz kleine isolierte Vorkommnisse von Porphyrtuff durch ihre Lage mitten im Gebiet des Orthoklasporphyrs, zu beiden Seiten des Schirlichköppels. Wahrscheinlich haben sich hier tiefe, spaltenförmige Risse in der Porphyritdecke schon zur Rotliegendzeit oder bei späteren Gebirgsbewegungen mit dem Material des darüber liegenden Tuffes gefüllt und in dieser Weise vor späterer Denudation bewahrt.

Der Porphyrtuff (tP₁) in der Nordostecke des Blattes, am Kugelberg bei Donnerau, ist petrographisch und stratigraphisch von abweichender Art und erhielt darum auch auf der Karte eine andere Darstellung. Er ist zwar auch brecciös, aber es fehlt ihm fast jede Schichtung und Sonderung seines Materiales nach der Korngröße. Die einzelnen Brocken von Porphyr und Melaphyr, oft sind es auch in der Tiefe losgerissene Gerölle älterer Konglomerate, liegen regellos in einer feinkörnigen Grundmasse, welche hier und da durch Auswitterung leicht zersetzbarer Brocken zellig erscheint. Dieser Tuff, dessen anscheinend durchgreifende Lagerungsform sich gar nicht in das gesamte übrige Lagerungsbild des Blattes Friedland fügt, gehört zu jenen Tuffen, die in großer Ausdehnung sich am Ostrande des Blattes Waldenburg entlang ziehen und diesem ein besonderes Gepräge geben.

b) Die nachporphyrischen Sedimente des unteren Mittelrotliegenden oder der Unteren Lebacher Schichten (rm₁).

Die Gesteine dieser Zone nehmen das flachwellige Gelände im Norden und Osten der Stadt Friedland ein und setzen fast den ganzen Untergrund der Neudorfer Gemeindeflur zusammen. Das Areal ihres Ausstriches ist im SO., an der böhmischen Grenze 2 $\frac{1}{2}$ km breit, verschmälert sich aber nach NW. zu und hat am sog. Hinter-Berge nur noch $\frac{1}{2}$ km Breite. Es liegt dies in der Hauptsache an der übergreifenden Lagerung der oberrotliegenden Konglomerate, welche in der nordwestlichen Ecke des Blattes die gesamten Oberen Lebacher Schichten bedecken und bis an die Hangendgrenze der Unteren Lebacher heransreichen; zum Teil handelt es sich auch um ein Steilerwerden des

Einfallens besonders in unmittelbarer Nähe des Porphyrs, wie man ganz deutlich in dem Hohlweg sehen kann, der über die Kirchlehne in genau südlicher Richtung nach Friedland führt (sog. Heidestraße).

Die Hauptmasse der Unteren Lebacher Schichten oberhalb des Eruptivprofils machen wiederum lebhaft rote bis braunrote Tone und Schiefertone aus, zwischen denen aber als besonders kennzeichnend reichlich kleine weiße und graue Sandsteinbänkchen liegen, deren Lesesteine allenthalben auf den Feldern zu finden sind.

Außerdem aber zeichnen sich diese Schichten durch eine Reihe besonderer Einlagerungen aus, durch deren Verfolgung und Eintragung auf der Karte die Lagerungsverhältnisse deutlicher hervortreten; es sind teils Kalksteine, die z. T. auch von praktischer Bedeutung sind oder gewesen sind, teils konglomeratische und andere Sandsteine und eigentümliche Karneollagen. Diese Einlagerungen sind am deutlichsten im Südosten, also an der böhmischen Grenze¹⁾, zu verfolgen.

Die unterste dieser Einlagerungen entspricht dem aus der benachbarten Gegend von Braunau in Böhmen durch seine Fossil-einschlüsse der wissenschaftlichen Welt bekannten Ruppersdorfer Kalk (k), dessen Fortsetzung sie ist. Besonders im östlichen Teile der Felder nördlich von Neudorf ist sie gut entwickelt und hier sogar in früheren Jahren eine kurze Zeit lang abgebaut worden. Dieser rötlichgraue, auf den Schichtflächen oft weißliche und mit Dendriten belegte blättrige Kalkstein führt bisweilen kleine, rote Hornsteinknoten, meist aber ist er frei von fremden Substanzen. Während bei Ruppersdorf darin zahlreiche Fischabdrücke (*Amblypterus* usw.) und sogar einige wohl-erhaltene Skelette von *Branchiosaurus* gefunden worden sind, führt der Neudorfer Kalk seltener Versteinerungen und meist in schlechterer Erhaltung. Nach übereinstimmenden

¹⁾ Näheres über diese Schichten bietet besonders die Schrift von G. BERG, Über die Geologie des Braunauer Landes (Jahrb. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. für 1908, Bd. XXIX, T. I, S. 23—38).

Angaben vieler älterer Leute sollen die Kalkschiefer des alten Neudorfer Kalkwerkes, welches etwa in der Mitte zwischen sign. 526 und Grenzstein Nr. 424 sich befand, Fischabdrücke mehrfach geliefert haben. Zur Zeit konnten in den Lesesteinen nur ein schlecht erhaltenes Bruchstück eines Fisches sowie einzelne Fischschuppen und zahlreiche Koprolithen gefunden werden.

Nahe beim ehemaligen Kalkwerke ist im Hangenden noch ein weiteres schmales Lager von Blätterkalk in kurzer streichender Länge entwickelt. Der Kalk dieses Lagers ist jedoch stark verkieselt und nicht brennbar; organische Reste wurden hier nicht angetroffen. —

Eine zweite Einlagerung tritt im unmittelbaren Hangenden des Neudorfer Kalklagers auf und ist wieder namentlich im SO. entwickelt, läßt sich aber doch nordwestwärts in einzelnen Stücken bis an den nördlichen Blattrand und in das Blatt Waldenburg hinein verfolgen. Es sind grobe Sandsteine und Konglomerate ($\sigma\tau$), also Gesteine, die im Gegensatz zu den übrigen feinkörnigen bis feinschliechigen Gesteinen auf ein stärker bewegtes Wasser hindeuten, aus dem sie abgesetzt sind.

Dicht jenseits der Reichsgrenze ist diese Einlagerung nahe südlich vom Grenzstein Nr. 414 in einem kleinen Steinbruch aufgeschlossen. Man sieht die Bänke eines schwach nach SSW. einfallenden Sandsteines lagenweise unterbrochen von Schichten, die fast nur aus Geröllen eines smaragdgrünen bis graugrünen jaspisartig verkieselten feinerdigen Tuffes bestehen; dazwischen finden sich Lagen, die vorwiegend Quarzporphyrgerölle von den nahe dabei anstehenden Eruptivdecken enthalten; Felsitgerölle wurden nur als Seltenheit beobachtet.

Denselben Charakter hat die Konglomeratbank im Hangenden des Neudorfer Kalkbruches. An den Rändern der Feldwege liegen hier bis kindskopfgroße ausgeackerte Porphyrböcke, meist noch mit anhaftenden Resten des lockerkörnigen Sandsteines, in dem sie eingebettet waren. Stellenweise sind sie von

einer hellgrünen, mehrere mm starken Rinde umzogen. Ebenso liegen hier intensiv grüne Jaspisgerölle bis zur Größe einer Pflaume in großer Zahl auf den Feldern. In ähnlicher Ausbildung als sandiges Porphyrkonglomerat mit gelegentlichen Jaspisgeröllen kann man diese Schicht dann fast über die ganze Breite des Kartenblattes und selbst weiterhin auf Blatt Waldenburg verfolgen; nur auf eine kurze Strecke, nahe westlich vom Steinetal, scheint sie zu fehlen. An einigen Stellen läßt sich noch nachweisen, daß das Gestein zwischen den Sandkörnern und Geröllen ehemals ein kalkiges Bindemittel besaß, und daß sein lockerkörniges Gefüge eine Folge der Auslaugung dieses Kalkgehaltes ist. Im Hohlweg des nördlichsten Teiles der Heidestraße findet man statt der grünen Jaspisgerölle intensiv grüne Lettenlagen zwischen den Bänken des Porphyrkonglomerates.

Als Denudationsrest unserer Schicht muß man wahrscheinlich einen grünlichen, scharf- und lockerkörnigen, tuffartigen Sandstein auffassen, von welchem Lesesteine in großer Zahl auf dem Porphyre der Kirchlehne westlich von dem genannten Hohlwege liegen.

Weiter im Hangenden läßt sich auf der ganzen Strecke vom Steinetal bei Alt-Friedland bis zur Landesgrenze, d. h. auf 2½ km Länge, eine schmale Zone mit kleinen Lagen von dunkelrotem siegellackähnlichem Hornstein (Karneol) (a) verfolgen. Der Hornstein zeigt teils eine dünnplattige, fast schieferige Absonderung, teils ist die feine Schichtung nur durch lagenförmig verteilte, verschiedene Färbung angedeutet, teils ist das Gestein derb, ohne sichtbare Schichtung. — Keines der Lesestücke zeigt mehr als 2 oder 3 cm Dicke, so daß die Mächtigkeit der Karneol-schichten wohl sehr unbedeutend sein mag und nur die Widerstandsfähigkeit des ausgeackerten Materiales gegen Verwitterung eine kartographische Ausscheidung möglich macht. Am größten ist die Zahl der Karneollesesteine auf der Anhöhe ost-südöstlich vom Orte Neudorf der Karte, während nördlich vom obersten Teile des Dorfes die Karneolführung nur durch ganz

außerordentlich spärliche Lesesteine angedeutet ist. Der Karneol dürfte wohl nur das Produkt vollkommener Verkieselung schmaler Kalkbänkchen darstellen, wie denn auch die ihn begleitenden Letten offenbar etwas kalkhaltig sind. Mit dem Auftreten der Lesesteine von Karneol ist nämlich meist das Vorkommen von typischen Kalkpflanzen, besonders von Huflattig, verbunden. In diesem Sinne könnte vielleicht ein auffällig kalkhaltiger Schichtstreifen, von der unteren Papierfabrik bis sign. 559 an der Heidestraße, auf welchem Huflattig in großer Menge sich findet, als Fortsetzung des Karneolhorizontes aufgefaßt werden, in dessen Verlängerung er ziemlich genau hineinfällt. Lesesteine von Karneol oder von Blätterkalk wurden indessen nicht gefunden.

Ungefähr in denselben Horizont fällt dann auch ein schmales Kalkflözchen (k), das ganz in der Nordwestecke des Blattes in einem Weganschnitt am Fuß der Kirchlehne ansteht. Doch ist dieser Kalk hier dolomitisch, von ausgesprochen körniger Struktur und ohne jede Blätterung.

Einen noch höheren Horizont nimmt ein Kalklager (k) ein, das in der Ziegelei an der Friedland-Neudorfer Straße 6 bis 10 cm mächtig aufgeschlossen ist, dessen Ausstrich sich jedoch auf den Feldern nicht weit sicher verfolgen läßt, sondern nur durch einen Streifen kalkhaltigen Bodens noch weiter nach Südosten angedeutet wird. Der Kalkgehalt der Ackerkrume ist auch auf diesem Streifen durch starkes Auftreten von Huflattig unter dem Unkraut der Felder bezeichnet. Der Kalk in der Ziegelei ist dünnplattig, blätterig, von rötlich-graubrauner Farbe und von einem engen Maschenwerk kreuz und quer nach Art der Netzleisten laufender verheiliter Risse durchzogen. Fossilien daraus sind nicht bekannt geworden.

Besonders im Niveau dieses Kalklagers häufen sich endlich auch noch Einlagerungen grauer dünnplattiger Sandsteine (s) derart, daß sie auf der Karte einzutragen waren.

**c) Obere Stufe des Mittelrotliegenden (Obere Lebacher Schichten)
(rm₂).**

Im Gegensatz zur tieferen Stufe sind diese etwa 60 m mächtigen Schichten arm an besonderen Einlagerungen. Am besten sind sie in ihrer typischen Ausbildung aufgeschlossen in dem Bahneinschnitt der Pfeiferschanze, dicht südlich vom Bahnhof Friedland. Hier findet ein vielfacher Wechsel von grellroten bis braunroten plattigen bis bankigen Sandsteinen mit ebenso gefärbten, sandigen Schiefer-tonen statt; die selten mehr als $\frac{1}{2}$ m mächtigen Schichtplatten des Sandsteines sind durch 20—30 cm starke Zwischenlagen von mehr oder weniger sandigen Schieferletten getrennt, die auf ihren Schichtflächen oft als Beweis ihrer schlammigen Sedimentation in seichem Wasser unregelmäßige Wülste, »fossile Regentropfen« und Netzleisten zeigen. Das Einfallen der Schichtung ist etwa 10° nach SW. Da die Sandsteine und Tone in ihrer Wasserdurchlässigkeit sehr verschieden sind, macht sich der Schichtenwechsel in jenem Aufschluß auch durch abwechselnde Bänder feuchter bis nasser mit trockenen Stellen auffällig bemerkbar. An der Oberfläche verwittern die Gesteine zu einem rotbraunen, lehmigen, fruchtbaren Boden, der übrigens auch an mehreren Stellen in flachen Gruben abgebaut und zu Ziegeln gebrannt wird.

Schon der Aufschluß an der Pfeiferschanze lehrt uns, daß trotz des rein tonigen Bindemittels der Sandsteine auch eine gelegentliche Sedimentation von Kalk stattgefunden hat. Es treten zwar hier keine zusammenhängenden Kalkschichten auf, aber reichlich einzelne, rötlichgraue Kalkkonkretionen (ka) von mehr oder weniger linsenförmiger, flach knolliger Gestalt. Meist haben sie etwa die Größe eines Handtellers, oft sind sie noch kleiner, selten wesentlich größer. Der Kalk ist vollständig dicht, verrät keine Spur von Schichtung und ist oft stark verkieselt, was diesen Knollen eine große Härte und starke Widerstandskraft gegen die Atmosphärien verleiht. Derartige Kalkknollen sind im Gebiet der Oberen Lebacher Schichten außer-

ordentlich verbreitet und können in der Ackerkrume besonders des südwestlichsten Teiles dieser Schichten fast überall auf-
gelesen werden. Am meisten häufen sie sich wohl auf einer
kleinen Bergkuppe vor der Kirchlehne unweit südöstlich von
der Grenze der Regierungsbezirke Breslau und Liegnitz.

Zu erwähnen ist endlich noch ein kleines Kalklager (k),
das den hangendsten Schichten des Mittelrotliegenden angehört.
Es findet sich unmittelbar nördlich von der Stadt Friedland und
umzieht mit seinem Ausstrich schwach bogenförmig den sog.
Vogelsberg, unter dessen Sandsteinschichten es flach nach SSW.
einfällt. Der Kalkstein ist hier körnig und zeigt nur undeut-
liche Schichtung. Er wurde vorübergehend durch einen kleinen
Schacht abgebaut.

3. Das Oberrotliegende ($\rho\pi$).

Als Oberrotliegendes wurden diejenigen hangendsten Schich-
ten des Rotliegenden aufgefaßt, die mit den vorausbeschriebenen
nicht mehr konkordant gelagert sind, sondern übergreifend sich
über verschiedene von diesen hinweglegen, was allerdings nur
aus dem Kartenbilde, nicht aus einem einzelnen Aufschlusse
nachweisbar ist. Der Diskordanzwinkel ist sehr gering.

Außerdem unterscheiden sich die hierher gehörigen Schich-
ten höchst auffällig durch ihre ganz vorherrschend grobkonglo-
meratische Beschaffenheit gegenüber den fast stets feinkörnigen
bis tonigen der tieferen Stufen, wodurch sie auf wesentlich ge-
änderte Bildungsbedingungen hinweisen.

Aus diesem Grunde ist die Grenze gegen das Mittelrot-
liegende auch landschaftlich sehr scharf ausgeprägt durch einen
Steilhang, der bis 30 m Höhe erreichen kann. Dieser spricht
sich besonders deutlich und weithin sichtbar in dem Nordost-
absturz des Hinterberges (sign. 633,4 in der Nordwestecke des
Blattes) aus, ferner in dem Steilgehänge des Vogelsberges und
des Kirchberges dicht hinter der Stadt Friedland. Weiterhin
bildet er an der Kolbenlehne, am Wachberge und am Linden-
berge die Südwestseite des Steinetales, die durch ihre dicht

bewaldeten, an Felsen reichen Lehnen von der flachen gegenüberliegenden Talseite in hohem Maße sich unterscheidet.

Die Farbe des Gesteines ist fast ausnahmslos dunkelbraunrot. Weiße Einlagerungen oder rot und weiß gefleckte Partien treten nur ganz untergeordnet auf. Zeigte das Material der vorigen Schichtengruppe eine Neigung zu gleichmäßigem, dünnplattigem Schichtenbau von weithin sich erstreckender streichender Ausdehnung, so ist diese Zone ausgezeichnet durch die Neigung zur Bildung kurzer, mächtiger Bänke, oft mit deutlicher Deltaschichtung. Die unregelmäßige, oft sich auskeilende Bankung und der häufige Wechsel zwischen Konglomeraten und konglomeratischen Sandsteinen ist besonders gut zu sehen in der großen, senkrechten Steinbruchwand am Südostende der Kolbenlehne. Auffällig ist die große Einheitlichkeit des Sedimentationsmaterials; dies entstammt nämlich nur dem Porphyry, und zwar nur dem unmittelbar benachbarten Deckenporphyry an der Hangendgrenze der Eruptivstufe, wie es vor allem das häufige Auftreten von Orthoklasen mit mondsteinartigem Schiller (vgl. S. 42) in den Geröllen erkennen läßt. Erwähnenswert ist ferner der offenbar sehr geringe Transport, den das Material dieser Schichten vor seiner Ablagerung erlitten hat; denn nur gering ist die Abrundung der größeren Brocken, welche das Konglomerat zusammensetzen. Sehr reichlich treten noch ziemlich unversehrte, aus dem Porphyry herausgewitterte Quarzdihexaeder unter den Körnern des Sandsteines auf.

An der Basis des Komplexes finden sich zwischen den Konglomeratbänken noch viele Sandsteine. Erst nach oben zu treten dann die Konglomerate in stärkerer Entwicklung auf. Während das Cement der Hauptsache nach tonig ist, wird es doch besonders in den hangenden Schichten stellenweise recht kalkreich, und dann treten Stellen in dem Gestein auf, die man petrographisch fast der nächst jüngeren Stufe zurechnen möchte und die oft die Abgrenzung etwas erschweren, besonders wenn die im allgemeinen gut ausgesprochene Steilrandterrasse, welche sonst die Grenze markiert, nicht recht deutlich hervortritt.

4. Mesovulkanische Eruptivgesteine.

Die Eruptivgesteine des Blattes Friedland gehören sämtlich nach Lagerung und Eruptionszeit dem Rotliegenden an und finden darum hier, d. h. sogleich hinter der des Rotliegenden, ihre Besprechung. Im besonderen wieder sind sie dem Unteren Mittelrotliegenden (rm₁) eingelagert, in dessen unterem Teile sie sich derart häufen, daß sie fast ein geschlossenes über Tage mehr als 300 m mächtiges Ganze bilden, die »Eruptivstufe« oder das »Eruptivprofil« des Rotliegenden, dessen Mächtigkeit im Neudorfer Bohrloch allerdings bis auf 118 m zusammengeschrumpft ist. Wie schon früher gesagt, liegen zwischen den einzelnen Ergüssen keine oder nur spärliche Sedimente, die aber z. T. selbst auch wieder vulkanischer Herkunft sind (Tuffe).

Der untere Teil der Eruptivstufe wird im größeren Westteile des Blattgebietes ganz von quarzfreien Eruptivgesteinen gebildet, die in Melaphyre, Porphyrite und Orthoklasporphyre gegliedert sind; nur im Osten kommt dazu auch ein Quarzporphyr, und (unter ungeklärten Lagerungsverhältnissen) auch ein Felsitporphyr. — Der obere Teil der Stufe wird nur von Quarzporphyr, in zwei Abänderungen, gebildet.

Die quarzfreien Eruptivgesteine des unteren Teils des Eruptivprofils stehen zu einander in engster petrographischer Beziehung. Die Orthoklasporphyre haben stets einen bedeutenden Plagioklasgehalt, der stellenweise so bedeutend zunimmt, daß er den Orthoklas überwiegt und selbst verdrängt. Es entstehen dann, ohne wesentliche Änderung im Aussehen, porphyritische Gesteine, und diese können wieder durch Aufnahme von Augit und etwas Olivin sich den Melaphyren nähern. Meist bleiben jedoch die Orthoklasporphyre und Porphyrite feldspatreich und ausgesprochen leukokrat, während die Melaphyre auf Bl. Friedland stets melanokrat entwickelt sind.

Bemerkenswert ist der stets sehr hohe Kaligehalt der Mela-

phyre, der sie den ebenfalls kalireichen Orthoklasporphyren auch chemisch näher bringt¹⁾).

Bei der Anwitterung im Waldboden werden alle drei Gesteine sehr hell und von einander dann sehr schwer unterscheidbar, so daß die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, daß schon aus diesem Grunde gewisse Areale, die vielleicht zu ein- und derselben Decke gehören, doch auf der Karte als verschiedene Gesteine dargestellt sind, während freilich auch die andere Möglichkeit besteht, daß ein auf der Karte einheitlich dargestellter Erguß tatsächlich sich differenziert hat und an der einen Stelle zu einem andern Gestein erstarrt ist als an einer anderen.

a) Melaphyr (M).

Die Melaphyre bieten wenig hervorstechende Eigenschaften und sind von den Melaphyren anderer Gegenden nicht wesentlich unterschieden. Sie treten in Gängen und in deckenförmigen Ergüssen auf, und es besteht zwischen den beiden Erscheinungsformen petrographisch nur ein geringer, nicht überall wahrnehmbarer Unterschied.

a. Gangmelaphyr. Die durchgreifende Lagerungsform hat auf Blatt Friedland keine große Verbreitung. Eine kleine Zahl vorwiegend langgestreckter, also wohl gangförmiger Durchbrüche findet sich nur westlich und nordwestlich von Görbersdorf.

Der erste kleine (auf der Karte fehlende) Durchbruch, auf einer Seite wahrscheinlich durch eine Verwerfung begrenzt, bildet einen Felsen im Wäldchen dicht oberhalb der Görbersdorf-Blitzengrunder Chaussee westlich gleich neben dem auf der Karte angegebenen Melaphyrlager. Nördlich von ihm folgen zwei weitere, ebenfalls ganz kleine Durchbrüche im Wäldchen hinter der neuen BREHMER'schen Liegehalle; den größten Ausstrich des Gesteines bietet jedoch eine gangförmige langgestreckte Masse nördlich von diesem Wäldchen, in deren Südende bei

¹⁾ Eine eingehendere Studie über diese Gesteine von G. BERG findet sich veröffentlicht im Jahrbuch der Geol. Landesanst. für 1907, Bd. XXVIII, S. 237—252.

sign. 593,5 der BREHMER'sche Steinbruch angesetzt ist; endlich noch weiter nördlich folgen noch zwei sehr kleine Durchbrüche.

Das Gestein des genannten Steinbruchs ist von tief dunkelgrauer bis bräunlich- oder grünlichschwarzer Farbe und von feinkörnigem, starkschimmerndem Bruch. Es ist von vielen Klüften durchzogen und zerfällt in selten über kopfgroße, scharfkantig polyedrische Stücke. Ein Teil der Klüfte ist durch sekundär ausgeschiedene Kieselsäure wieder verkittet; man findet graubraunen Hornstein, krystallisierten Quarz von weißer und bisweilen auch von bläulicher Farbe (Amethyst), sowie korallenroten Chalcedon; da zwischen den verschiedenen Varietäten der Kieselsäure ein lagenweiser Wechsel stattfindet, so entstehen in den stark von Klüften durchsetzten, fast brecciösen Partien des Gesteines Bandachate und Festungsachat-ähnliche Bildungen.

U. d. M. erscheint die Struktur des Gesteines typisch melaphyrisch. Lange Plagioklasleisten von beträchtlicher Auslöschungsschiefe (Labrador) liegen richtungslos durcheinander, und die zwischen ihnen freibleibenden Zwickel sind von einem sehr hellfarbigen, in dünnen Schliffen nur blaß bräunlichgrau erscheinenden Augit erfüllt. Dabei bilden die Augitfüllungen trotz der zwischenliegenden Plagioklase auf weite Strecken hin ein einheitliches Krystallindividuum, was sich im polarisierten Lichte durch gleichzeitiges Auslöschen von oft 15—20 solcher Augitteilchen kenntlich macht. — Weiter finden sich im Gestein Körnchen von Magnetit, deren Titangehalt sich bei beginnender Zersetzung durch einen zarten Titanitsaum verrät, und viel Apatit in langen, oft durch Quersprünge gegliederten Säulchen. Gar nicht selten enthalten diese Prismen in ihrer Mittellinie einen langen kanalförmigen Glaseinschluß. Glasbasis ist im Gestein selbst nur sehr wenig zugegen und beschränkt sich auf zarte Säume zwischen den Feldspatkrystallen und in den äußersten Ecken der augiterfüllten Zwickel.

Selbst hier im Steinbruch, wo der Melaphyr so außerordentlich frisch erscheint, machen sich erhebliche sekundäre Umsetzungsvorgänge bemerkbar. Auf weite Flächen hin sieht man im Dünnschliff den Augit in ein Gemenge von Epidot, Chlorit und etwas dunkelgrünem Glimmer zersetzt, und der Olivin, der sicher reichlich, wenn auch nur in kleinen Individuen, zugegen war, ist kaum je als solcher mehr erhalten, sondern stets völlig zu Serpentin umgewandelt.

Noch weiter als im Steinbruch ist die Zersetzung im violetten, feinkörnigen bis dichten Gestein des Felsens über der Blitzengrunder Chaussee vor sich gegangen. Der Olivin ist hier noch reichlicher vorhanden gewesen, liegt aber jetzt immer nur mehr als Serpentin vor. Der Augit ist bis auf wenige Reste ganz

in Epidot umgewandelt, und die Körnchen von Titanomagnetit sind z. T. völlig in Titanit und Brauneisen umgesetzt. Das ganze Gestein ist von Calcit durchtränkt.

b. Der Deckenmelaphyr. Dieser hat auf Blatt Friedland seine hauptsächlichste Verbreitung im Norden und Osten, während er gegen Süden und Westen meistens durch den Orthoklasporphyr und Porphyrit vertreten wird.

Das Deckengestein ist vom Gangmelaphyr nur unwesentlich unterschieden. Die besten Aufschlüsse bieten auf Blatt Friedland die beiden Steinbrüche auf der rechten Seite des Tales von Ober-Reimswaldau und der große Steinbruch am Riegelberge in Lomnitz. An letzterem Fundpunkt zeigt das Gestein eine vorzügliche, sekundäre, kugelschalige Absonderung, während es sonst mehr durch weit auseinander liegende Klüfte in große polyedrische Blöcke zerspringt. Die Farbe ist meist dunkelgrüngrau bis grünlichschwarz, doch kommen auch violette Farbtöne vor, die namentlich im östlichen Teile des Blattes recht verbreitet sind. Fast stets ist das Gestein völlig kompakt und von gleichmäßigem Korn und zeigt einen außerordentlich schönen muschligen Bruch. Nur sehr selten treten im Gestein gröber körnige Schlieren oder miarolithische Hohlräume auf. Blasige Modifikationen kommen indessen öfters vor, besonders im östlichen Gebiete, wo durch mehrere schmale Sedimentzwischenlagen der Melaphyr in eine Reihe einzelner Ergüsse geschieden ist. Die Mandelsteine bilden hier, wie gewöhnlich, meist das Hangendste der Decken und gehen nach der Tiefe zu und oft auch im Streichen recht jäh in kompakten Melaphyr über.

Bei der Verwitterung nimmt der Melaphyr, bes. der grau-grüne, von außen herein oft bis zur Tiefe von mehreren Zentimetern eine kaffeebraune Farbe an, ohne an Festigkeit zu verlieren, offenbar durch eine Oxydation des in den Eisenmagnesiumsilikaten enthaltenen Eisenoxyduls zu braunem Eisenoxydhydrat. Besonders schön beobachtet man diese Erscheinungen auf dem Gipfel des Storchberges und Buchberges. Bei weitergehender Verwitterung wird das Gestein mürbe und porös und enthält

dann neben den weißen Plagioklasen nur noch reichlich braunrote Punkte von Eisenoxydhydrat.

U. d. M. finden wir auch Plagioklas, Augit und Olivin, daneben Titaneisen, titanhaltigen Magnetit und als nie fehlende, sekundäre Produkte Serpentin, Epidot, Chlorit und Titanit. Der Feldspat ist auch hier vorwiegend Labrador, aber neben ihm beteiligt sich auch öfters ein Plagioklas von geringerer Auslöschungsschiefe, Andesin; Zwillingsbildung erfolgt nicht nur nach dem Albit-, sondern auch gelegentlich, wenn auch nur selten, daneben noch nach dem Periklin-Gesetz. — Der Augit ist auch hier blaßbraun und neigt sehr zum Zerfall in ein Aggregat von Epidot, Chlorit und Quarz, wobei dann in die benachbarten Feldspäte oft winzige Epidotkörnchen in großer Zahl einwandern (beginnende Saussuritisierung). Seltener ist eine Umwandlung des Augites in Uralit zu beobachten, doch scheint sie als erstes Stadium der Verwitterung öfters aufzutreten, da mehrfach echter Uralit mit einem Augitkern zu beobachten ist, welcher nach außen in ein Epidotaggregat übergeht. Besonders reich an Hornblende ist der Melaphyr östlich von Reimswaldau. Vielleicht ist hier ein Teil der Hornblende primär.

Bemerkenswert und für den Deckenmelaphyr charakteristisch ist das Vorkommen einer älteren Augit-Generation, die porphyrtartig in rundum ausgebildeten Krystallen in dem Gestein liegt. — Der Olivin ist bloß hier und da noch frisch erhalten, meist ist er völlig zu Serpentin zersetzt. — Zu serpentinähnlichen, feinschuppigen Massen zerfällt auch die Glasbasis des Gesteines, die indessen stets nur sehr spärlich vorhanden ist. Ein Gestein vom kleinen Schindelberg enthielt viele etwas größere, u. d. M. porphyrtartig eingesprengt erscheinende Feldspäte (bis zu 1 mm Kantenlänge). Diese haben während ihres Wachstumes eine Periode sehr rascher Zunahme durchgemacht und haben in dieser Zeit reichlich Einschlüsse der Glasbasis aufgenommen, welche jetzt meist völlig zersetzt erscheinen. So enthalten die Krystalle in einer bestimmten Entfernung von ihren Umrissen unregelmäßige, serpentinartige Einschlüsse, welche bei den größeren Krystallen einen Kranz bilden, bei den kleinen die ganze Mitte des Individuums einnehmen. — Der Magnetit bildet oft auffällig große, scharf umgrenzte Körner. Lamellen von Titaneisenerz sind ziemlich selten. — Die Apatitsäulchen sind meist sehr lang und oft durch viele Quersprünge in einzelne Teile zerbrochen, die dann durch Bewegung des Magmas gegen einander verschoben und verworfen sind. Apatitsäulchen mit medianem Glaskanal finden sich auch hier häufig.

Fluidale Strukturen, gebildet durch parallele Anordnung der Plagioklasleisten sind äußerst selten.

Eine im Laboratorium der Kgl. Geöl. Landesanstalt von Dr. BÖHM ausgeführte Analyse des Melaphyrs aus dem nördlichen Steinbruche bei Reimswaldau ist nachstehend unter I angegeben.

	I	II
Kieselsäure	55,54	63,24
Titansäure	0 bis Spuren	0 bis Spur
Phosphorsäure	0,52	0,16
Tonerde	17,80	16,83
Eisenoxyd	5,20	4,86
Eisenoxydul	3,07	0,07
Manganoxydul	Spuren	Spuren
Kalk	5,69	0,72
Magnesia	2,59	0,57
Kali	2,90	7,37
Natron	4,22	4,02
Einzelbestimmung:		
Schwefelsäure	0,64	0,43
Kohlensäure	—	—
Gesamt-Wasser	1,75	1,13
	99,92	99,40

b) Orthoklasporphyr (O) und Porphyrit (P).

Der Orthoklasporphyr (O) besteht aus einem sehr feinkörnigen, wenn auch nicht eigentlich felsitischen Gemenge von Orthoklas mit saurem Plagioklas in wechselnden Verhältnissen. Sein Kieselsäuregehalt ist infolgedessen hoch, während der Kalkgehalt wenigstens in den orthoklasreicheren Abarten sehr gering bleibt, wie die Analyse eines Gesteins aus WEICKER's Steinbruch an der Chaussee südlich von der Blitz-Mühle nahe südlich vom Ausgange des Blitzengrundes in das Steinetal ausweist (siehe hier oben unter II; ebenfalls von Dr. BÖHM angefertigt).

Leider ist das Gestein trotz seiner starken Verbreitung auf dem Blatt Friedland an keiner Stelle so frisch erhalten, daß es auch bei mikroskopischer Untersuchung sich als frei von Mineralneubildungen erweise.

Der gewöhnlichste Typus des Gesteines ist der, wie er uns im genannten Steinbruch entgegentritt.

Das ziemlich hell graurote bis braunrote, dichte, matte Gestein ist feinpunktiert durch Eisenoxydflecken. Hier und da weist es einen Feldspatkrystall von 1—2 qmm Querschnitt als porphyrischen Einsprengling auf. So findet sich das Gestein

überall im Gebiet des Blitzengrundes, im südlichen Teile des Storchbergmassives und im Hohen und Dürren Gebirge.

Stellenweise nimmt es eine dunklere Färbung an. Es wird tiefbraunrot, an einer Stelle, am Fuße des Mittelberges sogar dunkelviolettbraun. Diese Partien, die sich auch u. d. M. durch stärkere Beteiligung des Plagioklases und der gefärbten Gemengteile auszeichnen, wurden auf der Karte als Porphyrit (P) ausgeschieden.

Andere Abarten können so hell werden, daß sie von einem hellen Felsit, z. B. dem Gesteine des Hochwaldberges bei Waldenburg, im Handstück nur schwer zu unterscheiden sind.

Der rotbraune Eisenoxydstaub, der dem Gestein fast nirgends fehlt, ist oft nicht gleichmäßig in ihm verteilt, sondern in Form von Wolken, parallelen Schlieren und bisweilen auch in wurmförmig gewundenen Linien angereichert, wodurch dann das Gestein eine Fleckung, Streifung oder unregelmäßige Zeichnung erhält, die man mit unbewaffnetem Auge leicht für die Folge einer Fluidalstruktur halten könnte.

Am Westabhang des Schwarzen Berges wurden in einem hellroten Orthoklas-Porphyr vereinzelt und kleine, aber deutliche Einschlüsse eines violetten Melaphyrs gefunden.

Sehr häufig ist das Gestein kavernös, z. T. sogar (z. B. in der sog. Kinderstube unweit WEICKER's Heilanstalt) geradezu schaumig. Die Blasenräume sind dabei in den meisten Fällen nicht rund, sondern oft unregelmäßig zackig, und sehr häufig sind sie lagenweise gehäuft, oder sie sind langgestreckt und in parallelen Zügen angeordnet. Mineralneubildungen finden sich nicht reichlich in ihnen. Bisweilen sind es kaolinartige Zersetzungserzeugnisse. In einzelnen warzigen Drusen finden sich auch Quarzkryställchen auf den Wandungen der Blasen angewachsen. Oft bildet der Quarz auch Pseudomorphosen nach kleinen Krystallgruppen eines tafeligen Mineralen, die fast wie Tridymit aussehen, aber von kleinen Schwerspattafeln herrühren, die man in einigen Fällen noch im Innern der Hohlräume entdeckt.

Übrigens findet sich der Schwerspat gelegentlich auch auf

Klüften innerhalb des Porphyres ausgeschieden (Neuer Straßenschnitt hinter WALDOW's Wirtshaus in Blitzengrund und Felsen über der Straße bei WEICKER's Heilanstalt). Auch roter Hornstein und erdiges Roteisenerz wurde auf Klüften beobachtet.

Alle Vorkommnisse des Orthoklasporphyrs auf Blatt Friedland zeichnen sich durch kleinstückigen Zerfall aus. Die meisten Felsen sind durch feine Klüfte in zahllose parallelepipedische Stücke von nur wenigen Zentimetern Kantenlänge zersplittert, so daß klüftfreie Gesteinsstücke von mehr als Kopfgröße überhaupt selten sind. Dünnplattige Absonderung ist selten, am besten zeigt sie das porphyritartige Gestein am Fuße des Mittelberges. Da die einzelnen Teile des feinzerklüfteten Gesteines sehr leicht gegeneinander beweglich sind, so treten Rutschflächen ziemlich häufig auf.

U. d. M. zeigen beide Feldspäte, der Orthoklas sowohl wie namentlich der Plagioklas, längliche Gestalt, doch ist ihre Form nicht so ausgesprochen lang leistenförmig, wie dies bei den Melaphyren die Regel ist, sondern man findet sehr oft auch eine tafelförmige Ausdehnung nach der M-fläche. Hierdurch wird es bedingt, daß die Struktur nicht typisch ophitisch, sondern geschlossen und dicht gedrängt erscheint. Neigung zu paralleler Anordnung der Feldspäte oder Fluktuationsstruktur kommt nur bei den basischen, porphyritischen Abarten vor. — Die kleinen Zwickel, die zwischen den Feldspäten frei bleiben, sind bei den verwitterten Gesteinsarten mit einem Gemenge von Quarz, Epidot und Chlorit angefüllt. In den besser erhaltenen Proben, die aber infolge der starken Zerklüftung des Gesteins und der dadurch bedingten Auslaugung aller zersetzbaren Bestandteile nur sehr selten sind, sieht man, daß sie früher von wenig Augit und von braunem, durch kleine Eisenoxydteilchen getrübtem Glase erfüllt waren. Hier und da erblickt man in den Schlifften größere Zusammenballungen von Eisenoxyd, welches meist in maschenförmigem Gewirr chloritische und epidotreiche Zersetzungsprodukte umschließt. Oft bilden diese Brauneisen-Chlorit-Massen deutliche Pseudomorphosen nach einem prismatisch krystallisierenden Mineral, das aber in keinem der Schlifften unzersetzt gefunden werden konnte. Offenbar liegen hier die Reste eines zuerst ausgeschiedenen, porphyrischen Eisenmagnesiumamminerals, höchst wahrscheinlich eines Augites, vor. — Magnetit scheint hier und da vorhanden gewesen zu sein, spielt aber nur eine geringe Rolle im Aufbau des Gesteines.

Die Zersetzung ergreift, wie schon gesagt wurde, zuerst die in den Zwickeln zwischen den Feldspäten liegenden Augite und die Glasbasis und bildet dabei Quarz, Epidot und Chlorit und greift auch oft wie eine krankhafte Wucherung in die Feldspäte hinein, so daß diese, besonders an den schmalen Enden der langen Querschnitte, wie ausgefranst erscheinen. Auch sind die Feldspäte durch

kleinste Epidoteinschlüsse oft völlig getrübt. Sehr häufig füllen sich auch die Intersertalräume ganz mit sekundärem Quarz, der dann bisweilen auf größere Gebiete hin, in einer Zahl benachbarter Zwickel, einheitlich auslöscht. Seltener erfüllen Calcit oder Albit als Neubildungen die Räume zwischen den Feldspäten.

Gleichzeitig mit den Umsetzungen in der Gesteinsmasse geht in den Blasenräumen der kavernösen Abarten eine Neubildung von Calcit, Quarz, Chalcedon, Albit, Chlorit und Zeolith vor sich.

Der Orthoklasporphyr wie der Porphyrit geben einen sehr steinigen Ackerboden, der aber nicht arm an Nährstoffen ist und auch nicht all zu leicht austrocknet, da sich das Wasser in den feinsten Poren der angewitterten Gesteinsbruchstücke sehr lange zu halten vermag.

Die Decken von Orthoklasporphyr, Porphyrit und Melaphyr lassen vermöge ihrer starken Zerklüftung dem Wasser überall Gelegenheit zum Durchtritt. Die Liegendgrenze dieser Eruptivgesteine gegen die völlig undurchlässigen Schiefertone ist daher stets durch kleine Quellen und feuchte Stellen gekennzeichnet.

Ausführlichere Angaben, besonders über die Petrographie der vorbeschriebenen Gesteine sind enthalten in der oben (S. 32) genannten Schrift von G. BERG.

c) Quarzporphyr mit großen Einsprenglingen (Pqo).

Bei Lomnitz schaltet sich, wie man besonders am Ostfuß des Süßlochberges sieht, zwischen die Melaphyre ein Erguß von Quarzporphyr ein. Dieser bildet übrigens keine eigentliche Decke, sondern richtiger gesagt einen breiten kurzen Strom, da er im Streichen (von O. nach W.) nur eine geringe Breite einnimmt und beiderseits jäh sich auskeilend von Melaphyr ersetzt wird. Stellenweise (nach Donnerau zu) fehlt in seinem Liegenden der Melaphyr, so daß der Quarzporphyr unmittelbar auf dem Unterrotliegenden auflagert. Am Riegelberg bei Lomnitz kann man mit einer wahren Mächtigkeit dieses Stromes von 80, vielleicht gar von 110 m rechnen.

Petrographisch unterscheidet er sich sehr stark von jener großen Quarzporphyrdecke, die als hangendstes Glied in großer Regelmäßigkeit das Eruptivprofil abschließt. Gekennzeichnet ist er vor allem durch das reichliche Auftreten größerer Ortho-

klaskrystalle, welche hier Erbsengröße erreichen, während sie in jenem die Größe eines Hanfkornes nur selten überschreiten. Auch Quarzeinsprenglinge sind hier wesentlich häufiger als im Porphyr der hangenden Decke. Blasige Abarten des Gesteines finden sich sehr selten und sind nur aus dem kleinen Gebiet nördlich von Donnerau bekannt. Nicht zu verwechseln mit der blasigen Erstarrungsmodifikation sind löcherige Verwitterungsbildungen, die durch Zerfall der großen Feldspateinsprenglinge entstehen und überall im Gebiete des Gesteines zu finden sind. In einigen Fällen, jedoch nur selten, zeigen die Feldspäte einen mondscheinartigen Lichtschimmer.

Andeutungen von Fluidalstruktur sind sehr wenig vorhanden und kommen nur in dem Gesteine nördlich von Donnerau vor.

U. d. M. zeigt dieses Gestein keine wesentlich hervorstechenden Eigenschaften. Die Quarze stellen oft keine deutlichen Dihexaeder mehr dar, sondern sind durch magmatische Resorption ringsherum angefressen und zu eiförmigen Massen umgeformt; bisweilen sind sie nur von einer Seite aus resorbiert, während auf den anderen die natürlichen Krystallgrenzen noch erhalten sind und nur die Ecken etwas abgerundet erscheinen. In einigen Fällen unterscheiden sich die Krystallgrenzen von den Resorptionsgrenzen ganz deutlich durch einen zarten Mikropegmatitsaum. Der Feldspat ist zum weitaus überwiegenden Teile Orthoklas und bildet sehr oft Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz, doch sind auch einzelne Plagioklaseinsprenglinge im Gestein zugegen. Die Glasbasis tritt in der feinkörnig krystallinen Grundmasse sehr zurück.

Dieser Porphyr ist zwar von vielen, aber zumeist doch weit von einander abstehenden Klüften durchsetzt und neigt daher zur Bildung zinnenförmiger Felsen (Nordspitze des Schindelberges) und großer Felsblöcke, die z. T. in großer Menge die Abhänge bedecken und sich auch über das tiefere Gelände verstreuen.

Der Verwitterungsboden ist dunkelbraun, feinsandig bis erdig und stets stark von unzersetzten Gesteinsbruchstücken durchsetzt. Kleine aus dem Gestein herausgewitterte Quarzdihexaeder finden sich überall und sind stellenweise vom Wasser in größerer Menge zusammengespült und aus den erdigen Teilen herausgeschlämmt. Ackerbau wird nirgends im Gebiet dieses Porphyres getrieben.

Die isolierten Vorkommnisse dieses Porphyrs nahe an der Nordostecke des Blattes sind offenbar als Durchbruchmassen aufzufassen.

d) Felsitporphyr (Pf).

Am Nordrand des Blattes in der Gegend des Hornschlusses finden sich zwei schmale Gänge von felsitischem Porphyr, deren größter fast wie ein Lager erscheint. Das Gestein ist hellrot mit weißen Flecken, die infolge von Entfärbung durch Reduktion des Eisenoxydpigments entstanden sind. Es besteht fast nur aus matter, rauh sich anführender Grundmasse, nur hier und da findet man einen hanfkorngroßen Einsprengling.

U. d. M. liegen in einer feinkörnigen Grundmasse kleine Krystalle und Krystallbruchstücke von Quarz, Orthoklas und ausnahmsweise auch von Plagioklas. Die Orthoklase zeigen gern Zwillingsbildung nach dem Karlsbader Gesetz. Die Grundmasse ist ein dichtes Haufwerk von winzigen Quarz- und Feldspatkörnchen, zwischen denen die Glasbasis nur sehr spärlich auftritt. Wahrscheinlich ist ein großer Teil der Grundmassekryställchen erst nachträglich durch Entglasung entstanden.

Eine größere Masse ganz ähnlichen fluidalen Felsitporphyrs bildet auch eine Kuppe östlich vom Hirschberg nördlich von Donnerau. Sie wird von mächtigen Tuffen begleitet und gehört in die Reihe jener Porphyre, die auf dem Blatte Waldenburg entlang dessen Ostrand in größerer Verbreitung auftreten.

e) Oberer Quarzporphyr (Pq und Pq_c).

Ein Quarzporphyr-Erguß bildet in einer Mächtigkeit von fast 200 m im Maximum (an denjenigen Stellen, wo nichts von seinem Hangenden abgetragen ist) in größter Ausdauer und Regelmäßigkeit die oberste Partie der Eruptivstufe. Am schönsten und in typischer Ausbildung ist dieses Gestein aufgeschlossen nördlich von Alt-Friedland im Steinbruch westlich oberhalb des nördlichsten der drei Papierfabrikgebäude, nahe der Gemarkungsgrenze zwischen Schmidtsdorf und Alt-Friedland.

Das kompakte, violettrote Gestein ist hier in 2—4 m dicken, nach SW. flach einfallenden Bänken abgesondert, die von senkrechten Klüften in große Blöcke zerteilt sind. In der felsiti-

schen Grundmasse sind ziemlich reichlich halbdurchsichtige Orthoklase und viele Quarzdihexaeder ausgeschieden.

Ganz gleicher Art ist das Gestein im Aufschluß an der Waldstraße im Ullersdorfer Forst, nahe der Nordwestecke des Blattes. Hier zeigen die Orthoklase, die noch wesentlich durchsichtiger sind, oft einen ausgesprochen mondsteinartigen Schiller, der weiter nordwestlich auf Blatt Waldenburg noch viel deutlicher hervortritt.

Wo keine tiefgreifenden Aufschlüsse vorhanden sind, findet man vom Porphyry meist nur polyedrisch begrenzte Bruchstücke von wenigen Dezimetern Kantenlänge, die an der Oberfläche zu völlig weißem oder höchstens ganz hellbräunlichem Gestein gebleicht sind. Diese Bleichung hat im sog. Holzgrunde, nördlich von Neudorf, das ganze Gestein bis in beträchtliche Tiefen ergriffen, so daß z. B. im Steinbruch an der Landesgrenze nur solcher weißer Porphyry ansteht.

Im östlichsten Teile des Blattes, bei Lomnitz, ist das Gestein oft besonders reich an Quarz und bisweilen von wesentlich dunklerer, braunroter Farbe.

Die liegenden Teile des Quarzporphyrs sind von den bisher beschriebenen hangenden wesentlich verschieden. Das Gestein ist hier schlackig (Pq ζ), von zahllosen, großen und kleinen Gasporen durchzogen; außerdem ist es meist von einer großen Zahl fremder Einschlüsse erfüllt. Die Farbe ist ein viel intensiveres Rot. Die Gasblasen sind stets leer und ohne sekundäre Mineralausfüllung, doch ragen die Krystalle des Porphyrs bisweilen, nach Art der miarolithischen Bildungen im Granit, mit freien Enden in die Hohlräume hinein. Die Einschlüsse bestehen meist aus Melaphyr oder Porphyryrit oder aus einem älteren, stark fluidalen Quarzporphyry, auch Porphyry mit großen Einsprenglingen wurde gefunden; nicht so häufig sind Sandsteine, Schiefertone und feinkörnige Tuffe; als Seltenheiten sind zu erwähnen sphärolithischer Quarzporphyry, Granit und Biotitgneis.

Das Gestein zerfällt nicht zu scharfeckigen, sondern zu rundlichen, durch Blasenbildung und Auswitterung löcherigen

Blöcken. Da es dem Wasser einen tieferen Zutritt gewährt als die kompakten Teile im Hangenden, so verwittert es schnell zu einer grusigen Masse, die nur schwer von einem Tuff zu unterscheiden ist (z. B. in Schmidtsdorf direkt hinter HEINZE's Gasthof zum Reichmacher). Auf den Klüften und in den Kavernen des Gesteins siedeln sich dabei kaolinartige Massen an.

Eine sehr häufige, wenn auch nicht überall auftretende Erscheinung ist das Vorkommen runder fester Knollen in der bröckeligen oder blasigen Gesteinsmasse der liegenden Porphyrtypen. Die Knollen wechseln zwischen Kirschgröße und Kindskopfgröße. Beim Aufschlagen gewahrt man in ihrem Innern stets als Kern einen unregelmäßig-polyedrischen Einschlus fremden Gesteines (meist älterer fluidaler Porphyr). Die äußere Schicht, welche durch verschiedene Dicke die polyedrische Gestalt zu einer mehr oder weniger vollkommenen Kugel ergänzt, besteht aus kompaktem Quarzporphyr, der meist durch Verkieselung noch besonders fest geworden ist, und geht nach außen in das normale, schaumige Gestein über. Bei der Verwitterung fallen diese Gebilde, die den bekannten Schneekopfkugeln äußerlich recht ähnlich aussehen, aus dem lockeren Gesteinsgrus heraus und bleiben, wenn jener vom Regen fortgeschwemmt wird, in großer Zahl an der Oberfläche liegen. Besonders reichlich findet man sie in der sog. Wildkammer (gegenüber HEINZE's Gasthof zum Reichmacher), am Nordabhang der Fleischerberge in der Nähe der Paßeinsattelung und an der Hochstraße unweit Grenzstein Nr. 301.

U. d. M. erscheint die Grundmasse der kompakten Ausbildungsart z. T. reinglasig, häufiger aber als ein dichtes Gemenge kleiner isodiametrischer Quarz- und Feldspatkörner, die durch wenig Glas mit einander verkittet sind. Die glasreichen Abarten neigen dabei sehr zur Fluidalstruktur, die sich durch schlierenweise eingestreute Erzkörnchen zu erkennen gibt. Die größeren Einsprenglinge zeigen häufig, ja fast stets, die Spuren magmatischer Resorption. Vor allem sind die Quarze oft durch tiefe Einstülpungen der Grundmasse ausgezeichnet, während Abrundung der Krystallformen sowohl an den Quarzen, wie an den Feldspäten, an ersteren allerdings in wesentlich höherem Maße, hervortritt. Später, bei der Ausscheidung der kleinen Krystalle in der Grundmasse, hat sich das Bestreben gezeigt, die Resorption wieder auszugleichen, und so sieht man oft, daß die kleinen Quarze der Grundmasse sich an die großen

Quarzkörner in gleicher kristallographischer Orientierung angelegt haben. Die Feldspäte der Grundmasse haben oft in ihren Randpartien viele kleine Glas-
teilchen mit eingeschlossen.

Zerbrechungen sind an den Einsprenglingen öfters zu beobachten, aber meist durch die nachfolgende Resorption wieder etwas verwischt, da durch diese die Bruchränder wieder abgerundet und als solche unkenntlich gemacht worden sind.

Myrmekitstruktur der Feldspatränder, eine sonst so häufige Erscheinung, ist ziemlich selten.

An sekundären Neubildungen finden sich hier und da Chloritfüllungen in kleinen Blasenräumen und vereinzelte Epidotkörner.

Besonderes Interesse erwecken die schlackigen, einschlußreichen, tuffähnlichen Porphyre. Ihre Grundmasse ist meist ziemlich glasreich, aber oft durch sekundäre Prozesse entglast. Deutliche Fluidalstruktur ist sehr verbreitet und findet sich auch in der Grundmasse derjenigen Porphyre, welche durch zahllose Einschlüsse förmlich als Breccien erscheinen.

In prächtigster Entwicklung tritt uns aber die Fluidalstruktur in den Einschlüssen älteren Quarzporphyres entgegen. Hier finden wir eine meist rein glasige, durch Erzstäubchen schlierenweise heller und dunkler gefärbte Grundmasse, welche sich in deutlicher Fluktuation um die spärlichen Krystalle von Quarz und Feldspat herumlegt. Oft ist die Grundmasse des umgebenden jüngeren Porphyrs zwischen die Schlieren des Einschlusses eingedrungen und geht in den äußersten Spitzen in ein Aggregat sekundären Quarzes über. Oft hat auch vom jüngeren Porphyr aus lediglich eine Injektion von krystallinem Quarz zwischen den Schlieren des älteren stattgefunden.

Häufig finden sich Melaphyreinschlüsse, deren feinkörnige Augit-Feldspatgrundmasse einer sekundären Verglasung anheimgefallen ist. Ferner finden sich öfters als fremde Einschlüsse einzelne Quarzbruchstücke, und in einem der Schliffe auch ein Feldspatbruchstück, an welchem noch ein Rest eines großen, mehrere Millimeter starken Mikropegmatitsaumes anhing.

Die Oberflächenformen im Porphyrgebiet sind ganz abhängig von der sehr wechselnden Festigkeit des Gesteins. Der Südwestabhang, von gleichmäßig festem, kompaktem Porphyr eingenommen, zeigt wenig abwechselungsreiche Formen. Auch die Hochebene der Heide und der dazu gehörige Spitzberg bilden recht monotone Bodengestalten, da hier der kävernöse Porphyr ein zwar lockeres, aber gleichmäßig lockeres Gestein darstellt. — Den Typus der Landschaft des blasigen Porphyrs, wie er uns auch auf Blatt Waldenburg entgegentritt, finden wir in der Wildkammer und am Nordabhange des Spaltenberges bei Freudenburg. Scharfe, kurze Grate, deren Felskern jedoch immer unter Schutt bedeckt bleibt, von meist spitzelliptischem Grundriß ziehen parallel der Abflußrichtung des Wassers, aber immer

nur auf kurze Strecken (etwa 100 m) verfolgbar, an den Gehängen herab. Bisweilen erheben sich solche kleine Rücken auch mitten in einem sonst flach geneigten Gelände, z. B. nahe nordwestlich vom Schmidtsdorfer Bahnwärterhaus.

Zur Felsbildung ist der Porphyryr sehr wenig geneigt, höchstens bildet er kleine vegetationslose Blockhalden. Um so mehr fällt es auf, daß an 2 Stellen des Blattes, nämlich auf dem Görbersdorfer Reichmacher und auf dem Süßlochberge, der kavernöse Porphyryr recht ansehnliche Felsmassen bildet, die in so zahllosen großen Blöcken weithinab ins Tal sich verstreuen, daß dies auf der Karte besonders anzugeben war. Offenbar sind hier besonders feste, vielleicht etwas verkieselte Partien aus besonders lockerer Umgebung herauspräpariert.

Der Verwitterungsboden des Porphyryrs ist für den Ackerbau außerordentlich ungeeignet; ein Versuch, der mit der Bebauung des Geländes östlich von den Fleischerbergen gemacht wurde, ist völlig fehlgeschlagen. Die Unfruchtbarkeit der Porphyryrgebiete macht sich auch im Waldbestand, besonders in den Verhältnissen des Untergrünes bemerklich. Während im Orthoklasporphyryr- und Melaphyryrgebiet zwischen Fichten, Tannen und Buchen gewöhnlich eine mannigfaltige und üppige Flora von hohen Sträuchern, von Gräsern und saftigen Kräutern (Sauer- klee, Waldmeister, Erdbeeren, Brennessel und vielen andern) den Boden dicht überzieht, wächst zwischen den Kiefern, Fichten und Eichen im Porphyryrgebiet nur armseliges Heidekraut und Blaubeergestrüpp auf sonst fast kahlem Nadelboden; dabei ist der tuffartige untere Porphyryr vermöge seiner Lockerheit und seiner verschiedenen Einschlüsse immer noch um etwas günstiger als der kompakte obere Teil. Die atmosphärischen Niederschläge läßt der kavernöse Porphyryr sehr schnell in die Tiefe verfallen, so daß die Gebiete dieses Gesteines ständig unter Trockenheit zu leiden haben. Desto schöner und reichhaltiger sind die Quellen an der Untergrenze des Porphyryrs, und fast alle besonders reichen Wasseradern, z. B. besonders die starken und langaushaltenden Quellen am obern Ende von Blitzengrund,

sprudeln am Liegenden der Porphyredecke hervor. Die Quellen der neuen Friedländer Wasserversorgung hingegen treten an der Hangendgrenze dieser Gesteinsgruppe als Überfallquellen hervor, und zwar teils an der Grenze des kavernösen gegen den kompakten Porphyr, teils an der Grenze des letzteren gegen die völlig undurchlässigen Schiefertone. Übrigens erfolgt die Entnahme nicht direkt von der Gesteinsgrenze, sondern aus dem Grundwasserstrom in der Alluvion des Holzgrundes nördlich von Neudorf, dort wo dieser die genannten wasserzuführenden Gesteinsgrenzen soeben überschritten hat.

5. Zechstein.

Die dolomitischen Arkosen, die den Konglomeraten des Oberrotliegenden im Hangenden folgen, sind, obwohl sie sich bisher versteinigungsfrei erwiesen haben, stratigraphisch höchst wahrscheinlich dem Zechstein zuzurechnen, da sie gewissen Ausbildungsformen dieser Formation in der nordsudetischen Mulde bei Löwenberg außerordentlich nahe stehen. Wegen der eingehenderen Begründung dieser Auffassung muß hier auf die Erläuterungen zum Nachbarblatt Schömberg verwiesen werden.

Da diese Schichten bei weitem die festesten Gesteine eines weiten Gebietes sind, so haben sie einerseits die unterlagernden Schichten vor der Denudation geschützt, während andererseits über ihnen die Abtragung bis zu ihrer oberen Grenze schnell vorgeschritten ist, um an ihnen halt zu machen. Daher kommt es, daß sie in einer breiten Platte ausstreichen, die im Verhältnis zu ihrer geringen Mächtigkeit von etwa 15—20 m ein sehr bedeutendes Areal einnimmt. Besonders ist dies im Westen und Südwesten der Stadt Friedland der Fall, wo sich am Langenberg die oberste Schichtfläche völlig eben und sanft nach SW. geneigt noch weit in das Blatt Schömberg hinein bis an das Dorf Rosenau erstreckt. Der Schichtkopf des Zechsteines bildet einen meist dicht bewaldeten Steilabsturz, an dessen Fuß mehrfach Quellen austreten, die z. T. einen deutlichen Kalktuffabsatz bewirken. Auch durch das Vorkommen ausgesproche-

ner Kalkpflanzen, insonderheit des blauen Enzians (*Gentiana ciliata*) macht sich das Gebiet des Zechsteines kenntlich.

Die petrographische Natur ist derjenigen des Oberrotliegenden insofern ähnlich, als auch hier Sandsteine und kleinstückige Konglomerate in häufigem Wechsel auftreten. Nur sind die Gerölle und Sandkörner bei weitem nicht so einheitlich, wie in der unterliegenden Schichtgruppe; denn Porphyr waltet nur noch in den liegenden Teilen vor, während die hangenderen Schichten recht polygen sind, die Sandsteine sind z. B. zum Teil so reich an Feldspat, daß eine richtige Arkose entsteht.

Der wesentliche Unterschied gegen die unterlagernden Gesteine besteht aber im Bindemittel, welches hier kalkig bis selbst dolomitisch ist. Es ist bald dicht, bald feinkrystallinisch, und beeinflußt durch seine hellgraue oder gelbe Farbe selbst die sonst wohl braunrote der Einschlüsse derart, daß das Gestein je nach Menge und Verteilung des Bindemittels braunrot mit grauen oder gelben wolkigen Flecken oder ganz und gar grau oder gelb gefärbt ist. Das Bindemittel herrscht stellenweise so stark vor, daß aus dem kalkigen Konglomerat oder dem Kalksandstein (z₁) ein technisch verwertbarer, geröllführender oder sandiger Kalkstein wird. Im Hangenden tritt sogar ein reiner, feinkörniger, schwach krystalliner bis dichter Dolomit (z₂) als Einlagerungen von einigen Dezimetern Mächtigkeit auf. Am Fuß der »Buche« ist dieser Dolomit feinkörnig bis dicht, zerfällt unter dem Hammer in kleine, polyedrische Stücke, deren Flächen mit Dendriten gezeichnet sind, und gleicht in jeder Beziehung dem Plattendolomit des Zechsteins, wie dieser z. B. in der Gegend von Löwenberg entwickelt ist. Eine ganz ähnliche dünne Schicht von dichtem polyedrisch zerfallendem Dolomit bildet den oberen Abschluß der Kalksandsteinstufe im Hohlwege bei sign. 519 südlich von Göhlenau. Nach unten zu geht das Gestein hier in einen roten, kalkreichen Tonstein über, der so als Analogon zum Löwenberger Zechsteinsandstein den Plattendolomit vom Unteren Zechstein trennt.

An der Basis der dolomitischen Arkose sind häufig hoch-

rote kalkige Letten entwickelt. Recht bezeichnend ist in dieser Hinsicht das Profil, welches ein Weganschnitt westlich von sign. 513 (beim südlichsten Teil von Alt-Friedland) bietet (von oben nach unten):

3,5 m fester Kalksandstein,

0,4 » kalkiges Konglomerat mit Porphyr- und Quarzgeröllen,

0,3 » kalkiger Sandstein,

0,4 » kalkiges Porphyrkonglomerat mit einigen Kalkgeröllen,

1,2 » roter kalkhaltiger Letten,

kleinstückiges Porphyrkonglomerat, kalkhaltig, wahrscheinlich infolge sekundärer Infiltration.

Auf den breiten feldbedeckten Plateaus ist der Kalkgehalt der Gesteine oberflächlich durch Verwitterung entfernt und diese sind in einen lockeren mehr oder minder geröllführenden Sand von heller Farbe aufgelöst, der sich von dem Verwitterungsboden der folgenden Stufe wenig unterscheidet.

6. Buntsandstein.

Wenn die Deutung des Zechsteins von Blatt Friedland und Schömberg richtig ist, so dürfen die zunächst darüber folgenden Schichten um so eher zum Buntsandstein, und zwar zum Unteren Buntsandstein (su) zugerechnet werden, als sie mit diesem auch in petrographischer Hinsicht eine auffallende Ähnlichkeit haben, besonders wenn man wieder dessen Ausbildung im Löwenberger Gebiet zum Vergleich heranzieht.

Der Friedländer Buntsandstein besteht im wesentlichen aus blaßroten Sandsteinen, die oft geröllführend sind, seltener in sandiges Konglomerat übergehen und gelegentlich Letteneinlagerungen führen. Letztere sind meist tiefrot gefärbt und finden sich besonders häufig in den liegendsten Teilen der Formation.

Die Sandsteinpartien sind feldspatreich, arkosenartig, scharfkörnig, und führen bisweilen dunkelrote Tongallen. Stets zeigen sie eine hervorragend schöne Kreuzschichtung und führen ein-

zelne, wohlgerundete, meist taubeneigroße Gerölle. Letztere sind recht verschiedenartig: Gneis und Granit findet sich häufig; vor allem aber ist auffällig das Auftreten sehr gut abgerollter schneeweißer Quarzgerölle, die schon in den untersten Lagen vorkommen.

Gegen den hangenden Quadersandstein hin sind diese Schichten oft völlig entfärbt, an den eben beschriebenen petrographischen Eigenheiten sind sie aber stets leicht von diesem zu unterscheiden.

Die hangenden Teile des Buntsandsteins sind nur sehr unvollkommen aufgeschlossen, vielmehr meist durch ein Chaos wild übereinander getürmter abgestürzter Blöcke von Quadersandstein völlig verdeckt, doch bilden sie unter dem Schutze der festen Quaderdecke einen großen Teil des Steilabsturzes der Buchenlehne. Als Beweis hierfür sei erwähnt, daß jenseit der Landesgrenze kaum 20 Schritt vom Eckgrenzstein (Nr. 563) (Dreiherrnstein) entfernt, also fast ganz auf der Höhe des Absturzes, noch rötliches, polygenes Konglomerat ansteht, und daß es auch in dem Wege, der von diesem Punkte ins deutsche Gebiet hinabführt, nur wenige hundert Schritt vom Eckgrenzstein entfernt, anstehend beobachtet werden kann. Die Mächtigkeit des Buntsandsteins, soweit er unter der Kreidedecke noch erhalten ist, ist dementsprechend recht groß und beträgt etwa 80 m.

7. Kreideformation (Cenoman).

Dem Buntsandstein lagert sich mit kaum sichtbarer Diskordanz sogleich das untere Glied der Oberen Kreideformation, das Cenoman, auf, zunächst in Gestalt von Quadersandstein. Wie anderwärts gewöhnlich, so tritt auch hier dieser in der Landschaftsform außerordentlich stark hervor. Bedingt er doch den hohen, markanten Steilabsturz der Buchenlehne und weiter nach Braunau zu des Sterngebirges, der kulissenartig bald vorspringend, bald zurücktretend dem Landschaftsbild von Friedland in der Richtung das Steinetal abwärts sein charakteristisches

Gepräge verleiht und an dessen Oberkante zugleich die Reichsgrenze und die große Wasserscheidelinie zwischen Oder und Elbe entlang läuft. Wie einige im vorigen Kapitel erwähnte günstige Aufschlüsse beweisen, entsprechen aber nur die obersten Teile dieses Absturzes den cretaceischen Schichtenköpfen. Infolge der genannten Lage der politischen Grenze wird von der Kreideformation auf unserer Karte nur ein schmaler Streifen sichtbar; dieser läßt sich aber doch noch gliedern in die drei Stufen:

1. Plänersandstein (c01δ)
2. Mergelsandstein (c01γ)
3. Quadersandstein (c01β).

Die noch tiefere Stufe c01α war auf Blatt Friedland nicht nachweisbar.

Der Quadersandstein (c01β) hat eine Mächtigkeit von 10—20 m. Er besteht lediglich aus Quarzkörnchen, die durch ein spärliches schwach kieseliges Tonbindemittel miteinander verkittet sind. Das Gestein ist daher recht mürbe und zerbrechlich. Trotzdem stammen von ihm jene massenhaften und z. T. recht großen Felsblöcke, die den ganzen Steilabhang wie ein Blockmeer bedecken. Seine Farbe ist hell gelblichbraun, niemals rötlich. Durch einen stets beträchtlichen Glaukonitgehalt erhält sie auch öfters einen deutlichen Stich ins grünlichbraune. Eisenschüssige, dunkelbraune Partien treten nur sehr selten auf. Unmittelbar an der Basis wird das Korn gröber und der Sandstein geht in monogenes Quarzkonglomerat über, dessen Körner Haselnußgröße erreichen können. An organischen Resten wurden innerhalb des kartierten Gebietes nur einige schlechterhaltene, aber zum Beweis des cenomanen Alters genügende Reste von *Pecten asper* LAM., *Exogyra columba* LAM. und *Serpula (Vermicularia) concava* SOW. gefunden, sowie die unregelmäßigen, auf den Schichtflächen hinlaufenden Zylinder von *Spongia saxonica* GEIN.

Der Mergelsandstein (c01γ), der auf den Nachbarblättern Schömberg und Landeshut eine wesentliche Verbreitung hat, ist auf dem Blatte Friedland nur in Spuren zwischen dem Quader-

sandstein und Plänersandstein nachzuweisen. Er ist in frischem Zustande blaugrau und leidlich fest; wenn er verwittert, färbt er sich aber schnell braun und zerfällt zu einem mürben, lockeren Sande, in welchem meist nur noch einige Spongienwülste ihren Zusammenhang wahren. Die Mächtigkeit kann man im Gebiete des Blattes Friedland nirgends feststellen; sie ergibt sich auf dem Nachbarblatte zu etwa 12 m.

Der Plänersandstein (c01d), welcher den eben erwähnten Mergelsandstein überlagert, ist ein sehr feinkörniges, nur schwach kalkiges, aber ziemlich festes Gestein, das sich leicht in 1—2 cm mächtigen Platten ablöst. Seine Farbe ist dunkelbläulichgrau, unter der Entkalkung nimmt es eine anfangs fleckige, später gleichmäßige, hellbräunlichgelbe Farbe an. Seine Mächtigkeit scheint 20—30 m kaum zu überschreiten. Auf deutschem Gebiet nimmt es nur ein sehr kleines Areal ein, breitet sich aber auf österreichischem Boden als oberste deckende Schicht mit flachem Einfallen nach SW. weithin aus. Am besten ist das Gestein dicht südwestlich vom Eckgrenzstein Nr. 563 in einem kleinen Steinbruch jenseits der Landesgrenze aufgeschlossen.

An organischen Resten fanden sich *Inoceramus bohemicus* LEONH., *Pecten orbicularis* SOW. und *Serpula septemsulcata* REICH. Der Plänersandstein ist identisch mit dem Gestein, welches weiter im Süden und Westen von verschiedenen Forschern eingehend untersucht und seinem Alter nach zum Oberen Cenoman (Stufe des *Actinocamax plenus*¹⁾) gestellt worden ist.

Bemerkenswert ist unfern von seiner Hangendgrenze eine 20—30 cm starke Glaukonitbank ($\gamma\lambda$), die allerdings auf Blatt Friedland nur an wenigen Stellen die böhmische Grenze überschreitet, auf den Blättern Schömberg und Landeshut aber als Leithorizont eine um so größere Bedeutung erlangt.

¹⁾ Im Sinne MICHAEL's und PETRASCHER's; vergl. MICHAEL: Zeitschr. d. D. Geol. Ges., 1893, S. 195—244; PETRASCHECK: Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1905, Bd. 55, S. 399—434.

8. Diluvium und Alluvium.

Das Quartär hat auf Blatt Friedland keine große Verbreitung. Es gliedert sich in

Diluviale Flußschotter,
Gehängelehm,
Alluvionen und Absturzmassen.

Die Diluvialschotter (ds) kann man in 2 verschiedene Terrassen ordnen, welche im Wesentlichen das Steinetal begleiten. Eine ältere, nur noch schlecht erhaltene, spricht sich durch starke Geschiebe-Überstreuung der Anhöhe bei sign. 496 südlich von Neudorf aus. Sie liegt etwa 25—30 m über der jetzigen Talsohle. Man findet hier allerlei verschiedene meist gut abgerollte Flußgeschiebe.

Die jüngere, niedere Terrasse liegt etwa 10—15 m über der Talsohle und hat eine viel größere Ausdehnung als die obere. Von der böhmischen Grenze bei Halbstadt bis fast nach Friedland überdeckt sie in einer Breite von mehreren hundert Metern die ganze nordöstliche Talseite. Dann tritt sie beim südlichen Teil von Alt-Friedland auf der westlichen Talseite wieder in scharf geschnittenem Profil auf und ist am Fuße des Kirchberges als schmaler Saum, z. T. in einzelne Reste aufgelöst sich hinziehend, nordwärts bis an die Porphyrgrenze zu verfolgen. Sie scheint sich an der Friedländer Bleiche früher auch in das Seitental nach Westen bis hinter das Chaussee-Haus bei sign. 486,6 erstreckt zu haben, wenigstens deutet ein häufiges Auftreten fremder Gerölle auf den Feldern hinter und neben diesem Hause darauf hin.

Ein kleines, aber gut ausgeprägtes Lager diluvialer Flußschotter findet sich auch dicht bei Hof Göhlenau und gehört offenbar ebenfalls der niederen Terrasse an.

Ganz isoliert erscheint südlich von Göhlenau die Stellung der diluvialen Geröllüberstreuung in dem weiten Talbecken nördlich vom Grenzstein Nr. 521. Es wurden hier wohlabgerollte

Stücke verschiedener Porphyre und des Plänersandsteines gefunden, von wesentlich anderem Aussehen, als es die Porphyrgerölle des rotliegenden Konglomerates und die von der Steilwand abgestürzten Plänersandsteinstücke zu zeigen pflegen.

Auch bei Görbersdorf auf der südlichen Talseite ist nach der Ebenheit des Geländes und der Geröllbestreuung eine Diluvialterrasse anzunehmen.

Der Gehängelehm (dl) bedeckt mehrfach die Abhänge des Rotliegenden, besonders der Lebacher Schichten, und breitet sich von da aus deckenförmig über die Diluvialschotter aus. Ein sehr großes Areal nimmt er bei der Ziegelei östlich der Kolonie Göhlenau ein. Hier lagert er in 2—3 Metern Mächtigkeit über dem Rotliegenden, das auf dem Grunde der westlichsten von den drei Lehmgruben durch den Abbau bloßgelegt ist.

Eine sehr kleine, stark geneigte Gehängelehmdecke lagert sich auch von Westen über die Flußterrasse bei den südlichsten Häusern von Alt-Friedland.

Der Gehängelehm der Ziegeleien an der Papierfabrik stellt sich als das gewöhnliche Verlehmungsprodukt an der Oberfläche des Rotliegend-Lettens dar, welches hier in den obersten Teilen einer sehr flachen Talmulde nur etwas zusammengeschwemmt ist. Der Lehm erreicht daher selten eine Mächtigkeit von mehr als 1—2 m. Die Ziegeleien bauen ihn meist bis auf den felsigen Untergrund ab.

Die jungen Anschwemmungen des Steinebaches sind ziemlich breit und zeigen hier und da eine kleine Terrassenbildung, so daß eine Gliederung in ein jüngeres, mehr sandiges (a) und ein älteres, mehr kiesiges (a₁) Alluvium gerechtfertigt erscheint. Die Mächtigkeit dieser Alluvionen beträgt 1—2 m. Im engen Durchbruchstal des oberen Steinelaufes wird das ganze Alluvium stark schotterig, mit unregelmäßiger Oberfläche, so daß hier eine Zweiteilung der Alluvionen nicht mehr durchführbar ist.

Über die Bachanschwemmungen der Seitentäler im Südteil des Blattes ist nichts besonderes zu bemerken.

Wenig ist auch über die Alluvionen in der Nordhälfte des Blattes zu sagen.

Nur das Steinetal und das Görbersdorfer Tal unterhalb vom Dorfe zeigen eine etwas breitere, mit Wiesen und Feldern bedeckte Aue.

Die Alluvionen der kleinen Waldtäler sind meist ganz schmal und in der Richtung des Bachlaufes beträchtlich geneigt. In ihren oberen Teilen sind die Ablagerungen oft durch kürzere Strecken unterbrochen, in denen der Talboden aus festem Fels besteht und der Bach reißendes Gefälle annimmt.

Die kleineren steileren Täler münden sehr oft in die größeren flacheren unter Bildung eines deutlichen Schuttkegels (as) Ganz kleine, sehr steil geneigte Seitentäler erscheinen bisweilen ganz von einem Schuttstrome erfüllt, der nur bei Regen von einem kleinen Rinnsal durchflossen wird. Im Gebiet der unterrotliegenden Schiefertone sind die Täler meist tief eingeschnittene Erosionsrinnen mit deutlich abgesetztem Talboden.

Von hoher Bedeutung für die Oberflächenform mancher Teile des Blattes sind die Ab'sturzmassen (aM, aO, aPqo). Diese unterscheiden sich von dem gewöhnlichen Gehängeschutte, der massenhaft überall auftritt, aber der Klarheit des Bildes wegen auf der Karte natürlich nicht dargestellt wurde, genetisch dadurch, daß sie nicht das Produkt allmählicher Abbröckelung bilden, sondern daß sie durch plötzliche, katastrophenartige, größere und kleinere Abbrüche oder Rutschungen ganzer Felsklippen innerhalb des Gehängeschuttes entstanden sind. In ihrer Form macht sich dies dadurch geltend, daß ihre Seitenflächen steiler sind als beim losen Abhangsschutt, ihre Oberseite aber eine horizontale, am Berghang sölleartig hervortretende Fläche bildet; ja oft zeigt diese Fläche sogar ein Einfallen gegen den Berg hin oder eine Vertiefung, bildet also ein scheinbar abflußloses Becken; daß sich aber niemals Wasser in diesen Löchern sammelt, be-

weist, daß ihr Untergrund nicht aus kompaktem Gestein, sondern aus lose gehäuften Schutt besteht. Oberhalb der Absturzmassen tritt zuweilen das Gestein in nackten, frisch angebrochenen Felswänden zu Tage (Roter Stein, Affenstein u. a. O.).

Meistens treten die Absturzmassen dort auf, wo ein festes, aber klüftiges, leicht in Blöcke zerfallendes Gestein über Abhängen aus weichen oder erweichenden, leicht nachgebenden Gesteinen lagert. Vor allem findet man sie daher am Fuß der Schichtköpfe des Melaphyrs und Orthoklasporphyrs oft reihenweise nebeneinander, z. T. auch zu mehreren übereinander. Der Nordabhang des Hohen Gebirges, des Heidelberges und der Goldlehne bieten hierfür prächtige Beispiele. Doch ist hier manchmal unsicher, ob man es mit einem erst durch das Vorhandensein eines Bergabhanges ermöglichten, also jungen Absturz, oder mit einer durch die dortigen großen tektonischen Störungen bedingten, also von der Bergform unabhängigen, alten Verwerfung zu tun hat. Übrigens wirken die alten Verwerfungsklüfte dort gewiß z. T. auch bei den jungen Abstürzen und Abrutschungen insofern mit, als auf ihnen viele die Tonunterlage schlüpfrig machende Quellen austreten.

Die großartigste Bergsturzhalde erstreckt sich von den Felsen des Hornschlosses nach Donnerau herab. Hausgroße Melaphyrblöcke, unten einzeln über die Felder zerstreut, oben am Abhänge zu wildem Chaos sich auftürmend, bilden hier die Spuren eines elementaren Ereignisses, welches vielleicht noch in geschichtlicher, sicherlich in geologisch gesprochen allerjüngster Zeit stattgefunden haben muß. Auf der Karte tritt allerdings dieser gewaltigste Blockstrom, und ebenso eine Anzahl anderer am Nordfuß des Langen Berges westlich und nordwestlich von Hornschloß gar nicht hervor, da sie nur mit grünen Ringeln, nicht mit der Bezeichnung der kompakten Absturzmassen (aM) angegeben sind.

Die Ströme von Porphyrböcken bei Görbersdorf und Freudenburg wurden schon oben (S. 45) erwähnt.

Zum Schluß sind noch einige Quellmoore zu erwähnen, die wegen ihrer winzigen Größe (z. T. kaum 20 Schritt Durchmesser) auf der Karte meist nicht dargestellt sind. Das größte (zwischen den obersten Häusern von Ober-Reimswaldau) ist versehentlich mit der Farbe M angegeben.

Anhang.

Ergebnisse von Tiefbohrungen.

A. Von den zwei in und bei Stadt Friedland 1900--1902 ausgeführten Tiefbohrungen haben uns weder Proben noch Schichtverzeichnisse vorgelegen. F. FRECH gibt für die Bohrung im Ort folgendes an¹⁾:

0 bis etwa 290 m roter Sandstein, Schieferton und Konglomerat (im wesentlichen Meißelbohrung); bei 275,6 m rotes Konglomerat mit dunklen Geschieben.

Etwa 290—776 m roter und rötlicher Quarzporphyr; zwischen 393 und 400 m eine aus Quarzporphyr bestehende Reibungsbreccie, bei 407 m eine Lettenkluft. — FRECH erklärt die fast 500 m betragende scheinbare Mächtigkeit des Porphyrs mit der Annahme, die Bohrung sei aus dem Porphyrlager in einen Porphyrgang geraten.

B. Die Bohrung Neudorf wurde von der KULMIZ'schen Verwaltung am Südostende des Dorfes zwischen den untersten Häusern und der Landesgrenze in 480 m Meereshöhe im Alluvium angesetzt und vom 27. 4. 1901 bis 27. 6. 1903 durch die Deutsche Tiefbohr-A.-G. ausgeführt, zunächst bis 293 m mit Meißel, alsdann bis 362 m als Kernbohrung, bis 819,5 m wieder als Meißel- und schließlich wieder als Kernbohrung. Sie wurde teilweise von F. FRECH, teilweise (aber erst nach Vollendung und erst von 819,5 m Tiefe an) von E. DATHE untersucht. Das von FRECH²⁾ mitgeteilte Schichtverzeichnis weicht von dem nachstehenden vielfach sehr wesentlich ab, selbst in Bezug auf die Tiefenangaben für die einzelnen Schichten und in Bezug auf die Endtiefe, die er mit 1570,2 m angibt, während sie 1629,6 m beträgt. E. DATHE wird darüber in einer besonderen Schrift berichten.

¹⁾ Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen, Bd. 56, 1908, S. 614.

²⁾ Ebenda, S. 615—618, mit petrographischen Beiträgen von L. MILCH.

Schichtverzeichnis der Tiefbohrung Neudorf.

Nach den Angaben der Bohrmeister
und nach den Untersuchungen von **E. Dathe** (von 819,5 m Tiefe an).

Teufe in Metern	Mächtigkeit in Metern	Durchsunkene Schichten
0,0 — 4,0	4,0	Alluvium (a)
0,0 — 4,0	4,0	Wiesenlehm und Grundschnitt
4,0 — 254,5	250,5	Untere Lebacher Schichten (rmi)
4,0 — 43,7	39,7	Sandstein mit Letten (roter Schiefertone)
43,7 — 58,2	14,5	Sandstein
58,2 — 63,5	5,3	Letten mit Sandstein
63,5 — 75,0	11,5	Schieferletten (= grauer Schiefertone)
75,0 — 104,5	29,5	Sandstein mit Lettenschichten
104,5 — 156,1	51,6	Sandstein mit Konglomeraten
156,1 — 162,0	5,9	Weißer fester Sandstein
162,0 — 230,5	68,5	Sandstein mit Konglomerat
230,5 — 243,5	13,0	Sandstein mit Lettenschichten
243,5 — 254,5	11,0	Weißer Letten.
254,5 — 372	117,5	Eruptivstufe der Lebacher Schichten
254,5 — 293	38,5	Lichtbläulichgrauer Quarzporphyr
293 — 318,8	25,8	Schmutzig braunroter Quarzporphyr mit großen Einsprenglingen von Feldspat und Quarzkrystallen
318,8 — 336	17,2	Brauner feinkörniger Quarzporphyr
336 — 372	36	Blasier Quarzporphyr mit steinmarkartigen Flatschen erfüllt
372 — 966	594	Zone der rotbraunen Schiefertone und dünnplattigen Sandsteine (ru2'δ) der Oberen Kuseler Schichten
372 — 490	118	Rote Sandsteine, Konglomerate und Schiefertone
490 — 510	20	Sandiger Schiefertone
510 — 574	64	Roter Schiefertone, Sandstein und Konglomerat
574 — 581	7	Grauer Schiefertone und Sandstein
581 — 648	67	Grauer Schiefertone, Sandstein und Konglomerat.
648 — 659	11	Grauer und roter Schiefertone
659 — 680	21	Rotbrauner Schiefertone, Konglomerat und Sandstein
680 — 784	104	Roter Schiefertone und Konglomerat.
784 — 819,50	35,50	Roter und grauer Schiefertone und Konglomerat.

Teufe in Metern	Mächtigkeit in Metern	Durchsunkene Schichten
819,50— 824,4	4,9	Dickschiefriger braunroter Schiefertone und Sandstein mit kleinen einzelnen Gipskrystallen im Gestein
824,4 — 833	8,6	Brauner dickschiefriger Schiefertone mit Gipschnüren. Fallen 10—15°
833 — 850	17	Desgl. Zahlreiche Gipschnüre und Gipsaggregate
850 — 855	5	Dickschiefriger sandiger braunroter Schiefertone und feiner Sandstein; Gipsklüfte und Gipsaggregate in der Schichtung und sonst im Gestein verteilt
855 — 866	11	Dickschiefriger, sandiger, braunroter Schiefertone und feinkörniger Sandstein mit vereinzelt Gipsklüften
866 — 891	25	Braunroter dickschiefriger Schiefertone und Sandstein, bei 869,50 Gips 3—4 cm und bei 890,5 m 2—3 cm stark; bei 968 m Gipskluft, 3—4 cm stark, mit Eisenrahm
891 — 893	2	Schwarzgrauer, fester, hornartiger dichter Kalkstein und Schiefertone
893 — 896	3	Braunroter feinkörniger Sandstein und Schiefertone
896 — 901	5	Schwarzgrauer, z. T. hornartiger fester, dichter Kalkstein und Schiefertone und dichter Sandstein, z. T. kalkhaltig
901 — 923	22	Brauner, feinkörniger Sandstein und Schiefertone mit Gips auf Klüften, auf Schichtflächen und in eingesprengten Krystallnestern, letztere zahlreich bei 912 und 916; bei 915 Gipsadern 0,3—0,5 cm stark
923 — 929	6	Desgl.; bei 924 und 926 Gipskluft. Fallen 0—5°
929 — 940	11	Brauner feinkörniger Sandstein und Schiefertone (dickschiefrig und sandig) z. T. mit rötlichbrauner Farbe; bei 937 Gipskluft
940 — 945,20	5,20	Brauner Schiefertone und feinkörniger Sandstein mit 1,5 cm starker Gipskluft
945,20— 951	5,80	Graurötlicher, feinkörniger Feldspatsandstein
951 — 959	8	Brauner Sandstein mit Gipskluft und Schiefertone
959 — 960	1	Brauner feinkörniger Schiefertone; bei 959 Gipskluft und Eisenrahm (Eisenglimmer)
960 — 962	2	Grauschwarzer, dickschiefriger Mergelschiefer und feinkörniger, grauschwarzer Sandstein. Fallen 0—5°
962 — 963	1	Brauner, feinkörniger Sandstein
963 — 964	1	Grauschwarzer, dickschiefriger Mergelschiefer
964 — 965	1	Brauner, feinkörniger Sandstein
965 — 966	1	Grauschwarzer, dickschiefriger Mergelschiefer und Kalkstein

Teufe in Metern	Mächtigkeit in Metern	Durchsunkene Schichten
966 — 1131	165	Zone der rotbraunen Sandsteine und Schiefertone (ru ₂ ^h) der Oberen Kuseler Schichten
966 — 978	12	Brauner feinkörniger bis mittelkörniger Sandstein und wenig dickschiefriger sandiger Schiefertone
978 — 981	3	Brauner bis rotbrauner feinkörniger Sandstein und wenigem Schiefertone mit Regentropfen-Spuren
981 — 997	10	Brauner bis braunroter feinkörniger Sandstein und wenigem Schiefertone; kleine Gipsschnüre
997 — 1005,50	8,50	Brauner bis braunroter feinkörniger Sandstein und Schiefertone; Gipsschnur auf steiler Kluft
1005,50 — 1007,50	2	Brauner feinkörniger Sandstein und sandiger Schiefertone
1007,50 — 1008	0,50	Grauweißlicher körniger Kalkstein, zu Anfang und Ende grauer dickschiefriger Schiefertone
1008 — 1011	3	Mittelkörn. brauner Sandstein, etliche cm stark von graubrauner Farbe, wenig brauner Schiefertone
1011 — 1045	34	Brauner, glimmerreicher, feinkörniger bis mittelkörniger Sandstein, wenig Schiefertone
1045 — 1058	13	Brauner, glimmerreicher, mittelkörniger Sandstein, wenigem feinkörnigem Sandstein und Schiefertone mit Regentropfen und <i>Walchia filiciformis</i> . Fallen 10 ⁰
1058 — 1071	13	Brauner fein- bis mittelkörniger Sandstein (glimmerreich) mit wenigem Schiefertone
1071 — 1077	6	Brauner, feinkörniger, glimmerreicher Sandstein mit wenigem Schiefertone. Fallen 15 ⁰
1077 — 1107	30	Rotbrauner, feinkörniger Sandstein und Schiefertone mit Regentropfen; Fallen 10 ⁰ ; bei 1089 und 1074 schmale Gipsschnüre auf Schichtung und 30—40 ⁰ fallenden Klüften
1107 — 1113	6	Rotbrauner Schiefertone mit wenigem feinkörnigem Sandstein
1113 — 1124	11	Rotbrauner, feinkörniger Sandstein und sandiger Schiefertone (Sandstein zuletzt bis mittelkörnig)
1124 — 1125	1	Mittelkörniger, rotbrauner Sandstein
1125 — 1131	6	Fein- bis mittelkörn. rotbrauner Sandstein mit wenigem sandigem Schiefertone, bei 1130 <i>Walchia filiciformis</i>
1131 — 1264,75	133,75	Zone der braunroten Sandsteine (Bausandsteine) und Schiefertone (ru ₁ ^{z-9}) der Unteren Kuseler Schichten
1131 — 1137	6	Rotbrauner, grobkörn. bis konglomeratisch. Sandstein
1137 — 1140	3	Rotbrauner, feinkörn. Sandstein und Schiefertone
1140 — 1143	3	Grobkörn., rotbrauner Sandstein mit wenigem sandigem Schiefertone, bei 1142 große Regentropfen
1143 — 1155,45	12,45	Rotbrauner feinkörn. Sandstein und Schiefertone mit <i>Cordaites</i> -Resten bei 1153 m; Fallen 5—10 ⁰

Teufe in Metern	Mächtigkeit in Metern	Durchsunkene Schichten
1155,45—1165	9,55	Rotbrauner feinkörniger Sandstein und Schiefer-ton; bei 1156 im Schiefer-ton <i>Walchia filiciformis</i>
1165 —1170	5	Mittelkörniger, feldspatreicher, rotbrauner Sandstein und kleinstückiges Konglomerat, mit viel kleinen Lyditgeröllen
1170 —1182	12	Grünlichgraue, mittelkörn. bis feinkörn. Sandsteine und sandige, schwarze Schiefertone mit vereinzelten Eisenkieskörnern und <i>Cordaites</i> -Resten
1182 —1194	12	Mittelkörnige bis feinkörnige braune Sandsteine
1194 —1202,75	8,75	Mittelkörniger brauner Sandstein mit wenigem dickschiefrigem Schiefer-ton. Fallen 10 ⁰
1202,75—1219	16,25	Brauner fein- bis mittelkörniger Sandstein und Schiefer-ton. Fallen 5 ⁰
1219 —1220	1	Sandiger, brauner Schiefer-ton; etwas sandiger grauer Schiefer-ton (0,1—2 dm) dazwischen
1220 —1223	3	Dunkelbrauner, grobkörniger, oft fast konglomeratischer, feldspatreicher Sandstein
1223 —1225	2	Dunkelbrauner Sandstein, feinkörnig, mit Schiefer-ton wechsellagernd. Fallen 5—8 ⁰
1225 —1226	1	Dunkelbrauner, grober Sandstein
1226 —1227	1	Dunkelbrauner, feinkörniger Sandstein und Schiefer-ton. Fallen 5—10 ⁰
1227 —1228	1	Dunkelbrauner, grobkörniger Sandstein
1228 —1241	13	Dunkelbrauner, fein- bis mittelkörn. Sandstein mit wenigem dunkelbraunem, sandigem Schiefer-ton
1241 —1253	12	Feinkörniger, rotbrauner Sandstein mit wenigem dickschiefrigem Schiefer-ton
1253 —1254	1	Rotbrauner, sandiger Schiefer-ton
1254 —1264,75	10,75	Rotbrauner, fein- bis mittelkörn. Sandstein. Fallen 5 ⁰
1264,75—1360	95,25	Rotbraune Konglomerate und Sandsteine (ru1a-e) der Unteren Kuseler Schichten
1264,75—1267,75	3	Rotbraune Konglomerate
1267,75—1268	0,25	Rotbraune, grobe Sandsteine
1268 —1271,80	3,80	Rotbraune, grobe Konglomerate
1271,80—1280	8,20	Rotbraune, grobe Sandsteine
1280 —1286	6	Rotbraune Konglomerate mit grobem Sandstein wechsellagernd
1286 —1292	6	Rotbrauner, grober Sandstein
1292 —1298	6	Rotbraune, mittelstückige Konglomerate
1298 —1304	6	Rotbraune, feinkörnige Sandsteine mit 0,1—0,3 m Konglomeratlagen
1304 —1331	27	Kleinstückiges, rötliches Konglomerat, hasel- bis walnußgroße Gerölle
1331 —1343	12	Desgl.
1343 —1349	6	Rotbrauner Sandstein und Schiefer-ton, mit Regentropfen bei 1346

Teufe in Metern	Mächtigkeit in Metern	Durchsunkene Schichten
1349 —1360	11	Kleinstückiges, rötliches Konglomerat, mit hasel-, vereinzelt walnußgroßen Geröllen
1360 —1629,6	269,6	Oberes Carbon (Ottweiler Schichten) (sto) ¹⁾
1360 —1364,55	4,55	Grauer, fester Sandstein, bei 1363—1363,50 grünlich grauer Schiefertone mit undeutlichen Farnresten
1364,55—1369	4,45	Mittelstückiges Konglomerat, rötlichbraun
1369 —1370,30	1,30	Grünlicher, mittelkörniger Sandstein
1370,30—1374	3,70	Braunes, mittelstückiges Konglomerat und Sandstein
1374 —1375	1	Schwarzer bis grauer Sandstein und schwarzer feinsandiger Schiefertone mit <i>Cordaites</i> -Resten
1375 —1380	5	Feinkörniger, rotbrauner, fester Sandstein
1380 —1389,45	9,45	Brauner Schiefertone
1389,45—1393	3,55	Graubraunes Konglomerat, Kleinstückig, mit hasel- bis walnußgroßen Geröllen
1393 —1394,25	1,25	Graubrauner, körniger Sandstein
1394,25—1398	3,75	Graues Konglomerat, mittelstückig, mit Geröllen von Milchquarz, Lydit, schwarzem und grünlichem Phyllit
1398 —1400	2	Grauschwarzer Schiefertone mit Eisenkies und undeutlichen Pflanzenresten (Häcksel)
1400 —1409	9	Klein- bis mittelstückiges braunes Konglomerat
1409 —1413	4	Roter Schiefertone und Sandstein
1413 —1415	2	Konglomerat
1415 —1419	4	Feinkörniger, brauner Sandstein
1419 —1420	1	Graues, kleinstückiges Konglomerat mit Lydit, Feldspat, Kalkspat
1420 —1424	4	Feinkörniger, brauner Sandstein
1424 —1427	3	Feinkörniger bis kleinkörniger brauner Sandstein, oft konglomeratisch
1427 —1433	6	Feinkörniger bis kleinkörniger braunroter Sandstein mit 0,2 cm starken Lagen von braunem, undeutlich schiefrigem Schiefertone und kleinstückiges Konglomerat
1433 —1436	3	Feinkörn., braunroter Sandstein mit Schiefertone, bei 1434 undeutliche <i>Walchia imbricata</i> , sogen. Regentropfen in vielen Schiefertone-lagen
1436 —1437,40	1,40	Kleinstückiges, braunrotes Konglomerat. Fallen 15—16°
1437,40—1438,40	1	Schiefertone mit braunem, feinkörniger Sandstein
1438,40—1441	2,60	Kleinstückiges, braunrotes Konglomerat
1441 —1443	2	Rotbrauner Schiefertone mit feinkörn. Sandstein
1443 —1445	2	Rotbrauner Schiefertone mit Regentropfen und Sandstein, feinkörnig mit 1 cm starken Schiefertone-lagen

¹⁾ Die Angabe der Karte beim Bohrloch, daß das Rotliegende bis 1562 m reiche, beruht auf einem Versehen.

Teufe in Metern	Mächtigkeit in Metern	Durchsunkene Schichten
1445 —1449	4	Feinkörniger, rotbrauner Sandstein mit wenigem Schiefertone
1449 —1453	4	Braunroter Schiefertone mit Sandstein, gleichmäßig wechselnd in 0,1—0,2 m starken Lagen; Regentropfen
1453 —1474	21	Feinkörniger, grauroter Sandstein mit 0,01 m starken Schiefertonelagen (sandig) dazwischen. Fallen 35°, 45°, 50°
1474 —1502,75	28,75	Fein- bis mittelkörniger Sandstein und kleinstückige Konglomeratschicht
1502,75—1528	25,25	Schiefertone? (keine Bohrkerne)
1528 —1529	1	Kleinkörniger, rotbrauner Sandstein
1529 —1536	7	Rotbrauner Schiefertone? (keine Kerne)
1536 —1538	2	Feinkörniger rotbrauner Sandstein mit sehr dünnen Schiefertonelagen
1538 —1539,60	1,60	Feiner, rotbrauner Schiefertone mit <i>Walchia imbricata</i> und Regentropfen
1539,60—1542,70	3,10	Fein- bis feinkörniger braunroter Sandstein, glimmerreich, sehr fest
1542,70—1549,85	7,15	Schiefertone? (keine Kerne)
1549,85—1562	12,15	Feinkörn., braunroter Sandstein mit vereinzelt, 0,1 m starken Lagen von sandigem Schiefertone
1562 —1564,75	2,75	Mittelstückiges, braunrotes Konglomerat
1564,75—1567,25	2,50	Brauner, feinkörniger Sandstein
1567,25—1569	1,75	Kleinstückiges, braunrotes Konglomerat, Gerölle haselnuß- bis walnußgroß, aus Milchquarz, grünen Schieferen, Glimmerschiefer, selten Lydit
1569 —1578	9	Braune und hellgraue Schiefertone (keine Bohrkerne, Bohrschlamm)
1578 —1579	1	Mittelstückiges Konglomerat, mit Geröllen von Lydit, Milchquarz, Schiefer
1579 —1581	2	Brauner, feinkörniger Sandstein.
1581 —1581,50	0,50	Schwarzer, sandiger Schiefertone und Sandstein, in ersteren <i>Cordaites</i>
1581,50—1582	0,50	Schwarzgrauer, feinkörniger Sandstein
1582 —1590,10	8,10	Rotbrauner, feinkörniger Sandstein mit weißem Glimmer auf Schichtflächen. Fallen 15°
1590,10—1592,60	2,50	Konglomerat, braunrot, aus Geröllen von Lydit, Tonschiefer, Milchquarz, mittel- bis grobstückig
1592,60—1597,50	4,90	Braunroter, feinkörniger Sandstein
1597,50—1600	2,50	Mittel- bis grobstückiges Konglomerat, graubraun, feldspatreich; Gerölle von Lydit, Tonschiefer, Milchquarz
1600 —1601,50	1,50	Dunkelbrauner Sandstein
1601,50—1602,80	1,30	Grauer Sandstein

Teufe in Metern	Mächtigkeit in Metern	Durchsunkene Schichten
1602,80—1603,50	0,70	Schwarzer, feinkörniger, glimmerreicher Sandstein mit undeutlichen Stengelresten
1603,50—1604	0,50	Grauer Sandstein und 0,5 m kleinstückiges, feldspathaltiges Konglomerat
1604 —1628,60	24 60	Dunkelrotbrauner, feinkörniger Sandstein (auf Schichtflächen viel weiße Glimmerschüppchen) und rotbrauner Schiefertön, in 0,1—0,5 m Stärke wechselnd; bei 1620 mit undeutlichen Resten von <i>Estherien?</i> Fallen 15—20°
1628,60—1629,60	1	Grauroter, feinkörniger, fester Sandstein, feldspathaltig, mit rotbraunen tonigen Flatschen auf den Schichtflächen, wechsellagernd mit rotbraunem Schiefertön.

Bemerkung zu dem geologischen Durchschnitt.

Der geologische Durchschnitt am unteren Rande des Kartenblattes ist in Bezug auf die Bergformen in natürlichem Maßstab von 1:25 000 d. h. ohne Überhöhung entworfen. Um indessen das nach dem Muldeninnern zu allmählich immer flacher werdende Einfallen der Schichten sichtbar zu machen, und um das geologische Bild klarer hervortreten zu lassen, wurden die Einfallwinkel der älteren Schichten bedeutend übertrieben. Daher erscheinen hier die Schichtmächtigkeiten wesentlich größer als sie in Wirklichkeit sind, und sich auf dem am rechten Rande beigefügten normalen Schichtenprofil ergeben.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Oberflächengestalt	3
Der geologische Aufbau	8
Normalprofil	8
Lagerungsverhältnisse	10
Verwerfungen	11
Das Rotliegende	13
1. Das Unterrotliegende oder die Kuseler Schichten	13
a) Die Unteren Kuseler Schichten	13
b) Die Oberen Kuseler Schichten	14
2. Das Mittelrotliegende oder die Lebacher Schichten	19
a) Die Sedimente und Tuffe zwischen den Eruptivdecken	19
b) Die nachporphyrischen Sedimente des Unteren Mittelrotliegenden oder der Unteren Lebacher Schichten	23
c) Obere Stufe des Mittelrotliegenden (Obere Lebacher Schichten)	28
3. Das Oberrotliegende	29
4. Mesovulkanische Eruptivgesteine	31
a) Melaphyr	32
b) Orthoklasporphyr und Porphyrit	36
c) Quarzporphyr mit großen Einsprenglingen	39
d) Felsitporphyr	41
e) Oberer Quarzporphyr	41
5. Zechstein	46
6. Buntsandstein	48
7. Kreideformation (Cenoman)	49
8. Diluvium und Alluvium	52
Anhang: Ergebnisse von Tiefbohrungen	57
Bemerkung zu dem geologischen Durchschnitt	64

Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N., Schulzendorfer Straße 26.
