

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte
von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten.

Herausgegeben
von der
Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt.

Lieferung 145.
Blatt Freiburg.
Gradabteilung 75, No. 12.

Geologisch aufgenommen
von
G. Berg, E. Dathe und E. Zimmermann.
Erläutert
von
E. Dathe und E. Zimmermann.

B E R L I N.

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

1912.



Königliche Universitäts - Bibliothek zu Göttingen.
Geschenk
des Kgl. Ministeriums der geistlichen,
Unterrichts- und Med.-Angelegenheiten
zu Berlin.
1913.....

SUB Göttingen 7
207 811 849



Blatt Freiburg.

Gradabteilung 75 (Breite $\frac{51^0}{50^0}$, Länge $33^0|34^0$), Blatt No. 12.

Geologisch aufgenommen

von

G. Berg, E. Dathe und E. Zimmermann.

Erläutert

von

E. Dathe und E. Zimmermann.

Vorbemerkung.

Die südliche Hälfte des Blattes Freiburg wurde im Jahre 1891 von E. DATHE geologisch aufgenommen¹⁾, die Nordhälfte 1903 von E. ZIMMERMANN und G. BERG kartiert, wobei sich auch einige Nachträge und Änderungen für den Südteil ergaben.

Die Erläuterung wurde von E. ZIMMERMANN verfaßt unter Benutzung der unten genannten Schrift E. DATHE's und neuerer Beiträge desselben, sowie eines von G. BERG verfaßten Berichts über die Ergebnisse mikroskopischer Gesteinsuntersuchungen im nördlichen Blattteile. In dieser Erläuterung hat E. ZIMMERMANN auch noch die Ergebnisse eigener späterer, auf Nachbarblättern erfolgter Untersuchungen für die Deutung der Schichtenfolge verwendet.

¹⁾ E. Dathe, Geologische Beschreibung der Umgebung von Salzbrunn. (Abh. K. Geol. Landesanstalt, N. F., Heft 13, Berlin 1892, mit Karte.)

Die Direktion.

A. Allgemeine landschaftliche Beschreibung.

1. Bergformen.

Das Blatt Freiburg gehört zum weitaus größten Teile dem aus archaischen und paläozoischen Bildungen bestehenden Gebirgsteile Niederschlesiens, und zwar in der Hauptsache dem »Niederschlesischen Schiefergebirge«, zum viel kleineren Teile, nämlich nur mit seiner Nordostecke, dem vorwiegend aus quartären, namentlich diluvialen, Schichten gebildeten norddeutschen Flachlande an.

Der Flachlandsanteil ist allerdings vom Hauptgebiete des norddeutschen Flachlandes noch durch eine Reihe vereinzelter Hügel- und Berggruppen, die sich auf den nächsten Nachbarblättern erheben und von denen nur der Zobten und die Striegauer Berge genannt seien, bis zu einer gewissen Selbstständigkeit getrennt. Die Grenze gegen den Gebirgsanteil ist eine auch landschaftlich sehr scharf hervortretende, ziemlich genau mit der 300 m-Kurve zusammenfallende, im allgemeinen von NW nach SO verlaufende, die Stadt Freiburg selbst schneidende Linie, die sich noch weithin nach NW (über Goldberg hinaus) und nach SO (bis Jauernig östlich von Glatz) scharf verfolgen läßt. Von dieser Linie an senkt sich unser Flachlandteil anfangs stärker, dann immer sanfter nach Nordost hin ab und hat genau in der Nordostecke des Blattes mit 250 m Höhe seinen tiefsten Punkt. Die Geländeformen sind hier teils breit- und flachwellig, mit äußerst sanften und nur auf wenigen kurzen, 10 m Höhe kaum übersteigenden Strecken mit steileren Abhängen, teils sind es breite bis sehr breite ebene Talböden. Von diesen zieht sich der breiteste beiderseits 5—8 m über dem

in ihn scharf eingeschnittenen Bett der Polsnitz hin, während die anderen als z. T. feuchte bis sumpfige Niederungen mit meist schwer zu bestimmender Begrenzung sich in das höhere wellige Gelände einsenken. Die Höhen werden von Lehmen und kiesigen Sanden meist glazialen Diluviums, die Talböden von Lehm und Schlick, z. T. von Kies des Alluviums gebildet. Über das Diluvium hinweg und in die Talböden hinein schieben sich vom Gebirgsrande her, mehr oder minder weit und mehr oder minder geneigt, junge schuttkegelartige Bildungen, die dicht am Gebirgsrande mit einander verwachsen und die Hohlkanten an diesem Rand etwas weniger schroff hervortreten lassen, als es sonst der Fall wäre.

Der Gebirgsanteil des Blattes erhebt sich von seiner Ostrandlinie aus an deren ganzer Länge (außer unmittelbar an der Stadt Freiburg) sogleich zu 400 und mehr Meter Höhe, hat aber nur in der SW-Ecke das Gepräge eines Berglandes, sonst nur das eines Hügellandes mit — was besonders auffällt — mehreren großen und vielen kleinen zwischengeschalteten Verebnungen.

Das wirkliche Bergland grenzt sich vom Hügelland unscharf entlang einer Linie ab, die am Westrande des Blattes bei dem »Stein« bei Alt-Reichenau beginnt und über Ober-Adelsbach und Ober-Salzbrunn nach Kolonie Sandberg verläuft, also etwa mit der 450 m-Linie zusammenfällt. Es schließt im wesentlichen die Osthälfte des waldreichen Gebirgsstockes des Sattelwaldes in sich, in dessen Gipfel, dem höchsten des »Niederschlesischen Schiefergebirges« nach der DATHE'schen Gliederung Niederschlesiens, (genau am westlichen Blattrande) er sich zu 779 m Höhe erhebt, und wird aufgebaut von der doppelgipfeligen Porphyrmasse des eigentlichen Sattelwaldes und einem im Halbkreis diese umgebenden Kranz von Kuppen und Kämmen aus culmischen Konglomeraten mit untergeordneten Grauwacken und Tonschiefern. Die Abhänge sind hier gewöhnlich sehr steil und oft schroff und felsig und einer von ihnen stürzt ununterbrochen vom Gipfel des Sattelwaldes

fast 250 m tief zum Beginn des Waldwassers hinab; auch die Abstürze vom Heidelberg (600 m) nach dem Polnischen Bache und von der vorgeschobenen ansehnlichen Einzelkuppe des Engelsbergs (611 m) nach dem Tale von Ober-Adelsbach erreichen ohne Unterbrechung 200 m Höhe. Demgemäß sind auch die zahlreichen Täler meist schluchtartig eng und tief. Die Bergkämme im großen verlaufen strahlig von der beherrschenden Kuppe des Sattelwaldes aus, ihre weitere Gliederung in einzelne Gipfel läßt im Nordteile eine ostwestliche, am Lerchen- und Engelsberg eine südost-nordwestliche Richtung der kleineren und größeren Rippen erkennen, die über sie hinwegziehen. Noch ausgesprochenere Regelmäßigkeit findet man am Südrande des Blattes, in dem auch sonst abweichenden und tiefer gelegenen Gebiete von Liebersdorf, Idahof und Bad Salzbrunn, wo die Bergrücken im großen eine ostwestliche Richtung besitzen und jeder von ihnen sich wieder aus einem Bündel paralleler schmaler Rippen mit zwischenliegenden Rinnen oder Stufen zusammensetzt, wie es dem Aufbau aus einem Wechsel steilstehender harter Konglomerat- und weicherer Schieferbänke entspricht. In diesem Teile ist es auch, wo — als Teil der »Landeshut-Freiburger Senke« — eine größere Verebnung auftritt (vom Bahnhof Bad Salzbrunn aus südlich neben der Eisenbahn hin), während sonst nur noch ein paar kleine Verebnungen (südlich von Alt Reichenau) zu erwähnen sind, alle veranlaßt durch das Eingreifen diluvialer Bildungen.

Das Hügelland nimmt — zwischen dem Bergland im SW und dem Flachland im NO — den größten Teil des Blattes ein und bewegt sich zwischen 450 und 300 m Meereshöhe. Es findet aber kein gleichmäßiger Abfall der Gipfel von SW nach NO hin statt, sondern in der Diagonale des Blattes von SO nach NW zieht sich ein 2 bis 4 km breiter Streifen, der höchstens bis 400 m Höhe sich erhebt, während nordöstlich von ihm wieder höhere Gipfel anzutreffen sind, von denen nur einige hier genannt seien: Galgenberg und Scheibe bei Fürstenstein 420, bzw. 433 m, Graberberg und Schanzlade

bei Fröhlichsdorf 424, bzw. 447 m, Kieferberg bei Möhnersdorf 421 m, und ein namenloser Berg genau am Nordrande des Blattes bei Niederbaumgarten 460 m.

Der mittlere tiefe Streifen ist es zugleich, der die meisten und auch die breitesten Verebnungen trägt, die sich zwischen der übrigen hügeligen und kuppigen Landschaft eigenartig genug ausnehmen. Von den großen unter ihnen wird die eine, nämlich die zwischen Liebichau, Sorgau und Fürstenstein, zwar selbst noch von vielen, aber kleinen Hügeln durchragt; die andere aber, zwischen Nieder-Salzbrunn und Nieder-Adelsbach, macht fast einen flachländischen Eindruck; viel kleiner ist jene südöstlich von Ober-Baumgarten; dazu kommen das tief eingesenkte Becken von Quolsdorf, die zahlreichen kleinen Flußterrassen und die Einebnungen der Pässe auf den Wasserscheiden zweier Tälchen. Einebnungen letzterer zwei Arten treten auch in den beiden höheren, die Diagonalsenke begleitenden Hügel-landstreifen zahlreich auf, eine südlich dicht bei der Stadt Freiburg ist wegen ihrer besonderen Größe zu nennen. Auch diese Verebnungen beruhen fast alle auf dem Eingreifen diluvialer Bildungen (Lehme, Kiese und Sande), bei Quolsdorf auf einer ungewöhnlichen Verbreiterung der Flußtaue innerhalb des viel älteren Grundgebirges. Nur ausnahmsweise besitzt auch dieses selbst ziemlich ebene Plateau-Oberflächen (am ausgedehntesten um Kol. Zeisberg). Nicht von Diluvium eingenommen, sondern von dem (im Blattgebiete nur hier auftretenden) Rotliegenden gebildet ist auch jener Teil einer Niederung, nämlich der großen Bolkenhainer, der gerade an der Nordwestecke noch ein wenig auf Blatt Freiburg herübergreift. — Wo in diesen Verebnungen eine Insel älteren Gebirges sich findet, zeigt diese sich in der Regel sogleich auch schon äußerlich als hügelige Hervorragung an, nur in der Südostecke des Blattes, von Seitendorf bis nach Ober-Salzbrunn hin, würde man den im allgemeinen sehr flachen und niedrigen Geländeformen nicht ansehen, daß sie aus Gneis aufgebaut sind und dem Eulengebirge angehören, das sich nach SO in weiterer Entfernung zu der

Hohen Eule (1014 m) erhebt, — während anderseits umgekehrt gerade hier auch einmal das Diluvium einen besonderen, auffällig emporragenden Hügel, den Sandberg bei der gleichnamigen Kolonie, bildet.

Von den Verebnungen abgesehen, können die Hügel selbst, in der Hügellandschaft, eine große Mannigfaltigkeit zeigen: benachbarte können eng oder weit von einander stehen, sie können annähernd gleich oder sehr verschieden groß, sehr verschieden hoch, verschieden steilwandig, rund oder länglich im Grundriß sein; anderseits treten mehrfach Gebiete mit recht übereinstimmend gebauten oder gerichteten Einzelhügeln auf, und hier möge nur auf die verhältnismäßig lang ausgedehnten parallelen ostwestlich gerichteten Rücken und Stufen im Culm bei Ober-Altreichenau, — auf die gleichgerichteten schwachen Parallelschwellen der »Baumgartener Quarzite« im jüngeren Phyllit bei Ober-Baumgarten und namentlich auf die ungemein zahlreichen, aber kleinen und flachen langelliptischen Buckel und Dellen von ostnordöstlichem Streichen im Gebiet des Älteren Phyllits zwischen Nieder-Baumgarten, Hohen-Petersdorf und Schollwitz aufmerksam gemacht sein, die zum Teil, aber wohl nicht allein, auf dem Wechsel von hartem Grünschiefer und sehr mildem Phyllitschiefer beruhen. Auf die Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden, doch ließ sich ihre Abhängigkeit von der Beschaffenheit und Lagerung der Gesteine sehr häufig beobachten und ihre Beachtung war darum bei der Kartenaufnahme oft recht nützlich.

Der Kuppenreichtum der Landschaft bewirkt, daß man an vielen Stellen umfassende und weite Ausblicke genießen kann; im Osten ist besonders der Blick auf die malerische Gruppe der Zobtenberge, im Norden der auf die Striegauer Granit- und Basalkuppen, im Süden der auf das in der Silhouette sägeförmig gezackte Waldenburger Bergland und das Waldenburger Industriegebiet mit dem mächtigen, die Gegend auf Meilen im Umkreis beherrschenden Hochwaldgipfel und auf die ausgezeichnete Stufenlandschaft an seinem Nordfuß,

im Südwesten der Ausblick auf Schmiedeberger Kamm und Schneekoppe bemerkenswert.

Die Täler des Hügellandes haben meist schmale Sohlen und mäßig steile, z. T. aber auch sehr steile Wände und in diesem Falle ragen oft Felsen an ihnen hervor; besonders der zugleich sehr enge und tiefe Fürstensteiner Grund ist durch seine mächtigen, aus herrlichem Hochwald aufragenden Felsen berühmt und ein Ziel zahlreicher Besucher trotz seines von den Waldenburger Kohlenwäschen her jetzt sehr schmutzigen Wassers. Durch seine zahlreichen Schlingen ist dieser Grund und einige benachbarte noch besonders merkwürdig gegenüber den meisten anderen Tälern, die viel geradliniger verlaufen. Er war, wie auch das Salzbachtal, vor Ablagerung des Diluviums fast bis zu seiner jetzigen Tiefe eingeschnitten. Viele der oben erwähnten Verebnungen zeigen ein älteres, teilweise anderes Talsystem an, da die darin befindlichen Ablagerungen sehr gewöhnlich über heutige Talwasserscheiden sich hinweg legen (besonders schön bei Fröhlichsdorf und zwischen Baumgarten und Kol. Krähenbusch). Die große Zahl dieser ebenen Talwasserscheiden zwischen den runden Hügeln gibt der Landschaft des Blattes Freiburg ein eigenartiges Gepräge.

2. Gewässer.

Im großen ganzen folgen die Flüsse der Abdachung des Geländes von SW nach NO und verlaufen dabei fast alle auch eine lange Strecke genau nördlich, häufig sind daneben auch ostwärts gerichtete Strecken. Die zwei Hauptflüsse des Blattes Freiburg sind die Polsnitz und das bei Hohenpetersdorf das Blattgebiet verlassende Striegauer Wasser, die sich unterhalb Striegau vereinen, um dann der Weistriz und Oder zuzufließen. Die Polsnitz entsteht aus dem vom Hochwald über Bad Salzbrunn herabkommenden Salzbach und dem das Waldenburger Industriegebiet entwässernden und den Fürstensteiner Grund durchfließenden Hellebach, die sich in Polsnitz vereinigen. — Das Striegauer Wasser wird von dem bei Liebers-

dorf entspringenden Zeisbach und von dem Altreichenau-Quolsdorfer Bach, der vielverzweigt größtenteils aus den Schluchten des Sattelwaldes herabströmt und in dem seiner ganzen Länge nach (8 km) besiedelten Reichenauer Bach einen weit nach Westen ausgreifenden Quellarm besitzt, gebildet. Einige Bedeutung hat auch noch das Baumgartener Wasser, das zur Wüthenden Neißة und mit dieser zur Katzbach und Oder abfließt.

Obwohl das Blattgebiet reich an Verwerfungen ist, schließen sich die Flußläufe diesen nicht an, mindestens die größeren nicht, sondern zeigen sich ganz unabhängig von dem großen Gebirgsbau des Untergrundes, sie sind reine Erosionstäler und müssen entstanden sein erst, nachdem die durch die Verwerfungen geschaffenen, gewiß z. T. sehr großen Höhenunterschiede zwischen den einzelnen Schollen durch langdauernde Verwitterung oder durch Meeresabrasion beseitigt waren. Nur einige kleine, besonders einige ostwestlich gerichtete Nebentalzüge schließen sich an tektonische Linien an (z. B. von Freiburg über Ober- nach Nieder-Fröhlichsdorf; von Kol. Zeisberg an der Chaussee entlang quer über das Zeisbachtal hinweg nach Quolsdorf; ein von vielen Talwasserscheiden unterbrochener Zug kleiner Tälchen und Einsenkungen von nördlich Möhnersdorf durch das Erbe und über den Heideberg und zuletzt durch die Hölle bis an das Baumgartener Wasser). Die über 1 qkm große, kreisförmige, nur 320—335 m hoch gelegene und dadurch auffällige Ausweitung der Quolsdorfer Niederung läßt sich z. Zt. geologisch nicht genügend erklären.

Die Täler waren größtenteils in der Diluvialzeit schon bis fast zur heutigen Tiefe hinab, z. T. sogar noch tiefer eingeschnitten, aber der Flußverlauf darin muß zeitweise andere Richtungen und Verbindungen besessen haben.

B. Allgemeiner Überblick über den geologischen Aufbau.

Geologisch beteiligen sich am Aufbau des Blattes folgende 6, auch für die Gesamtgeologie Niederschlesiens bedeutungsvolle Gebirgseinheiten:

1. Die Nordwestspitze des aus archaischen Gneisen gebildeten Eulengebirgshorstes in der Südostecke bei Salzbrunn-Seitendorf. Gebirgiger Charakter mangelt hier der Landschaft freilich völlig.

2. Der Riegel der »Urtonschiefer und Grünschiefer« älterer Geologen, der sich von der Nordostecke des Riesengebirges nordostwärts in großer Breite bis zur »Sudetischen Ostrandlinie« erstreckt und die beiden hercynisch (nordwestlich) streichenden Hauptmulden im Niederschlesischen Gebirge, die »äußere«, »nordsudetische« oder Goldberg-Bunzlauer Mulde im NW, und das Niederschlesisch-Böhmische Becken, die »innere« oder »mittelsudetische« Mulde im SO, von einander trennt. Er greift vom Nordrand unseres Blattes her weit in dieses hinein. Die zu ihm gehörigen Bildungen sind sicher paläozoisch, aber nach ihrem besonderen geologischen Alter noch nicht genau bekannt; auf der Karte sind sie als Ältere und Jüngere Phyllitformation unterschieden worden.

Als nach Süd vorgeschobene Posten dieses Riegels ragen am Gebirgsrand an drei Stellen, nämlich im Süden und Südosten der Stadt Freiburg, ferner zwischen Freiburg, Fröhlichsdorf und Möhnersdorf, endlich bei Schöllwitz kleine Inseln oder große Schollen vorwiegend von Diabas und verwandten Gesteinen empor; sie sind z. T. begleitet von Tonschiefern und Kalksteinen, deren einige oberdevonische Fossilien ge-

liefert haben, und von einem eigenartigen granitischen oder porphyrartigen Gestein. Ein Zug hierher gehörender Bildungen dehnt sich ferner von Möhnersdorf aus westwärts bis zum Kartenrande bei Oberbaumgarten aus, anfangs aus Diabasen, Diabastuffen und Granit, zuletzt aber nur noch aus letzterem, in stark verquetschtem Zustande bestehend. Eine kleine Insel ebensolcher Gesteine taucht westlich bei Fröhlichsdorf auf, durch den Zeisbach und eine Verwerfung in zwei Teile zerschnitten. Endlich ragt auch in der Mitte des Blattes bei Nieder-Adelsbach eine große Scholle von Grauwacken mit — jedenfalls devonischem — Diabas, aber ohne Tuffe und Granit, empor, die tektonisch eine Fortsetzung des Eulengebirgshorstes nach NW ist und weiterhin als »Adelsbacher Horst« bezeichnet werden soll.

3. Die größere Hälfte des Blattes nehmen Konglomerate, Tonschiefer und andere Bildungen ein, die auf der Karte noch sämtlich zum Culm, der Unteren Carbonformation, gestellt sind; und zwar sind hier wieder zwei Gebiete zu unterscheiden, die von einander durch den Eulengebirgs- und Adelsbacher Horst und durch eine große, von da aus nach Kol. Neudörfel am Krähenbusch fortsetzende Verwerfung, die »Salzbrunn-Reichenauer Verwerfung«, getrennt werden. Der südwestlich von diesem Zuge gelegene Abschnitt gehört zweifellos ganz dem Culm an und bildet zugleich den nördlichen Außenrand der Mittelsudetischen Mulde, von der auch selbst noch ein schmaler zur Oberen Steinkohlenformation gehörender Saum am Südrande des Blattes, bei Bad Salzbrunn, eben sichtbar wird. Dagegen besitzt der nördlich von den genannten Horsten und jener großen Verwerfung gelegene Abschnitt eine selbständige Lagerung und seine Zugehörigkeit zum Culm ist durch neuere Erfahrungen zweifelhaft, die zum Devon wahrscheinlich geworden.

4. Eine gewisse Selbständigkeit beansprucht das Porphyrgebiet des Sattelwaldes. Dieser Porphyr bildet eine vielleicht dem des benachbarten Hochwalds (Blatt Waldenburg) gleichzeitige Intrusion in den Culm.

5. Ein sehr kleines Sondergebiet bildet das dem Bolkenhainer Becken angehörige Rotliegende von Niederbaumgarten.

6. Als selbständige Einheit tritt endlich noch das aus nordischem und einheimischem Diluvium und aus Alluvium gebildete Quartär im Flachlandsteile auf, wo es, nach einer Bohrung bei Schollwitz, auch von Tertiär unterlagert wird; aber auch im Gebirgsanteile verbreiten sich beide Formationen nicht unbeträchtlich, namentlich im Salzbrunner Plateau, in fast allen Verebnungen zwischen den Hügeln und auf der Sohle der heutigen Täler.

Von Eruptivgesteinen beteiligen sich am Aufbau des Gebietes außer den schon genannten Diabasen und dem Granit des Devons und außer dem Sattelwaldporphyr untergeordnet auch Gänge von Porphyr an mehreren Stellen bei Alt-Reichenau und bei Kol. Sandberg, sowie kleine Gänge von Kersantit bei Baumgarten und von Basalt bei Quolsdorf.

Sehr untergeordnet sind einige Quarz- und Schwerspatgänge, von besonderer Bedeutung aber wieder die Mineralquellen, vor allem in Ober- (Bad) Salzbrunn, daneben auch in Altreichenau und am Zeisbach.

Es sind demnach folgende Bildungen nachstehend näher zu behandeln:

- I. Die archaische Gneisformation.
- II. Die Ältere Phyllitformation.
- III. Die Jüngere Phyllitformation.
- IV. Das Devon.
- V. Die Culmformation.
- VI. Das Obercarbon.
- VII. Die paläovulkanischen Eruptivgesteine des Devons.
- VIII. Das Rotliegende.
- IX. Die mesovulkanischen Eruptivgesteine der Rotliegendezeit.
- X. Das Tertiär (Miocän) und die Basaltvorkommen.
- XI. Das Diluvium.
- XII. Das Alluvium.

I. Die Gneisformation.

Die auf unserem Kartenblatte verbreitete Gneisformation bildet den nordwestlichsten Teil der Gneisformation des Eulengebirges. Diese besteht aus zwei Hauptabteilungen, nämlich aus den Biotitgneisen und den Zweiglimmergneisen. Während die Zweiglimmergneise im südlichsten Teile des Eulengebirges herrschend sind und an dessen Westabfalle nördlich nur bis Tannhausen reichen, bilden die Biotitgneise von da ab den nördlichen Teil der Eulengebirgischen Gneisformation, wie sie auch an der ganzen Ostseite des Gebirges bis zur Oberförsterei Lampersdorf im S. ausgebildet sind. Auch auf vorliegende Karte greifen die Biotitgneise über; aber zugleich erscheinen hier, an der äußersten Nordwestecke der Eulengebirgischen Gneisformation, bei Salzbrunn unvermutet nochmals die Zweiglimmergneise.

1. Die Biotitgneise (gnb)

verbreiten sich bei Seitendorf, Kolonie Sandberg und Salzbrunn und sind grob- bis mittelkörnige und breit- bis grobflaserige Gesteine; klein- bis mittelkörnige schuppige Biotitgneise sind nur den erstgenannten Abänderungen in dünnen, höchstens 1 m starken Lagen bei Seitendorf eingeschaltet. Die Hauptmasse der Biotitgneise ist breitflaserig, das heißt: sie bestehen aus bis zu 6—8 cm langen und 3—4 cm breiten und bis 5 mm dicken, grauweißlichen, hauptsächlich aus Feldspat und Quarz zusammengesetzten Lagen, die sich nach der Mitte zu verstärken oder allmählich anschwellen und ebenso an ihren Enden sich verdünnen und auskeilen. Die einzelnen Feldspat-Quarzfasern werden durch Glimmerfasern von einander getrennt, die nur 0,5 mm starke Lagen von übereinander gehäuften Glimmerschuppen bilden.

Die Biotitgneise bestehen nach ihren Hauptgemengteilen aus Feldspat (Orthoklas und Plagioklas), Quarz und Magnesia-glimmer (Biotit), zu denen sich als nebensächliche, meist nur durch mikroskopische Untersuchungen wahrnehmbare Gemeng-

teile Fibrolith, Granat, Cordierit, Zirkon, Apatit und selten Turmalin, Eisenglanzblättchen und Magnetkies gesellen.

Die chemische Zusammensetzung eines grobflaserigen Biotitgneises von Seitendorf ist folgende:

SiO ₂	64,13 v. H.
TiO ₂	} 0,87 »
ZrO ₂	
Al ₂ O ₃	17,54 »
Fe ₂ O ₃	0,98 »
FeO	4,77 »
CaO	0,52 »
MgO	1,95 »
K ₂ O	3,15 »
Na ₂ O	3,07 »
Li ₂ O	Spur
H ₂ O	2,61 »
P ₂ O ₅	0,22 »
SO ₃	0,07 »

99,88 v. H.; sp. Gew. = 2,7096.

Durch den Nachweis von Lithionspuren in den Biotitgneisen und Zweiglimmergneisen erhielt man einen unzweifelhaften Beweis über die Herkunft der Salzbrunner Mineralquellen und über ihre eigentümliche chemische Zusammensetzung; das Lithion ist, wie andere Gründe lehren, vornehmlich an den Biotit gebunden und wurde in diesem in ziemlicher Menge außerdem noch besonders, qualitativ und spektralanalytisch nachgewiesen. —

Von seltenen aber nur kleinen Einlagerungen in den Biotitgneisen des Kartengebietes ist ein Amphibolit bei Sorgau und der Granulit bei Seitendorf erwähnenswert.

Amphibolit (α). Am Wege von Seitendorf nach dem Bahnhofs Nieder-Salzbrunn ist im Biotitgneis ein kleines, offenbar linsenförmiges Lager von grauschwarzem Amphibolit ein-

geschaltet und in den dortigen Felsen im Wege zu beobachten. Seine Breite erreicht nicht ganz 1 m und seine Längenerstreckung kann nur gering sein und wird nicht über 10 m betragen; denn nur wenige Bruchstücke wurden nebenan in den Feldern aufgefunden. — Das Gestein ist feinkörnig und von wirrstrahligem Gefüge mit nur schwacher Andeutung von Flaserung, die durch etwas größere, bis 5 mm lange Hornblendenadeln und hirsekorngroße Körner und längliche Bleche von Magnetkies hervorgebracht wird. Tombakbraune Glimmerblättchen sind vereinzelt mit bloßem Auge zu erkennen.

Die Hornblende ist der hauptsächlichste Gesteinsgemengteil; sie ist u. d. M. lichtbraun und stark pleochroitisch. Ihre Durchschnitte sind mehr oder minder durchbrochen und an den Enden oft ausgefrantzt, so daß ihr Gefüge oft skelettartig erscheint; demgemäß führt sie Einschlüsse von den übrigen Gesteinsgemengteilen, zwar in kleinen Fragmenten, aber oft in großer Zahl. Die tiefbraunen länglichen Blätter des Biotits durchspicken die Hornblende, wie sie mitunter auch selbständig im Gesteinsgemenge erscheinen. Die Bindemasse des Gesteins wird von einem feinkörnigen Gemenge von plagioklastischem Feldspat (Labrador), Zoisit, Apatit, Biotit und Granat gebildet. Der Plagioklas ist durch Verwitterung teilweise zersetzt und von zoisitartigen Neubildungsprodukten erfüllt. Neben dem Magnetkies, der auch in mikroskopischen Körnchen vorkommt, sind noch kleinste Kryställchen und rundliche Körnchen von Zirkon und einige Rutilnädchen, meist als Einschlüsse in der Hornblende, zugegen.

Granulit (grl) ist gleichfalls im breit- bis grobflaserigen Biotitgneis bei Seitendorf als Lager eingeschlossen und war früher durch einen großen Steinbruch recht gut entblößt. Er liegt an dem ostwestlich verlaufenden Tälchen, das nördlich vom unteren Teile von Seitendorf sich hinzieht. Die Mächtigkeit des Granulitlagers läßt sich auf 6 bis 8 m und seine Länge auf ungefähr 150 m veranschlagen. Das Gestein ist feinkörnig und dickschieferig, in manchen Lagen sogar körnig-

schuppig. Letzteres Gefüge wird durch kleine, bis 1—2 mm lange, dunkelschwarze Biotitblättchen, die bald vereinzelt oder in kleinen Putzen, aber nie in Flasern auftreten, hervorgebracht. Durch diese eigenartige Verteilung des Glimmers erhält das grauweißliche Gestein ein gesprenkeltes Aussehen, das in manchen Lagen dadurch noch farbenreicher und bunter wird, daß hellbraun bis ziegelrot gefärbte Fibrolithknötchen von mindestens Linsengröße darin verteilt sind. Manche Fibrolithknoten erreichen eine Länge von 8 mm bei 2 mm Dicke. Kleine hirsekorngroße, sehr blaßrötlich- oder bräunlich gefärbte Granaten sind, für einen Granulit ziemlich spärlich, demselben eingesprengt. Die Hauptgesteinsmasse ist ein Gemenge von Feldspat und Quarz. Der orthoklastische Feldspat überwiegt den plagioklastischen fast immer, der erstere ist zum Teil als Perthit ausgebildet, und es zeichnen sich dessen spindelförmige Plagioklaslamellen durch große Feinheit aus. Der Plagioklas mit seiner vielfältigen Zwillingsbildung ist nach seiner Auslöschungsschiefe, die nach vielfachen Messungen zwischen 11 und 19° schwankt, teils Oligoklas, teils Albit. Der Quarz bildet rundliche oder länglichrunde Körnchen, die, wie u. d. M. beobachtbar, zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse, auch Zirkonkryställchen und sparsam Fibrolithnadelchen führen. Der Biotit ist meist u. d. M. infolge von Zersetzung dunkelgrün gefärbt, von Rutilnadelchen in sagenitischer Verwachsung und rötlichem Eisenglimmer erfüllt. Letzterer verursacht auch die rote Färbung der Fibrolithknötchen, die zwischen den feinsten Fibrolithnadelchen sich angehäuft haben. Apatit ist in wenigen Körnchen nachgewiesen.

Das zuckerkörnige, fein- bis kleinkörnige Gestein kann man wegen seiner ziemlich reichlichen Fibrolithführung zu den Fibrolith-Granuliten stellen. —

Im Gneis und Granulit setzen zahlreiche kleine Trümer von Quarz und Pegmatit auf; letztere bestehen aus einem grob- bis großkrystallinen Gemenge von Quarz, Orthoklas, Plagioklas, Muscovit, Apatit und Turmalin.

2. Die Zweiglimmergneise (gnz).

Nach ihrem Gefüge sind die Zweiglimmergneise breit- bis grobflaserig. Die wesentlichsten Gemengteile sind Feldspat (Orthoklas und Plagioklas), Quarz und zweierlei Glimmer, nämlich Biotit und Muscovit. Der dunkle Biotit herrscht in der Glimmerflaser über den silberweißen Muscovit, der meist in dickeren Blättchen, statt in dünnen Schüppchen erscheint, vor. Zu den nebensächlichen Gemengteilen der Zweiglimmergneise zählen Granat, Fibrolith, Apatit, Zirkon und Magnetkies.

Lagerungsverhältnisse der Gneisformation. Die Gneisformation des Kartengebietes zeigt durchgängig eine steile Aufrichtung ihrer Schichten, die bis zu seigerer Stellung sich recht häufig steigert. An ihrem Nordende, das den Salzbach in Salzbrunn erreicht und dort nur noch eine Breite von 500 m aufweist, fallen die Schichten des Zweiglimmergneises bei fast ostwestlichem Verlaufe mit 80° gegen S. ein. Im Eisenbahneinschnitt zwischen Salzbrunn und Sorgau fallen sie $55-70^{\circ}$ gegen N. und streichen ebenfalls O.—W. Nach Seitendorf zu streichen die Biotitgneise meist von SW. nach NO. und fallen mit $40-50^{\circ}$ gegen NW. ein. In derselben Richtung verläuft auch die Grenze der Biotitgneise und Zweiglimmergneise zwischen Salzbrunn und Kolonie Sandberg.

Das Auftreten der Zweiglimmergneise am äußersten Nordwestrande der Eulengebirgischen Gneisformation bei Salzbrunn in einem nur 1 km breiten Streifen ist, wie schon einmal gesagt wurde, eine höchst bemerkenswerte Tatsache. Zu ihrer Erklärung muß man eine Verbindung der Salzbrunner Zweiglimmergneise mit den bei Nieder-Wüste-Giersdorf in ostwestlicher Richtung streichenden Zweiglimmergneisen annehmen, die von Salzbrunn aus in der Tiefe unter dem Culm und Obercarbon der Waldenburger Gegend hinweg vor sich geht.

An der nachträglichen Rötung, die viele Glieder des Culms stellenweise betroffen hat und später noch mehrfach

zu erwähnen sein wird, haben auch gewisse Partien der beiden Gneisarten teilgenommen, besonders ein schmaler Streifen entlang der südlichen, den Gneis begrenzenden Randspalte.

Allgemeine Vorbemerkung über die dargestellte Gliederung des älteren Palaeozoicums.

Die im Alter zwischen dem Gneis und dem flözführenden Carbon stehenden Bildungen im Niederschlesischen Schiefergebirge sind von altersher, wohl zuerst 1819 von K. VON RAUMER, in die »Urtonschiefer und Grünschiefer« einerseits und in die »Übergangs- oder Grauwackenformation« anderseits geschieden worden. Es ist dabei augenscheinlich in erster Linie das durch gewisse dynamische Vorgänge und damit in Verbindung stehende chemisch-mineralogische Umänderungen erzeugte »ältere metamorphosierte« (BEYRICH) Gepräge der Schiefer und ihrer begleitenden Grünsteine, marmorisierten Kalksteine usw. gegenüber den durch solche Vorgänge nicht oder nur wenig berührten, »nicht metamorphosierten«, Grauwacken und den diese begleitenden Konglomeraten, Tonschiefern, fossilführenden Kalksteinen usw. ausschlaggebend gewesen.

Aufstellung einer Phyllitformation. Auch jetzt kann man diesen Gesichtspunkt (mit den alsbald zu besprechenden Einschränkungen) aufrecht erhalten, und so ist denn die genannte Zweiteilung im wesentlichen in Übereinstimmung mit den älteren Karten, besonders der BEYRICH'schen vom Jahre 1867, auch auf der vorliegenden Karte beibehalten. Nur ist die »Grauwackenformation« im allgemeinen beim Culm untergebracht worden (nach Druck der Karte ergab sich, daß ein Teil davon auch noch dem Oberdevon zuzurechnen ist), während die »Urton- und Grün-Schiefer« (nach Ausscheidung gewisser mit Vorbehalt zum Oberdevon gestellter Partien) als »Paläozoische Bildungen unbekanntes Alters« mit dem neueren Namen Phyllitformation bezeichnet wurden. Es muß aber gleich hier hervorgehoben werden, daß dieser Name nicht wie in Sachsen und Thüringen Bildungen nur von cambrischem und präcam-

brischem Alter umfassen, sondern nur den wesentlichen Gesteinshabitus ausdrücken, über das Alter aber nichts genaueres aussagen soll; dies ist vielmehr vielleicht sogar postcambrisch.

Versteinerungen, die etwa maßgebend sein könnten, sind im Gebiete der Phyllitformation nicht gefunden worden, weder auf unserm, noch auf einem andern Blatte des östlichen Niederschlesiens, abgesehen von Graptolithen in einigen Kiesel- und Alaunschiefern auf Nachbarblättern. Letztere Schiefer selbst werden dadurch zwar dem Obersilur zugewiesen, aber bei ihrer untergeordneten Mächtigkeit und ihrer noch ganz ungeklärten stratigraphischen, bezw. tektonischen Lage in der sehr viel mächtigeren gesamten Schieferformation besagen sie für letztere noch gar nichts.

Auch petrographische Vergleichen mit den nächstbenachbarten paläozoischen Formationen Sachsens und Thüringens haben z. Z. noch kein entscheidendes Ergebnis gehabt, wenn auch nicht zu leugnen ist, daß gewisse Schiefer (ps) im nördlichsten Streifen des Blattes Freiburg den untercambrischen Phylliten des Vogtlandes durch ihre hochkrystalline Beschaffenheit, ihren hohen Glanz und hellgrüne Farbe sehr ähnlich aussehen. Ihre innige Verbindung aber mit diabasischen Grünschiefern (pDσ), die an Masse weit vorherrschen und in denen sie meist nur als kleine Linsen eingeschaltet sind, stimmt mit den sächsisch-thüringischen Verhältnissen so wenig überein, daß von einer direkten Bezeichnung unserer Phyllite als »cambrisch« — mindestens vorläufig — abgesehen werden muß.

Unterscheidung der »Älteren und Jüngeren Phyllitformation«. — Im Gegensatz zu den oben genannten Schiefen sind weiter südlich — aber auch noch nur auf der Nordhälfte des Blattes — auftretende Tonschiefer (ps) nicht nur durch abweichende — blaugraue bis dunkelschieferblaue — Farbe, sondern vor allem durch viel geringere Krystallinität und infolgedessen einen matteren Glanz ausgezeichnet; dadurch, wie auch durch ihre allgemeine Lage näher nach den sicher jüngeren (devonisch-carbonischen) Formationen hin er-

weisen sie sich mit einer großen Wahrscheinlichkeit als jünger und wurden darum als »Jüngere Phyllite« den zuvor besprochenen »Älteren Phylliten« gegenüber gestellt. Ein allmählicher Übergang beider in einander findet nicht statt, vielmehr verläuft die Südgrenze der Älteren Phyllite recht scharf und geradlinig in Ostwestrichtung von Möhnersdorf nach der Mitte des Dorfes Baumgarten, sie dürfte wohl eine starke Verwerfung sein, um so mehr, als südlich an sie nicht sogleich die Jüngeren Phyllite anstoßen, sondern erst ein Streifen von Gesteinen, die wohl als devonisch aufzufassen sind (Diabase besonders im Osten, ein granitisches Gestein im Westen). — Ob die isolierten Vorkommen der Grünschiefer an den Grenzbergen und dicht bei Ober-Baumgarten mit Recht der Älteren Phyllitformation zugerechnet sind, ist immerhin unsicher, da Einlagerungen hochkrystalliner Phyllite fehlen und sowohl die zum Devon gestellten Diabase wie die Tuffe petrographisch sehr ähnlich werden können.

Unterscheidung der Jüngeren Phyllite vom Culm. — Die eben schon kurz gekennzeichneten Jüngeren Phyllite haben ihrerseits eine so außerordentliche Ähnlichkeit mit den als untere Schiefer des Culms (cs₁) dargestellten Tonschiefern, daß wir sie ursprünglich nicht von diesen abgetrennt haben. Grund dafür, daß dies später doch noch geschah, d. h. daß man die »Jüngeren Phyllite« nicht mehr als phyllitisch umgewandelten Culm ansah, war der Umstand, daß die in ihnen vorkommenden Einlagerungen quarzitischer, z. T. grobkörniger Grauwackenschiefer (pqσ) so eigenartig sind, daß sie sich nicht als mechanische Umwandlungen aus den Grauwacken und Konglomeraten der unveränderten Culmformation erklären lassen.

Es kommt weiter hinzu, daß in den als Jüngere Phyllite dargestellten Tonschiefern die Druckschieferung doch viel deutlicher ist als selbst in den noch am meisten geschiefert aussehenden »unteren Tonschiefern« des Culms, und daß solche »jüngere Phyllite« mitsamt ihren Schieferungserscheinungen

schon unter den Geröllen der culmischen Konglomerate bei Hohen-Helmsdorf (Bl. Ruhbank) deutlich erkennbar sind. Indesß war letzteres Verhältnis (die Schieferung) für die kartographische Abtrennung weniger verwendbar, als das erstgenannte (die Führung besonderer Einlagerungen).

So wurden denn alle diejenigen Tonschiefergebiete, in denen Einlagerungen der quarzitischen Grauwackenschiefer (»Baumgartener Quarzite«) auftreten, als »Jüngere Phyllite« (ps), — alle diejenigen, mit denen gewöhnliche Grauwacken und Konglomerate verbunden sind, als culmisch (cs₁) kartiert. Da sich beiderlei Grauwacken recht gut unterscheiden lassen und im allgemeinen räumlich durchaus getrennt halten, so bereitete die Abgrenzung keine besonders großen Schwierigkeiten. — Demgemäß sind die Jüngeren Phyllite nur in der Gegend zwischen Ober-Baumgarten und Quolsdorf verbreitet und überschreiten nur am Nordrande des letzteren Dorfes das Striegauer Wasser mit einem winzigen Vorkommen am Westrande des Kieferberges, während anderseits ein merkwürdiger Streifen von culmischen Tonschiefern, Gneis- und anderen Konglomeraten und Kalken westwärts sich zwischen die Phyllite bis zum Galgenberg bei Ober-Baumgarten einschleibt. Nebenbei sei bemerkt, daß das Gebiet der Jüngeren Phyllite nach obiger Auffassung auch auf das westliche Nachbarblatt nur noch wenig weit (nicht ganz 2 km) sich hinüberzieht und hier (am obersten Ende des Dorfes Ober-Baumgarten) in nordwestwärts streichender Grenze von Culmkonglomeraten teils abgeschnitten, teils überlagert wird. —

Gegenseitige Abtrennung von Devon und Culm. Aber auch für die mächtige und mannigfaltige Reihe der jüngeren Teile des Palaeozoicums müssen hier noch einige Erläuterungen betreffs der Darstellung auf der Karte gegeben werden, da ihre genauere Altersbestimmung, ja selbst die relative Altersfolge stellenweise noch zweifelhaft sind.

Bei Aufnahme der Karte konnte als paläontologisch, durch beweisende Versteinerungen, in ihrem Alter sicher gestellt nur gelten der Culm (s. S. 72 u. 78) bei Bad Salzbrunn, Konrads-

tal und vom Hartenberg südlich von Alt-Reichenau, sowie der oberdevonische Kalk vom Gondelteich in Freiburg (s. hierzu aber auch S. 38). Weniger sicher schien zwar das culmische Alter gewisser Schiefer und Konglomerate mit fossilführenden (besonders korallenreichen) Kalkgeröllen, deren Versteinerungen sich als oberdevonisch erwiesen; aber trotzdem wurde es für die Karte angenommen. Denn die Annahme, daß auch die einschließenden Schiefer oder Konglomerate selbst noch oberdevonisch sein könnten, war damals um so weniger wahrscheinlich, als diese Gesteine — von den Kalkgeröllen abgesehen — die größte Ähnlichkeit mit sicher culmischen Gesteinen teils Niederschlesiens selbst, teils auch Thüringens besitzen. Der bei der Kartierung gemachte Fund eines Konglomerats mit clymenienführenden Kalkgeröllen nordwestlich von Polsnitz konnte eine Änderung obiger Auffassungen natürlich nicht bewirken. Übrigens wurde lange Zeit auch der alte GÖPPERT'sche Fund von *Archaeocalamites scrobiculatus* in den Konglomeraten des Fürstensteiner Grundes als Beweis für deren culmisches Alter angesehen, wieweil inzwischen der Wert dieses Leitfossils durch POTONIE stark eingeschränkt worden ist.

Erst nach Vollendung der Aufnahme und erst kurz vor Vollendung des Kartendruckes wurden nun aber oberdevonische Fossilien auch auf ursprünglicher Lagerstätte in als Culm kartierten Gebieten gefunden, und zwar Korallen und Brachiopoden in Konglomeraten des Kalkgrabens südlich von Alt-Liebichau, ferner *Buchiola* im Tonschiefer an mehreren Stellen bei diesem Orte, sodann Clymenien in Kalkstein im Polsnitzbett an der Conradmühle bei Freiburg. Endlich machen die — zur Zeit freilich ungünstig aufgeschlossenen — Lagerungsverhältnisse auf dem östlichen Nachbarblatte Schweidnitz in hohem Maße wahrscheinlich, daß die dortigen weitverbreiteten Konglomerate und Schiefer, die die Fortsetzung der auf Blatt Freiburg als »Culm« (cg) dargestellten Bildungen bei Liebichau-Niedersalzbrunn bilden, das Liegende des als devonisch längst

sicher bestimmten fossilreichen Kalkes im ehemaligen Steinbruch von Ober-Kunzendorf, also ebenfalls devonisch sind¹⁾).

Durch diese Funde zweifellosen Devons wird also das culmische Alter des ganzen Freiburg-Fürstensteiner »Culms« zweifelhaft und dagegen mindestens für einen großen Teil von ihm devonisches Alter wahrscheinlich, wenn auch wohl sonst nirgends in Deutschland so mächtige, grobe und echt culmische so ähnlich beschaffene Konglomerate im Oberdevon bekannt sind.

Auf der Karte konnte — schon aus den angegebenen chronologischen Gründen — dieser veränderten Auffassung nicht mehr im großen Rechnung getragen und auch nur gerade noch der Clymenienkalk von der Conradmühle als devonisch nachgetragen werden.

Um die geologischen Schwierigkeiten jenes Gebietes noch weiter zu kennzeichnen, sei schon hier hervorgehoben, daß jede der genannten primären Fundschichten oberdevonischer Versteinerungen eine andere Ausbildung zeigt (am Freiburger Gondelteich krystalliner Kalk und brachiopodenführender Kalkknollenschiefer, im Polsnitzbett Clymenienkalk, am Kalkgraben Grauwacke und Konglomerat mit Brachiopoden und Korallen, bei Alt-Liebichau pflanzen- und muschelführender Tonschiefer, bei Kunzendorf Brachiopoden und Korallen führender Kalk), — daß jede der Fundschichten wohl auch einem etwas andern Horizonte des Devons angehört, keine über ihre einzige Fundstelle hinaus verfolgt werden kann und auch die sonstigen Lagerungsverhältnisse nicht aus den Beobachtungen des Streichens und Fallens oder aus der Verfolgung charakteristischer Schichten mit Sicherheit erkannt werden konnten.

Mit den genannten sicher devonischen Funden ist aber die Mannigfaltigkeit des Devons auf Blatt Freiburg nicht erschöpft, sondern es kommen wahrscheinlich noch diejenigen Bildungen dazu, die auch schon auf der Karte als »wahrschein-

¹⁾ Nach der bisher giltigen Annahme waren — gerade umgekehrt — diese Kalke eine ältere, aus dem Culm emporragende Klippe.

lich devonisch« dargestellt sind: die aus ihr mit lebhaften grünen und roten Farben hervorleuchtenden Diabase und granitischen Gesteine, sowie die mit diesen eng verbundenen, aber nur in kleinen Flächen zutage kommenden Kalksteine, Diabastuffe, Tonschiefer und Adinolen. Von diesen Gesteinen enthalten nur die Diabastuffe in einzelnen Kalksteineinschlüssen Versteinerungen (anscheinend dieselben Korallen, wie in den Kalkgeröllen der oben erwähnten »Culm«-Konglomerate); aber nicht darauf, sondern auf die petrographische Ähnlichkeit mit gleichartigen Gesteinen Thüringens, die dort mit Sicherheit als devonisch, und zwar mittel- bis oberdevonisch erkannt sind, ist die Zurechnung dieser Bildungen zum Devon begründet. Das ist zwar nur ein sehr schwaches Argument, war aber zur Zeit der Aufnahme und des Druckes von Blatt Freiburg das einzige überhaupt vorhandene. Sicher bezüglich des Alters dieser Diabase, Diabastuffe, Kalke und der im vorliegenden Zusammenhange so höchst auffälligen Granite dürfte aber das eine sein, daß sie älter als alle auf der Karte als Culm dargestellten Bildungen sind, weil sich nur so die — alsbald noch etwas näher zu behandelnden — Lagerungsverhältnisse zwischen Freiburg, Möhnersdorf-Schollwitz und der Niederen Harte bei Quolsdorf erklären lassen.

Die besprochenen Schwierigkeiten in der Abtrennung des Devons vom Culm werden nun nicht vermindert, wenn man die in Betracht kommenden Schichten von dem vorhin angedeuteten Standpunkte aus betrachtet, ob und wie weit sie sich an der »Metamorphose«, oder genauer ausgedrückt: an der starken Faltung und an der mit dieser in der Regel verbundenen Schieferung beteiligen und ob und wieweit sie von — damit wiederum zusammenhängenden — mineralischen Um- und Neubildungen betroffen worden sind. Denn einerseits zeigt zwar der Culm südwestlich des Eulengebirgs- und Adelsbacher Horstes (er wird weiterhin kurz als »Reichenauer Culm« bezeichnet werden) Lagerungsstörungen und auch Mul-

denbildungen, diese sind aber nicht auf starke allgemeine (etwa varistische) Gebirgsfaltungen zurückzuführen, sondern örtlich zu erklären, auch ist er frei von jeglicher Schieferung und sonstiger, selbst geringer Dynamometamorphose, aber anderseits haben die auf der Karte ebenfalls als Culm angegebenen, nach S. 23 aber devonverdächtigen Bildungen nordöstlich der genannten Horste (weiterhin kurz als »Fürstensteiner Culm« bezeichnet), sowie die zweifellosen Devonbildungen wahrscheinlich an der Faltung, anscheinend aber nicht an der Schieferung teilgenommen, — endlich aber haben sich die schon auf der Karte als »wahrscheinlich devonisch« dargestellten Bildungen mit geringerer oder größerer Sicherheit als gefaltet und einige auch als vielleicht geschiefert erwiesen und sind zum Teil mit kräftigen mineralischen Um- und Neubildungen verknüpft. Es unterscheiden sich also die Kalksteine dieses »wahrscheinlichen Devons«, abgesehen von ihrer Fossilfreiheit, auch durch eine gewisse Schiefrigkeit und echte Krystallinität von den oben genannten echt oberdevonischen, nicht geschieferten und nicht marmorisierten Kalken.

II. Die Ältere Phyllitformation.

Allgemeines. — Die Ältere Phyllitformation ist auf den nordwestlichen Nachbargebieten weit verbreitet; auf Bl. Freiburg dehnt sie sich nur als ein etwa 1,5 km breiter Streifen entlang dem Nordrande des Blattes von Nieder-Baumgarten über Hohenpetersdorf und Wiesenberg bis zum Gebirgsrand bei Schollwitz aus und wird hier ebenso wie an ihrer fast genau ostwestlich verlaufenden Südgrenze durch Verwerfungen gegen jüngere Bildungen abgeschnitten. Als nach Süd vorgeschobene Posten würden die — nach ihrer petrographischen und tektonischen Stellung allerdings zweifelhaften — Inseln bei und östlich von Ober-Baumgarten aufzufassen sein.

Es sind ausschließlich zwei Arten von Gesteinen vertreten: Tonschiefer und sogen. Grünschiefer, während Kalksteine u. a.

hier noch fehlen. Höchstens könnte man vielleicht kleine Vorkommen von Diabas vielleicht richtiger selbständig auffassen statt, wie es auf der Karte geschehen, als weniger umgewandelte Reste innerhalb der sonst aus ihnen entstandenen Grünschiefer. — Zwischen den Ton- und den Grünschiefern finden (wenigstens auf Bl. Freiburg) keine Gesteinsübergänge statt. Ihre Lagerungsbeziehungen zu einander sind unbekannt.

Alle Gesteine dieser Formation müssen als nicht mehr in ihrem ursprünglichen Zustande befindlich, sondern als — meist sogar sehr stark — umgewandelt gelten, und ihre besondere Beschaffenheit weist darauf hin, daß nicht Kontakt mit Eruptivgesteinen, sondern Gebirgsdruck die Ursache der Umwandlung waren.

1. Die **Tonschiefer** (μs) sind richtiger als Phyllite zu bezeichnen, ja selbst echten Glimmerschiefern ähnlich¹. Sie sind sehr vollkommen krystallinisch und besitzen zufolge der (jedenfalls neugebildeten) zu flaserigen Häuten vereinigten Glimmermineralien (Sericit) auf ihren Spaltflächen metallischen Perlmutter- oder Seidenglanz. Ihre Farbe ist hellölgrün bis lebhaft ölgrün, seltener hellgraugrün, sehr selten schieferblaugrau, mehrfach in der Nähe des Dorfes Baumgarten violettrot; letztere Farbe ist z. T. sicher auf nachträgliche Infiltration von Eisenoxyd zurückzuführen. Auf dem Querbruch erkennt man zwischen den hauchdünnen, aber auch bis 5 mm starken Sericitlagen ebenso dünne, häufig linsenförmig sich auskeilende Lagen teils von feinstkörnigem trübem ursprünglichem Quarzit, der auch (mikroskopisch) orthoklasführend sich erweisen kann, teils von gröberkrystallinem, glänzenderem, offenbar auf Aufblätterungen neugebildetem Quarz, der ebenfalls mit neugebildeten gröberen Nestern fleischroten Feldspats verwachsen sein kann. Wenn diese Quarzit- oder Quarzlagen vor den sericitischen Lagen vorherrschen, entstehen im ersten Falle gebänderte oder reinere Phyllitquarzite, im zweiten sogen. Quarzphyllite. Die Bänderung ist übrigens niemals auf den breiten Spaltflächen, sondern immer nur auf dem Querbruch sichtbar, hier

aber zuweilen zickzackförmig geknickt, jedoch mit möglicher Parallelität der Schenkel zu der Hauptspaltbarkeit des Gesteins. Da die Quarzit- und Quarzlagen immer linsenförmig gestaltet sind, bewirken sie, daß die Spaltflächen nicht eben, sondern flaserig wellig sind. Außer langgestreckten dünnen Linsen bildet Milchquarz mit Feldspat und zuweilen auch dunkelgrünem Chlorit dicke, knollige Linsen oder auch querverlaufende Trümer.

Die Spaltbarkeit nach den Sericithäutchen ist zwar sehr vollkommen, führt aber gemäß der geschilderten Struktur nicht zu großen Schiefertafeln oder Platten, sondern zu kurzen Scherben; bei der Verwitterung zerfallen diese leicht zu kleinen und immer kleineren Schülferchen, die schließlich im Feldboden nur noch schwer nachweisbar sind, obwohl sie wahrscheinlich chemisch nur wenig zersetzt werden. So besteht die Wahrscheinlichkeit, daß bei besseren Aufschlüssen mehr Einzelvorkommen einzutragen oder die eingetragenen zu längeren Zügen zu verbinden gewesen wären. Der Ackerboden ist oft recht tiefgründig erdig, nur selten (z. B. östlich von Sign. 400,4) steinig. Anstehend ist das Gestein am ausgedehntesten am unterwaschenen rechten Steilgehänge des Striegauer Wassers unterhalb Wiesenberg zu beobachten, wo auch größere und mächtigere Quarzlinen und Trümer es durchsetzen. Ein Fels feldspatreichen Quarzphyllits ragt am Westhänge des Keuligen Bergs bei Nieder-Baumgarten auf, eine dünne Bank violetten Phyllits streicht gut aufgeschlossen durch den Baumgartener Bach etwa bei dem Chausseestein 2,9. Starke Rötung ist unter dem Porphyrtuff am rechten Bachufer im Norden von Nieder-Baumgarten zu beobachten.

Am Punkt 425 zwischen Baumgarten und Hohenpetersdorf finden sich Eisenglimmerquarzite: der Hauptsache nach feinkörnige schiefrige Quarzite, deren Quarzkörnchen parallel den Schieferungsflächen von Eisenglimmer durchstäubt oder umkleidet sind; auf dem Querbruch sind sie nur mattglänzend, rot bis fast schwarz, und dann kieselschieferähnlich, auf den Spaltflächen glänzen sie hochmetallisch violett.

2. Die **Grünschiefer** ($\mu D\sigma$) sind in der Regel dick-schiefrige, dichte bis sehr feinkörnigschuppige Gesteine von mit bloßem Auge nicht erkennbarer Zusammensetzung, von schwarzgrüner, hellgrüner, graugrüner, mittelblaugrüner oder bläulichgrauer, zuweilen hellgelbgrüner Farbe, mattem, nicht phyllitischem Glanz, ansehnlicher Härte und großer Zähigkeit. Mitunter treten auch Gesteine von deutlich körniger Struktur, vereinzelt solche mit einer derartigen Größe eines oder einzelner Gemengteile auf, daß man diese mit bloßem Auge als Augit, Uralit, Feldspat oder Epidot bestimmen kann. Solche Gesteine sind dann z. T. ohne weiteres als Diabase erkennbar, fanden sich aber stets nur sehr spärlich und sind durch Übergänge mit den gewöhnlichen Grünschiefern verbunden; auf der Karte konnten sie darum auch nicht besonders ausgeschieden werden.

An felsigen Aufschlüssen, die nicht selten und im Baumgartenet Tale z. T. großartig und von wildzackigen Formen sind, und in den Steinbrüchen (einer an der scharfen Straßenbiegung bei km 4,2 in Baumgarten, — einer oberhalb Wiesenberg, — zwei weitere unterhalb dieses Ortes am Nordrande des Striegauer Wassers) erkennt man, daß das Gestein in dicken und dünneren Platten angeordnet ist, die sich nach Farbe und Härte unterscheiden, auch bis metergroße linsenförmige Einschaltungen ähnlicher Masse und oft sehr reichlich bläulichgraue feinkrySTALLINE lamellare Kalklinsen enthalten können. Man hat also durchaus den Eindruck eines ursprünglichen schichtigen Aufbaues. Mit ihm parallel geht, auch in ganz homogenem Gestein, eine an sekundäre Schieferung erinnernde grobe Spaltbarkeit. Würde man derartige Gesteine nun auch als Tuffe oder Sedimente auffassen können, so weisen die obengenannten, durch Übergänge verbundenen Einlagerungen von Diabas auf eruptive Entstehung mancher Grünschiefer hin, ohne daß es im Felde möglich ist, beide Arten zu trennen. Aber auch unter dem Mikroskop zeigt das Gestein dieselben Schwierigkeiten, und es muß vorläufig unentschieden bleiben, wieweit geschieferte Diabase, Diabastuffe und sonstige Sedimente den

Grünschiefern zu Grunde liegen, sicher ist nur, daß alle Gesteine eine starke bis sehr starke Umwandlung erfahren haben.

Die Untersuchung etwaiger Gesteinsübergänge im Felde, aber auch die mikroskopische, wird übrigens dadurch wesentlich erschwert, daß die Gesteine überall, — an sehr vielen Stellen sogar bis ins Kleinste, — von alten Rissen kurz und quer zerschnitten werden, die in frischem Zustande durch zelligen Quarz und eisenhaltigen Kalkspat ausgeheilt, im verwitterten aber mit losem dunkelbraunem Eisenmulm schwach überkleidet sind, so daß das Gestein dann nach ihnen zu lauter Scherben zerspringt und man eine über $\frac{1}{2}$ qcm große frische Bruchfläche nur selten erzeugen kann.

Unter dem Mikroskop erkennt man als Gemengteile schilfige glaukophanartige sowie nadelförmige sehr helle Hornblende, hell gelbgrünen eisenarmen Epidot, Feldspäte, und zwar Orthoklas und Albit, Quarz, Kalkspat, Leukoxen und endlich Chlorit und Sericit. Der Epidot bildet oft kleine kurzsäulige Einschlüsse im Feldspat. Auch die Hornblende findet sich oft eingewandert im Feldspat und Quarz. Zwischen den Feldspäten und in langen Fasern die Epidote und Hornblenden umwebend trifft man den Chlorit, seltener den Sericit, oder beide Mineralien. Meist wechseln Lagen mit viel Epidot und Hornblende ab mit isodiametrisch körnigen Lagen von Feldspat und Quarz; dieser Wechsel ist, wie angedeutet, auch mit bloßem Auge in $\frac{1}{2}$ bis 20 mm breiten farbigen Bändern oder in den bis 2 und mehr dm starken Bänken zu beobachten, ist aber in ersteren derart verschwommen, daß eine Ablösung der Lagen von einander nicht eintritt. — Der Kalkspat durchtränkt teils gleichmäßig, spärlich oder reichlicher, die ganze Gesteinsmasse, teils hat er sich in einzelnen dünnen Lagen und zackigen Linsen als Durchstäubung der übrigen Gemengteile besonders gehäuft; das angewitterte Gestein wird durch Auslaugung des Kalkes im ersteren Falle porös, im zweiten zellig bis schalsteinartig. Außerdem ist Kalkspat als Kluftausfüllung sehr häufig. Auch der Epidot kann in Linsen, kleinen Knollen

und auf Klüften auftreten. Diese mit Kalkspat oder Epidot erfüllten Klüftchen verlaufen oft zahlreich parallel zu einander, quer zur Schieferung, und scheinen als Streckungsrisse bei der Auswalzung des Gesteins entstanden zu sein.

Die gröberen Gesteine treten, wie gesagt, nur selten, (besonders in der Hölle, nördliche Talseite) zerstreut und spärlich auf und sind kaum je anstehend zu beobachten (einmal in der Hölle östlich von Baumgarten 300 m westlich von der Stelle, wo Granit auf die Nordseite des Tales übersetzt und in einem kleinen Schurf erschlossen ist). Die meisten haben eine weiße, feinstschuppigkörnige, u. d. M. aus Uralitfasern, Sericit- und Chloritschuppen bestehende, viele einzelne Epidotkörner enthaltende, etwas schiefrige Grundmasse und darin zahlreiche 1 bis 2 mm große augenförmig gerundete dunkelgrüne Uralitindividuen (z. T. Zwillinge nach $\infty \mathbf{P} \infty$); vereinzelt sind auch Zoisit, Apatit und Titanit beobachtet.

Ganz abweichend ist ein Gestein, das nur auf der Höhe östlich von **Nieder-Baumgarten** (südlich von den Buchstaben **der**) einzeln und lose gefunden wurde, ohne indeß den Eindruck einer fremdartigen Masse zu machen: es ist ein echt ophitisch struierter Diabas mit fast 1 cm langen, 0,5—1 mm breiten Leisten von Labradorfeldspat, einer Zwischenmasse von grünem Augit, lappenförmigen Lamellen von Titaneisen und auffallend viel Titanit, sowie etwas Apatit. — Ob hier ein noch fast völlig unveränderter Rest des sonst in Grünschiefer verwandelten Diabases vorliegt, ist ungewiß. —

Auch der Grünschiefer kann sekundär gerötet sein, besonders von Spalten aus oder in großen Zonen, am meisten ist das bei Nieder-Baumgarten der Fall; gut aufgeschlossen ist diese Erscheinung an der hohen Felswand beim Straßenstein 2,7 in diesem Dorfe, wo auch Kalkspat reichlich in diesen Spalten auftritt.

Der Grünschiefer verwittert nicht leicht, bildet darum meist flachgründigen, sehr steinigen Boden, aus dem allenthalben Küppchen, flache Buckel und steilere Rücken, z. T. mit nackten Fels-

riffen, emporragen. Diese sind in der Streichrichtung (Ostnordost) mehr oder minder langgestreckt. Durch ihre große Zahl und gruppenförmige Häufung, die aus den Höhenlinien der Karte längst nicht genügend ersichtlich ist, beeinflussen sie das Landschaftsbild im höchsten Grade, das dadurch an die Drumlins oder Rundhöcker vergletschert gewesener Gegenden erinnert. — Die Feldsteine sind in der Regel unregelmäßige flache Scherben oder auch regelmäßiger kleine Platten.

Die Rücken sind mit spärlichem Graswuchs oder lichtem, seltener dichtem Buschwald bedeckt, doch kommen auch (zwischen Wiesenberg und Schollwitz) größere Nadelwälder vor. Der Feldboden in den Mulden ist umbrabraun, wohl zufolge Mangangehaltes, ähnlich dem des Devondiabases, und ziemlich ergiebig.

In den genannten Steinbrüchen werden die Gesteine meist zur Straßenbeschotterung, größere Stücke auch als Bausteine für Grund- und Gartenmauern gewonnen. —

Südlich von dem großen zusammenhängenden Gebiet der Grünschiefer treten aus den zum Jüngeren Phyllit gestellten Tonschiefern eine Anzahl kleiner bis sehr kleiner Inseln grünschieferähnlicher Gesteine ohne deutlich erkennbare Lagerungsbeziehungen hervor, die auf der Karte teils dem eben besprochenen Grünschiefer, teils dem später zu behandelnden Devondiabas oder dem Diabastuff zugerechnet sind; es waren dafür im einzelnen wechselnde Gründe maßgebend, aber nirgends zwingende; möglich wäre auch ihre Alterszugehörigkeit zu den Jüngeren Phylliten selbst. Es gehören dahin 3 kleine Inseln am rechten Talgehänge in der Mitte von Ober-Baumgarten, mehrere kleine Inseln östlich vom Galgenberg und beiderseits vom Imkergrund, besonders aber die große Insel der vielkuppigen Grenzberge.

III. Die Jüngere Phyllitformation.

Allgemeines. — Diese Formation setzt sich aus Tonschiefern (ps) und aus quarzitischen Grauwackenschiefern (pq τ) zusammen und hat ihre Verbreitung hauptsächlich um Ober-Baum-

garten herum. Sie hat hier, quer zu ihrem Streichen gemessen, von Ober-Baumgarten bis Kol. Neudörfel 2,7 km Breite und würde demnach, bei einem durchschnittlich anzunehmenden Einfallen von 45° nach Süd eine Mächtigkeit von mindestens 1800 m haben. Bei Annahme enger Isoklinalfaltung könnte diese aber auch nur wenige hundert Meter betragen und die quarzitischen Grauwacken brauchten dann darin nicht viele linsenförmige kleine, sondern eine einzige oder wenige, aber weit durchgehende Einlagerungen zu bilden, die nur durch Faltung und durch Abtragung in einzelne Stücke zerlegt sind.

1. Die **Tonschiefer** (ps) sind blaugraue, gelbgrau anwitternde, schwach glänzende bis matt schimmernde dünnschiefrige Gesteine von geringer bis mittlerer Härte, die auf manchen Spaltflächen mehr oder minder reichliche Sericitbestreuung und zwischen ihren Lamellen nicht selten sehr feine dichte blaugraue Quarzitlagen führen. Eine häufige, man kann fast sagen: kennzeichnende Eigentümlichkeit dieser Gesteine bilden rostige Beschläge, die auf Schieferungs- und Klüftflächen fleckenhaft auftreten. Da die Spaltbarkeit sich wie eine durch sekundäre Schieferung erzeugte bis in die feinsten Lamellen durchführen läßt, aber kaum jemals schräg oder quer durch den Wechsel von Schiefer- und Quarzitlagen hindurch setzt, was durch eine Bänderung auf den Spaltflächen sich zu erkennen geben würde, so muß man annehmen, daß Schichtung und Schieferung parallel zu einander sind, bezw. daß die Schichten zu sehr engen, mit der Schieferung parallelen Isoklinalfalten zusammengelegt sind, was das Wahrscheinlichste sein dürfte, wenn auch direkte Beobachtungen nicht vorliegen. Außer der Schieferung zeigen viele Proben auch noch eine zarte auf Streckung zurückführbare Faserstruktur, sowie eine zickzackförmige, viel seltener und nur in kleinem Maße eine wellige Faltung ihrer Spaltflächen, oder gar eine sehr starke unregelmäßige Zerknitterung derselben, wovon aber also die Schieferungsspaltbarkeit immer mitbetroffen ist.

An einigen Stellen, besonders im Frauenholz, erreichen die erwähnten dichten Quarzitlagen bis 5 und mehr cm Stärke, sind

aber nirgends für die Gesamtheit von Bedeutung. Gelegentlich sind die Schiefer und Quarzite von 1—5 mm starken Gangquarztrümchen quer durchsetzt.

Gute Aufschlüsse fehlen, am besten kann man die Schiefer im Bach und auf den Feldern südlich von Gut Ober-Baumgarten, am Irrberg und am Eichberg bei Quolsdorf beobachten, kleine Felsen südlich vom d des Wortes Imkergrund.

2. Die **quarzitischen Grauwackenschiefer** (pqσ), die man wegen ihrer Eigenart auch besonders, und zwar nach ihrer Hauptverbreitung als »Baumgartener Quarzite« kurz bezeichnen kann, sind in ihrer typischen Form grauwackenartige deutlich bis grobklastische hellgraue bis gelbliche Gesteine, in denen insbesondere dunkelgraue, auf dem Bruch glasigglänzende Quarzkörner von 1/2 bis 5 mm Größe auffällig und reichlich hervortreten; auf angewitterten Flächen erscheinen diese wie schwarze Kieselschieferbröckchen, während die übrige Masse bis zu einem schmutzigen Weiß ausgebleicht ist, und zwar ist die Verteilung dieser Quarze derart, daß der Laie in diesen schwarzen eckigen Bröckchen porphyrische Einsprenglinge zu sehen vermeinen wird. Die übrige Masse ist immer viel feinkörniger, und man kann mit bloßem Auge nicht mehr sicher erkennen, daß sie in der Hauptsache auch noch aus Quarz besteht, neben dem das Mikroskop als weitere Bestandteile auch Feldspat und Chlorit, selten Muscovit kennen lehrt. In den größten Vorkommnissen erkennt allerdings auch schon das bloße Auge noch einzelne andere fremde Gesteinsgerölle, die Quarzit oder Hornstein sein dürften, und ferner wurden einzelne den Tongallen ähnliche, aber sericitisch veränderte, 1 bis 12 qcm große flache Gebilde beobachtet. In weniger typischer Ausbildung, die aber fast stets neben der erstgenannten oder auch ohne diese vorkommt, ist die Gesteinsmasse so feinkörnig geworden, daß sie, zumal gewisse Bestandteile kaolinisch anwittern, einer feinkörnigen quarzitischen Grauwacke gleicht.

Das fein- wie das grobkörnige Gestein ist stets von subparallelen flaserigen Häutchen eines mattschimmernden mikro-

skopisch-feinschuppigen sericitischen Glimmerminerals dicht durchzogen, nach denen es stets deutlich, aber uneben bis wulstig-flaserig spaltbar ist und beim Verwittern in schülferigen Grus auseinanderfällt. Diese Sericithäute stehen in grobkörnigem Gestein etwa 2 bis 5 mm von einander ab, in feinkörnigem sind sie natürlich viel enger. Ihre Krystallinität kann auch etwas schwanken; wenn sie besonders hoch ist, kann man das Gestein mit einem Sericitgneis vergleichen. Die Sericithäutchen sind stets nur mikroskopisch dünn, schwellen also nie zu stärkeren, und sei es auch nur 1 mm dicken, Lagen an. Ihre ganze Beschaffenheit und Art des Vorkommens weist darauf hin, daß sie erst einer Dynamometamorphose des Gesteins ihren Ursprung verdanken und nicht etwa ursprüngliche Tonschieferschichtchen waren. Wenn sie also nicht die Schichtung, sondern eine Art Schieferung anzeigen, so hindert dies aber doch nicht, daß sie nicht intensiv gefältelt sein können (z. B. mit Faltungsradius von 0,5 bis 1,0 cm), im Gegenteil ist diese Erscheinung ungemein häufig, und die Mittelschenkel der Fältchen können dabei ganz ansehnliche »Auswülbungen« zeigen.

Neben dieser pseudo-schichtigen Erscheinung sind aber Anzeichen von echter Schichtung merkwürdigerweise nicht beobachtet! Es mag ja sein, daß die feinkörnigen Varietäten sich zu den grobkörnigen ebenso als ursprüngliche Gebilde verhalten wie die entsprechenden Varietäten z. B. an gewöhnlichen Grauwacken; aber eine Wechsellagerung beider, wie man sie bei ursprünglicher Bildung wohl erwarten könnte, ist nicht beobachtet, und die Möglichkeit, daß die feinkörnige Varietät aus der groben durch intensive innere Zertrümmerung bei Gelegenheit der Dynamometamorphose entstanden sei, ist nicht immer von der Hand zu weisen.

Auch das Mikroskop lehrt, daß in den wenigst veränderten Gesteinen (z. B. vom Osthange des Aubergs) die Quarze, ferner Quarzite, Feldspäte u. a. als (wenig gerundete) Gerölle auftreten und in einer an hellem Chlorit reichen halbkrySTALLINEN

Grundmasse liegen; bei Beginn der oben genannten Druckerscheinungen entwickeln sich in dieser zuerst reichlich Nester und Strähnen von Sericit, erst bei stärkerer Beanspruchung tritt Zerbrechung der Geröllchen ein, wobei die Zusammengehörigkeit der Splitter noch eine Weile erkennbar bleiben kann. Die Geröllreste nehmen weiterhin Linsenform an, und wenn endlich sie und selbst die Splitter in der Grundmasse sich mit ihren größten Durchmessern in bestimmter Richtung ordnen, so entsteht der auch mit bloßem Auge oft schon erkennbare Linearparallelismus des Gesteins, eine lineare Streckung, quer zu welcher weiterhin auch parallele Risse sich ausbilden können, die mit neugebildetem, keine Druckerscheinungen zeigendem Quarz ausheilen. Als höchstes Umwandlungsprodukt erscheinen gelegentlich Quarz-Sericitschiefer, die kaum eine Spur ihrer ursprünglich klastischen Bildung mehr an sich zeigen.

Über die Art des Verbandes mit dem einschließenden Schiefer ist leider eine Beobachtung an einem guten Aufschluß nicht möglich gewesen, die Grenzen scheinen aber ziemlich scharf zu sein, wenn auch feinkörnige Gesteine vorkommen, deren Zurechnung ebensogut zu diesen Quarziten wie zu den den Tonschiefern eingelagerten erfolgen könnte. Auf der Karte erscheinen die Einzelgebiete als Linsen oder Verwachsungen von Linsen. Daß dies aber nicht jedesmal selbständige Einlagerungen zu sein brauchen, sondern Kerne kurzer Sättel oder Mulden einer einzigen oder weniger Einlagerungen sein können, wurde oben schon gesagt. Die wahre Mächtigkeit brauchte dann vielleicht nur 20 bis 50 m zu betragen.

Landschaftlich treten die einzelnen Inseln des Baumgartener Quarzites meist nur als leichte Buckel, seltener in energischerer Weise, aus dem anscheinend viel weicheren Schiefer hervor, jedenfalls wird man merkwürdigerweise nicht immer ohne weiteres auf sie aufmerksam.

Der aus diesem Quarzit entstehende dürftige Feldboden ist z. T. grobsteinig, häufig aber schülferig-grusig, in der Regel

flachgründig. Vereinzelt ragen Klippen oder Felsenzüge auf, zuweilen sind einzelne Felsblöcke als größere Zeugen auf dem feiner zerfallenen Boden übrig geblieben. In ein paar kleinen Steinbrüchen oder Gruben hat man Material zur Wegbeschüttung gewonnen.

Anhangsweise sei noch angeführt, daß bei arger Zermalmung des Gesteins infolge dynamischer Einwirkungen es entweder dem flasergneisartigen Granitgestein des Devons durch seine dann noch, gleichsam porphyrisch hervortretenden, dunkeln Glasquarzkörner, oder aber dessen felsitähnlichen Varietäten durch sehr dichte Beschaffenheit sehr ähnlich werden kann. Darum ist auch die gegenseitige Abgrenzung beider Gesteine südlich vom Worte Baumgarten, beim Sign. 379,8, sehr unsicher, obwohl hier durch einen kleinen Steinbruch, Wegböschungen usw. reichliche Aufschlüsse vorhanden sind. Aber schon etwa 200 m südwärts von dem dort auf der Karte angegebenen Granit ist der Quarzit normal ausgebildet. — Auch mit manchen gequetschten Grauwacken, wie sie in der Stufe *cs*₁ vorkommen, kann gelegentlich die Ähnlichkeit bis zum Verwecheln groß werden. Wie die Jüngeren Phyllite, denen sie eingelagert sind, zeigen auch die Baumgartener Quarzite an manchen Stellen gelbbraune rostige Beschläge auf Klüften und eine rostige Durchtränkung ihrer Masse.

Endlich ist noch zu erwähnen, daß in einem schmalen Streifen entlang der großen Verwerfung, die von Kol. Neudörfel am Krähenbusch westnordwestwärts ziehend den westlichen Kartenrand überschreitet, der Baumgartener Quarzit intensiv gerötet (*ρ*) ist und diese Farbe auch dem Feldboden mitteilt.

IV. Das Devon.

Allgemeines. — Fossilführende Devonkalke kommen auf Blatt Freiburg sehr häufig vor, zumeist aber nur als Gerölle in jüngeren, zum Culm gestellten Konglomeraten und Tonschiefern. Nur wenige Fundorte gibt es, wo Devonfauna an

ursprünglicher Lagerstätte sich befindet; sie wurden schon S. 22 genannt und sollen hier zunächst beschrieben werden. Auf Grund dieser Funde sind nunmehr auch mächtige und ausgedehnte Schichten devonverdächtig geworden, die auf der Karte noch zum Culm gestellt sind und mit bei diesem beschrieben werden. In einem zweiten Abschnitt sollen aber hier beim Devon auch noch diejenigen Bildungen besprochen werden, die schon bei der Kartenaufnahme als »wahrscheinlich devonisch« angesehen wurden, nämlich gewisse Tonschiefer, Diabastuffe und Kalke, die mit dem Diabas und Granit von Fröhlichsdorf-Möhnersdorf in engem Zusammenhang stehen und dort mit diesen beiden Eruptivgesteinen — bei Freiburg ohne dieselben — aus dem Culm aufragen. Die in diesem zweiten Abschnitt zu behandelnden Kalke sind von den im ersten Abschnitt zu besprechenden nicht bloß durch den Fossilmangel, sondern sehr wesentlich dadurch verschieden, daß sie z. T. sehr stark geschiefert sind (s. S. 25). Aus diesem Unterschiede braucht noch nicht unbedingt hervorzugehen, daß die »wahrscheinlich devonischen« Bildungen die älteren sind.

1. Die fossilführenden Devonfundorte.

a) Der ehemalige Kalkbruch in der Stadt Freiburg, am Südostende der Stadt neben der Neuen Bahnhofstraße nahe dem Schlachthaus gelegen, ist nur bis etwa zum Jahre 1866 betrieben, dann aber — hauptsächlich wegen Grundwasserschwierigkeiten — aufgegeben und seitdem — wegen leichter Bezugsmöglichkeit besseren Kalkes — nicht wieder eröffnet worden. Er hat sich seitdem mit Wasser vollständig gefüllt und dient jetzt als Bade- und Gondelteich; die niedrigen ihn noch überragenden Abhänge lassen nur im Süden und Südwesten Anstehendes (Tonschiefer und konglomeratische Gneissandsteine) ohne sicher erkennbare Schichtenlagerung beobachten, bestehen im übrigen aus Halde und sind mit Erde überkleidet und bepflanzt. Beobachtungen über den Kalkstein sind nicht mehr möglich. Die folgenden Mitteilungen gründen sich darum

durchaus auf die Beschreibungen, die W. DAMES 1868¹⁾ und vor ihm ZOBEL und VON CARNALL 1832²⁾ und SCHULZE 1811³⁾ gegeben haben.

Danach wurde dort ein 20—30 Lachter (= 40—60 m), nach anderer Angabe nur 14 Lachter mächtiges Kalksteinlager abgebaut, dessen 4—12 Zoll mächtige, gerade fortlaufende Bänke gewöhnlich mit 65° nach Süd einfielen. Das Gestein war dicht, mit ebenem oder grobsplitterigem Bruch, von dunkel- bis blaß-, rauch- oder bläulichgrauer Farbe, zuweilen bunt durch Einmischung roter und brauner Partien (Marmor), an sich matt, aber mit einer Menge schimmernder Punkte und Adern von weißem Kalkspat. — Im Südteile des Bruches, also im Hangenden dieses Kalkes, lagen dunkelgraue, zuweilen auch rotgefärbte, sehr feingeschichtete, mit 45° nach Süd einfallende Schiefer mit zahlreichen Knollen dunkelgrauen bis schwarzen Kalksteines. Am Eingange des Bruches von der Stadt her [dort könnte man also das Liegende vermuten] lagen Mergel. Mit einem im Bruche angesetzten Bohrloch soll man in 14 Lachter Tiefe in »Sand« gekommen sein; in diesem vermutet SCHULZE zersetzten »Jüngeren Granit«; es könnte aber vielleicht auch zersetzter Gneissandstein oder Grauwacke gewesen sein, aus Schichten, die auf unserer Karte als culmisch dargestellt sind.

Versteinerungen sind selten und scheinen [DAMES' Darstellung ist nicht ganz klar] nur in den hangenden Kalkknollen gefunden zu sein, und zwar sind es außer Crinoidengliedern die Brachiopoden *Spirifer Verneuli* MURCH., 2 neue, von DAMES nicht benannte *Spirifer*-Arten, *Atrypa reticularis* DALM., *Orthis striatula* SCHLOTH. und *O. sacculus* SANDB., *Rhynchonella Roemeri* DAMES und die Muschel *Allorisma* sp.;

¹⁾ DAMES, Die in der Umgebung Freiburgs in Niederschlesien auftretenden devonischen Ablagerungen (Zeitschr. d. D. Geol. Ges., Bd. 20, 1868, S. 469—508).

²⁾ ZOBEL und VON CARNALL, Geognostische Beschreibung von einem Teile des niederschlesischen Gebirges (KARSTENS Archiv f. Min., Bd. 4, 1832, S. 65).

³⁾ SCHULZE, Mineralogische Bemerkungen auf einer Reise im Schweidnitzer und Riesengebirge (LEONHARDS Taschenb., Bd. 5, 1811, S. 59—115).

nur aus dem [liegenden?] Mergel wird noch ein (einziger) Fund: *Leperditia friburgensis* DAMES angegeben. Auf Grund dieser Fossilien rechnet dieser Gelehrte die Freiburger Kalkknotenschiefer zu den Cuboides-Schichten des unteren Oberdevons. Es mag hier ausdrücklich bemerkt sein, daß DAMES sich über die Frage, ob die Kalkknoten mit dem umgebenden Schiefer gleichaltrig (Konkretionen) oder ob es Gerölle älterer Gesteine in ihm sind, nicht besonders ausgesprochen, das Vorkommen aber doch in scharfen Gegensatz zu den fossilführenden Kalkgeröllen in den Konglomeraten gebracht und demnach an der Ursprünglichkeit der Freiburger Fossilschichten wohl nicht gezweifelt hat. Er scheint aber die später zu besprechenden Kalkgerölle in jenem Tonschiefer (cs₁), z. B. bei Polsnitz, noch nicht gekannt zu haben, den ich mit dem im Süden und Südwesten des Badeteiches anstehenden Tonschiefer parallelisieren zu dürfen glaube. Sollte der Verdacht, daß die fossilführenden Kalkknollen vom Freiburger Badeteich Gerölle sind, berechtigt sein, dann würde die eingangs erwähnte Bedeutung dieses Fundorts für die Sicherstellung anstehenden Devons einigermaßen ins Wanken geraten.

b) Im Polsnitzbett an der Conradmühle am Westrande der Stadt Freiburg streicht 20 m unterhalb der Fußgängerbrücke, die dort über den Bach führt, quer über diesen hinweg ein etwa 15 m breites Band stark roten dichten, knollig-flaserigen Kalksteins (k), der als große Seltenheit Versteinerungen führt. GÜRICH, der diesen Fundort entdeckt und genauer beschrieben hat¹⁾, hat darin gefunden *Orthoceras* sp., *Clymenia undulata*?, *Cl. striata*? und *Cl. bisulcata*?, die neue Goniatitenform *Brancoeras Gürichi* FRECH, *Posidonia venusta*, kleine Ostrakoden (*Richterina*), *Phacops* sp., *Proetus* sp. Dazu kommt noch eine kleine, ebenfalls nicht genauer bestimmbare *Terebratula*. Das Schichtenfallen des Kalkes ist nur undeutlich bestimmbar und scheint nach NO gerichtet zu sein; aber

¹⁾ GÜRICH, Clymenienkalk von der Conradmühle bei Freiburg in Schlesien. Jahrb. d. Kgl. Preuß. geol. Landesanst. für 1909, Bd. 30, Teil 2, S. 341—344.

die Verbandverhältnisse mit den bachab- und bachaufwärts anstehenden Gesteinen sind gänzlich unklar: bachabwärts stehen im Bachbett überall Grauwacken und Gneissandsteine in dicken Bänken an, wechselnd mit sandigen Tonschiefern, die man dann als Hangendes ansehen könnte; aber ihr Fallen ist an einer nahegelegenen Stelle umgekehrt nach SW (mit 45°) gerichtet, noch weiter bachabwärts steil nach NW; — oberhalb des roten Kalkes, zwischen diesem und dem Mühlgrabenwehr, stehen ganz zerquetschte, schülferig zerbröckelnde graue Schiefer, z. T. breccienhaft oder grauwackenähnlich, mit kalkhaltigen Lagen an, deren Schichtung ebenfalls nur unsicher (und zwar wieder als nach SW einfallend) bestimmt werden kann.

Dieser rote Clymenienkalk kann nach keiner Seite hin weiter verfolgt werden und ist auch sonst nirgends in der weiten Umgebung von Freiburg angetroffen.

Höchstens könnte ein kleines schlecht aufgeschlossenes Vorkommen (k auf der Karte) etwa 100 m südlich vom Kilometerstein 3,0 der Chaussee Freiburg-Schollwitz, das dort in einem Feldweg zu Tage tritt und Crinoidenglieder führt, mit ihm verglichen werden. Es liegt aber zwischen diabasischen Gesteinen eingeschlossen, in der südöstlichen Fortsetzung einer durch Möhnersdorf streichenden Parallel-Verwerfung zur Gebirgsrandspalte, und ist also für die Aufklärung der Stratigraphie auch in keiner Weise zu benutzen.

c) Der Fossilfundpunkt (ka) im Kalkgraben etwa 1500 m südlich vom Gut Alt-Liebichau ist schon den älteren Geologen als Kalkfundort bekannt gewesen und als solcher auch auf der BEYRICH'schen Karte von Niederschlesien eingetragen. DAMES¹⁾ glaubte aber auch für diesen Fundort nachgewiesen zu haben, daß es sich hier nur um — allerdings devonische — Kalkgerölle in culmischem Konglomerate handele, und DATHE hat in seiner Beschreibung und Karte von Salzbrunn sich dieser Auffassung angeschlossen. Von hier aus ist sie auch in unsere Karte übergegangen. ZIMMERMANN hat aber nachträg-

¹⁾ a. a. O., S. 479.

lich nicht bloß in den Kalkknollen, sondern auch unmittelbar in dem diese einschließenden Konglomerat selbst (— wie schon früher DATHE, der diese Beobachtung aber nicht verwertete; er spricht von »lose« darin vorkommenden Fossilien —) devonische Fossilien gefunden und ferner festgestellt, daß auch mindestens ein großer Teil der Kalkknollen keine Gerölle, sondern an Ort und Stelle entstandene organische Bildungen (*Sphaerocodium*) sind, deren — stets nur im Kern eingeschlossener, nie vom Rande der Knolle durchschnitener — Fossilinhalt also auch für das Alter der ganzen Schicht maßgebend ist, und daß auch dieser das devonische Alter beweist.

Auf der Ostseite des Kalkgrabens ¹⁾ sind dort zwei kleine Steinbrüche an der steilen Bergwand dicht übereinander angelegt: im hintern Teile des oberen Bruches setzt ein z. Z. unzugänglicher Schacht bis zur Talsohle nieder: weiter nach Ostnordost ist noch ein zweiter kleiner verfallener Schacht und noch weiterhin, schon auf Blatt Schweidnitz, mehrere kleine Schurflöcher niedergebracht. Vielleicht hat dies alles ehemals der Aufsuchung und Gewinnung von Kalk gegolten, jetzt aber liefern die Brüche nur Schotter für benachbarte Waldwege.

In beiden Brüchen ziehen sich nebeneinander mächtige, den Culmkonglomeraten durchaus ähnliche Konglomeratbänke in gestörter Lagerung in die Höhe, die ein mehrere Meter mächtiges Tonschieferlager umschließen, das seinerseits teils durch enge schön aufgeschlossene Zickzack-Fältelung zu größerer Mächtigkeit angestaut, teils auch wieder bis zum Verschwinden verquetscht ist. Welche Seite als das wahre Hangende anzunehmen ist, ist direkt nicht zu entscheiden. Nach den nächsten Aufschlüssen in der streichenden Fortsetzung am Tannenberg im Westen wie auf Blatt Schweidnitz im Osten könnte man wohl annehmen, daß die nördliche Seite die hangende ist; da im unteren Bruche aber die Grenze von Konglomerat gegen auflagernden Schiefer nach Süd einfällt, liegt auch die Möglich-

¹⁾ Auf der Westseite ist zur Zeit nichts zu beobachten.

keit vor, daß die Brüche sich gerade im Kern einer Mulde befinden. Die einzelnen Konglomeratbänke sind nicht gleichartig, alle sind quarzreich, einige sind grobkiesig. Die wichtigste Bank aber, nämlich jene, die die Kalkknollen und Versteinerungen führt und nur im oberen Bruche aufgeschlossen ist, hat gewöhnlich eine stark vorwaltende Grundmasse aus sandiger, im frischen Zustande sehr fester und harter Grauwacke und darin einzeln oder gehäuft erbs- bis walnußgroße Gerölle von Quarz, Hornstein, Kieselschiefer, Biotit- und Muskovitgneis; vereinzelt wurden auch bis 15 cm große Gerölle, sowie ein über 70 cm großer gerollter Block beobachtet, der wegen Unzugänglichkeit nicht näher zu bestimmen war.

In dieser konglomeratischen Grauwacke, und zwar besonders an ihrer Grenze gegen den Tonschiefer, aber auch noch in dem Tonschiefer selbst, an seiner unscharfen Grenze zum Konglomerat, kommen nun merkwürdige kugelige Kalkknollen, z. T. mit Versteinerungen in ihrem Kern, ferner aber auch freie Versteinerungen, daneben endlich auch unregelmäßige Kalkknollen mit vielen Korallenzweigen vor, mitten zwischen den groben Quarz- usw. Geröllen.

Die runden Kalkknollen haben stets fast reinkugelige Gestalt mit glatten, nicht traubigen Oberflächen und einen Durchmesser von 1—3 cm, seltener sind sie etwas größer. Aus den tonigeren Gesteinspartien, in denen sie dicht gedrängt zu hunderten sitzen können, lösen sie sich beim Anwittern (Frost) leicht heraus und die in zahlloser Menge frei herumliegenden Kugeln könnte man bei flüchtigem Hinsehen für Echinosphäriten halten. Sie besitzen dunkelblaue Farbe, die an der Luft hellgrau ausbleicht, und stets eine konzentrischschalige Struktur, die aber nur in zarten Farbenänderungen sichtbar wird und erst bei stärkerer Anwitterung kräftiger hervortritt. Diese Knollen sind sehr fest und derb und spalten nicht nach ihrer schaligen Struktur. Als Kern findet sich in ihnen zuweilen ein sehr kleines Quarz- oder anderes Körnchen, gewöhnlicher aber ein Bruchstück oder eine ganze Klappe einer Muschel, oft an ihrem

Perlmutterglanz kenntlich, oder eine kleine Schnecke, aber merkwürdigerweise keine Korallenstücke. Die Umkrustung ist fast stets ungemein dick. Unter dem Mikroskop erkennt man, daß sie aus einem Geflecht feinsten wurmartig gekrümmter Schläuche besteht und eine neue Art¹⁾ der Gattung *Sphaerocodium* ROTHPL. darstellt. Als Einschlüsse in solchen Kugeln wurden folgende Formen von W. HENKE bestimmt: *Spirifer Verneuli* MURCH., *Athyris concentrica* SEDGW., *Strophalosia productoides* MÜNST., *Porcellia* sp.

Die unregelmäßigen Kalkknollen in dem Konglomerat sind dagegen viel größer, bis 2 Fäuste groß und mehr, oft flach, haben zwar auch blaugraue, bleichende Farbe und harte feste Beschaffenheit, aber nicht konzentrisch-schalige, sondern gleichmäßig dichte oder feinoolithische Struktur und schließen gewöhnlich reichlichst Zweige von Korallen (*Favosites* sp. und *Endophyllum priscum* MÜNST.) derart ein, daß man glaubt, Gerölle von Riffkalk, z. T. aber auch unverletzte derbe Korallenstöcke vor sich zu haben. Andere große Kalkknollen schließen wieder zahlreiche Sphaerocodien ein.

Frei in der Konglomeratgrundmasse fanden sich kleine, nicht oder kaum abgerollte Zweige derselben Korallen, sowie Bruchstücke von *Spirifer* sp.; bemerkenswerter Weise fehlen Crinoidenreste gänzlich.

DATHE führte s. Z. an: *Pentamerus galeatus* DALM., *Atrypa indentata* = *A. concentrica* SEDGW., *Atrypa reticularis* DALM., *Amplexus lineatus* QUENST.

Aus allem ergibt sich, daß wir die Knollen- und Korallenbank des Kalkgrabens in das Oberdevon zu versetzen haben. Petrographisch gleicht sie nach HENKE in überraschender Weise einem Oolith, der in Westfalen (bei Attendorn) und bei Aachen an der Grenze von Oberdevon und Culm auftritt.

Der Tonschiefer ist ein mildes feinkörniges, an den Rand-

¹⁾ Rothpletz, A., *Sphaerocodium Zimmermanni* n. sp., eine Kalkalge aus dem Oberdevon Schlesiens. Jahrb. K. Geol. L.-Anst. für 1911, S. 112—117, mit 2 Taf.

partien aber auch Sandkörner und kleine Geröllehen einschließendes, an zartesten Glimmerschüppchen überreiches Gestein, das in lauter Scherben zerfällt; alle Oberflächen dieser Scherben zeigen die Beschaffenheit von Quetschflächen, keine eine solche von Schicht- oder Schieferungsflächen. Inmitten des reinen Schiefers fanden sich ein paar unbestimmbare Schalenfragmente (Abdrücke), in den groben Randpartien aber auch die obengenannten runden *Sphaerocodium*-Kugeln, sowie knollenförmige Korallenstöcke.

d) Während die Kalkknollenbank vom Kalkgraben sich auf Blatt Schweidnitz nicht weiter verfolgen läßt, ist dies mit der sie begleitenden Tonschieferschicht recht gut möglich: sie setzt in der Richtung auf Seifersdorf fort und hat hier zwischen den Höhen 480 und 475,6 *Buchiola retrostriata*¹⁾ und kleine *Orthoceras* geliefert. Auch noch an vier anderen Stellen südlich von Alt-Liebichau fand ich mit W. HENKE in gleichartigem sandigem glimmerreichem Tonschiefer die *Buchiola retrostriata* wieder, an einer zusammen mit undeutlichem Pflanzenhäcksel und einem Bruchstück eines fraglichen Goniatiten, an einer anderen zusammen mit *Cypridina serratostrata*. Endlich lieferte auch ein ähnlicher dickspaltiger Tonschiefer, der an der Bahnböschung in Alt-Liebichau genau auf dem Blattrande ansteht und auf der Karte als es₁ eingetragen ist, dieselbe für Oberdevon so bezeichnende *Buchiola*.

e) Anhangsweise möge noch ein Fundort von an Devonfossilien reichem Kalkstein schon hier beschrieben werden (obwohl der Kalk sich auf sekundärer Lagerstätte befindet), weil das ihn einschließende Konglomerat große Übereinstimmung mit sphärocodienfreien Partien des Konglomerats vom Kalkgraben zeigt. Dies Gestein stand zwischen Pölsnitz und Kol. Zeisberg in dem von Punkt 398,5 an der Chaussee ostwärts führen-

1) Diese *Buchiola* ist ja durch Dames auch aus dem Kalkbruch von Oberkuzendorf beschrieben worden, in dem neuerdings auch die Sphaerocodien wiedererkannt worden sind.

den Feldwege da, wo ihn die Höhenlinie 355 schneidet, zwischen Tonschiefern¹⁾ an und wurde von mir durch einen kleinen Schurf aufgeschlossen. Darin trat der Kalkstein in 1 bis 5 cm, z. T. aber auch bis 6 dm langen, oft nur wenig kantengerundeten oder unregelmäßig knotigen Geröllen reichlich auf. Die meisten dieser Gerölle, im frischen Zustande grünlich- bis blaugrau von Farbe, haben durch Anwitterung eine warme bräunliche Farbe angenommen, sind sehr dicht und zäh und schließen manchmal reichlich ausgezeichnet erhaltene Versteinerungen ein, unter denen Clymenien deswegen besonders hervorzuheben sind, weil damit neben dem altbekannten Fundort Ebersdorf und dem soeben beschriebenen von der Conradmühle ein neuer Fundort dieser wichtigen Tiergruppe in Schlesien vorliegt. Außerdem trifft man aber auch rostbraune fossilführende Kalksteine mit so reichlichem Sand- und Glimmergehalt, daß man sie auch fast als kalkige Sandsteine bezeichnen kann. Herr W. HENKE hat von hier folgende Formen bestimmt:

Phacops sp., *Clymenia laevigata* MÜNST. (häufig). *Cl. speciosa* MÜNST., *Cl. aff. undulata* MÜNST., *Orthoceras* sp., *Pleurotomaria* sp., *Turbo* sp., *Natica* sp., *Avicula* sp., *Aviculopecten* sp., *Spirifer Verneuili* MURCH., *Spirifer* sp. sp., *Atrypa reticularis* L., *Rhynchonella cf. pugnus* MART., *Productus subaculeatus*, *Productus* sp., *Orthis* sp.

und kleine Crinoidenglieder (diese besonders in den kalkigen Sandsteinen). Das Konglomerat war übrigens völlig in losen bräunlichen Grus verwittert und enthielt an sonstigen, ebenfalls bis über faustgroßen Geröllen noch glasigen und milchigen Quarz aus Granit- und Schiefergebirge, Biotitgneis, Diabas, Grünschiefer, Granit, Grauwackensandstein u. a. Vermutlich ist dies Kalkkonglomerat-Vorkommen nur die Fortsetzung der anderen fossilführenden Devonkalk-Gerölle (siehe S. 57 und 62).

¹⁾ Auch hier sind diese als Unterer Culm (es1) auf der Karte angegeben.

2. Die übrigen, wahrscheinlich zum Devon gehörenden Bildungen.

a) Die Tonschiefer in den Diabasgebieten (to). — Bei Fröhlichsdorf bilden Tonschiefer einen etwa 1 km langen, kaum 100 m breiten Streifen von SW-NO-Richtung; hier stehen in dem Wege, der vom Dorfe in den Diabassteinbruch auf dem Graberberg führt, schmutzigblaue bis gelbgraue, schwach phyllitische Schiefer an, die blaugraue, sehr dichte, $\frac{1}{2}$ bis 5 mm starke Quarzitlagen oder bis 12 mm starke, reichlich mit Glimmer bestreute Sandsteinplatten eingeschaltet führen. Transversalschieferung ist nicht ausgesprochen, aber das Gestein wird reichlich von einem Netzwerk feiner Quarztrümchen durchzogen. Sonderbarerweise zeigt der Aufschluß ein Schichtenstreichen quer zum Gesamtausstreichen, nämlich nach NW, mit 40° Fallen nach SO.

Am Nordostende eben dieses Gesamtausstreichens und ebenso in einem Aufschlusse südwestlich vom erstgenannten, unmittelbar am Bache, sind es reine Tonschiefer, violettrot, matt, wenig hart, uneben und kurz spaltend, z. T. mit Andeutung von Griffelstruktur, mit leichter Glimmerbestreuung auf dem einen Spaltflächensystem, also mit einer Andeutung von Transversalschieferung durch das andere System. Das Gestein gleicht den bekannten Cypridinschiefern Thüringens und des Harzes; ob aber gewisse kleine rundliche Höckerchen darin mit Recht als (schlecht erhaltene) Cypridinen angesehen werden, ist unsicher.

Sehr ähnlich ist das rote Schiefergestein, das im Wege nördlich von der Zwieselung des Imkergrundes mit Ostweststreichen ansteht; ihm sind einzelne, wenig auffällige, aber harte kieselige Lagen (verkieselter Kalkstein?) eingeschaltet. Ebenfalls roter matter Schiefer findet sich zwischen Diabas nördlich vom Eichberg bei Quolsdorf, am Ostrande des Erbes.

Südlich vom Chausseehaus Möhnersdorf, zwischen diesem und Rothe's Berg, sind an dem fast im Halbkreis verlaufenden Feldweg milde ölgrünliche, kleinschülferig zerbröckelnde, klüftige Tonschiefer an ein paar Stellen aufgeschlossen. Sie

gehören wohl schon ins Hangende des Diabases und Granites, wie die nachstehend beschriebenen tuffigen Sedimente, die ihnen z. T. ähnlich sind.

b) Die Kalksteine (k). — Die hierher gestellten Gesteine sind von wechselnder Beschaffenheit, sie werden aber zusammengehalten durch ihr geologisches Auftreten, nämlich durch ihre stete Verbindung mit dem Diabastuff und an den meisten Stellen auch ihre Nähe zum Granit und Diabas.

Am besten aufgeschlossen ist dieser Zusammenhang in dem großen, leider schon seit langer Zeit auflässigen und in älteren Schriften merkwürdigerweise nirgends beschriebenen Kalksteinbruch am Westende von Fröhlichsdorf nördlich der Mühle. Die Kalksteinschichten ziehen sich als nur wenige Meter breites Band auf der tiefsten Sohle des Bruches von SO nach NW: sie sind zwar zumeist schon wieder unter Schutt begraben, aber wo man sie anstehen sieht, stehen sie auf dem Kopfe und sind dabei um die senkrechte Lage etwas hinundher gefältelt. Nordöstlich neben ihnen kommen entlang der ganzen felsigen Hinterwand des Bruches zunächst die Diabastuffe, noch höher und also weiter hinten die (roten) granitischen Gesteine zu Tage und erst außerhalb hinter dem Bruche, am Waldrande, auch die Diabase. Bei der Verfolgung dieser Gesteine gewinnt man zwar aus vereinzelt Andeutungen eines nordöstlichen Einfallens den Eindruck, als ob der Kalkstein das älteste, der Diabas das jüngste Gebilde sei, doch muß nach unserer Auffassung solches Verhalten als Überkipfung angesehen werden.

In dem beschriebenen Bruche ist das normale Hangende des Kalkes leider durch mächtige Halden überdeckt, doch dürfte nach den — freilich aber auch schon ganz verfallenen — Verhältnissen nordwestlich gegenüber, am Popelberg, auch nach SW wieder erst Diabastuff folgen, bis endlich der Culmschiefer sich einstellt. Der Kalkstein scheint sonach eine Einlagerung im Tuff zu bilden.

Er ist in diesem Bruche als ein weißes, graues oder röt-

liches, stark krystallinisches dünn-schichtiges Gestein ausgebildet, das Versteinerungen durchaus nicht erwarten läßt. Hier, wie auch am Popelberg ist es in großen Kalköfen gebrannt worden, war aber oft von silikatischen Verunreinigungen (Chlorithäuten auf den Schichtflächen) so durchzogen, daß es mit diesen leichtschmelzende Schlacken bildete. Gesteine mit reichlichen solchen Häuten kann man auch als chloritische Kalkphyllite bezeichnen; sie zeigen häufig eine enge Fältelung oder gar eine Knetstruktur. Die reineren Kalke sind nicht selten ganz und gar in Quarz umgewandelt, wobei sie aber noch ganz ihr Kalksteinaussehen behalten haben. Starke Quarzblöcke gleicher Art stehen nahe dabei auch an einer Stelle im Bachbett neben der Dorfstraße an. Diese Verkieselungen dürften auf den Einfluß kleiner Verwerfungen, nicht auf eine Kontaktwirkung des Granites zurückzuführen sein, da andere Kontaktmineralien wie Granat, Wollastonit und dergl. gänzlich fehlen. — Bei der geringen Gesamtmächtigkeit des Kalkes und den geschilderten vielen unbrauchbaren oder schlechten Einschaltungen ist eine Wiederaufnahme des Steinbruchbetriebes ausgeschlossen, bezw. von ihr abzuraten.

Zwischen diesem Quarzvorkommen und Punkt 380,6 war vor alters auch ein jetzt ganz eingeebener kleiner Kalkbruch in Betrieb, wahrscheinlich einer derjenigen, die auf der BEYRICH'schen Karte angegeben sind. Hier fand sich u. a. auch schön fleischroter feinkrystalliner Kalk mit vielen grünlichen chloritisch-sericitischen Fasern, der nach seiner gefälligen Farbe wohl als Marmor angesehen werden könnte, wegen jener Fasern aber wohl nicht wetterbeständig ist. — Östlich hiervon ist bei einer Brunnengrabung im Dorfe Kalkstein erschürft worden. Dieser war ein durch fast vorherrschende hellgrünliche fettig-sericitische Tonhäute geflasierter feinstkrystalliner Kalkschiefer.

Einen weiteren Aufschluß liefert ein kleiner auch ganz verfallener Steinbruch östlich von Fröhlichsdorf am Südfuß des Schafberges. Am Westrande dieses Schurfes steht noch (auf

der Karte nicht darstellbar gewesen) ein ganz zersplitterter, doch wieder zu festem Gestein verheiltes Grünstein, z. T. mit kugelähnlichen Absonderungen (? Diabas oder Diabastuff) an, mit scharfer Grenze folgt die anstehend nicht mehr zu beobachtende gewonnene Kalkbank von 2—3 m Stärke, an der Ostwand endlich folgt noch weiterer Kalkstein von weißer, schwach grünlicher Farbe. Die auf der Halde liegenden Kalksteinbrocken sind ebenfalls weiß, sehr dünn geschiefert, feinst krystallin bis hornig dicht, voll verheiltes Risse, ohne Versteinerungen.

Dem letzteren ganz ähnlich ist das fest schneeweiße Gestein des auch nur sehr dünnen Kalksteinlagers, das am Abhang der Dammershöhe (Gucke) am rechten Polsnitzufer südwestlich Freiburg ausstreicht und feinste chloritisch-sericitische bezw. diabastuffige Flasern enthält. Es weicht also gänzlich ab von dem nur 300 m nach N entfernten roten Clymenienkalk, der S. 39 beschrieben ist.

Westwärts vom Popelberg bei Quolsdorf tritt der die Kalke einschließende Diabastuffzug wieder an der Niedern Harte auf, ist hier in und an einem nach W führenden Wege leidlich gut aufgeschlossen und enthält zahlreiche, aber nur unbedeutende, nach allen Seiten nur wenige Zentimeter große zackige Linsen und Brocken von weißem oder rötlichfleckigem, feinstkrystallinem Kalkstein, die nicht selten Korallenreste einschließen. Die richtige Deutung dieser Linsen aber, ob sie ursprüngliche sedimentäre Einlagerungen, Konkretionen, Lapilli oder Gerölle sind, war nicht möglich. Das Gestein ist auffällig wenig geschiefert.

Wieder östlich vom Striegauer Wasser läßt sich auf längere Strecke, gegen das Möhnersdorfer Forsthaus hin, der Tuff und der Kalk neben dem hier breit entwickelten Granit nicht nachweisen; an letzterem Hause aber deutet südlich neben dem Bachbett ein jetzt mit Wasser ausgefüllter Steinbruch mit daneben aufgehäufter großer Halde und mit Resten von Kalköfen die ehemalige Kalksteingewinnung an; sichtbar ist aber nur noch am Südostrand des Wasserbeckens breccienartiger Tuff

in einem Wasserriß anstehend, mit bis kopfgroßen Kalksteineinschlüssen von wohl primärer Natur. Sodann zeigt sich östlich neben dem Forsthaus, nördlich vom Bachbett, um einen Granitfels herum ein grabenartiger Zug alter Kalksteinschürfe, wo man stellenweise senkrechtes Schichtenfallen der stehengelassenen, breccienhaft mit Diabastuff verunreinigten grau violetten Kalkbänke beobachten kann. Die Mächtigkeit der Zone zwischen Granit und Culm ist hier äußerst stark reduziert, vermutlich durch Verquetschung.

An den übrigen als kalkhaltiger Diabastuff ($t\beta z$) kartierten Stellen war Kalkstein als selbständige Ausscheidung oder Einlagerung nicht nachweisbar, sondern nur als mehr oder minder reichliche, freilich oft ausgewitterte, kleine Einsprengungen oder als Durchtrümerung mit zahlreichen Kalkspatadern.

c) Die Diabastuffe ($t\beta$ und $t\beta z$). — In größerer Ausdauer und Ausstrichbreite als der — freilich ja auch durch völlige Verwitterung sich leicht dem Anblick entziehende — Kalkstein schlingt sich um die Fröhlichsdorf-Möhnersdorfer Diabas-Granit-Ellipse herum das als Diabastuff bezeichnete Gestein, erleidet aber ebenfalls an vielen Stellen Unterbrechungen, die vermutlich auf Verquetschungen durch mechanische Vorgänge zurückzuführen sind. Auch an dem Möhnersdorf-Baumgartener Diabas-Granit-Zug haften einige Grünsteinschollen, die als Diabastuff aufgefaßt sind. Dasselbe ist mit einigen Schollen geschehen, die südöstlich und südlich bei Freiburg aus dem Culmtonschiefer, — zwischen Polsnitz und Zeisberg aus dem culmischen Gneissandstein auftauchen. Die Lagerungsverhältnisse sind hier zwar nirgends derart aufgeschlossen, um diese Stellung zu rechtfertigen, auch die Gesteinsbeschaffenheit spricht nicht ohne weiteres für die Vereinigung etwa mit dem Tuff von der Niedern Harte, aber schließlich mußte die engeräumliche Verknüpfung mit Culm einerseits und mit Kalkstein (Dammershöhe, Gondelteich¹⁾) und auf Bl. Schweidnitz, Lie-

¹⁾ Allerdings nicht innerhalb des alten Steinbruchs selbst.

bichauer Grund) anderseits ausschlaggebend sein, in Verbindung mit der anderwärts begründeten, in Schlesien noch nicht widerlegten Annahme, daß in der Culmperiode keine diabasischen Ausbrüche erfolgt sind.

Die Gesteinsbeschaffenheit ist sehr wechselnd und zwar vermutlich mehr infolge verschieden starker nachträglicher Umwandlung denn als Ausdruck ursprünglicher Verschiedenheit. Alle Abänderungen stimmen aber darin überein, daß sie eine stumpfe grüne Farbe besitzen, die bald mehr dunkellauchgrün infolge vorherrschenden Chloritgehaltes ist, bald nach hellem Oliven- bis Gelbgrün übergeht, wenn Epidot vorwaltet. Und im allgemeinen kann man auch sagen, daß die sedimentäre Natur des Gesteins deutlich ist, sei sie nun durch klastische Struktur, sei sie durch schichtigen Farbenwechsel angedeutet. Eine schichtige Spaltbarkeit ist allerdings kaum je erkennbar.

Am wenigsten verändert dürfte jenes Vorkommen sein, das westlich der Quolsdorfer Untermühle an der Niedern Harte aufgeschlossen ist. Es ist ein dunkelgrüngraues chloritreiches, dickbankiges bis schulpiges, klein- und kurzflaseriges, in den Maschen kalkführendes, bei der Auswitterung des Kalkes darum kleinzellig bis löcherig werdendes schuppiges Gestein mit zahlreichen bis über walnußgroßen zackigen Brocken und Linsen weißen, z. T. korallenführenden Kalksteins; es kommen auch ebensolche und ebensogroße grüne geschlossene Partien vor, die vielleicht als Diabasbrocken zu deuten sind, doch gehen diese, und z. T. auch die Kalke, mit verschwommener Grenze in die allgemeine Gesteinsmasse über. Andere fremde Einschlüsse und scharfkantig begrenzte Brocken wurden nicht beobachtet, dagegen nicht selten 1 qmm große, klastische, wohl aus Gneisen stammende Glimmerblättchen. Die Korallen gehören der Gattung *Alveolites?* an. — Ähnlich, fast konglomeratisch, aber ohne Korallen, ist das Gestein am Popelberg. — Der Tuff im Fröhlichsdorfer Kalkbruch (s. S. 47) ist meist graugrün, feinflaserig, fast z. dicht, z. T. von Kalk durchflasert, z. T. auch ein tiefgeröteter arg verquetschter Schiefer.

In der näheren Umgebung von Freiburg tritt an der Dammershöhe (rechtes Polsnitzufer), am Schützenhaus (an der alten wie an der neuen Sorgauer Straße; hier auch in einem verfallenen Steinbruch) und am Schlachthaus das Gestein vielfach felsig zu Tage. Es ist hier meist schmutzig olivengrün bis bräunlich, oft schmalstreifig verschieden abgetönt, oder fleckig durch fettglänzende, dunkelgrüne, fast 1 qcm große Chloritflatschen, deren Form wie durch Auswalmung entstanden aussieht, dünnplattig, feinkörnig bis körnig-schuppig, oder selbst erdig-dicht, kalkarm oder auch mit feinen Kalklamellen wechsellagernd, an sich zwar fest und hart, überall aber von so unendlich vielen mehr oder minder wieder durch Quarz und Eisenrost schwach verheilten glatten Rissen durchzogen, daß es schwer hält, frischen Bruch und Handstücke zu bekommen und die Schichtung auch nur auf einige Dezimeter zu verfolgen. Fossilien sind nicht beobachtet und bei der sehr starken mechanischen und mineralogischen Umwandlung auch nicht zu erwarten. Die hiesigen Gesteine gleichen oft sehr sowohl vielen Grünschiefern ($\mu D \sigma$) wie vielen Diabasen (D) und wurden von diesen vorzugsweise auf Grund der angenommenen Stratigraphie und Tektonik abgetrennt. Bei Freiburg sind die Gesteine oft so verkieselte, daß sie beim Anschlag Funken geben.

Mikroskopisch erkennt man in den Tuffen in chloritischer Grundmasse kleine wohlgerundete Gerölle von Quarz, Feldspat, krystallinem Kalkstein, seltener von Quarz-Feldspat-Aggregaten, sowie Neubildungen von Epidot- und Titanitkörnern und Durchtränkungen mit Kalkspat. Die stärker umgewandelten Gesteine kann man teils als Sericitschiefer mit Plagioklas, Mikroklin, Chlorit, Epidot und Kalkspat, der sehr stark zwillingsstreifig ist, bezeichnen, teils als Epidotfelse (mit viel Chlorit, ziemlich grobkörnigem Epidot, der oft Zwillinge nach $\infty P \infty$ bildet, kleinen Hornblendesäulchen und Titanitkörnern) oder als Augitschiefer. Letztere, von der alten Kalkgrube am Forsthaus Möhnersdorf stammend (nicht anstehend gefunden) sind feinkörnige bis dichte graugrüne Gesteine, fast nur aus hellbraunem Augit (Salit) bestehend, dem etwas Feldspat, Epidot und Titanit beigemischt ist.

V. Die Culmformation.

Allgemeines. — Nach der Darstellung auf der Karte nimmt diese Formation die größere Hälfte des Gebietes ein. Durch die große Reichenau-Salzbrunner Verwerfung, die am Südrande des Gneishorstes bei Sandberg auf Blatt Freiburg übertritt und in nordwestlichem Verlauf über Ober-Salzbrunn, Nieder-Adelsbach, die Winkelmühle in Alt-Reichenau bis Kol. Neudörfel am Krähenbusch fortstreicht, wird das Culmgebiet in eine nordöstliche und eine südwestliche Hälfte zerlegt; erstere wurde schon oben (S. 24) als Fürstensteiner, letztere als Alt-Reichenauer Culmbezirk bezeichnet. Nur der Alt-Reichenau-Obersalzbrunner Culm hat culmische Fossilien geliefert, und zwar sowohl marine wie terrestrische, während im Fürstensteiner Bezirk einige Stellen (allerdings erst nach Abschluß der Karte) sichere Devonfossilien geliefert und nun diesen ganzen Teil devonverdächtig gemacht haben (vergl. S. 22 und S. 37—45).

Nach seiner Gesteinsbeschaffenheit steht der Culm unsres Gebietes sehr selbständig da: einerseits fehlen ihm die feinen Alaun- und Kieselschiefer, während anderseits die anderwärts fehlenden oder untergeordneten Konglomerate in ihm in gewaltiger Mächtigkeit ausgebildet sind. Zu erwähnen ist auch, daß eine dachschieferige Entwicklung, die für den thüringischen und mährischen Culm so bedeutungsvoll ist, gänzlich fehlt.

Von den vier großen Stufen, in die man den gesamten Culm des Kartengebietes gliedern kann, nämlich:

1. Stufe der unteren Tonschiefer und Grauwackensandsteine (cs₁),
2. Stufe der Gneiskonglomerate (egg),
3. Stufe der Grauen Konglomerate (cg),
4. Stufe der oberen Tonschiefer und der variolitführenden Konglomerate (cs₂ und cg_v)

entfällt die erste und zweite ausschließlich in den Fürstensteiner Bezirk, die vierte ausschließlich auf den Salzbrunner und Alt-Reichenauer, die dritte ist beiden gemeinsam.

1. Die Stufe der unteren Tonschiefer und Grauwackensandsteine (cs₁).

Als älteste Stufe darf man ein Band blaugrauen Tonschiefers mit vereinzelt, nach oben sich häufenden Sandstein- und Grauwacklagen ansehen, das sich in zwei großen Schlangengewindungen einerseits um die Möhnersdorf-Fröhlichsdorfer Diabasgebiete, andererseits um das Freiburger Diabastuffgebiet herumlegt, bei Möhnersdorf und Fröhlichsdorf nur schmal ist (z. T. infolge Verquetschung), nach Freiburg hin sich gegen den Gebirgsrand bedeutend verbreitert und schließlich südlich von Freiburg vom Fuchs- und Galgenberg her in großer Breite auf das Blatt Schweidnitz übertritt. Von diesen zwei großen Windungen werden die beiden östlichen Umbiegungsstellen (bei Möhnersdorf und in der Stadt Freiburg) durch die große Sudetische Randspalte und von den beiden westlichen die südlichere (an der Schweizerei bei Polsnitz) durch eine kleine nordwestlich streichende Verwerfung abgeschnitten, während die nördlichere westwärts weit über Quolsdorf ausgreift und hier, kurz vor Kol. Neudörfel, durch die große Salzbrunn-Alt-Reichenauer Verwerfung abgeschnitten wird. Das Nordende der Schlangengewindung biegt sich bei Möhnersdorf nach Westen um, zieht nördlich vom Kieferberg vorbei und dann als breiteres Band, aber durch Verwerfungen mehrfach zerstückt, gegen Ober-Baumgarten hin, wo es am Galgenberg ebenfalls an einer Verwerfung endet. — Zu diesem Schichtengliede sind auch jene Schiefer und Grauwacken gerechnet, die bei Nieder-Adelsbach, besonders um den dortigen Galgenberg herum, auftreten, nach Nord und Ost an Diabas, — nach SW an die Salzbrunn-Alt-Reichenauer Verwerfung stoßen und mit dem Diabas zusammen den »Adelsbacher Horst« aufbauen. — Die Mächtigkeit dieser Stufe ist nicht zu bestimmen, beträgt aber wohl mehrere hundert Meter.

Die Tonschiefer sind in dieser Stufe meistens das vorherrschende, im untersten Teil sogar das fast allein vorkommende Gestein; sie sind blaugrau bis dunkelgrau, zuweilen auch dunkelgrünlichgrau gefärbt, mittelhart oder manchmal ein wenig verkieselt (beim neuen Freiburger Friedhof an der Landeshuter Straße, vor dem Russischen Lager, am Westende von Fröhlichsdorf u. a. O.). Die Tonschiefer sind bald frei von Glimmer, bald führen sie solchen in unendlicher Menge zartester, fast mikroskopischer Schüppchen, bald auch in größeren (bis über 1 mm) Schuppen, so besonders bei etwas gröberem Korn. Sie sind selten glatt- und dünnschiefrig, vielmehr meist schulpig bis kleinschülferig, dazu häufig zerknittert kraus gefältelt oder wirr zerpreßt und von Rissen und Klüftchen derart durchzogen, daß sie kleinbröckelig scharfkantig zerfallen und man selten Handstücke daraus gewinnen kann (Neue Schweizerei; Polsnitzbett an der Conradmühle). Besonders die krausen splitterigen sind oft fettglänzend und schwach phylitisch (Halden am Forsthaus Möhnersdorf; Popelberg). Ganz unverändert, so daß man darin Fossilien finden zu können glaubt, sind die Schiefer an der Krümmung des Pappelweges nordwestlich bei dem Worte Auwiesen westlich von Quolsdorf, ebenso die Schiefer in der Scholle zwischen Grenz- und Galgenberg bei Baumgarten. — Nicht schulpig, sondern dick- und ebenschiefrig sind auch die schwach grünlichgrauen, an allerzartesten Glimmerschüppchen überreichen, daneben einzelne linsenförmig sich auskeilende dünnste kalkhaltige grobsandig glimmerige Lagen führenden Tonschiefer auf der östlichen Blattgrenze im Bahneinschnitt bei Liebichau und südlich davon, die schlecht erhaltene Pflanzenreste (*Archaeocalamites scrobiculatus*) und als Seltenheit bohngroße *Anoplophora*-ähnliche Muscheln, sowie neuerdings *Buchiola retrostriata* geliefert haben und darum nunmehr ins Oberdevon zu setzen sind.

Gewöhnlich sind den Tonschiefern feine Lagen oder dünne (1—15 cm starke) Platten feinstkörnigen harten quarzitisches Sandsteins eingelagert. Diese sind dunkelgrau, bleichen beim

Verwittern wenig aus, sind reich an weißen oder braunen, z. T. verhältnismäßig großen Glimmerschüppchen auf den ebenen oder wulstigen Schichtflächen, mit tonigkieseligem Bindemittel und sind zuweilen krummschalig, so daß die Bruchstücke auf den Feldern Firstdachziegeln ähnlich sind, so z. B. auf dem Wolfs-, Fuchs- und Daumenberg, letzterer schon auf Bl. Schweidnitz gelegen.

Nicht selten sind die Schiefer- und Quarzitlagen wie durcheinander geknetet und letztere dabei in kleine Linsen aufgelöst. Ein solches Gestein, in dem auch dünne dunkelgraue kalkhaltige Lagen in gleicher Weise zu Linsen zerquetscht und in die übrige Masse verknetet sind, steht als Grundlage für die Brückenpfeiler im Polsnitzbett an der Conradmühle an.

Nicht so verruschelt, vielmehr auf längere Strecke in anstehenden Bänken (zusammen kaum 1 m stark) verfolgbar sind glimmerreiche hellgraue Sandsteinbänke mit stark kalkhaltigem Bindemittel und vielen schneeweißen 1—20 mm starken Kalkspatadern (auf der Karte auch mit k bezeichnet) auf der Straße, die von Fröhlichsdorf ostwärts zum Punkt 380,1 der Chaussee führt. Sie fallen nach Nordost, also scheinbar unter den Diabas des Graberberges ein. Fossilien sind nicht darin beobachtet. Ähnliche Gesteinsbänke stehen am Güttelberg und in der Straße Polsnitz-Kaltvorwerk an. — Einen Übergang solcher Sandsteine in die noch zu beschreibenden Gneissandsteine kann man in jenen z. T. groß- und ebenplattigen feldspat- und glimmerreichen Sandsteinen sehen, die mit grauen tonigen Sandschiefern wechsellagernd im Polsnitzbett von dem Clymenienkalk an der Conradmühle abwärts bis zur Gebirgsrandlinie hin anstehen.

Ebenfalls als Einlagerungen im Schiefer kommen auch stärkere (3 bis 15 dm) Bänke von feinkörnigem, festem, plattigem Grauwackensandstein vor, der wieder in quarzsandreiche oder -arme klein- und gleichkörnige oder auch in geröllführende, z. T. sehr grobe Grauwacken übergehen kann, die schließlich sogar zu Konglomeraten überleiten. Je nach

der Menge, in der sich die einzelnen Bestandteile der Grauwacke, Quarz, Tonschiefer, Feldspat, Glimmer u. a. an ihrem Aufbau beteiligen, und je nach dem Grade der Abrollung dieser Gemengteile und nach der kieseligen oder tonigen, festen oder leicht verwitterbaren Beschaffenheit des Bindemittels entstehen verschiedene Abarten der Grauwacke. Im allgemeinen sind echte Grauwacken in dieser Stufe spärlich und fehlen oft ganz, in dem Adelsbacher Horst aber sind sie und mit ihnen Grauwackensandsteine fast das vorherrschende Gestein. —

Ein auf der Karte hierher gezogenes und wegen seiner clymenienführenden Kalkeinschlüsse mit k bezeichnetes Konglomerat ist jenes mitten zwischen Fröhlichsdorf und Polsnitz erschlossene, das schon vorn (S. 44 unter e) näher beschrieben ist.

Nächst verwandt hiermit scheinen in dieser Stufe zu sein die Kalkknollen (k) am Güttelberg und Kalten Vorwerk, sowie am Kommunikationsweg Polsnitz-Fröhlichsdorf in reichlichen Mengen, spärlicher auch bei Fröhlichsdorf einschließen. Sie liegen stets nahe oder unmittelbar an der Grenze zum Gneiskonglomerat. Diese Knollen stimmen mit denen im Gneiskonglomerat selbst überein, sind nuß- bis faust-, ja bis über kopfgroß, nicht regelmäßig abgerollt und bräunlich oder gewöhnlich hellblaugrau bis fast schneeweiß von Farbe. Sie haben bald dichte, bald feinkörnige Struktur und schließen bald nur selten, bald reichlich Versteinerungen ein, und zwar lassen sich Korallen- und Brachiopodenkalke unterscheiden, während noch andere das Aussehen von Cephalopodenkalken haben, wenn freilich bisher nur spärlichste kleine Crinoidenglieder darin gefunden sind. Gerade diese petrographische und faunistische Verschiedenheit der Kalkknollen spricht aber mehr noch als ihre Form dafür, daß man es mit Geröllen und nicht mit ursprünglichen konkretionären Ausscheidungen zu tun hat. Die Heimat dieser Gerölle kann nicht weit entfernt gewesen sein, ist aber bisher ganz unbekannt, denn sie entsprechen nicht dem einzigen sicher anstehenden großen fossilreichen Kalksteinvorkommen Niederschlesiens,

das in Betracht kommen könnte, dem von Oberkuzendorf auf Bl. Schweidnitz. Mit den Kalkgeröllen kommen (z. B. am P des Wortes Polsnitz) auch andere Gerölle vor, in Gestalt und Größe von Bohnen, z. B. Diabas, Quarz u. a.

Die Korallen und Brachiopoden sind noch näher zu untersuchen, bisher werden von DAMES und DATHE angegeben: *Arcolites suborbicularis*, *Amplexus lineatus* [= *Endophyllum priscum* MÜNST.], *Atrypa reticularis*.

Auch in einer zu esi gestellten feinkörnigen Grauwacke nördlich von den Grenzbergen bei Baumgarten sind Kalkgerölle zu finden, ebenfalls nahe dem Gneiskonglomerat, aber sie bestehen aus fossilfreiem krystallinen Kalkstein (Marmor), der in den östlichen, bisher genannten Vorkommen von Kalkgeröllen nicht beobachtet ist.

Ein Vorkommen dichter schwarzer faustgroßer Kalkknollen ist im Tonschiefer südlich beim Worte Alt-(Liebichau) früher beobachtet worden.

2. Die Stufe der Gneiskonglomerate (egg).

Die zweite Stufe des Culms bildet das Gneiskonglomerat. Es schließt sich bei Liebichau, Fürstenstein, Polsnitz, Zeisberg und Fröhlichsdorf überall nach S. und SW. an die erste Stufe an, besitzt eine große Mächtigkeit und erlangt bis 2 km Breite. Seine südwestliche (hangende) Grenze ist nirgends recht deutlich: Zu einem großen Teil wird sie von Diluvium überdeckt, z. T. ist sie schlecht aufgeschlossen; sie mag stellenweise mit Verwerfungen zusammenfallen (vermutlich nördlich bei Bahnhof Niedersalzbrunn; südlich, südwestlich und westlich von Kol. Zeisberg), z. T. aber auch ist sie von Natur unscharf, indem das Gneiskonglomerat allmählich in das »graue Konglomerat« der folgenden Stufe übergeht. Deutlich ausgesprochene Gneiskonglomerate fehlen in der Möhnersdorfer Mulde und von da westwärts; nur nördlich von der Ostspitze der Grenzberge trifft man sie unerwartet noch einmal an.

Zwei sehr kleine Vorkommen von Gneiskonglomerat sind

noch besonders bemerkenswert, weil sie innerhalb des Salzbrunner Gneishorstes auftreten und — das eine deutlich beobachtbar, das andere wenigstens wahrscheinlich — unmittelbar, d. h. ohne Schieferzwischenmittel, dem Gneis auflagern, also entsprechend dem Verhalten des Gneiskonglomerates auf Blatt Neurode und Langenbielau (Hausdorf), dagegen abweichend von dem sonstigen Verhalten auf Blatt Freiburg; das erstgenannte Vorkommen ist im Bahneinschnitt zwischen Helle- und Salzachtal leidlich aufgeschlossen, das andere steht an der äußersten Westspitze des Gneiskeils an der Ober-Salzbrunner Dorfstraße an.

Unter dem Namen Gneiskonglomerate sind auf der Karte drei auch in der Natur untrennbar verbundene Gesteine zusammengefaßt worden, die man genauer als Gneisbreccien, Gneissandsteine und Gneiskonglomerate im engeren Sinne zu bezeichnen hat. Diese Gesteine bestehen manchmal lediglich, gewöhnlich indes nur vorwiegend aus Bruchstücken von Gneis; durch ihre eigenartige Erscheinung und die z. T. riesige Größe ihrer Gerölle haben sie schon lange die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt und sind u. a. von LEOP. VON BUCH schon 1798 als »Urfelskonglomerat von Fürstenstein« beschrieben worden.

In den Gneisbreccien sind die Bruchstücke scharfeckig oder nur schwach bestoßen und gerundet; sie sind unregelmäßig, aber fest aufeinander gebaut und ineinander gefügt, und von bedeutender Größe, meist kopfgroß, in einzelnen Felsen aber z. T. bis 1,5 m groß, ein wahres Cyklopengemäuer; kleinere Gerölle, faust- bis nußgroß, und ein feinkörniger, aus Gneis durch bloßen Zerfall ohne Abrollung hervorgegangener scharfkantiger Sand aus Quarz, Feldspat und Glimmer füllen die Zwischenräume ganz vollständig und machen das Bindemittel aus, das sich nun, wegen der gleichartigen Beschaffenheit und seiner großen Festigkeit, von den Einschlüssen oft schwer unterscheiden läßt. Das ganze Gestein macht daher um so mehr einen massigen Eindruck, als eine schichtige Anordnung der Brocken höchstens nur undeutlich vorhanden ist und die Ab-

lösungen und großen Klüfte gleichmäßig durch Gerölle und Bindemittel hindurchsetzen, ohne also erstere zu umgehen. Daß man es überhaupt nicht mit einem einheitlichen Gestein, sondern eben einer Breccie zu tun hat, kann man z. T. nur daran ersehen, daß die schöne Flaserstruktur einer Gneispartie plötzlich aufhört und an einer strukturlosen oder mit anders gerichteter Struktur versehenen Gneispartie abstößt.

Gneisbreccien kann man an verschiedenen Stellen des Gebietes beobachten: Der Fürstensteiner Grund an seinen beiden schroffen Gehängen und auch das tief eingeschnittene Salzachtal, das den Fürstensteiner Wildpark durchströmt, bieten hierzu reichlich Gelegenheit (z. B. rechts auf 150 Schritte weit vom Teich nach Süden, ebenso am linken Gehänge oberhalb des Teiches; Felsen bei der Alten Burg, Steinbruch am Mühlberg; Steinbrüche im Hellebachtal oberhalb der Salzbrunner Kirchen). Einen sehr schönen Aufschluß bietet ferner der Eisenbahneinschnitt nördlich vom Bahnhof Nieder-Salzbrunn und (schon auf Bl. Schweidnitz) ein Steinbruch und eine Felswand im Liebichauer Grund östlich vom Schulzenberg, endlich ein Steinbruch am Südfuß des Güttelsbergs und die diesem Berge südöstlich gegenüberliegende Felswand¹⁾, die durch den Bau der neuen Straße von Polsnitz nach Punkt 314,7 am Freiburger Schützenhaus entstanden ist.

In den Gneiskonglomeraten i. e. S. sind die Bruchstücke durchschnittlich kleiner (immerhin z. T. auch noch bis 0,5 m groß) und stärker bis sehr gut gerollt und es schieben sich auch noch zahlreiche Schiefer- und andere Gerölle ein, aber auch bei ihnen gehen oft noch die Klüfte und die Bruchflächen beim Zerschlagen quer und ohne Unterbrechung durch

¹⁾ An dieser Felswand fehlt auf der Karte versehentlich die Signatur und Punktierung für das Gneiskonglomerat. Dasselbe dehnt sich von ihr aus nordostwärts bis zu dem devonischen Kalk an der Dammershöhe, und südwestwärts bis zu dem kleinen Tälchen aus, das von der Fohlenkoppel herabkommt; und zwar bildet es nur den schmalen Culmstreifen zwischen dem dortigen Alluvium und Diluvium, also den Terrassenabsturz; schon 150 m aufwärts im genannten Tälchen beginnen wieder Grauwacken der Stufe *cs1*.

Grundmasse und Gerölle und nur einzelne der letzteren fallen beim Zerschlagen oder Verwittern glatt heraus.

Solche Konglomerate treten im Osten des Gebietes sehr zurück, sind aber im Westen die vorherrschende Ausbildungsart; hier bilden sie z. B. die felsig wilden Westabhänge des Rudolfsberges gegen den Zeisgrund, die Felsen am Südfuß des Popelberges, die Felsen am Schwarzen Berg gegen den Salzbach, sind aufgeschlossen in dem Steinbruch, der nordwestlich vom Schwarzenberg am linken Polsnitzufer östlich vom Punkt 373,4 liegt, u. a. a. O. Sehr schön trifft man sie vielfach im Fürstensteiner Grund. Im Osten bildet einen guten Aufschluß der Steinbruch an der mit k bezeichneten Stelle am Schulzenberg bei Liebichau.

Die Gneissandsteine bestehen aus zu Sand zerfallenem, nicht oder kaum abgerolltem feinkörnigem Gneismaterial (Feldspat, Quarz und Glimmer), das wieder so fest verkittet ist, daß man es nicht selten mit ursprünglichem Gneis verwechseln kann; wenn man aber größere Blöcke oder Aufschlüsse untersuchen kann, tritt in der Beimengung vereinzelter abgerundeter Quarzkörner und anderer Gerölle, in der nicht flaserigen Anordnung der oft massenhaften Glimmer, seltener in der schichtigen Anordnung und Absonderung der klastische und sedimentäre Charakter des Gesteins hervor. Die Farbe der Gneissandsteine ist hellstgrau bis gelblichgrau oder (verwittert) graubraun. Es gibt glimmerarme und glimmerreiche. Gneissandsteine sind besonders verbreitet auf dem Plateau bei Kol. Zeisberg und beim Kaltvorwerk, wo sie sich aus den Konglomeraten und Breccien durch Verschwinden der groben Gneisgerölle allmählich herausbilden, ohne daß zugleich die Schichtung deutlicher wird. Wo dies aber geschieht, finden Übergänge in die auf S. 55 beschriebenen Sandsteine der Stufe cs_1 statt.

Die Gneisbruchstücke oder -Gerölle sind bald Biotitgneise, bald Zweiglimmergneise; Abarten mit grobflaserigem und grobkörnigem Gefüge sind in großer Häufigkeit vorhanden; auch Pegmatit und Quarz, die Gänge im Gneis bilde-

ten, fehlen unter den Geröllen nicht. Als Heimat dieser Gerölle kann man wohl die Gegend von Salzbrunn, Seitendorf, Seifersdorf, also die Nordwestspitze des Eulengebirges ansehen.

Von andersartigen Geröllen sind insbesondere solche von Gabbro, Kalkstein und Tonschiefer zu nennen; diese und noch andere machen die größere Buntheit der Gneiskonglomerate im engeren Sinne aus; Gabbro und Kalkstein, die sich überhaupt gern gegenseitig begleiten, sind die beinahe einzigen (überdies nur hier und da zu findenden) Fremdlinge in der Gneisbreccie. Sie verdienen noch besondere Besprechung. Die Gabbrogerölle, die in verschiedenen Abarten auftreten und meist recht stark angewittert sind, weisen auf den Zobten als ihre Heimat hin. Man trifft bis über kopfgroße Gerölle u. a. sehr häufig in dem schon genannten Steinbruch am Schulzenberg bei Liebichau und im Steinbruch an der Straße von Alt-Liebichau nach Christinenhof, wobei noch bemerkenswert ist, daß dann Zweiglimmergneis zu fehlen und nur Biotitgneis sie zu begleiten scheint. Ein Gabbrogeröll im Bahneinschnitt bei Bahnhof Nieder-Salzbrunn weist die stattliche Größe von 4 dm auf, ebenso ein Geröll im Fürstensteiner Grund, wo Gabbro sonst seltener ist. — Die Kalksteingerölle stimmen mit den auf S. 57 aus der Stufe *est* beschriebenen überein, sind also wohl sämtlich devonischen Alters und führen häufig auch dieselben Versteinerungen, während krystalline »Urkalke« mindestens sehr selten sind; sie sind nuß- bis pferdekopfgroß und bald nur spärlich, bald auch so reichlich eingemengt, daß man sie in alten Zeiten in Steinbrüchen zum Kalkbrennen besonders gewonnen hat. Ein solcher Steinbruch war wohl der schon mehrmals genannte am Schulzenberg bei Liebichau; in den Kalken sind Korallen (*Alveolites*) nicht gar selten. Korallenreiche Kalkgerölle kommen ferner sehr zahlreich anstehend an der Neuen Schweizerei und in einem Hohlweg an der Bleiche bei Polsnitz vor. — Die Gerölle von Tonschiefer ließen sich bisher noch nicht auf eine bestimmte Formation oder einen bestimmten Ort zurückführen. Gerölle von Kieselschiefer und Quarz kommen spärlich vor; solche

von Grauwacke und von weißem und grauem Granit wurden mehrfach beobachtet westnordwestlich bei Kol. Zeisberg.

Gneisbreccie, Gneiskonglomerat und Gneissandstein nehmen aber nicht jedes für sich besondere Areale ein, sondern herrschen nur je in besonderen Gebieten vor und sind meist sämtlich miteinander verbunden, bald in starken Zonen wechselagernd, bald auch in unregelmäßiger gegenseitiger Verwachsung, wie es z. B. die schon einmal genannte Felswand am Daumenberg im Liebichauer Grund auf Blatt Schweidnitz, an der starken Wegbiegung, zeigt. Leider lassen sich aber umfassendere Beobachtungen solcher Art, die doch über die Bildungsweise dieser merkwürdigen Gesteine Aufschluß geben könnten, trotz der zahlreichen und hohen Felswände, zu deren Bildung sie neigen, nicht machen, weil die natürlichen freien Flächen in der Regel mit einer feinen Algen- und Flechtenkruste, — die großen und zahlreichen Klüfte in künstlichen Aufschlüssen mit Häuten von Kalk- und Eisenspat oder Eisenrost überzogen sind. Als besonders schön sind noch die Aufschlüsse zu nennen, die vor einigen Jahren auf der rechten Seite des Fürstensteiner Grundes in halber Höhe bei Anlage eines Horizontalsteiges gemacht worden sind.

Versteinerungen sind im Gneiskonglomerat kaum zu erwarten. Indes hat H. R. GÖPPERT doch im Bindemittel des Fürstensteiner Konglomerats »*Calamites transitionis*« festgestellt, übrigens eine Pflanzengruppe, die gegenwärtig nicht mehr als auf den Culm beschränkt und für diesen beweisend angesehen wird.

Bei der Verwitterung zerfallen die Gneiskonglomerate i. w. S. in einen lehmigen, steinigen oder steinfreien lockeren Sand, der sich von dem Sand, in den der Granit so gern zerfällt, kaum unterscheidet.

Bei Kolonie Zeisberg, gegen Polsnitz hin, ist auf einem nordwestlich verlaufenden schmalen Streifen, der in die Verlängerung einer (S. 51 genannten) Verwerfung fällt, das Gneiskonglomerat, meist Gneissandstein, stark gerötet (ρ); ebenso

sind es Gneiskonglomerate i. e. S., die auf der Karte mit *cg* bezeichnet sind, an der Straße von Kol. Zeisberg nach Quolsdorf am Lindenberg und nordöstlich von diesem an der sog. Heinrichshöhe. Über diese Erscheinung, die auch viele andere Gesteine betroffen hat, vergl. S. 114.

3. Die Stufe der Grauen Konglomerate.

(Graue und rote Konglomerate *cg* und *cg_o*.)

In dieser ungemein (mindestens 1500 m) mächtigen Stufe sind Schichten sowohl aus dem Fürstensteiner wie aus dem Reichenauer Culmbezirk zusammengefaßt worden, die petrographisch in ihren einzelnen Bänken und selbst in sehr mächtigen Zonen zwar nicht gleichartig sind, im ganzen aber einander doch in so hohem Maße gleichen, daß man zwischen ihnen mindestens gegenwärtig keinen wesentlichen Gesteinsunterschied feststellen kann, die aber doch ein sehr verschiedenes Alter besitzen; denn während in grauen Konglomeraten südlich von Reichenau eine wohlerhaltene typische Culmflora gefunden ist, schließen im Kalkgraben bei Liebichau im Fürstensteiner Culmbezirk graue Konglomerate die oben (S. 40) beschriebene marine Devonfauna ein! Danach kann es scheinen, als wenn die Devon-Culmgrenze mitten in diese Konglomerate hinein fiel. Die genauere Lage dieser Grenze aber läßt sich zur Zeit nicht angeben und es läßt sich vorläufig auch nicht die Frage beantworten, ob und welche Schichten des Fürstensteiner Bezirks im Alt-Reichenauer, nur durch die Verwerfung getrennt, etwa sich wiederholen oder umgekehrt. Sie müssen darum zunächst noch alle als eine Einheit behandelt werden. Anscheinend ist der »Fürstensteiner Culm« viel stärkeren Faltungen unterworfen als der »Alt-Reichenauer«, und so kann vielleicht bei einer künftigen nochmaligen Untersuchung auch dieser Umstand als weiteres trennendes Merkmal mit größerer Sicherheit als gegenwärtig verwendet werden.

Von den grauen sind die rotgefärbten Konglomerate nicht wesentlich zu trennen, denn teils sind letztere aus den grauen erst nachträglich hervorgegangen, teils wechsellagern sie mit

ihnen in stärkeren Schichtenpacken. Die roten zeigen also außer der Farbe keine sonstigen Unterschiede von den grauen.

Das Liegende der Grauen Konglomerate ist meist nur mit Unsicherheit bekannt. Zumeist scheinen sie aus den Gneiskonglomeraten allmählich hervorzugehen, weil man tatsächlich oft schwankend sein muß, welches Konglomerat man im gegebenen Falle anzunehmen hat (z. B. in den großen Steinbrüchen in Nieder-Adelsbach und im unteren Teile von Alt-Reichenau); z. T. (bei Möhnersdorf, am Kiefer- und Eichberg und weiter nach Baumgarten hin) liegen sie aber auch unmittelbar auf Tonschiefer cs_1 auf. Am Galgenberg bei Baumgarten sowie etwa 500 m nordöstlich von ihm, finden sich zwei kleine Stellen, wo Konglomerate und lose Gerölle daraus auf Jüngeren Phyllit aufzulagern scheinen; die Aufschlüsse genügen nicht, um darauf weitere Schlüsse zu gründen.

Zur allgemeinen Kennzeichnung dieser Stufe kann man angeben, daß zwischen groben kiesigen bis konglomeratischen Gesteinen kleinerkörnige zwar allenthalben vorkommen und nicht selten sogar sehr starke Bänke bilden, aber nirgends größere oder sonstwie bedeutende Schichtenfolgen, daß insbesondere nur ganz spärlich Tonschiefer auftreten, — daß die Mannigfaltigkeit der Gerölle groß bis sehr groß, — daß deren Abrollung meistens, wenn auch nicht ausnahmslos, besser als in den Gneiskonglomeraten, die Schichtung meist (aber durchaus nicht immer) viel besser bis ausgezeichnet ist und metamorphische Einflüsse nirgends sichtbar sind.

Unter den Geröllen zeichnen sich durch ihre Menge Ton- und Kieselschiefer, glimmerreiche Grauwacken und Grauwackensandsteine (denen der Stufe cs_1 gleichend) sowie Milchquarze aus, und gerade der Reichtum an dunklen, fast schwarzen Ton- und Kieselschiefern in den Geröllen wie im Bindemittel bedingt die graue Farbe, die der Stufe den Namen gegeben hat. Auch Phyllite, Glimmer- und Quarzschiefer (vielleicht aus dem Riesengebirge stammend), ferner geschieferte Porphyre (vielleicht aus der Kauffunger Gegend), Grünschiefer, Diabase und Diabas-

mandelsteine mit kalkigen, chloritischen oder verkieselten Mandeln, aus Diabasen hervorgegangene blutrote Eisenkiesel aus dem Nordteil des Blattes und seiner Nachbarschaft kommen dazu.

Einige Geröllarten sind noch von besonderem Interesse. So kann ein nordöstlich vom Engelsberg gefundenes Geröll vielleicht als Baumgartener Quarzit gedeutet werden. Die für das Gneiskonglomerat bezeichnenden Eulengebirgsgneise treten nach W hin immer mehr zurück, sind aber in dem auch sonst noch dem Gneiskonglomerat äußerst ähnlichen Konglomerat im Steinbruch gegenüber der Oberen Harte in Alt-Reichenau noch ungemein häufig und groß, und kommen selbst noch auf dem Ostzipfel des Kahlenbergs südlich bei Kol. Neudörfel im Grauen Konglomerat vor, dagegen treten im Westen neue, andersartige (sericitische) Gneise, vielleicht aus dem Riesengebirge, neu auf. Ebenso nimmt Gabbro nach Westen hin schnell und sehr stark ab, findet sich aber am eben genannten Gneisfundorte am Kahlenberge auch noch, und zwar noch einmal recht reichlich und mannigfaltig. Hier tritt auch der auf S. 76 näher zu beschreibende »Variolit« als Geröll auf; andere Fundorte dieses eigenartigen Gesteins sind das rote Konglomerat am Krähenbusch und Dosteberg (dem genannten Kahlenberg-Zug nördlich gegenüber), ferner am Reimannsberg nördlich von Adelsbach und an den Hügeln südlich von der Winkelmühle, der Harten- und der Gr. Schwarze Berg, das oberste Quellgebiet des Waldwassers¹⁾.

Im »Alt-Reichenauer Culm« trifft man auch Gerölle von Gneiskonglomerat und Gneissandstein, die aus dem »Fürstensteiner Culm« stammen, und zwar gar nicht selten und bis kopfgroß, z. B. noch am Dosteberg nordwestlich von Neudörfel am Krähenbusch. Wohl nur im »Alt-Reichenauer Culm« (doch ist dies nicht genügend sicher) treten auch — zwar meist nur vereinzelt, aber doch wohl allenthalben und keineswegs selten und klein — Gerölle eines mittel- bis grobkörnigen Granites mit fleischroten

¹⁾ Im »Fürstensteiner Culm« scheint Variolit nirgends beobachtet zu sein.

Feldspäten, schwach bläulichen Quarzen und dunklen sechsseitigen Biotittafeln auf, der manchen nordischen sehr ähnlich aussieht¹⁾ und dessen Heimat nach E. DATHE auf schmale Pegmatitgänge im Riesengebirgsgranit hinweist, ferner rötliche Glimmerporphyre, Kersantite und granitporphyrähnliche Quarzporphyre unbekannter Heimat, solchen gleichend, die man als Eruptivgesteine der spätkarbonischen und rotliegenden Zeit z. B. aus Thüringen kennt.

Kalksteingerölle (auf der Karte besonders angegeben mit k) kommen nicht selten vor; fossilführende trifft man anscheinend nur im »Fürstensteiner Culm«, z. B. in der Felswand an der Nordwestspitze der Höllenberge bei Unter-Quolsdorf und gegenüber in dem Steinbruch am Südfuße des Eichberges, ebenso in dem großen Englerschen Steinbruch gegenüber der Winkelmühle von Alt-Reichenau und südwestlich von der Niedermühle in Nieder-Adelsbach; sie sind mitunter, z. B. am letztgenannten Orte (hier auch mit Gneis und Gabbro), so reichlich und groß, daß darauf Steinbrüche und Kalköfen gegründet wurden. Diese Kalke gleichen den im Gneiskonglomerat als Gerölle auftretenden und führen also auch besonders Korallen (*Lithostrotion caespitosum* GOLDF., *Amplexus lineatus* QU.). Das zum Devon gehörige, auf der Karte noch hierher gestellte Kalkvorkommen vom Kalkgraben (ka) wurde schon S. 40 beschrieben. — Im »Alt-Reichenauer Culm« scheinen diese fossilführenden Kalke durch fossilfreie, hochkrystalline, marmorartige, weiße, dünn-schichtige Kalke ersetzt zu werden; diese treten zwar immer nur vereinzelt, aber oft in großen Geröllen auf, z. B. nördlich von Alt-Reichenau.

Wo in den Konglomeraten die Schichtung deutlich ist, kann man zuweilen beobachten, daß einzelne Bänke sich durch besonderen Reichtum an gewissen Geröllarten, andere durch Reichtum an andern auszeichnen. So kann man Bänke oder

¹⁾ Ausführlicheres in DATHE, Beschreibung von Salzbrunn, S. 63. Ein weißer Biotit-Granit, mit wenig Muscovit, fand sich als große Seltenheit im Konglomerat von Englers Bruch an der Winkelmühle in Alt-Reichenau.

Zonen unterscheiden, die besonders reich an Diabasmandelsteinen sind, andere wo Kieselschiefer, dritte wo Grauwacken, vierte wo Quarze besonders häufig sind usw. (Nähere Angaben über die Geröllführung einzelner Aufschlüsse macht DATHE in seiner »Beschreibung von Salzbrunn« S. 42 ff.)

Neben dieser größeren Mannigfaltigkeit von Geröllen ist für die Grauen Konglomerate vielfach eine starke, ja bis zur größten Vollkommenheit steigende Abrollung und Glättung der Gerölle kennzeichnend, so daß man gar nicht selten vollkommene Rotationsellipsoide teils mit längerer, teils mit kürzerer Rotationsachse finden kann, die den Scheuersteinen in Gletschermühlen gleichen, merkwürdigerweise freilich sogar in Gesteinen, deren Gerölle in der Mehrzahl weniger abgerundet sind. Auch dieses Merkmal der guten Abrollung ist im »Alt-Reichenauer Culm« viel ausgeprägter als im »Fürstensteiner«, kann aber ausnahmsweise auch in letzterem ausgezeichnet auftreten, z. B. in dem schönen Aufschluß unmittelbar am Bahnhof Nieder-Salzbrunn, in einem verfallenen kleinen Schurf östlich von da zwischen Punkt 446,3 und 450,4; am Worte Alt (-Liebichau) am östlichen Blatt-rande u. a. m. Bemerkenswert ist, daß hier und da die Gerölle durch spätere Gebirgsbewegungen zerquetscht und zerschoben und wieder verheilt sind.

Die Größe der Gerölle schwankt — auch in den einzelnen Bänken — zwischen 1 cm und 1 bis 3, ja fast 4 dm, doch kann man immerhin einzelne Bänke als vorherrschend klein-, grob- oder großstückig bezeichnen.

Die Gerölle lösen sich aus dem Gestein beim Zerschlagen oder bei der Verwitterung entweder leicht und ringsum frei heraus und behalten auch als Feldsteine lange Zeit ihre Unversehrtheit bei; oder es tritt auch der entgegengesetzte Fall ein, daß sie unter dem Schlag oder unter Frost und Hitze eher zerspringen, als daß sie ihre Verbindung mit dem Bindemittel aufgeben; in diesem Falle gleichen die Gesteine also durchaus denen der Gneiskonglomerate und Gneisbreccien (Englers Stbr. in Alt-Reichenau; Püschels, früher Langes Stbr. in Nieder-Adelsbach),

und es scheint überhaupt auch hier wieder — im großen betrachtet — ein Unterschied zwischen »Alt-Reichenauer« und »Fürstensteiner Culm« zu bestehen, indem in letzterem die festere Verwachsung zwischen Geröll und Bindemittel, — in ersterem die lockere Verbindung vorherrscht.

Das die Zwischenräume stets völlig ausfüllende Bindemittel besteht aus gröberem und feinerem Sand bald derselben mannigfaltigen Gesteinsarten, ist also eine echte (graue) Grauwacke, bald besteht es vorwiegend aus Körnern von Quarz und Feldspat, die aus Granit oder Gneis hervorgegangen sind, ist also ein (gelblicher) Arkosesandstein; gelegentlich (Imkergrund bei Quolsdorf) ist es fast nur von Grünschieferschüppchen gebildet und hat davon eine düster grünliche Farbe. Große, aus Granit oder Gneis stammende Glimmerschüppchen sind besonders in dem Arkosesandstein häufig oder selbst in ungeheurer Menge eingestreut. Die Sandkörnchen selbst wieder sind spärlich entweder durch kieseliges oder durch toniges, festes oder lockeres Bindemittel verbunden; manchmal mag dieses auch etwas kalkhaltig sein. Zuweilen, z. B. am Engelsberg, ist das Gestein von Klüften aus unregelmäßig mit Braun- oder Roteisen imprägniert und durch dieses sekundäre Bindemittel sehr verfestigt. In manchen Fällen löst es sich beim Verwittern zu einem losen gelblichen Sand auf, der dem diluvialen Sand einigermaßen ähnlich ist.

Die einzelnen Konglomeratbänke erreichen Mächtigkeiten von 0,1 bis 10 m. In dem gegen 20 m hohen Steinbruch in Niederadelsbach ist mit Sicherheit gar keine schichtige Bankung zu erkennen, in dem 40 m hohen Englerschen Steinbruch gegenüber der Oberen Harte in Alt-Reichenau nur an einer Seitenwand fast senkrecht aufsetzend eine 2—3 dm starke Zwischenlage. Sonst ist in beiden Steinbrüchen, die schon mehrmals wegen der Ähnlichkeit ihrer Gesteine mit Gneiskonglomerat zu nennen waren (eigentlich ist nur die stärkere Beteiligung von Tonschiefergeröllen ein Unterschied) eine weitläufige, aber sehr unregelmäßige Zerklüftung wahrnehmbar, die glatt durch Gerölle und Bindemittel hindurchsetzt.

Die Zwischenlagen zwischen den Konglomeratbänken sind dünne oder auch bis mehrere m starke Bänke oder unregelmäßige Linsen derselben Gesteinsmassen, wie sie auch schon als Bindemittel der Gerölle auftreten, also entweder Grauwacken oder grauwackenähnliche, z. T. auch arkoseartige Sandsteine; sie sind entweder arm oder ganz frei von Geröllen. Besonders mächtige mürbe Grauwackensandsteine, meist von plattigem Zerfall, trifft man am Sattelwald, z. B. in Abt. 21 am Waldweg westlich von Punkt 521,2 und in Forstabt. 25 bei Punkt 588. Reichlich treten Sandsteine auch in der südwestlichsten Blattecke zwischen den Konglomeraten auf und haben wie diese eine stark rostige Farbe.

Nur ganz ausnahmsweise schalten sich sandige oder reine Schiefertone in dünnen Lagen zwischen die Konglomeratbänke ein; sie sind von geringer Härte, aschgrauer bis schwarzgrauer Farbe und führen gelegentlich wie auch manche Grauwacken pflanzliche Versteinerungen. Von solchen Schiefertönen war z. B. am Fuße des Hartenberges südlich von Alt-Reichenau eine 3 m starke Bank aufgeschlossen. An letzterem Berge hat man auch nach Steinkohlen im roten Konglomerat einen Schacht abgeteuft und diesen vom Süden der Kol. Neudörfel her durch einen Stollen zu erreichen gesucht; das Ergebnis war jedenfalls negativ, wie auch nordwestlich von Liebersdorf mit dem Bismarckstollen und am Ostrande von Liebersdorf bei der dortigen Mühle sowie auf dem Nachbarblatt Ruhbank bei Neu-Reichenau nur erfolglose Bergbauversuche auf Steinkohle im Culmkonglomerat gemacht sind. Bei Liebersdorf traf man dabei auch Stigmariaton, d. h. den alten Waldboden, auf dem die steinkohliefördernden Bäume gewachsen waren und der von ihren Appendices dicht durchflochten war.

Rote Konglomerate (cgo) sind hauptsächlich im Reichenauer Culmgebiet verbreitet, östlich der großen Reichenauer Verwerfung aber nur auf schmale Streifen beiderseits des Zeisbaches beschränkt. An dem einen dieser Streifen, von nordwestlichem Verlauf, gegenüber der Ruine Zeisburg, sowie an einem zweiten,

ostwestlich neben der Chaussee von Kol. Zeisberg nach Quolsdorf verlaufenden Streifen ist wahrscheinlich, daß sie sich an gleichlaufenden Verwerfungen entlang ziehen und aus ursprünglich grauen Konglomeraten hervorgegangen sind. Vermutungsweise kann man dasselbe von den roten Konglomeraten am Lindenberg bei Quolsdorf und dessen Umgebung sagen. — In dem großen Gebiet roter Konglomerate zwischen Alt-Reichenau und Adelsbach, das eine nordwestliche Längsrichtung hat, ist zwar der Schichtenverlauf nur unvollkommen aus den spärlichen direkten Aufschlüssen oder aus dem sonst im Reichenauer Gebiet häufig leitenden Verlauf von Bergrücken bekannt, wahrscheinlich aber westöstlich bis westnordwest-ostsüdöstlich gerichtet, also etwas abweichend von der Nordwestrichtung, so daß auch hier eine nachträgliche Rötung stattgefunden hat; diese schließt sich dann an die große Reichenauer Verwerfung an. — Von Adelsbach gegen Salzbrunn hin über die Rote Höhe ist zwar der Schichtenverlauf mit der Längsrichtung der Rötung parallel; da er es aber auch mit derselben Verwerfung und mit einer zweiten, durch Bhf. Bad Salzbrunn streichenden ist, darf man füglich die Rötung auch hier als eine nachträgliche ansehen. Dasselbe gilt für die vielen kleinen Flecken roter Konglomerate bei Ober-Adelsbach und im Sattelwald; bei diesen ist die Rötung auf einem schmalen Strich quer zum Schichtverlauf erfolgt. Dagegen schließen sich nördlich von dem Reichenauer Tale die Grenzen roten und grauen Konglomerats zumeist derart genau an das Schichtenstreichen an, daß wenigstens für den roten Zug Heinzenberg, Annakapelle, ehemalige Reichenauer Windmühle die Annahme nachträglicher Rötung unnötig erscheint, umso mehr als mit ihr keine erkennbare Verwerfungen verknüpft sind. Der rote Zug nördlich vom Kahlenbergzug aber könnte wieder an eine Verwerfung angeknüpft werden, an diejenige, die den Culm vom Jüngeren Phyllit trennt.

Die roten Konglomerate unterscheiden sich von den grauen nur durch ihre dunkelblutrote Färbung, und zwar ist es wesentlich auch nur das Bindemittel, welches die durch eine ganz geringe,

praktisch wertlose Beimischung des stark färbenden Eisenoxyds bedingte Rötung aufweist. Ins Innere der Gerölle ist diese nur in geringem Maße auf Klüftchen oder gar nicht eingedrungen, auf der Oberfläche findet sich dafür oft eine um so stärkere Eisenhaut. Der Übergang grauen Konglomerates in rotes ist fast stets so schnell und so kräftig, daß man bei der Kartierung selten in Zweifel über die Zurechnung kommt, und die Rötung steigert sich dann meist nicht weiter. — Der aus den roten Konglomeraten hervorgehende Feldeboden ist besonders auffallend dunkelrot. — Als ein prächtiger Aufschluß roten Konglomerats sei auch noch jener am Wirtshaus zur Krone in Neu-Adelsbach genannt, wo die Bänke (wegen der Nähe der Horstrandspalte) auf dem Kopfe stehen. —

Anhangsweise sei erwähnt, daß die roten Konglomerate durch ihre allgemeine Tracht und Farbe, wie nicht minder durch den bei ihnen durchgängig vorhandenen Mangel irgend welcher dynamometamorpher Erscheinungen manchen Rotliegendkonglomeraten in ganz ausnehmender Weise ähneln; doch haben schon 1831 ZOBEL und CARNALL ihr höheres, culmisches Alter erkannt.

An Versteinerungen sind in der Stufe der Grauen Konglomerate nur Pflanzenreste gefunden worden, abgesehen von dem auf S. 40 besprochenen Vorkommen tierischer Reste in primären Kalkknollen und dem diese einschließenden, richtiger zum Devon zu stellenden Konglomerat vom Kalkgraben bei Liebichau, und weiter auch abgesehen von den weit verbreiteten auf sekundärer Lagerstätte befindlichen Kalkgeröllen mit tierischen Resten; und zwar haben sich die Pflanzenreste nur im Reichenauer Gebiet gefunden. Hier haben einige Grauwackensandsteine *Archaeocalamites scrobiculatus* SCHLOTH. sp. (= *Calamites transitionis* GÖPP.) und *Lepidodendron* sp., — vor allem aber der auf S. 70 genannte Schieferton am Harteberg ausgezeichnet erhaltene, z. T. ansehnlich große Stücke geliefert von demselben Calamiten, von *Stigmaria ficoides* BRONGN., *Megaphyton Kuhianum* GÖPP., *Lepidodendron culmianum* FISCHER, *Spheno-*

pteridium rigidum LUDW. sp. und *Cardiopteris polymorpha* GÖPP. sp. — In ursprünglich rotem Konglomerat sind keine Versteinerungen gefunden; doch haben nachträglich gerötete Sandsteinzwischenlagen im Bahneinschnitt südlich vom Sachsenberg bei Ober-Adelsbach meterlange Stücke von *Lepidodendron Veltheimi* STERNB. geliefert; auch geben 1831 ZOBEL und CARNALL aus rotem Konglomerat von Adelsbach (wohl aus dem Steinbruch in Ober-Adelsbach mit sekundärer Rötung) glatte und gestreifte Calamiten, sowie Knorrien an und begründen darauf, wie schon gesagt, mit das culmische Alter.

Der Verwitterung trotzen viele Konglomerate bei ihrer starken Bankung und bei der vorherrschenden Härte des Bindemittels oft in hohem Grade, die festesten Bänke bilden dann vortretende Bergkanten oder — bei der geneigten Lagerung — Bergrücken, die oft weithin sich verfolgen lassen, und sehr häufig ragen große Partien als lange Felsmauern, Zinnen oder Riffe, seltener auch als Türme oder Platten hervor. Erwähnenswert von solchen im Sattelwald sehr zahlreichen grotesken Felspartien sind der Wasserstein (über 25 m hoch und 200 m lang), der Hauenstein, Heidelstein, die Felsreihen zu beiden Seiten des nordwestlich davon gelegenen Tälchens, die großen Felsen am Gr. und Kl. Schwarzenberg, am Kuhberg und nordwestlichen Abfall des Engelsbergs; auch in Unter-Quolsdorf am östlichen Gehänge des Striegauer Wassers finden sich ansehnliche Felsen. Auch wo Felsen nicht zu Tage treten, ist der Boden oft äußerst flachgründig. Große Teile der Konglomeratgebiete sind darum der Waldwirtschaft unterworfen oder wurden neuerdings wieder aufgeforstet; wo das Gelände aber flacher und tiefer liegt und wo dann auch die entstandene Verwitterungskrume durch Regen und Wind nicht sogleich wieder abgespült wird, da breiten sich auch Äcker mit — infolge der Mannigfaltigkeit der Gerölle — sehr nährstoffreichem warmem braunem, rotem oder (in der SW.-Ecke) rostfarbenem, lockeren Boden aus. Manche Bänke haben aber auch schon von vornherein ein leicht bis sehr leicht zerfallendes Bindemittel, und sie sind es, die die Einsenkungen zwischen den oben erwähnten Bergrücken bilden.

Von der in den Konglomeraten dieser Stufe herrschenden Regel, daß bei der Verwitterung zuerst das Bindemittel zerfällt, machen manche Konglomerate, z. B. am Engelsberg eine Ausnahme; sie liefern zahlreiche große und feste Felsblöcke, die die Abhänge weithin überschottern (eine Erscheinung, die man bei den übrigen cg-Konglomeraten nicht trifft). Sie zeichnen sich ferner durch besonders zahlreiche Quarzgerölle, eine Bleichung der Schiefergerölle und eine unregelmäßig fleckige Durchtränkung mit Eisenoxyd oder -hydroxyd aus, so daß ihre Farbe sehr bunt ist.

Die Konglomerate und auch die Grauwacken eignen sich meist nicht zu Bausteinen, die vorhandenen Steinbrüche (bei Alt-Reichenau, Nieder-Adelsbach, am Eichberg bei Quolsdorf) dienen der Gewinnung von Straßenschotter.

4. Die Stufe der Oberen Tonschiefer (cs₂) und der Variolitführenden Konglomerate (cgv).

Diese oberste Stufe des Culms scheidet sich recht scharf von den tieferen Stufen ab und könnte diesen als Oberer Culm gegenübergestellt werden. Sie bildet aber trotz einer Mächtigkeit von 500 bis 600 m einen nur schmalen Streifen, der sich entlang einem Teile des Südrandes von Blatt Freiburg, von Liebersdorf über Bad Salzbrunn bis zum Hellebach, hinzieht, sich aber auf Blatt Waldenburg noch weithin nach SW wie nach SO fortsetzt.

Sie wird in ihrem unteren Teile von einer mächtigen Schichtenfolge milder Tonschiefer mit einer Konglomeratzone, — in ihrem oberen Teile aus einer oft wiederholten schroffen Wechsellagerung solcher Tonschiefer mit kleinstückigen sehr festen Konglomeraten aufgebaut, wobei letztere wieder in einer unteren und einer oberen Zone vorwalten, in einer mittleren hinter den Tonschiefern zurücktreten; nach DATHE'S Auffassung ist auf Blatt Freiburg von diesen beiden letzteren Konglomeratzonen nur die untere vorhanden. Aus der Karte ist die Wechsellagerung noch nicht in dem Maße zu ersehen, wie in der Natur, wo die Konglomerate wegen ihres steilen Einfallens als eine ganze Anzahl (4—5) paralleler schmaler langgestreckter kahler oder

mit Wald bestandener Rücken, oft mit Felsmauern an ihrer liegenden Seite, — die Schiefertone als milde, ebenso langgestreckte, aber von Feldern oder Wiesen eingenommene Abstufungen oder Einsenkungen auffälligst in die Erscheinung treten (Kurpark östlich, aber auch westlich von Bad Salzbrunn). Die Häufigkeit und milde, erdige Beschaffenheit der Tonschiefer, und die durch die beschriebene Wechsellagerung bedingte Landschaftsform heben diese Stufe und ihre Konglomerate fast noch charakteristischer von der vorhergehenden Stufe ab als das etwas häufigere, aber doch (vergl. S. 66) nicht auf sie beschränkte Auftreten von Geröllen des immerhin auffälligen und sonderbaren, von DATHE Variolit genannten Gesteins, von dem ihre Konglomerate ihren Namen haben.

Als ganz untergeordnete Einlagerungen treten außerdem noch tonige Grauwackensandsteine und Kalksteine auf.

Die Stufe hat außerdem noch eine besondere paläontologische Bedeutung, indem sie nicht bloß Reste von Landpflanzen, sondern auch von Meerestieren führt.

Die unterste Zone unserer Stufe, aus Tonschiefern, wenigen Sandsteinen und dünnen Konglomeratbänken bestehend ($cs_2 + cg$), zieht sich zunächst am Gneis entlang von Kolonie Sandberg nach Salzbrunn und hat hier in einem kleinen Steinbruch auch problematische wurmförmige Versteinerungen (ähnlich *Bilobites*) geliefert. Kurz vor Salzbrunn zeigt sie entschiedene Rötung (auf der Karte mit ρ bezeichnet). In ihrer weiteren Fortsetzung gehören zu ihr die dickschiefrigen glimmerreichen Tonschiefer (cs_2), die am Bahnhof Bad Salzbrunn anstehen, Kalksteinknollen z. T. in der Ausbildung als Tutenkalk enthalten und nicht selten ebenfalls problematische Versteinerungen liefern (*Dictyodora*, und zwar sowohl schöne Spreitenansichten, wie auch ihre fadenwurmähnlichen, *Palaeochorda* genannten Querschnitte, dazu ausgezeichnet breite *Bilobites*- oder richtiger *Crossopodia*-ähnliche Körper).

Im Hangenden dieser Zone tritt ein rotes Konglomerat (cgo) mit sandig-tonigem Bindemittel auf, das allerdings noch

keine Variolitgerölle zu enthalten scheint. Man findet es einerseits südöstlich des Gimpelturmes, andererseits ist es südwestlich vom Bahnhof im Bahneinschnitt recht gut entblößt.

Darüber folgen wieder Tonschiefer mit untergeordneten Einlagerungen von Grauwackensandsteinen und Konglomeraten (es₂ + eg). Sie sind zwischen Salzbrunn und Altwasser mehrmals gut aufgeschlossen, in Salzbrunn selbst nur an wenigen Stellen; dazu gehören u. a. die Felsen von grobem Grauwackensandstein hinter dem Hotel »Zur preußischen Krone«. Westlich Salzbrunn treten sie nur noch an der Eisenbahnlinie bei Liebersdorf und bei diesem Orte zu Tage.

Nunmehr folgt die eigentliche Zone der unteren variolitführenden Konglomerate (egv₁) mit ihren mehrmaligen schmalen Einlagerungen grauer Tonschiefer; von den vielen guten Felsaufschlüssen sei nur derjenige genannt, auf dem im Kurpark zu Bad Salzbrunn der Annaturm steht.

Als Gerölle beteiligen sich an der Zusammensetzung der Konglomerate: Milchquarz, Kieselschiefer (dieser scheint überall besonders reichlich zu sein), Eisenkiesel, Gneise, Phyllite, Quarzitschiefer, Grünschiefer, verschiedene Tonschiefer, Diabas, Diabasmandelstein (auch mit verkieselten Mandeln) und Variolit. Diese haselnuß- bis ei-, selten faust- bis über kopfgroßen Gerölle werden durch ein grobsandiges bis tonigkieseliges, graublau bis grau-grün gefärbtes Bindemittel, das aus feiner zerriebenen Fragmenten der genannten Gesteinsarten besteht, recht fest mit einander verkittet. Bemerkenswert ist, daß die Felsen dieses Konglomerates gewöhnlich so zusammenhängend von grauen und schwärzlichen Algen und Flechten überzogen sind, daß man die Gesteinsart der Gerölle selten am Anstehenden unmittelbar erkennen kann.

Von genannten Geröllen verdient der »Variolit«, obwohl er nicht zu den häufigen zählt, wegen seiner leichten Erkennbarkeit und seiner wissenschaftlichen Bedeutung eine besondere Besprechung¹⁾. Er ist von hellgrüner, meist ölgrüner bis grünlich-

¹⁾ Eine sehr ausführliche Beschreibung gibt DAME in seiner »Beschreibung von Salzbrunn« auf S. 68.

grauer, auch hellrötlicher Farbe. Seine Grundmasse ist von dichter hornsteinähnlicher Beschaffenheit und von solcher Härte, daß sie Glas ritzt, und läßt sich u. d. M. als eine felsitähnliche Verwachsung von Albit, Quarz und etwas Chlorit erkennen. In ihr sind in der Größe von einem Mohnkorn bis zu einer kleinen Erbse (in jedem Geröll aber immer ungefähr gleichgroß) kugelige, in der Schieferungsrichtung zuweilen etwas verbreiterte Konkretionen, die größtenteils aus dichtem Feldspat (Albit) bestehen, ziemlich dicht und unlösbar eingewachsen und geben ihm besonders an der Außenseite, wo sie infolge Anwitterung ganz weiß erscheinen, ein auffälliges rogenstein- oder sphärolithähnliches, seltener auch pockennarbiges Aussehen. Außerdem ist er fast stets von dünnen bis sehr dünnen Quarzäderchen reichlichst kreuz und quer durchsetzt; mineralische Einsprengungen sind mit bloßem Auge nicht wahrnehmbar, Andeutung von Schichtung ebensowenig. Nach der mikroskopischen Untersuchung darf man das Gestein nicht mehr als das Eruptivgestein Variolit, sondern muß es als variolitähnlichen Adinol oder Spilosit bezeichnen. Trotz seiner großen Verbreitung in schlesischen Culmkonglomeraten (aus denen es auch in jüngere, rotliegende und diluviale Kieslager übergegangen ist) ist seine ursprüngliche Heimat und darum auch sein geologisches Auftreten noch immer unbekannt.

Über dem Variolit führenden Konglomerat folgt wieder eine sehr mächtige Reihenfolge von **Tonschiefern** (cs₂), die besonders südlich von Liebersdorf breit ausstreicht (meist auf Bl. Waldenburg), die aber besonders gut aufgeschlossen ist gerade noch auf Bl. Freiburg in dem dortigen Bahneinschnitt westlich von Konradsthal. Die Schiefer sind hier mild, grünlichgrau oder grauschwarz, verwittert schmutziggrau, und spalten in Blättern oder dünnen Plättchen, und zwar, wie schon früher betont, nur nach der Schichtung, da Schieferung vollständig fehlt; breite Schichtflächen sind, da das Fallen (mit 35°) nach S stattfindet, besonders an der nördlichen Böschung bloßgelegt. Grauwackensandsteine kommen in dieser Zone selten vor. An einigen Punkten sind **Kalksteine** (k) in kleinen Linsen oder in dünnen, kaum

2—3 dm starken Bänken eingeschaltet; sie sind schwärzlich-grau, dicht und fossilifer. Dagegen lieferten die Schiefer verhältnismäßig viele Versteinerungen. So waren Farnkrautwedelspindeln (mit *Rhodea*-Fiederchen) von einer auf Schlingpflanzen hinweisenden Dünne und Länge auf dem Anstehenden zu beobachten, ferner dünne plattgedrückte Stämmchen von *Archaeocalamites radiatus* = *scrobiculatus* (= *Calamites transitionis*), isolierte, sehr schöne und große Fiederblättchen von *Cardiopteris frondosa* GÖPP., hieroglyphische Bildungen, fadenwurmähnliche *Dictyodora*-Querschnitte, seltener kleine, z. T. *Anthracosia*-ähnliche Muscheln, vor allem aber eine ganze Anzahl meist vollständig erhaltener Trilobiten (*Phillipsia* cf. *globiceps* BARR.).

Am Ostende dieses Bahneinschnittes treten als Hangendes der vorgenannten Schiefer wieder kleinstückige Konglomerate, in bunter Wechsellagerung mit Grauwacken (diese z. T. mit Wellenfurchen auf den Schichtflächen), Sandsteinen und ganz dünnen Tonschieferlagen mit kleinen Kalklinsen auf, die insgesamt auf Blatt Freiburg auch zu cgvi gerechnet sind. Die weitere Beschreibung dieser Schichten und ihrer interessanten Flora und echt culmischen Meeresfauna siehe in E. DATHE'S Erläuterung zu Blatt Waldenburg S. 20—22.

VI. Das Ober-Carbon.

Die produktive Steinkohlenformation des Waldenburger Steinkohlenbeckens beteiligt sich am Gebiete unserer Karte südlich von Salzbrunn mit einem kleinen schmalen Streifen ihres äußersten Nordrandes. Sie legt sich ungleichförmig auf die dort steilgestellten 65—70° gegen S fallenden unteren Variolitkonglomerate des Culms und zwar in flacher Lagerung (Fallen 5—10° gegen S) auf (Steinbrüche dicht südlich vom Blattrande). Dieser Teil des Obercarbons, den man als Liegendzug oder die **Waldenburger Schichten (stui)** bezeichnet, wird von weißlichgrauen kleinstückigen Quarzkonglomeraten und Quarzsandsteinen und grauschwarzen sandigen Schiefertonen aufgebaut. Der Aus-

strich des Harteflöztes tritt von dem südlich anstoßenden Blatte Waldenburg auf eine Erstreckung von 400 m auf Blatt Freiburg östlich des Salzbaches über. —

Eine Anzahl Steinkohlenflözchen, die auf unserm Blattgebiete erschürft worden sind, gehören dem Culm an und sind deshalb, wie gewöhnlich in dieser Formation, nichtabbauwürdig (siehe S. 70).

Bei Ober-Baumgarten haben schwarze fettglänzende kohlereiche Breccien einmal Anlaß zu einem Versuch auf Steinkohlen gegeben; genau auf dem Rande des Meßtischblattes, dort wo Grünschiefer und Granit aneinander stoßen, hat man einen Stollen nach SO getrieben, natürlich erfolglos; denn es handelte sich nur um eine gangtonschieferartige Reibungsbreccie auf einer Verwerfung. Eine ebensolche kohlschwarze Reibungsbreccie brachte der auf der Karte mit dem Zeichen ✕ angegebene Versuchsschacht am Südrand der Grenzberge aus der Verwerfungszone zwischen Grünschiefer und Jüngerem Phyllit zu Tage.

VII. Paläovulkanische Eruptivgesteine.

Allgemeines. — Die drei großen vulkanischen Perioden, die sich in der Erdgeschichte Deutschlands zu erkennen geben und als paläo-, meso- und neovulkanische bezeichnet werden, sind sämtlich auf Blatt Freiburg durch zugehörige Gesteine vertreten, am ausgedehntesten die paläovulkanische. Solche finden sich teils in der Älteren Phyllit- und teils in der Devonformation, während die Jüngeren Phyllite keine enthalten und — nach unserer Auffassung — auch der Culm frei von ihnen ist. Die im Gebiet des letzteren auftretenden Eruptivgesteine betrachten wir teils als ältere, inselförmige Hervorragungen, teils als jüngere, gang-, stock- oder lagerartige Intrusionen.

Die den Grünschiefern der Älteren Phyllitformation eingelagerten Eruptivgesteine, Diabase, sind wahrscheinlich nur die noch als Diabase erkennbaren Reste derjenigen Gesteine, die im übrigen größtenteils in Grünschiefer umgewandelt sind. Da

ihre kartographische Ausscheidung sich als unausführbar erwies, sind sie zusammen mit diesen Schiefen schon vorn (S. 30) besprochen worden.

Innerhalb des Devons bilden ebenfalls wieder Diabase die Hauptmasse; dazu kommen, als eine jüngere Bildung, Diabas-
tuffe, welche letztere aber als Sedimente ebenfalls schon vorn (S. 50) beschrieben sind. Teils zwischen diesen beiden, anscheinend konkordant eingelagert, teils auch scheinbar selbständig vordringend, tritt endlich noch ein Gestein auf, das als Granit dargestellt, aber als solcher nur noch an einzelnen Stellen erkennbar, vielmehr fast überall stark umgewandelt ist.

1. Diabas (D)

und Adinole (Da).

Verbreitung: Das Hauptvorkommen des Diabases nimmt zwischen Freiburg, Fröhlichsdorf und Möhnersdorf ein durch die »sudetische Ostrandlinie« schräg halbiertes elliptisches Gebiet mit längerer Ost-West- und kürzerer Nord-Süd-Erstreckung ein, dessen hervorragende Gipfel der Kiefer-, Graber- und Schafberg, sowie der Johannes- und Kahleberg und als höchster die Schanzlande, und dessen Westabfall die Höllenberge bilden. Hier breitet sich der Diabas sehr einheitlich aus und ist, abgesehen von kleinen dünnen deckenförmigen Diluvialresten, nur durch sehr untergeordnet auftretende, wenig weit zu verfolgende schiefrige Sedimente (to) bei Fröhlichsdorf, sowie durch sehr kleine schwer zu verfolgende und abzutrennende Schollen von verkieseltem Schiefer oder Adinol (Da) unterbrochen. Stellenweise an seinem Rande, wie in seinem Innern ist er nachträglich gerötet (ρ). Tektonisch ist die Stellung dieser Diabasmasse unsicher, vermutlich bildet sie eine domförmige Aufwölbung mit z. T. senkrecht bis überkippt einfallender Umrandung. Da er überall, auch im Innern, von den Gipfeln der Berge bis in den Grund der Täler hinabreicht, ist seine Mächtigkeit auf wenigstens 150, wahrscheinlich über 300 m zu schätzen.

Ein durch Verwerfungen von diesem Gebiet abgetrennter und aus dem ihn sonst überlagernden Culm emporgeschobener kleiner Vorposten bildet am linken Zeisbachufer bei Fröhlichsdorf den Ostabhang der Heinrichshöhe.

Ein zweites großes Verbreitungsgebiet beginnt am Nordfuß des Möhnersdorfer Kieferberges und dehnt sich von hier bis halbwegs nach Mittel-Baumgarten aus; an der Nordseite ist es vermutlich durch eine streichende Verwerfung von den Grünschiefern getrennt, denen sie gerade hier durch eine ihnen sonst fremde streifige Färbung und Struktur, sowie auch (nördlich vom Eichberg) durch ihre landschaftlichen Formen zum Verwechseln ähnlich werden, während gleichzeitig, besonders ost-südöstlich vom Heideberg, der Kalkreichtum so groß wird, daß eine Verwechslung mit Diabastuff (t/βz) möglich ist. Im Süden legt sich mehr oder minder regelmäßig oder gestört die Zone der Granite und Diabasbreccien und dann der Culm auf. Am Heideberge beginnt der Granit sich direkt auf die Grünen Schiefer aufzulegen und verdrängt somit den Diabas.

Drittens scheint bei Schollwitz mit ziemlicher Sicherheit ein Zug devonischer Diabase sich von den Grünen Schiefen absondern zu lassen. Da dieser Zug schmal an der Sudetischen Ostrandlinie entlang streicht und gegen SW von einer dazu ziemlich parallelen sehr geraden Linie begrenzt wird, liegt die größte Wahrscheinlichkeit vor, daß letztere Linie eine Verwerfung mit abgesunkenem Nordostflügel ist, und daß der devonische Diabas ehemals auch den Pradel- und Vogelberg bedeckt hat und hier durch Abrasion entfernt ist, dagegen in der abgesunkenen, übrigens sich gegen NW. noch weit über Hohenfriedeberg hinaus erstreckenden Scholle erhalten geblieben ist.

Viertens erstreckt sich ein etwas zerrissener Zug devonischer Diabase in dem linsenförmigen großen Adelsbacher Horste an dessen Ostrande entlang von beinahe Alt-Reichenau an noch ein Stück über Nieder-Adelsbach hinaus.

Unsicher ist, wohin man die kleinen Inseln diabasischer

Gesteine nördlich von den Grenzbergen zwischen Baumgarten und Quolsdorf zu rechnen hat; vielleicht sind auch sie devonische Diabase.

Gesteinsbeschaffenheit. -- Die Diabase der genannten Gebiete sind größtenteils schmutzig grau- oder braun- bis gelblichgrüne, für das bloße Auge ganz dichte Gesteine, deren Diabasnatur eben deswegen lange verkannt geblieben ist. Von diesem dichten, einsprenglingsfreien Gestein führen nun Übergänge, durch Aufnahme spärlicher bis sehr reichlicher Mengen von mit bloßem Auge eben noch erkennbaren, bei Anwitterung deutlicher hervortretenden Feldspatleistchen, zu feinst, aber scheinbar gleichmäßig körnigen, seltener (nördlich vom Graberberg) zu feinkörnigen doleritähnlichen Gesteinen; oder es treten größere (bis 5×5 mm große) weiße Feldspattäfelchen oder (z. B. im Steinbruch am Graberberg) bis 2 mm große kurze fast schwarze Hornblendesäulchen porphyrisch in ziemlicher Anzahl hervor, oder endlich das Gestein nimmt sehr kleine, etwa bis hirsekorngröße mit Kalkspat oder Chlorit erfüllte Blasenräume auf (Mandelstein), schließlich können porphyrische Feldspattafeln und kleine Chloritmandeln neben einander sich einstellen. Alle diese Abarten sind ohne erkennbare Grenzen mit einander verbunden.

Die Diabasnatur dieser Gesteine hat zuerst (1882) GÜRICH festgestellt, der mehrere Diabasfundorte aus dem Freiburg-Möhnersdorfer Gebiet angab¹⁾.

Als Fundorte für porphyrische Abarten sind besonders der S- und O-Abhang des Freiburger Kieferberges und die südliche und östliche Umgebung des Schanzlade-Gipfels zu nennen,

¹⁾ Zeitschr. d. D. Geol. Ges., Bd. 24, S. 709 u. 710. Er scheint freilich auch manche von uns als Grünschiefer kartierte Gesteine zu diesen Diabasen gerechnet zu haben. In der Tat ist die Unterscheidung oft sehr schwer. Indeß kommen bei unsern Diabasen im allgemeinen keine farbig-streifigen, — bei unsern Grünschiefern keine mandelführenden Abarten vor, auch ist der Zerfall beider Gesteine ein anderer. Die Diabase zerfallen mehr kurzbröckelig, die Grünschiefer mehr scherbenförmig. Bei den Diabasen ist auch in der Regel sekundäre Epidotbildung und dadurch bedingte gelbgrüne Färbung seltener als bei den Grünschiefern.

ebenda sind auch die kleingemandelten zu finden. — Allgemeiner verbreitet sind jene Gesteine, bei denen der Filz der zahllosen kleinen Feldspatnadelchen dem bloßen Auge deutlich wird. Das ist namentlich auf angewitterten Flächen der Fall, wo sich diese Nadelchen durch kaolinisch weiße Farbe von der grünlichgrauen Grundmasse abheben. Einer der besten Fundorte für solch doleritähnlichen Diabas ist der kleine (auf der Karte nach Art einer Halde angegebene) Fels mit der Signatur D an einem Feldwege etwa 500 m nordöstlich vom Nieder-Adelsbacher Galgenberg.

Was die Erkennung der wahren Natur der Diabase noch erschwert hat, ist der Umstand, daß sie meist von einer großen Fülle von »Schnitten« und kleinen Rissen durchzogen sind, deren jeder über walnußgroße Brocken sogar schon mehrere besitzt, so daß das Gestein also nicht bloß äußerst »unganz« aussieht, sondern auch bei jedem Versuch, einen frischen Bruch zu erzielen, immer zuerst nach jenen alten Rissen zu scharfkantigen Brocken zerspringt, weil sie nur unvollkommen durch Eisenocker und ein wenig Quarz wieder verheilt sind.

Trotz dieser oft furchtbaren Zersplitterung bis ins Kleine, die die Gewinnung eines regelrechten Handstückes fast überall unmöglich macht, ist das Gestein befähigt und sogar überaus geneigt, in Felsriffen, kahlen Kuppen, selbst senkrechten Mauern aufzutreten. Dafür könnten unzählige Beispiele gegeben werden, besonders genannt seien nur die felsigen Westabhänge der Höllenberge und der Schanzlade, die schöne nord-südliche Felsmauer nördlich von dem großen Fröhlichsdorfer Gut und die Felswand auf der westlichen Talseite in Nieder-Adelsbach.

Wo aber die Ausheilung der Risse noch spärlicher oder wo sie durch Verwitterung schon wieder gelockert ist, da zerfällt der Diabas von Natur zu einem scharfkantigen Schutt, der denn auch, mit wenig Erde vermischt, den Feldboden auf den Höhen, — beträchtliche Halden an deren Abhängen und viel Material zum Transport für die bei Regengüssen und Schnee-

schmelze entstehenden Gießbäche liefert, so daß sich an deren Ausmündung in das flache Vorland überall Schuttdeltas ausbreiten.

Diese gewaltige Kleinklüftung ist sicherlich nicht bei der Erstarrung des Gesteins gebildet, sondern ist, da sie auch vielen andern Gesteinen unseres Blattes zukommt, ein Ergebnis des viel später stattgehabten Gebirgsdrucks. Aber sie macht es erklärlich, daß man selbst an den gut aufgeschlossenen Felswänden primäre Erstarrungsabsonderungen nur äußerst selten beobachtet. Nur die Steinbrüche an der Nordwestspitze des Adelsbacher Horstes, südlich und östlich von Sign. 400, können als deutliches Beispiel angeführt werden. Hier ist in einzelnen Partien die Zerklüftung zwar bis zu feinem Grus vorgeschritten, anscheinend in Anschluß an einzelne Nebenspalten zu den großen Horst-Randverwerfungen; der Grus ist im Anstehenden noch durch reichlichen weißen Kalkspat locker verkittet und fällt erst bei dessen Auslaugung auseinander; seine Farbe ist teils rot, teils (in großen scharf abgesetzten Schollen) schmutzig gelbgrün. Andere Partien aber lassen durch alle diese Risse und Verquetsungszonen hindurch noch jene Absonderung in Erstarrungsellipsoide erkennen, wie sie namentlich aus Thüringen und dem Fichtelgebirge als »Kugeldiabase« bekannt geworden sind. Während sie aber dort sich schon im Innern der Kugeln durch konzentrischschalige Anordnung von Blasenräumen oder von Variolen (Sphärolithen) und daneben auch durch die äußere Abgrenzung der festen »Kugeln« gegen einander mittels Partien von leicht zersetzbarem Diabastuff oder Diabasglas kundgibt, ist hier bei Adelsbach-Reichenau infolge der Blasenarmut des Gesteins fast nur die letztere Erscheinung zu bemerken; die erstere, angedeutet durch eine variolenreiche Außenzone, konnte nur an ein paar Kugeln entdeckt werden. Weniger deutlich ist die kugelige Absonderung im Diabas der obengenannten Felsmauer in Fröhlichsdorf und neben dem dortigen östlichen Kalksteinbruch.

Druckschieferung ist an den Diabasen nicht mit Sicherheit erkennbar, am ehesten könnte man sie vielleicht an man-

chen dichten (nicht porphyrischen oder mandeligen) Gesteinen bei Fröhlichsdorf zu sehen glauben; denen von Adelsbach dürfte sie ganz fehlen.

Unter dem Mikroskop erweisen sich die Diabase als teils recht grobkörnig, teils auffällig feinkörnig. Beide Varietäten sind fast oder ganz frei von Olivin.

In den grobkörnigen Gesteinen gewahrt man Labrador und Augit in typisch diabasischer Verwachsung. Eingestreut ist außerordentlich viel Titaneisenerz in den charakteristischen, lappenförmigen Krystallblättern, auch finden sich einige Säulchen von Apatit. In vielen Proben haben bereits sekundäre Umsetzungsprozesse in hohem Maße Platz gegriffen. Oft hat sich ein Teil des Augites in Epidot und Chlorit umgesetzt, und diese Mineralien sind von dort aus auch in die Feldspäte hineingewuchert (Sauburitbildung). Gleichzeitig hat sich das Titaneisenerz in kryptokrystallinen Leukoxen, sogar in eigentlichen, ziemlich großkrystallinen Titanit umgewandelt. In anderen Fällen wieder hat eine völlige Uralitisierung Platz gegriffen, so daß ein Plagioklas-Hornblendegestein vorzuliegen scheint. Zugleich mit der Uralitisierung der Augite pflegen Druckerscheinungen, Verwerfungen und Verbiegungen an den Plagioklasen aufzutreten.

Auch die feinkörnigen Diabase zeigen eine vorzügliche Ophitstruktur. Kleine, lang leistenförmige Plagioklase erfüllen das Gestein in wirrem Durcheinander, und die Zwischenräume sind durch blaß grünlich-grauen Augit nach Art einer Intersertalmasse erfüllt. Bisweilen neigt der Diabas durch konvergent-strahlige Stellung der Plagioklasleisten und Augitsäulen etwas zu sphärolithischer Ausbildung. Das Ganze ist reichlich von Magnetitkörnern oder Titanomagnetit (kenntlich durch feinen Leukoxensaum) durchstäubt. Die in einigen Varietäten hervortretenden porphyrtartigen Einsprenglinge größerer Plagioklase sind meist zu Gruppen von mehreren Individuen vereint. Seltener findet man größere, automorphe Augite, welche dann meist neben der prismatischen Spaltung eine deutliche pinakoidale Absonderung und bisweilen Zwillingsbildung nach $\infty P \infty$ zeigen.

Eine höchst eigentümliche Struktur des Augites zeigen gewisse Diabasvarietäten aus dem Diabasgebiet von Adelsbach. Hier erfüllen die Augite nicht die gesamten Intersertalräume zwischen den Plagioklasen, sondern sie bilden Bündel dichtgedrängener Säulchen oder farnkrautförmige Aggregate, deren Zwischenräume ein höchst feinkörniger Chlorit, wahrscheinlich sekundär hervorgegangen aus Glas, erfüllt. Bemerkenswert erscheint es, daß einmal ein solches Aggregat von Augitsäulchen als zentraler Einschluß in einem etwas größeren porphyrtartigen hervortretenden Feldspat gefunden wurde.

Uralitisierung und besonders häufig sauburitische Umbildung ist auch an den feinkörnigen Diabasen oft zu beobachten. Besonders zeichnen sich durch starke Umwandlung die Diabasmandelsteine aus. Hier hat nicht nur eine Ausfüllung der Mandeln mit Kalkspat, Chlorit, Epidot, Antigorit und Zeolithen stattgefunden, sondern die Mineralien der Mandeln haben auch das benachbarte Gestein durchtränkt. Besonders der Kalkspat setzt sich oft von den Hohlräumen aus weit in das Nebengestein fort, wobei seine Äderchen alle mit dem nächstgelegenen Krystall in der Mandel gleichzeitig auslöschten.

Über die chemische Zusammensetzung gibt folgende, von Dr. EYME im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt ausgeführte Analyse eines möglichst frischen und typischen Gesteins nordöstlich vom Reimannsberg zwischen Reichenau und Adelsbach Auskunft:

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	SO ₃	P ₂ O ₅	Sa.
49,62	1,75	15,16	5,81	6,04	8,86	4,83	0,73	4,79	2,56	0,09	0,21	100,45

Der Alkalien- und besonders der Kaligehalt sind also sehr gering. Das spezifische Gewicht der Probe betrug 2,905.

An einigen Stellen ist der Diabas dunkelblutrot (ρ) gefärbt, z. B. mehrfach an der Schanzlade, und auch der daraus hervorgegangene Boden ist hier, an der Grenze gegen den Granit beim Fröhlichsdorfer Kalkbruch und gegenüber der Quolsdorfer Unter-Mühle, intensiv rot. Auch der Diabas an der Nordspitze des Adelsbacher Horstes ist so gerötet und scheint sogar zu einem Schurf auf Eisenstein Anlaß gegeben zu haben. Die Felsen an der Nieder-Adelsbacher Dorfstraße sind teils noch grün, teils rot gefärbt und von zahlreichen Klüften mit glattpolierten parallelstreifigen Wänden (Harnischen) und einer Füllung mit soviel Kalkspat (und Roteisenmulm) durchzogen, daß man das Gestein dort »wilden Kalkstein« nennt.

Der Diabas bei Fröhlichsdorf zeigt am Schaf- und Kahlenberg u. a. O., sowie am Nordrande von Quolsdorf Einlagerungen von Adinolen (Da). Die so bezeichneten Gesteine sind stumpfgrün oder rötlich gefärbt, außerordentlich dicht, hornsteinartig und quarzhart; auch sie zerspringen beim Zerschlagen zuerst nur nach altvorgebildeten scharfen ebenen Klüftflächen, nachher mit muscheligen bis splittrigem Bruche. Vom Diabas ist eine Unterscheidung im Felde, zumal landschaftliche Formen nicht zu Hilfe kommen, nicht immer mit Sicherheit möglich und wird nur erleichtert dadurch, daß die Adinolen häufig einen dünnstreifigen ($1/2$ —3 cm), den sedimentären Ursprung verratenden Farbenwechsel erkennen lassen, dem u. d. M. zum Teil auch ein sehr regelmäßiger periodischer Wechsel in der Korngröße entspricht. Recht schön ist diese Streifung an einem kleinen

Fels am untersten Gehöft von Quolsdorf östlich vom Striegauer Wasser neben einem winzigen Teichlein aufgeschlossen, wo sie steil nach N einfällt. Dieser Fels gehört einem sehr schmalen, aber besonders nach W weithin verfolgbaren Zug an.

2. Der gequetschte, gneis- bis felsitähnliche Granit (G_γ)

(Fröhlichsdorfer Granit).

Das sonderbarste Gestein des ganzen Blattgebietes bildet dasjenige, welches hier unter dem Namen »Fröhlichsdorfer Granit« kurz bezeichnet werden mag. Es scheint bisher in der Literatur nicht erwähnt worden zu sein.

Wenn wirklich alles das, was auf der Karte hierher gerechnet ist, auch in der Tat zu einem und demselben Gestein oder Horizont gehört, so ist die Ausbildungsweise sehr mannigfaltig, und selbst der Gelehrte wird nicht leicht und ohne weiteres geneigt sein, die einzelnen Vorkommnisse zu vereinigen. Aber wenn man diese Vereinigung nicht vornimmt, so ist die Schwierigkeit der Erkenntnis von Lagerung und Schichtenfolge noch größer. Die Verschiedenheiten dürften übrigens wohl zumeist sekundär durch mechanische Gesteinsveränderung entstanden sein, wie denn auch schon das granitähnlichste Gestein immer noch nicht sogleich als typischer Granit, sondern allenfalls nur als gneisartiger Granit zu erkennen ist.

Seine Hauptverbreitung und zugleich auch beste Ausbildung hat der Fröhlichsdorfer Granit in der Umrandung der Freiburg-Möhnersdorfer Diabasellipse sowie nördlich bei Möhnersdorf, und es gehören hierher auch noch die beiden isolierten kleinen Reste südlich vom Westende von Fröhlichsdorf, ferner das Vorkommen am Popelberg und das an der Niedern Harte. Klein und untypisch bis sehr abweichend sind dagegen alle hiervon westlich nach Mittel-Baumgarten zu gelegenen, sehr zerstückelten Vorkommnisse; nur gerade das allerwestlichste zeigt in einzelnen Partien noch einmal deutlicher granitische Beschaffenheit, was für die Bestimmung der übrigen besonderen Wert hat. Während die ersteren die stratigraphische Regel-

mäßigkeit eines bestimmt horizontierten Schichtgesteines, also überall dasselbe Liegende (Diabas) und dasselbe Hangende (Diabasbreccie) besitzen, soweit nicht spätere Störungen eingetreten sind, haben letztere nur noch ausnahmsweise diese Position, zumal hier auch die Diabasbreccie fehlt, vielmehr treten sie teils rings von Culm umgeben — nach unserer Auffassung als Emporragungen von dessen Unterlage —, teils (z. B. am »um« des Wortes Baumgarten) rings von Grünschiefer umschlossen — nach unserer Vermutung als Gang in diesem — zu Tage, oder es stellt sich wieder die andere Regelmäßigkeit ein, daß der Granit auf der Grenze zwischen Grünschiefer und Jüngerem Phyllit auftritt, wie in demjenigen Vorkommen, das bei Mittel-Baumgarten die westliche Blattgrenze überschreitet. Aber es muß noch hervorgehoben werden, daß der Granit in gewissen Gebieten, wo man ihn vermuten möchte, auch fehlt, nämlich ebensowohl an der hangenden, südwestlichen, Grenze des Diabases im Adelsbacher Horst (wo ja aber die Diabasbreccie ebenfalls fehlt), wie auch im Gebiete des Diabastuffes südlich von Freiburg.

Gibt nach dem Gesagten die Lagerungsform, soweit sie aus der Verbreitung erkennbar ist, keinen unbedingt sicheren Aufschluß über das wahre Wesen dieses »Granites« und fehlen auch im Hangenden sowohl wie im Liegenden die Anzeichen einer Kontaktmetamorphose, die freilich, wenn sie nicht sehr mächtig oder kräftig ist, auch infolge der hierzu ungenügenden Aufschlüsse der Beobachtung leicht entgehen könnte, so weist doch die allenthalben sehr homogene Beschaffenheit, der Mangel jeglicher schichtigen Verschiedenheit des Gesteins und der Mangel von Übergängen in zweifellos sedimentäre Gesteine mit größter Wahrscheinlichkeit darauf hin, daß man es wirklich mit einem Eruptivgestein zu tun hat.

Das bestätigt denn auch die mikroskopische Gesteinsuntersuchung; und man hat dann die oben geschilderte Art des Vorkommens und der Verbreitung entweder durch die Annahme eines deckenhaften Oberflächenergusses zu erklären, der sich

am Ende der Zeit der Diabasergüsse über diese hinweg ausbreitete und dann teilweise von Diabasbreccie überlagert wurde, teilweise davon freiblieb, um schließlich unter der Culmdecke begraben zu werden; — oder aber durch die Annahme, daß der Granit als intrusiver Lagergang sich zwischen sein jetziges Liegendes und Hangendes zwischenschob, welches letzteres dann natürlich älter als er selbst sein würde. Mit beiden Annahmen kann das gelegentliche Vorkommen echter Gänge im Grünschiefergebiete in Einklang gebracht werden. Die Zeit der Intrusion könnte dann culmisch oder noch jünger sein. (Bei beiden Erklärungsweisen bedarf man aber zur Erklärung besonders der westlichen Vorkommen unbedingt noch zahlreicher Verwerfungen.) Die mechanischen Umwandlungsercheinungen, insbesondere die zu schiefrigem Gneis, weisen nun aber mit Wahrscheinlichkeit darauf hin, daß sie bei Gelegenheit der in unserm Gebiet allerspätstens frühcarbonischen Gebirgsfaltung vor sich gegangen sind, das Gestein also nicht jünger als culmisch ist. Daß Gerölle von ihm in den culmischen Konglomeraten nicht beobachtet sind, kann zu positiven Schlußfolgerungen nicht benutzt werden; könnten sie doch z. B. auch noch nicht richtig als zu ihm gehörig erkannt sein!

Was nun die tatsächlich vorliegende Gesteinsausbildung betrifft, so kann als die einem typischen Granit am nächsten stehende jene bezeichnet werden, die westlich beim Fröhlichsdorfer Kirchhof, sowie jene, die nördlich gegenüber der Quolsdorfer Untermühle in einer Schlucht am Westfuße der Höllenberge ansteht. Hier hat man einen mittelgrobkörnigen, z. T. noch fast massigen Granit oder nur erst schwachflaserigen Flasergneis von schwach rötlicher Farbe vor sich, in welchem sich auf dem Querbruche in besonderer Reichlichkeit graue bis bläuliche Quarzkörner von 1—2 mm Dicke und bis 5 mm Länge, daneben in etwas geringerer Menge rötliche Feldspatkörner von 2 bis 5 mm Größe in granitartiger Verwachsung zwischen dunklen wellig flaserigen Linien gut erkennen und unterscheiden lassen; diese hier noch verhältnismäßig wenigen

Linien sind die Querschnitte jener dünnen Häute eines sericitischen und damit vereint eines jetzt ganz zu einer tonigen rot-eisenschüssigen Masse zersetzten Glimmerminerals, nach denen sich das Gestein einigermaßen plattig zerspalten läßt.

Unter dem Mikroskop läßt das Gestein dieser Fundorte ein vollkrystallines Gemenge von Quarz, Orthoklas, etwas Plagioklas und sehr wenig Biotit als ursprünglicher Mineralien erkennen. Hier und da trifft man kurze Apatitsäulchen, in einem Präparate fand sich auch ein vereinzelter Turmalin. Mikroklin mit deutlicher Schachbrettstruktur ist in den meisten Schliffen zugegen, dazu kommt oft eine doppelte Zwillingsbildung des Plagioklases nach dem Albit- und Periklingesetz. An der Grenze von Quarz und Feldspat ist in zarten Streifen oft eine unregelmäßig mikropegmatitische Verwachsung beider Mineralien zu erkennen.

Von der beschriebenen Ausbildung, die auf dem Querbruche also immer noch fast granitisch massig aussieht, gehen nun zwei Reihen von Abänderungen aus, deren Zusammengehörigkeit nur aus der mühsamen Verfolgung aller Übergänge zu erkennen ist. Bei der einen Reihe entstehen durch Vermehrung der Sericit-Glimmer-Häutchen immer dünner schülferige Gesteine von gneisähnlichem Aussehen, bei der anderen verschwinden Sericit und Glimmer ganz und es entstehen Gesteine vom Habitus dünnfluidaler Quarzporphyre oder feinstkörniger Aplite, Felsitporphyre oder auch Quarzite. Übergänge beider Reihen ineinander scheinen an verschiedenen Stellen stattzufinden.

In der Gneis-Reihe bilden die ehemaligen Feldspäte teils noch grünliche feinstschuppige fettglänzende Sericitflatschen von 1—2 qcm Größe bei 1—2 mm Dicke, teils schon ganze zusammenhängende Sericithäute, neben denen noch rötliche Reste unversehrter Feldspatmasse erhalten sein können: die Quarze bilden — auch in stark schiefriegen Gesteinen — bald noch auffällig runde Körner, bald sind sie langgestreckt kaulquappenförmig, »geschwänzt«. In der Hölle bei Baumgarten treten gelegentlich neugebildete relativ große silberglänzende Muskovitblättchen auf den Schieferungsflächen auf.

Diese gneisähnliche Ausbildung trifft man besonders in der östlichen Hälfte des Verbreitungsgebietes, anstehend z. B. bei Fröhlichsdorf an Sign. 373,4 und westlich vom Friedhof sowie zu beiden Seiten des Zeisbaches, im Steinbruch am Süd-

füße der Niederen Harte, am Weg von Möhnersdorf nach dem Forsthaus u. a. a. O., im westlichen Gebiete aber nur selten, z. B. östlich von Sign. 363,8, in einem kleinen Steinbruche in der Hölle westlich von Sign. 372,8 bei Baumgarten, endlich in einem Steinbruch dicht am Westrande des Blattes. Ihrer Farbe nach können sie sehr fleckig sein (weiß, gelb, grünlich und rot). Wenn sich aber besonders viel Chlorit gebildet hat, können sie auch einfarbig grün sich zeigen oder fast in dunkelgrünen Chloritschiefer übergehen, der porphyrähnlich Quarzkörner umschließt.

Auch in der anderen Reihe sind bei den scheinbar fluidalen Porphyren die sehr zahlreichen Quarzeinsprenglinge von langgeschwänzter Form, in den aplit- und quarzitähnlichen Gesteinen erkennt man mit bloßem Auge gar keine einzelnen Mineralien mehr. Hier herrschen weiße Farben vor.

Die gneisähnlichen, noch mehr aber die andern Abarten zeigen eine ungemein reichliche, netzartige Zerklüftung, wobei die Klüftchen durch Quarz oder auch durch (oberflächlich zu Ocker zersetzten) Eisenspat wieder ausgeheilt sind, der das Gestein wieder zu einer festen klotzigen Masse verkittet hat. Aber diese Klüfte und ihre Überzüge erschweren die Untersuchung in hohem Maße.

Unter dem Mikroskop zeigen auch die scheinbar kaum verscherten Granite stets deutliche Spuren dynamometamorphischer Umwandlungen. Die Quarze haben hier schon undulöse Auslöschung, die Glimmer sind in unregelmäßige Sericitaggregat umgewandelt, und die Zwillinglamellen der Plagioklase sind mehrfach schwach gebogen und verworfen, die kleinen Rutschflächen aber durch neugebildeten Feldspat in gleicher Orientierung (aber oft ohne Zwillingstreifung) wieder verheilt.

Deutlicher treten die Druckerscheinungen hervor bei Graniten vom Möhnersdorfer Forsthaus und von der Fröhlichsdorfer Mühle. Hier steigern sich die Zerbrechungen, Verwerfungen und Biegungen zu einer großartigen Kataklastenstruktur. Die Quarze sind nicht nur undulös, sondern oft aufgelöst in ein kleinkörniges Mosaik von polygonalen Splittern, von denen jeder eine etwas andere Auslöschungsrichtung zeigt (»Parkettstruktur«). Ein guter Teil der Risse im Quarz ist durch spätere Neubildung des Minerals wieder verheilt und tritt uns jetzt im Präparat als Zonen feinsten Flüssigkeitseinschlüsse entgegen, welche wie feinpunktierte Linien die Schnitte des Quarzes durchziehen und dessen Blaufärbung bedingen. Der Mikroklin, wohl eine Neubildung, spielt in diesen Abarten

eine beträchtliche Rolle, und auch Epidot findet sich mehrfach in den am stärksten zersplitterten Partien der Präparate. Sericit ist überall zugegen. Namentlich erfüllt er die Hauptquetschzonen, welche mehr oder weniger parallel angeordnet das Gestein durchziehen. Doch findet er sich auch in ganz unregelmäßigen zackigen Nestern in den feinkörnigen Mörtel eingelagert.

Wo die Quetschzonen sich häufig und stets gleichgerichtet im Gestein finden, entsteht aus der Kataklyse eine deutliche Parallelstruktur. Langgestreckte Sericitfasern, in denen etwas Epidot und ölgrüner Biotit ausgeschieden sind, durchziehen das Gestein. Die Quarzreste, undulös und parkettartig zersplittert, und die Feldspatreste, getrübt durch zahllose Sericitblättchen, bilden augenförmige Partien, die randlich durch immer weitergehende Zersplitterung in eine feinkörnig brecciöse Grundmasse sich auflösen (Mörtelstruktur). Mikroklin findet sich auch hier sehr häufig. Bisweilen ist er nach Art des Mikroperthites in langen Schlierenstreifen mit dem Orthoklas verwachsen. Stellenweise sind in den sericitreichen Partien kleine Stauchungserscheinungen wahrnehmbar. Die feinpunktierten Einschlußstriche im Quarz laufen stets ungefähr normal zur Schieferung, quer durch die linsenförmigen Mineralpartikel hindurch. Neubildungen von Chlorit, nicht selten zu wurmförmigen Aggregaten gehäuft, schwimmen hier und da im Quarz.

Gewisse, besonders stark gestreckte Gesteinsarten bestehen nur noch aus einem feinkörnig brecciösen Gemenge von Quarz und wenig Feldspat mit vielen fein eingestreuten Sericitblättchen und einzelnen langgestreckten Sericitfasern. Bisweilen treten auch unregelmäßige Nester von Sericit in der Masse auf. Zertrümmerungszonen jüngerer Entstehung durchsetzen hier und da quer zur Hauptschieferungsrichtung das Gestein und sind an den Sericitfasern oft abgelenkt oder durch spätere Gleitungsvorgänge wieder verworfen. Sehr auffälliger Weise sind in einem der Gesteine (nahe bei Sign. 372,6 in der Hölle) die fein eingestreuten Sericitblättchen durch sekundäre Hornblendenädelchen ersetzt.

In manchen Präparaten finden sich im feinkörnigen Mörtel ringsum wohl ausgebildete Schwefelkieskryställchen als Neubildung.

Der Granit muß ursprünglich auch porphyrische Abarten besessen haben. Solche trifft man besonders in westlichen Teile von Blatt Freiburg, z. B. im Gebiet der Hölle. Sie sind feinkörnig zerquetschten Modifikationen des feinkörnigen Granites recht ähnlich. Ihre ehemals porphyrische Struktur wird bewiesen durch das Auftreten von Quarzkörnern in deutlicher Dihexaederform, welche z. T. noch schlauchförmige, durch Resorption entstandene Einstülpungen der Grundmasse zeigen. Meist freilich sind die Quarzdihexaeder durch den Druck zu einem linsenförmigen Aggregat von Quarzsplittern zerpreßt. Die Pressungssprünge durchziehen dabei den Quarz in manchen Fällen deutlich unter einander parallel und zwar in einem Winkel von 45° zur Druckrichtung. Bisweilen sind die Quarze nur in einige größere Bruchstücke zerfallen, an denen man dann ganz deutlich die glatten Krystallflächen des Dihexaeders von den zackigen Bruchflächen unterscheiden kann. — Porphyrische Einsprenglinge von Orthoklas und Plagioklas sind nur ausnahmsweise noch erhalten.

Die Grundmasse dieser Gesteine zeigt verschiedene Erhaltungszustände. Oft ist es noch die höchst feinkörnige, panidiomorphe Basis des unveränderten Erup-

tivgesteins und zeigt durch schlierenweise Anordnung von feinerem und gröberem Korn eine deutliche Fluidalstruktur. Meist jedoch ist sie völlig zerbrochen zu einem scharfkörnigen Mörtel, oder noch häufiger zerquetscht zu einem sericitreichen Zermalmungsprodukt. Oft haben sich in diesem parallele Linsen und Schmitzen von neugebildetem Quarz angesiedelt, deren sekundäre Entstehung dadurch bewiesen wird, daß sie plötzlich quer durch eine Sericitlege hindurchgreifen, um dann auf einer benachbarten Flaserungskluft weiter zu streichen.

Hier und da findet man auch eigentliche Streckrisse: Quarzadern, die beiderseits sich auskeilend senkrecht zur Schieferung das Gestein durchsetzen. Auch von diesen aus laufen gelegentlich Apophysen von körnigem Quarz seitwärts zwischen die Sericitflaser hinein.

In einigen Fällen ist in diesen sekundären Quarzen durch den weiter wirkenden Gebirgsdruck ebenfalls undulöse Auslöschung veranlaßt worden.

Eisenerzäderchen in bizarren Gestalten, oft an das Wurzelwerk von Bäumen erinnernd, durchschwärmen manche Präparate und zwar besonders die sericitreichen.

Die eigentliche Farbe der hierher gerechneten Gesteine ist oft ganz unterdrückt; denn sie sind fast überall mit dunkelrotem Eisenschuß intensiv durchtränkt, seltener (am stärksten am linken Talrand in Ober-Baumgarten) mit lichtrostgelbem. Die felsitischen sind aber z. T. auch fast schneeweiß geworden. Die Buntfärbung, besonders die rote, ist so allgemein, daß sie für den Granit fast als charakteristisch gelten kann, während sie ja die andern Gesteine nur gelegentlich betroffen hat. Die Farbe des Feldbodens ist auch bei Gesteinen, die im Innern noch hellfarbig und nur auf den Klüften rot überzogen sind, in der Regel intensiv rot. In ihm zeigen sich die gneisähnlichen Abarten zu einem schülferigen Grus, die felsitähnlichen zu einem mehr tonigen Boden mit einzelnen groben Steinbrocken zerfallen.

In einzelnen Steinbrüchen wird das Gestein zur Wegbeschotterung für den nächsten Bedarf gewonnen, selten ist es auch als — sehr plumper — Baustein zu gebrauchen, der sich schwer in brauchbare Formen bringen läßt.

VIII. Das Rotliegende.

Das Rotliegende nimmt nur einen sehr kleinen, etwa $1/2$ qkm großen Raum des Blattes, in seiner äußersten Nordwestecke, ein. Es ist der äußerste südöstlichste Ausläufer des Bolkenhainer Rot-

liegendbeckens und gehört mindestens mit seinem unteren Teile wohl der Stufe des Mittelrotliegenden an, während seine oberste Schicht vielleicht schon oberrotliegend ist. — Es liegt übergreifend und — allem Anscheine nach — mit recht unebener Unterfläche auf dem Grünschiefergebirge auf.

Petrographisch sind nur zwei, stratigraphisch drei Schichtenglieder unterscheidbar: ein unteres und ein oberes Schieferkonglomerat und dazwischen ein Porphyrtuff.

Das untere Schieferkonglomerat (rca) besteht aus einem Haufwerk wenig bis gar nicht abgerollter, meist flachschalenförmiger, wirt neben einander liegender, 1 bis 30 mm großer Ton- und Grünschieferbröckchen, denen auch viele Quarze beigemischt sind; alle sind äußerlich tief blut- bis braunrot gefärbt und meist auch im Innern mit dieser Farbe durchtränkt; alle Zwischenräume sind mit ebenso rot gefärbtem tonigem Bindemittel erfüllt. Bänke von sandsteinähnlicher Beschaffenheit, in denen man Fossilien erwarten könnte, fehlen oder sind wenigstens höchst untergeordnet. Einen besonders guten Aufschluß liefert eine etwa 10 m hohe Felswand neben der Chaussee 400 m jenseits vom Nordrande des Blattes, sowie ebenda die Sohle des Bachbetts. Ein weiterer guter Aufschluß liegt unmittelbar nördlich vom Nordrand unseres Blattes auf der rechten Seite des Baumgartener Grundes, gegenüber einem Wirtshaus. Hier schneidet ein schräg am Berge emporführender Feldweg da, wo er die Talsohle verläßt, noch auf ein paar Meter den Grünschiefer, dann das Rotliegendkonglomerat und schließlich über diesem den Porphyrtuff an. Östlich von diesem Tuff kommt das Konglomerat zwischen ihm und dem Grünschiefer nicht wieder hervor, hat sich also ausgekeilt. Auf der Westseite des Tales, bei der Kirche, hat es aber größere Flächenausdehnung.

Der Porphyrtuff (tP) ist ein gewöhnlich sehr fein- und gleichmäßig-körniges bis dichtes, also tonsteinähnliches, dickbankig geschichtetes Gestein von mittlerer bis geringer Härte und von braunroter, auf allen natürlichen Klufflächen

grünlichweiß ausbleichender, seltener durch und durch von sehr lichter, schwach rötlicher bis fast weißer, zuweilen auch schwach grünlicher Farbe. Es ist manchmal (besonders im Hangenteil) reichlich erfüllt und weiß punktiert von $\frac{1}{2}$ –3 mm großen porösen Porphyraschekörnchen, fast allenthalben aber zeichnet es sich durch reichliche, im Liegendteile durch sehr zahlreiche Führung von pisolithischen Konkretionen (bis 10 auf 25 qem Fläche) aus und kann dann genauer als pisolithischer Tonstein bezeichnet werden.

Die Pisolithkörner sind ausgezeichnet gerundet, weniger kugelig als nach den Schichtflächen etwas zusammen gedrückt, bohnenförmig; sie lösen sich sehr scharf aus ihrer Umgebung los, sind 3 bis 20, am häufigsten 5 bis 12 mm groß, die verschiedenen Größen gewöhnlich unsortiert neben einander, und bestehen aus derselben Tonsteinmasse wie ihre Umgebung, sind aber konzentrisch, parallel ihrer Außenfläche, feingeschichtet, wobei sich die einzelnen Schichtchen durch feine Farbnuancen und geringe Kornunterschiede von einander abheben, ohne sich aber mechanisch von einander trennen zu lassen; ihre Außenseite ist nicht selten mit schwarzen Dendriten bedeckt. Das Gestein wird von sehr glatten senkrechten Kluftflächen reichlich durchzogen und zu parallel-epipedischen Stücken zergliedert; diese Klüfte gehen auch durch die Pisolithe glatt hindurch und erzeugen von ihnen schöne Querschnitte.

U. d. M. zeigt sich der Pisolithtuff als rein klastisches Gebilde von sehr scharfkörnigem, fast brecciösem Gefüge. In einer staubfeinen Grundmasse aus Quarz und Feldspat-Mineralien und Glimmerfitterchen liegen bis $\frac{1}{2}$ mm große Bruchstücke von Quarz, Orthoklas und einem ziemlich natronreichen Plagioklas (Oligoklas bis Andesin). Die Quarzbruchstücke haben meist flach konkave Begrenzungsflächen, die Feldspatsplitter stellen oft sehr scharfkantige Spaltungsstücke dar, wie man aus dem parallelen Verlauf der Begrenzungsflächen mit den Zwillinglamellen ersehen kann. Carbonathaltige Stellen zeigen außerdem zackige, meist aus einem Krystallindividuum bestehende Nester von Calcit, zu dem sich oft grobspaltige, im polarisierten Licht feldspatähnlich erscheinende Zeolithe gesellen. Wolkig im Gestein verteilt findet man hier und da Stellen von viel feinerem und überaus dichtem Gefüge, die durch Verkieselung entstanden sein mögen. Genau denselben Anblick wie diese Stellen bieten auch die Ränder der Kügelchen (Pisolithe), nur daß in ihnen oft noch eine reichlichere

Ansammlung von rotbraunen Eisenoxyden stattgefunden hat, die in feinen konzentrischen Lagen angeordnet ist und dann die Form der Kügelchen besonders scharf hervortreten läßt. Irgend ein Unterschied zwischen dem Kern der Kügelchen und der umgebenden Grundmasse ist niemals festzustellen. Auffällig ist es hingegen, daß häufig halbkreisförmige und viertelkreisförmige Partien von der Struktur des Pisolithenrandes im Gestein vorkommen.

Gute Aufschlüsse liefert der Steinbruch auf der linken Tal-
seite, wo eine Schichtenmächtigkeit von 10 m entblößt ist, und auf
der rechten Talseite jener beim unteren Konglomerat erwähnte
Weg, der auf dem nördlichen Nachbarblatte knapp nördlich der
Blattgrenze beginnend in einer Serpentine bergansteigt und, bei
Kurve 360 auf unser Blatt übertretend, dann auf diesem ost-
wärts weiter verläuft. Die Gesamtmächtigkeit dürfte bis 20 m
steigen. Nach seiner Entstehung muß man den Pisolithuff als
feinste und feine Asche von alten Porphyrvulkanen¹⁾ betrachten;
die Ursache für die Konkretion der Pisolithe ist noch nicht
mit Sicherheit erkannt; manche nehmen an, daß sie nur bei
auf dem festen Lande niedergefallenen Aschen, sogen. Trocken-
tuffen, sich gebildet haben, doch scheint dieser Annahme die
im genannten Steinbruch zu beobachtende häufige Wechsel-
lagerung mit Schiefertönen zu widersprechen.

Das Gestein wird zur Wegbeschotterung sowie als Baustein
gewonnen, zerfriert aber als solcher in vielen Bänken ziem-
lich leicht.

Das obere Konglomerat (rcβ) legt sich nach NW auf den
Tuff auf; seine untersten Schichten sind aufgeschlossen in dem
Feldweg²⁾ südlich von der Signatur rcβ der Karte; es dehnt
sich auf Blatt Bolkenhain noch weiter aus und erreicht hier
wohl bis 30 m Mächtigkeit. Es ist ein hellrötlicher ungleich-
grobkörniger Arkosesandstein und ein vom unteren Konglomerat
kaum zu unterscheidendes Schieferkonglomerat, das aber auf dem
Nachbarblatte auch Porphyrgerölle führt.

¹⁾ Die wahrscheinlich zugehörigen Porphyrgüsse trifft man erst auf dem
Nachbarblatt Bolkenhain.

²⁾ Der untere östliche Teil dieses Feldweges und das kleine, etwa 1 Hektar
große Gebiet nördlich dieses Teiles bis zum Kartenrand ist noch von Tuff ein-
genommen; die Karte ist danach zu berichtigen.

IX. Mesovulkanische Eruptivgesteine.

Allgemeines. — Als mesovulkanisch bezeichnet man die Eruptivgesteine der zweiten, mittleren, großen Periode vulkanischer Tätigkeit in Deutschland, welche nach der großen varistischen Faltungsperiode eingesetzt hat. Diese Gesteine durchsetzen natürlich auch die vor- und frühcarbonischen Bildungen und können sich dann im Obercarbon und Rotliegenden lagerhaft ausbreiten. Als solche lagerhafte Bildungen treten auf Blatt Freiburg nur die als vulkanische Asche ausgeworfenen und dann sedimentär niedergeschlagenen, eben beschriebenen Porphyrtuffe von Nieder-Baumgarten auf. Verbreiteter, aber doch auch nur kleine Räume einnehmend sind Gänge, die im Gneis, Devon und Culm aufsetzen und zumeist aus Felsitporphyr bestehen; von besonderer Wichtigkeit aber ist der Felsitporphyrstock des Sattelwaldes. Außerdem tritt nur noch ein winzig kleiner Gang von Kersantit auf.

1. Felsitporphyr (Pf).

Dies Gestein bildet vor allem mit einem Stock und zahlreichen von diesem ausgehenden nordsüdlich oder ostwestlich gerichteten Gängen den Kern und die Hauptgipfel des Sattelwaldes, wobei die größere Hälfte der Verbreitung auf das Nachbarblatt Ruhbank entfällt; außerdem durchzieht ein langer, aus zwei parallelen und z. T. verschobenen Stücken bestehender ostwestlicher Gangzug bei Kol. Neudörfel am Krähenbusch die roten Konglomerate des Culms; ferner durchsetzt ein aus vier Gängen von N-S- oder von NW-SO-Richtung bestehender Gangzug beim unteren Teile von Alt-Reichenau sowohl den devonischen Diabas innerhalb, wie die culmischen Grauen Konglomerate außerhalb des Adelsbacher Horstes; endlich setzen zwei kleine Gänge in SW-NO-Richtung im Biotitgneis bei Seitendorf auf.

Daß der Porphyr des Sattelwaldes jünger als der Culm ist, beweisen nicht nur die diesen durchsetzenden Gänge (Apophysen), wenn auch freilich nicht zugleich eine Kon-

taktmetamorphose des Culms nachweisbar war, sondern es wird noch weiter wahrscheinlich gemacht durch den Vergleich der ihn umgebenden Lagerungsverhältnisse mit denen des südlich nahe benachbarten und petrographisch gleichartigen Porphyrs vom Hochwald.

In ihrer Gesteinsbeschaffenheit gleichen die Porphyrmassen des Stocks und der Gänge einander durchaus. Es sind Felsitporphyre von hellfleischroter, hellbläulichroter oder hellgelblicher, zuweilen aber auch dunkelrot und lichtrot zierlichstreifiger, bei Verwitterung oft fast weiß werdender Farbe und meist unregelmäßiger oder auch etwas plattiger oder scherbiger Zerklüftung. Ein Steinbruch am Sattel, südwestlich nahe dem »Kirschbaum«, zeigt das Gestein von zahllosen glatten Klüften der verschiedensten Richtung, die aber doch häufig in kleinen Systemen parallel verlaufen, derart ins Kleine zerschnitten, daß man Mühe hat, ein kluffreies Handstück gewöhnlicher Größe zu schlagen. Dagegen zeigt ein Steinbruch in dem über 20 m mächtigen Hauptgang am Krähenbusch teilweise eine ausgezeichnete sehr regelmäßige Absonderung in Säulen von 4 bis 6 cm Dicke, die senkrecht auf den Salbändern gegen den Culm stehen, Auf Klüften haben sich nicht selten kleine bis 1 cm starke Adern von Rot- oder Brauneisen oder auch zierliche Dendriten von Manganoxiden ausgeschieden.

Die Gesteinsmasse ist hart und gleichmäßig dicht, also felsitisch, nur selten bis sehr selten ist ein kleines Kryställchen (bis 8 mm) von Feldspat (meist nur noch sein Verwitterungshohlraum) zu beobachten oder ein kugelformiges Körnchen (bis 2 mm) von Quarz oder ein dunkles Glimmerblättchen (diese bei Neudörfel gelegentlich bis 6 mm groß, weiß zersetzt) ausgeschieden.

Unter dem Mikroskop erweist sich die Grundmasse als fein- und gleichkörnig granophyrisch bis schwachpolarisierend mikrofelsitisch; sie enthält an einigen Stellen rundliche, linsen- bis erbsen- oder haselnußgroße ebenfalls felsitische, aber radialstrahlige Ausscheidungen (Pseudosphärolithe) aus Feldspatnadeln und Quarzstengeln. Die Feldspateinsprenglinge sind meist Orthoklas, in dem Gestein aber von der Oberen Harte bei Alt-Reichenau, wo auch die

Grundmasse durch reichliche Beteiligung langleistenförmiger Plagioklasnadelchen einen etwas anderen Anblick bietet, Andesin. Bezeichnender Weise enthält dieser basischere Felsit auch kleine Magneteisenkörnchen (zackige Aggregate winzigster Oktaederchen) in großer Zahl. Die Quarzeinsprenglinge zeigen stets weitgehende Resorptionserscheinungen (buchtige Umrandung und tiefeingreifende Schläuche der umgebenden Grundmasse.) Kleine Muscovitblättchen und fein eingestreuter Epidotstaub fehlt niemals. Meist lassen sich auch sonst sekundäre Umsetzungen in der Grundmasse nachweisen. Hier und da leuchtet ein kleines Feld sekundären Quarzes auf, und die ganze Masse ist oft stark von gelbbraunen Limonitflitterchen durchstäubt. Hochgradige Zersetzung zeigte eine Probe vom Felsitgange südlich von Nieder-Altreichenau. Hier ist das ganze Gestein von weißlichen, zackig umgrenzten kleinen Flecken durchsetzt, die sich u. d. M. als Aggregate eines Zeolithes (Phillipsit) ergeben. Der Epidotstaub ist in diesem Gestein besonders reichlich.

Die chemische Zusammensetzung des Felsitporphyrs vom Sattelwalde zeigen folgende Analysen. I Gestein (mit spez. Gew. 2,531 und mit 0,03 v. H. Kohlensäure) von der ersten großen Apophyse westlich vom Forstorte »Am Kirschbaum«, analysiert von Herrn Dr. KLÜSS im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt; II frisches, III verwittertes Gestein von der »halben Höhe des Sattelwaldes, vom Kontakt mit dem Konglomerat«, 1853 analysiert von TRIBOLET.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	Summe
I	75,84	14,48	0,18	0,14	Spur	0,18	6,37	0,20	2,56	0,04	0,20	100,22
II	76,60	12,38	—	2,49	1,02	0,20	4,28	1,94	1,08	—	—	»100,44«
III	74,28	15,12	—	2,01	0,63	0,25	3,42	1,33	3,00	—	—	100,04

Der hohe Kieselsäuregehalt stellt das Gestein zu den echten Felsitporphyren, deren Quarzgehalt in der Grundmasse versteckt, aber nicht, wie bei den eigentlichen Quarzporphyren, in Krystallen porphyrisch ausgeschieden ist.

Der Porphyr wird zuweilen zur Wegebeschüttung benutzt, hat aber sonst keine technische Verwendung.

Zufolge seiner sehr schweren Verwitterbarkeit, aber sehr starken Zerklüftung liefert der Porphyr große Mengen von Schutt, der weit über die steilen Abhänge hinab sich ausbreitet, das eigentlich anstehende Gebirge verhüllt und darum am Sattel-

wald auf der Karte besonders angegeben werden mußte. Aus den gleichen Gründen ist dieser Porphyry auch besonders befähigt, dauerhafte Flußgerölle zu liefern, die überdies durch ihre hellfleischrote Farbe immer auffällig hervortreten.

2. Kersantit (K).

Dieses in Schlesien überhaupt seltene Gestein wurde nur an einer einzigen kleinen Stelle an der Höhe 399,3 am Heideberg östlich von Ober-Baumgarten im Culm beobachtet. Am vorliegenden Fundort zeigen die nur mit Mühe im Feldeboden zu findenden kleinen (höchstens walnußgroßen) und stark zersetzten Bröckchen auf eine ostwestliche Gangrichtung. Das Gestein sieht dunkelbraun aus und ist an seinen zahlreichen goldigglänzenden Biotitblättchen leicht kenntlich; zur weiteren Untersuchung sind die gefundenen Stücke ungeeignet.

Gebirgsbau, Mineralgänge und Mineralquellen.

Der Gebirgsbau einer Gegend kann, wenn das geologische Alter der dort auftretenden Schichten im einzelnen bekannt ist, mit einer gewissen Sicherheit schon aus dem Kartenbild ihrer oberflächlichen Verbreitungen abgelesen werden. Andernfalls muß er aus der Beobachtung des Schichtenstreichens und Fallens an möglichst vielen Punkten abzuleiten versucht werden.

Nach beider Hinsicht bietet Blatt Freiburg aber große Schwierigkeiten und Unsicherheiten.

Was zunächst das geologische Alter der unterschiedenen Schichten betrifft, so ist schon vorn im einzelnen hervorgehoben worden, daß es für etwa die Hälfte des Blattgebietes unbekannt war und auch jetzt noch unsicher ist. Wenn wir vom Diluvium und Alluvium absehen (auch im folgenden soll von diesen zwei, nur eine dünne, vielfach zerrissene Decke auf dem älteren Gebirge bildenden Formationen abgesehen werden), so ist mit voller oder genügender Sicherheit eigentlich nur das

archaische Alter des Gneises in der Südostecke, — das Rotliegendalter kleiner Ablagerungen in der Nordwestecke, — das culmische Alter der grauen und variolitführenden Konglomerate und begleitenden Sandsteine und Schiefertone von der Südwestecke an bis zur Alt-Reichenau-Salzbrunner Verwerfung, und endlich das obercarbonische Alter gewisser Schichten bei Konradsthal und Bad Salzbrunn nachgewiesen oder anzunehmen; und es kommt dazu der Nachweis oberdevonischer Fossilien auf ursprünglicher Lagerstätte im Polsnitzbette bei Polsnitz, im Kalkgraben und in einem Bahneinschnitt bei Alt-Liebichau und vielleicht im alten Kalkbruch von Freiburg. Für das ganze übrige Gebiet ist das absolute und selbst das relative geologische Alter unbekannt oder unsicher. Höchstens darf man noch annehmen, daß die als Ältere Phyllite ($\mu\sigma$) bezeichneten Schichten in der Tat die ältesten sind, weil sie so starke dynamische und mineralische Umwandlungen wie keine andere Bildung unseres Gebietes zeigen, diese Umwandlungen also wohl schon vor Entstehung der anderen Formationen erlitten haben.

Aber schon für die Grünschiefer ($\mu D\sigma$) erheben sich Zweifel; sie sind zwar vorn als wechsellagernd mit jenen Phylliten aufgefaßt worden; da aber petrographische Übergänge zu fehlen scheinen, vielmehr sowohl mit den Diabasen (D), besonders denen im oberen Imkergrund und nördlich vom Eichberg, wie mit vielen Diabastuffen ($t\beta$) z. B. bei Freiburg, große petrographische Ähnlichkeit besteht, so könnten sie auch eine jüngere Decke sein, die dann freilich auch stark gefaltet und umgewandelt wäre.

Für die Jüngeren Phyllite ($\mu\sigma$) ferner ist schon vorn (S. 20) die Frage aufgeworfen und — allerdings verneinend — beantwortet worden, ob nicht sie und die ihnen eingelagerten Baumgartener Quarzite ($pq\sigma$) dynamometamorph aus Gesteinen hervorgegangen sind, die ursprünglich zu cs_1 oder cg zu stellen gewesen wären; dem würde nicht zu widersprechen brauchen, daß sie unmittelbar, nur durch Verwerfungen getrennt, an solche nicht umgewandelte anstoßen, denn im Vogtland z. B. sind

tatsächlich dynamometamorphe Abänderungen gewisser Schichten unmittelbar an unveränderte gleichen Alters anstoßend bekannt.

Für das devonische Alter der Diabase (D) und mancher Tuffe ($t\beta z$) ferner konnte nur petrographische Ähnlichkeit mit vogtländischen, ihrem Alter nach sicher bekannten, geltend gemacht werden, und für das Culmalter der unter cs_1 und cg aufgeführten Schichten im »Freiburger Culmgebiet« außer dem Umstande, daß sie Gerölle von sicher devonischem Kalk führen, ebenfalls nur petrographische Ähnlichkeit mit sicher culmischen Gesteinen unseres wie vogtländischer Gebiete. Aber es mußte schon (S. 41) darauf hingewiesen werden, daß aus solchen Grauwacken und Konglomeraten, die gerade sogar recht sehr culmisch aussehen, und aus eingelagerten Schiefern primäre oberdevonische Fauna bekannt geworden ist, und sie also vielleicht zu einem großen Teil in das Oberdevon gehören. Für das Culmalter des Gneiskonglomerates (egg) könnte ja — allerdings nur mit einiger Wahrscheinlichkeit — ein darin gefundener Calamit, mit größerer der Umstand angeführt werden, daß es Gerölle devonischen Kalkes führt und daß auf Blatt Neurode ein gleichartiges Gestein über hochoberdevonischem Kalk liegt und nach dem Hangenden in sicheren Kohlenkalk übergeht. —

Wollte man demgemäß das Konglomerat cg vom Kalkgraben in der Tat zum Devon, das Gneiskonglomerat egg dagegen zum Culm ziehen, dann würde das weitere Kartenbild mit einer gewissen Leichtigkeit und darum Annehmbarkeit als nächstjüngeres Culmglied die Stufe cs_1 und als noch jüngere Culmglieder der Reihe nach $t\beta$, $G\gamma$ und endlich D ergeben, was aber ganz entgegen dem vorher Gesagten wäre, den Diabas als einen Sattelkern und sein Alter als devonisch zu betrachten; dies Ergebnis wäre umso unwahrscheinlicher, als sonst in Norddeutschland aus dem Culm kein Diabaslager bekannt ist; und man würde mit diesen Deutungen auch das Auftreten des Clymenienkalks an der Conradmühle nicht erklären können, welches freilich auch bei jeder andern Deutung der Lagerungsverhältnisse Schwierigkeiten macht. —

Läßt man die Zurechnung der einzelnen Gesteinszonen zu bestimmten Formationen vorläufig auf sich beruhen und betrachtet nur ihren Verlauf auf der Karte, so gewinnt man den Eindruck, als ob der Streifen cs_1 eine leitende Schicht sein könnte. Er stellt, wie schon auf S. 51 genauer angegeben ist, zwei aneinander gefügte Z dar (\mathbf{Z}_2), von denen das eine, durch das ihm parallele rote Granitband noch besonders markierte Z vom Nordfuße des Kieferbergs an über Möhnersdorf und zurück zur Niedern Harte und von da bis zum Russischen Lager und bis an die Stadt Freiburg reicht; während das zweite sich unmittelbar anschließende, aber granitfreie Z vom Russischen Lager nach Freiburg, dann zurück nach der Schweizerei bei Polsnitz und wieder zurück über Wolfsberg und Fohlenkoppel nach dem Fuchsberg zieht; in den nach Ost offenen Biegungen dieses cs_1 -Zuges liegen dann die Diabase (D) von Fröhlichsdorf und die Diabastuffe ($t\beta$) von Freiburg, — in den nach West offenen die Konglomerate cg von Möhnersdorf und die Konglomerate egg von Zeisberg-Kaltvorwerk und von Fürstenstein. Bei der Wahl, die man dann hat, entweder die östlich oder aber die westlich gelegenen Bildungen für die älteren anzusehen, erscheinen die Diabase und Diabastuffe von Fröhlichsdorf und Freiburg entweder als Sättel oder aber als Mulden. Ich neige (s. S. 24) der ersten Auffassung zu und habe diese auch in dem beigegebenen Profil, das die Fröhlichsdorfer Ellipse durchschneidet, zum Ausdruck gebracht.

Nicht geringere Schwierigkeiten für die Erkenntnis des Gebirgsbaus unseres Blattes bieten aber auch die Beobachtungen über Streichen und Fallen der Schichten. Zwar sind solche Beobachtungen an möglichst vielen Stellen gemacht und meist auch in die Karte eingetragen worden. Leider aber fehlen in vielen Gebieten Aufschlüsse überhaupt oder sie sind nicht in genügender Zahl vorhanden, um die Überzeugung zu sichern, daß dazwischen die Lagerung sich nicht ändert (besonders im Gebiet von cg , cg_0 und egg). Aber auch, wo Auf-

schlüsse vorhanden sind, macht oft eine bis ins kleinste gehende Zertrümmerung des Gesteins ($t\beta$ bei Freiburg) oder dessen grobe bis massige Natur (eg, egg) oder seine Homogenität (cs_1) die Verfolgung regelmäßiger Strukturflächen unmöglich oder die Deutung der Flächen als Schichtflächen unsicher (es könnten auch Parallelklüftungen oder Schieferungsflächen sein), oder auch: die Flächen stehen so steil ($70-90^\circ$), daß bei Beobachtung entgegengesetzter Einfallrichtungen an benachbarten Stellen doch nicht unbedingt auf Sattel- oder Muldenbildung zu schließen ist, sondern auch an ein Hinundherpendeln der Schichtung um eine mittlere vertikale Lage gedacht werden kann, wobei man also, in einer gewissen Querrichtung vorschreitend, immer nur ins Liegende, in entgegengesetzter immer nur ins Hangende gelangt, nicht abwechselnd ins eine und andere. (So lassen sich vielleicht die Verhältnisse im meist fast seiger stehenden egg im Fürstensteiner Grund ohne die DATHE'sche Annahme eines Sattels erklären.)

Natürlich ist, bei Unkenntnis des relativen Alters benachbarter Schichten, auch nicht anzugeben, ob das zu beobachtende Einfallen normale oder überkippte Lagerung darstellt. So findet z. B. in der südlichen Umrandung der Fröhlichsdorfer Diabasellipse das Einfallen anscheinend immer nach Nord, unter den Diabas, statt; da ich aber letzteren für älter halte, muß ich hier auch Überkipfung des Diabassattels nach Süden annehmen. Ebenso liegt an der Neuen Schweizerei der cs_1 scheinbar auf dem egg, das ich für jünger halte.

Ist man nun auch geneigt, ja, auf Grund der doch nicht völlig unzuverlässigen Beobachtungen wechselnden Einfallens und des oben besprochenen Zickzackverlaufs des cs_1 -Bandes und des $t\beta/G\gamma$ -Bandes so gut wie gezwungen, für das große Gebiet nordöstlich der großen Salzbrunn-Reichenauer Verwerfung das Vorhandensein einer Schichtenfaltung, vielleicht sogar — wegen der steilen Einfallwinkel — einer sehr intensiven, anzunehmen, so könnte man diese mit den Faltungen im Thüringer, Harzer und Rheinischen Schiefergebirge vergleichen und

als varistische bezeichnen. Sie würde aber hier nicht wie in Thüringen usw. post-, sondern intra- oder präculmisches Alter besitzen. Immerhin aber ist es doch auffällig, daß hier nirgends eine Sattel- oder Muldenumbiegung mittlerer Größe sichtbar aufgeschlossen oder mindestens durch den entsprechenden Verlauf von Felskanten oder Bergrücken direkt augenscheinlich gemacht ist, die doch südwestlich der genannten Verwerfung so ausgezeichnet den Verlauf der Schichtung bekunden! Kleinste Fältelungen sind zwar mehrfach, ganz besonders häufig in est, zu beobachten, aber sie tragen gewöhnlich den verworrenen Charakter von Quetschungserscheinungen an sich, und für andere kleine Falten (von schaligem Quarzit in est) ließ sich in einem Steinbruch am Daumenberg im Liebichauer Grund (Bl. Schweidnitz) ausgezeichnet beobachten, daß sie auf eine einzige dünne Schicht des im übrigen ungefalteten (wenn auch steil aufgerichteten) Schichtenblockes beschränkt waren; sie waren also nicht als Begleiterscheinung von Gebirgsfaltung, sondern als eine im noch unverfestigten Gestein entstandene Gleiterscheinung aufzufassen.

Noch intensivere Faltung als der »Freiburger Culm« und die »wahrscheinlich devonischen« Bildungen scheinen die als Jüngere und Ältere Phyllitformation dargestellten Schichten erlitten zu haben; sie würde hier, wie aus den eingetragenen Streich- und Fallzeichen zu ersehen ist, sogar bis zur Isoklinalfaltung, mit immer nach Südost gerichtetem Einfallen, sich gesteigert haben. Hier ist aber die Zahl und Güte der Aufschlüsse noch weniger geeignet, dies direkt augenfällig zu beweisen. Hervorzuheben ist nur, daß in beiden Phyllitformationen das Streichen sowohl der Strukturflächen im einzelnen Aufschluß wie der Einlagerungen in dem Kartenbilde eine nicht rein nordöstliche, sondern eine ostnordöstliche Richtung innehält. —

Demgegenüber ist nun für den auf S. 72 und 78 als unzweifelhaft culmisch nachgewiesenen Bezirk des »Reichenauer Culms« besonders zu betonen, daß hier keine Fal-

tung¹⁾), wenigstens keine im gewöhnlichen Sinne der mehrmaligen Wiederholung gleicher Schichtenreihen nachzuweisen ist, sondern nur eine einfache Aufrichtung mit südlichem bis südöstlichem oder auch südwestlichem Einfallen der ganzen mächtigen Schichtenfolge, wobei der Fallwinkel allerdings verschiedentlich zwischen 15° und über 70° wechseln kann. Beim Verfolgen dieses Reichenauer Culms nach Westen über das Blatt Ruhbank hin ergibt sich, daß seine Schichten dort ihr Streichen in einem weiten, einzigen, das Blatt bis an seinen Westrand beherrschenden Bogen ganz allmählich ändern, bei stets nach S bzw. SO gerichtetem Einfallen, d. h., daß sie eine einzige große flache, in sich nicht weiter gefaltete Mulde bilden: das Nordwestende der großen Mittelsudetischen Mulde, an deren Aufbau und Lagerungsform auf unserm Blatt und Blatt Waldenburg auch das Obere Carbon und weiterhin noch jüngere Schichten, zu jüngst auch noch (zumeist auf böhmischem Boden) die Obere Kreide teilnimmt. Die Faltung dieser Mulde hat allerdings vielleicht schon am Ende der Culmzeit begonnen, wie die übergreifende Lagerung der Waldenburger Schichten beweisen könnte; aber ihrem Wesen nach ist sie doch grundverschieden von den Störungen, die das zwar auf der Karte auch als Culm dargestellte, aber auf Oberdevon verdächtige Gebiet nordöstlich der Reichenau-Salzbrunner Verwerfung (das »Fürstensteiner Culmgebiet«) betroffen haben.

Mit der varistischen Faltung ist in der Regel auch jene eigenartige Druckwirkung verbunden, die man als sekundäre, transversale oder Druck-Schieferung bezeichnet. Darum fehlt denn auch jegliche Andeutung von Schieferung in dem ungefalteten echten Culm unseres Gebietes! Dagegen ist sie in den beiden Phyllitformationen wohl vorhanden, wenn auch nirgends so deutlich quer gerichtet, daß sie gebänderte

¹⁾ Eine flache Mulde, die das Gebiet zwischen Sattelwald, Lerchenberg und Liebersdorf beherrscht, ist wohl örtlich, durch die Intrusion des Sattelwaldporphyrs, zu erklären, ähnlich wie die Kohlenmulden beiderseits des Hochwaldporphyrs auf Blatt Waldenburg.

Schiefer —, und so schön ausgebildet, daß sie etwa gar Dach-
schiefer erzeugt hätte. Sie scheint vielmehr selbst noch von
allerlei späteren Störungen arg betroffen zu sein, so daß z. B. in
den Baumgartener Quarziten (pqσ) die dort unzweifelhaften Schie-
ferungsflächen in vielen Fällen sogar in engem Zickzack zer-
knickt sind. — Als eine grobe Schieferung ist vielleicht die
gneisartige Struktur des Fröhlichsdorfer Granites zu deuten. —
Im Gebiet des zweifelhaften (Fürstensteiner) Culms zeigt sie
trotz der anzunehmenden Faltung nur der Schieferung, und
auch er nicht überall, — wenn nicht gar anzunehmen ist, daß
hier gar keine echte Schieferung, sondern nur Quetschung mit
einiger Parallelität der Hauptgleitflächen vorliegt. —

Das ganze Blattgebiet ist sehr reich an Verwerfungen.
Diese sind zwar kaum je unmittelbar als solche zu beobachten,
sondern im allgemeinen nur aus dem Kartenbild zu erschließen,
z. T. auch aus dem Verlauf von Senken und Tälern, aus dem
Auftreten von Quellen oder von Rötungszonen oder von Quetsch-
zonen abzuleiten, Merkmalen, die aber auch ohne Verwerfun-
gen auftreten können und darum immer mit Vorsicht zu be-
werten sind.

Nach ihrer Richtung lassen sich zwei Systeme von
Verwerfungen unterscheiden: ein System von NW nach SO
und ein System W-O.

Eine Verwerfung, und zwar die allerbedeutendste des ersten
Systems, ist jedenfalls die »Sudetische Ostrandlinie«,
die weit aus Südost kommend nördlich vom Freiburger Schlacht-
haus in unser Blatt eintritt, quer durch die Stadt Freiburg
und dann immer dicht entlang der Hohenfriedeberger Chaussee
verläuft, beim Gute von Schollwitz das Blatt verläßt und dann
wiederum noch meilenweit nach NW zu verfolgen ist. Auf
ihr ist der Nordostflügel abgesunken; ihre Sprunghöhe aber ist
vorläufig noch ganz unbekannt, jedenfalls hat sie überhaupt
das Hervortreten des Gebirges und seine Trennung vom Flach-
land erst veranlaßt. Auf der Karte konnte sie nicht ange-
geben werden, da sie durchgängig von Diluvium überdeckt

ist. Sie ist, wie sich in der Gegend von Hohenfriedeberg ergibt, jünger als Rotliegendes, wahrscheinlichst sogar jünger als die Kreide, wenn sie auch vielleicht schon in älterer Zeit vorgebildet war. Über das Tertiär auf ihrem Nordostflügel vergl. hinten S. 121. Sehr spitzwinklig läuft von ihr bei km 3,0 (Punkt 298,8) der genannten Chaussee eine Spalte nach NW ab, die bei Mähnersdorf den Granit und Culm, weiterhin die älteren Phyllite abschneidet.

Parallel mit der Randspalte läuft in NW-SO-Richtung die zweitgrößte Verwerfung unseres Blattes, oder vielmehr ein ganzes Bündel solcher Verwerfungen, von denen die eine, wichtigste, im Vorausgehenden immer wieder zu nennen war: die Reichenau-Salzbrunner Verwerfung. Diese kommt aus Südost von Blatt Waldenburg her, wo sie weithin als südliche Randspalte des Eulengebirgshorstes sich betätigt, und spielt auf unserm Blatt von Sandberg bis ins Salzachtal in Ober-Salzbrunn dieselbe Rolle; sie überschreitet sodann bei Punkt 423,7 nordöstlich von Bahnhof Bad Salzbrunn die Eisenbahn und bildet weithin durch Nieder-Adelsbach hindurch bis fast nach Alt-Reichenau als südliche Randspalte des Adelsbacher Horstes die Grenze zwischen roten Culmkonglomeraten und der Stufe es_1 mit dem Diabas D. Von der Reichenauer Winkelmühle ab bildet sie, die Baumgartener Chaussee begleitend und mehrmals schneidend, noch auf 2,5 km Länge die scharfe Nordostgrenze der roten Konglomerate; hier wird ihre Lage zuletzt noch, bei km 7,2 der Chaussee, durch rote Konglomerate unter Geschiebelehm im Chausseeegraben auf der westlichen Seite und durch graue Tonschiefer (ps) auf den Feldern an der östlichen Seite der Straße sicher bestimmt. Vielleicht — auf der Karte darum auch nicht mehr vermutungsweise eingetragen — setzt sie dann unter Geschiebelehm noch 1 bis 2 km weit in der Richtung auf Nieder-Baumgarten und am Westhang des Irrbergs fort, Jüngeren Phyllit im Westen zuerst gegen Grün-

schiefer, dann gegen Culm cs_1 , schließlich gegen Jüngerem Phyllit im Osten abschneidend. Den Granitzug bei Baumgarten scheint sie nicht zu überschreiten. An ihr entlang ist der SW-Flügel abgesunken, wobei an vielen Stellen die absinkenden Schichten eine sich gelegentlich (auf Bl. Waldenburg) bis zur Überkipfung steigernde Steilstellung und gleichzeitig eine Umbiegung ihres Streichens in die Verwerfungsrichtung erfahren haben, wie das auf unserm Blatte mindestens von Adelsbach ab über Salzbrunn bis Sandberg sehr deutlich hervortritt.

An die Salzbrunn-Reichenauer Verwerfung treten von Ost, Ostnordost und Südost her verschiedene andere Verwerfungen heran, die zumeist also dem zweiten, ostwestlich gerichteten Verwerfungssystem angehören, sich gelegentlich aber auch mit kleineren Nordwestverwerfungen vereinigen oder in solchen fortsetzen können.

Zuerst ist es in Nieder-Salzbrunn die von Seifersdorf (Bl. Schweidnitz) her über Kol. Feldmühle kommende nördliche Eulengebirgs-Randspalte, die mit der südlichen zusammen den Gneiskeil scharf begrenzt.

Vor Nieder-Adelsbach löst sich diese Spalte von der erst besprochenen (südlichen) Hauptspalte wieder ab und verläuft in eckigem Bogen¹⁾ nordöstlich um den Adelsbacher Horst herum, um sich kurz vor Reichenau wieder mit der Hauptspalte zu vereinigen; sie grenzt meist Diabas gegen Graues Konglomerat ab.

Genau da, wo die Hauptspalte östlich vom Krähenbusch die Baumgartener Chaussee schneidet, kommt wiederum von Osten eine Verwerfung (»Zeisberger Verwerfung«) heran, die sich an der genannten Chaussee zunächst dadurch kenntlich macht, daß südlich von ihr auf den Feldern die Gerölle von cg , — nördlich von ihr, und zwar im Feldweg noch süd-

¹⁾ Wo hier im Dorfe Nieder-Adelsbach die Verwerfung auf kurze Strecke nordnordöstlich im Alluvium des Tales verläuft, zeigt der Diabas horizontale Harnischstreifung in der Talrichtung.

lich des Alluviums anstehend, Tonschiefer und Quarzite des cs_1 nachweisbar sind. Diese Verwerfung ist nun zwar ostwärts zunächst weithin nicht zu verfolgen, da sie unter der weiten Quolsdorfer Alluvialebene verläuft; mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit aber darf man sie in der Einsenkung wiedererkennen, welche die Chaussee von Quolsdorf aus hinüber in den Zeisgrund und dann hinauf nach Kol. Zeisberg benutzt; sind hier auch die nach der Karte an sie anstoßenden Stufen cg (im S) und egg (im N) petrographisch kaum zu unterscheiden, so spricht doch sowohl das Vorhandensein genannter Einsenkungen an sich, wie der Umstand, daß die Schichten dort teilweise gerötet sind, für unsere Annahme.

Es ist möglich, daß östlich von Kol. Zeisberg diese Verwerfung noch fortsetzt und durch die dortigen nassen Wiesen und Quarzblöcke (Qu) angedeutet, dann aber durch eine nordwest-südöstlich streichende Verwerfung abgelenkt wird, die nach der Schweizerei hinabläuft und das Gneiskonglomerat auf eine Strecke weit gerötet (ρ) und dann gegen cs_1 abgeschnitten hat.

Am Auberg kommen zwei Spalten von O (genauer ONO) an die Reichenauer Hauptspalte heran. Die südlichere, weniger sichere, begrenzt Jüngerer Phyllit gegen cs_1 , die nördliche denselben Jüngerer Phyllit gegen den Grünschieferhorst der Grenzberge und weiterhin auch gegen cs_1 .

Eine dritte O-W- (oder genauer OSO-WNW-) Verwerfung bedingt das Tal am Nordfuß der Grenzberge, ist aber unter Alluvium und Diluvium verborgen; am Knick der Chaussee östlich von Ober-Baumgarten schließt sie sich an das vermutete Nordende der großen Reichenauer Verwerfung an, die aber vielleicht (unter Diluvium) auch noch bis zum Nordwestfuß des Irrbergs fortsetzt.

Hier kommt als nördlichste große Ostwest-Spalte die Baumgarten-Möhnersdorfer Verwerfung heran, die das große Grünschiefergebiet südwärts abschneidet und den schon S. 9 erwähnten Talzug bedingt zu haben scheint. Am Schnittpunkte, also in der Hölle bei Baumgarten und weiter-

hin nach dem Heideberg zu, herrschen, wie aus den vielen kleinen, wegen schlechter Aufschlüsse und ins kleinste gehender Gesteinszerrüttung nur sehr mühsam festgestellten Schollen von $G\gamma$, $t\beta$, $t\beta z$, cg und cs_1 hervorgeht, um so mehr die verwickeltsten, schwer zu entziffernden Lagerungsstörungen, als ebendort von SO her noch zwei weitere bedeutende Verwerfungen herankommen. Die eine von diesen beginnt an der Ostspitze der Grenzberge, läuft über den Galgenberg und begrenzt nach Nord einen merkwürdigen kleinen tektonischen Graben, in dem verschiedenartige unveränderte Culmgesteine (cs_1, cg, cgg, k) zwischen Grünschiefern einerseits und Jüngeren Phylliten andererseits eingesunken sind. Parallel mit ihr verläuft, vom Heideberg aus nach SO, eine zweite NW-SO-Verwerfung, die dieselben Jüngeren Phyllite nach Nordost gegen D , $G\gamma$ und cg abschneidet. An ihrem Südostende ist sie durch eine nach dem großen Verwerfungsknoten an der Ostspitze der Grenzberge ziehende NO-SW-Spalte mit der ersten (Galgenberg-) Spalte verbunden. Diese Verbindungsspalte ist ausnahmsweise wieder einmal durch mineralische Ausscheidungen (von mächtigem Gangquarz Qu) ausgezeichnet.

Von der oben genannten zweiten Verwerfung, kurz vor ihrem Südostende, geht eine dritte ostwärts ab, zieht sich im Bogen, zwischen ps einerseits, cs_1 und cg andererseits hindurch, wieder nach NO gegen den Eichberg und überschreitet dann wohl auch noch das Striegauer Wasser.

Auf der Westseite der Reichenau-Salzbrunner Hauptverwerfung sind ebenfalls eine Anzahl Verwerfungen vorhanden. Zunächst im äußersten Norden läuft die Möhnersdorf-Baumgartener Verwerfung westsüdwestwärts weiter und über den westlichen Blattrand hinaus, zwischen dem großen Grünschiefergebiet im N und dem Jüngeren Phyllit im S. Die hier bis über 100 m breite, nach W aber sich stark verschmälernde Spalte ist von Granit ($G\gamma$) ausgefüllt, der hier zwar nochmals z. T. grobkörnig und gneisartig (nicht bloß untypisch felsitähnlich) auftritt, aber doch auch hier seinen Gneishabitus nicht erst

dem Einfluß der Verwerfung verdankt. Man kann ihn also hier nicht etwa für jünger als diese ansehen.

Eine zweite Verwerfung zweigt sich östlich vom Frauenholz ab, ist anfangs von Diluvium verdeckt, nachher aber in südwestlicher Richtung bis zum Nordende von Kol. Neudörfel gut verfolgbar. Hier macht sie einen auffälligen scharfen Knick und geht nach WNW, später nach W weiter und tritt zwischen Krähenhübel und Dosteberg auf Bl. Ruhbank über. Diese auch landschaftlich, durch Quell- und Torfbildung, sowie durch Rötung des $pq\sigma$ am Krähenhübel gut verfolgbare Verwerfung hat noch die besondere Bedeutung, daß sie die Nordgrenze des zweifellosen Reichenauer Culmgebietes bildet.

Ganz im Süden des Blattes zieht sich am Südfuß der Roten Höhe eine nordwestlich streichende Verwerfung von ansehnlicher Bedeutung entlang, die rote Konglomerate (cgq) im Norden zuerst gegen graue (cg), dann gegen cs_2 (am Bahnhof Bad Salzbrunn), dann wieder gegen cg und nochmals gegen cs_2 (z. T. gerötet) im Süden abschneidet und sich zuletzt, östlich Ober-Salzbrunn, mit der Hauptspalte scharf.

Weiter im Westen werden die Culmkonglomerate unzweifelhaft noch von vielen kleinen, zumeist nordwestlich streichenden Verwerfungen gekreuzt.

Auch bei Liebersdorf setzen eine Anzahl Verwerfungen auf. Endlich durchsetzen eine Reihe von auf der Karte nicht darstellbaren, aber besonders wichtigen Spalten den Ort Bad Salzbrunn und lassen die dortigen Mineralquellen austreten, wie auch die Mineralquellen in Alt-Reichenau und im Zeisgrund mit kleinen, sich nicht deutlich als Verwerfungen betätigenden Spalten in Verbindung stehen dürften.

Bei der großen Zahl und Bedeutung der hier besprochenen Verwerfungen, zu denen jedenfalls noch viele mit Verwerfungen nicht verbundene oder unter der Diluvialdecke verborgene Spalten kommen, muß es auffällig erscheinen, daß auf diesen so selten und — quantitativ wie qualitativ — geringwertig Mineralausscheidungen erfolgt sind und daß auch die Zahl der an

sie geknüpften gewöhnlichen Quellen gering ist. Auch die Faltung ist selten mit einer Ausscheidung von Quarz verbunden gewesen. Nur zwei Erscheinungen haben hier besonderes Interesse: die sehr häufig wiederkehrende sekundäre Rötung und die Mineralquellen.

Mineralgänge. Im Älteren Phyllit waren in den kleinen linsenförmigen Aufblätterungen der Schiefer Ausscheidungen von Quarz und Feldspat, im Grünschiefer und Diabas kleine Trümer von Epidot oder auch von roteisenführendem Kalkspat zu erwähnen. Geneigter zur Bildung von Gangquarz (Qu) war der Jüngere Phyllit: in ihm oder an seinen Randspalten setzen solche Gänge auf nördlich von der Ostspitze der Grenzberge, kleinere Trümer nördlich vom Irrberg, auch im Frauenholz und an der Harfe. — Ein Quarzgang von fast 1 m Stärke, der bei Sandberg die südliche Randspalte des Gneises begleitet, besteht aus zuckerkörnigem, kavernösem Quarz mit eingesprengten kleinen, oft ganz zu Malachit zersetzten Körnchen von Kupferkies und mit Auskleidung der Hohlräume durch Eisenglanz; er war vor Alters durch bergmännische Schurfarbeiten aufgeschlossen. Eisenglanz und Eisenrahm neben Quarz führen auch kleine Trümer in der nordwestlichen Fortsetzung dieses Ganges an den Salzbrunner Sandgruben und noch weiter nach NW solche Trümer am Punkte 400 südlich von der Winkelmühle bei Reichenau, wo auch Abbau stattgefunden zu haben scheint. — Im Granulit einerseits, im Konglomerat *cg* anderseits von der nördlichen Gneisrandspalte setzen bei Bahnhof Nieder-Salzbrunn dünne Quarztrümer auf, die z. T. auch Schwerspat und zarte Rinden von lithionhaltigem Psilomelan führen. Feine Schwerspattrümer wurden im Gneiskonglomerat bei Kol. Zips, Gangquarz im selben Konglomerat nördlich Bahnhof Nieder-Salzbrunn, ein 1½ m großer einzelner Quarzblock am Schulzenberg bei Alt-Liebichau beobachtet, der aber auch ein diluvialer Fremdling sein kann, ein Gangquarz endlich östlich von Kolonie Zeisberg.

Öfters treten Verkieselungen, besonders in *cs*₁ und in zer-

rüttetem Diabas auf und S. 46 war die teilweise Verquarzung des Fröhlichsdorfer Kalkes zu erwähnen.

Weit verbreitet ist die lockere Wiederverkittung zerrütteter Konglomerate, Quarzite, des Granites und anderer Gesteine durch rostige Häutchen von Eisenocker, seltener, z. B. bei Bad Salzbrunn, die Ausscheidung bis 1 cm starker Trümchen von Brauneisen.

Rötung. Eine fast durch alle Formationen unseres Blattes verbreitete, nur im Schiefer der Jüngeren Phyllitformation und in es nicht besonders bemerkte Erscheinung ist die Rötung, eine Durchtränkung des Gesteins (bei Konglomeraten besonders der Grundmasse) mit erdigem Roteisen (von dunkelblutroter Farbe), die zwar das Gestein und besonders auch den Verwitterungsboden sehr stark rot färbt, aber doch überall viel zu gering ist, als daß sie irgendwo ein brauchbares Eisenerz erzeugt hätte. Sie ist im allgemeinen überall auf der Karte eingetragen, wo sie beobachtet wurde, allerdings nicht im Gneis, auch nicht allenthalben im Konglomerat eg des Sattelwaldes, und insbesondere auch nicht im Granit, welch letzterer sie fast überall zeigt. Bei den Culmkonglomeraten und bei andern Gesteinen ist die Rötung nachträglich entstanden. Denn sie verbreitet sich gewöhnlich in langgestreckten Flecken und in Streifen, die quer zum Schichtenstreichen verlaufen, und steht oft genug in unmittelbarer Verbindung mit anderen Erscheinungen, die eine Zerklüftung oder gar Verwerfung andeuten oder direkt anzeigen; im Sattelwaldgebiet z. B. findet man sie oft in schmalen queren Einkerbungen solcher Bergrücken, die dem Ausstreichen einer besonders festen Bank entsprechen. Die Rötungsstreifen können hundert bis mehrere 1000 m lang sein bei 5 bis 200 und noch mehr Meter Breite; wohl auf einer Verschmelzung zahlreicher solcher paralleler Streifen beruht die über 10 km lange, bis 2 km breite Zone roter Konglomerate, die sich von Neudörfel am Krähenbusch über Alt-Reichenau, Adelsbach (hier schon durch die Flurnamen Eisenberg und Rote Höhe angedeutet) und Ober-Salzbrunn bis Kol.

Sandberg hinzieht und gegen Nordost durch die große Alt-Reichenau-Salzbrunner Verwerfung scharf begrenzt wird; diese Zone ist in ihrem Südostteil zwar dem Schichtenstreichen ziemlich parallel, in ihrem Nordwestteil aber, wo sich dieses nach W gedreht hat, durchquert sie es und gewinnt auch hier wieder Anschluß an jene dort ostwestlich streichende rote Zone. Neben der vorherrschenden Nordwestrichtung gibt es aber auch einige ostwestlich gerichtete Rötungszonen (z. B. bei Kolonie Zeisberg), die ebenfalls mit Einsenkungen des Geländes verbunden sind und dadurch auf eine Auflockerung des Gesteins entlang von Spalten hinweisen. Gute Aufschlüsse, in denen man die Beziehungen des geröteten zu dem noch grauen Gestein verfolgen kann, liefern besonders die Eisenbahneinschnitte westlich von Bahnhof Bad Salzbrunn.

Mineralquellen. Mit dieser großen Rötungszone, bzw. mit den sie durchziehenden und ursächlich bedingenden Spalten stehen die bekannten Ober-Salzbrunner und Alt-Reichenauer kohlen säurereichen Mineralquellen sowie mit einer andern Rötungszone der ähnliche Zeisbrunn in Verbindung.

Diese Zonen enthalten die Quellabsätze, nämlich Rot- und Brauneisen, Kalkspat und Faseraragonit, der kohlen säurehaltigen Mineralquellen, die ehemals darin in ungemein weiter und großartiger Verbreitung zirkulierten; zu ihrer Entstehung war die Gegenwart von Kohlensäure, die aus der Tiefe stammt, in erster Linie notwendig. Die gegenwärtig noch vorhandenen Mineralquellen, die in der Rötungszone oder an deren Grenzen entspringen, sind als letzte Reste dieser alten und intensivsten Quellstätigkeit anzusprechen.

Die zahlreichsten und stärksten dieser Quellen, auf der Karte durch blaue Ringel bezeichnet, die auch am längsten und in größtem Maßstabe zu Heilzwecken verwendet werden, befinden sich in Bad Salzbrunn¹⁾. Die wirklichen Heil-

¹⁾ Einige der folgenden Angaben darüber entnahmen wir dem »Deutschen Bäderbuch« (Leipzig 1907), einige andere freundlichen Mitteilungen des Herrn Brunnendirektors Dr. BÜTTNER zu Salzbrunn.

quellen sind neuerdings im Besitz des Fürsten VON PLESS vereinigt; sie wurden durch den Quelleningenieur SCHERRER in den Jahren 1907 bis 1910 in mustergültiger Weise gefaßt, dadurch in ihrem Kohlensäuregehalt und durch Zuführung neu aufgefundenener Quellen auch in ihrem Ertrag gesteigert und vor jeder Vermischung mit Süßwasserquellen, die zwischen ihnen aufgedeckt worden sind, und vor jeder Verunreinigung durch Grund- und Bachwasser geschützt. Bei dieser Gelegenheit konnte auch festgestellt werden, daß eine der Talsohle folgende nordöstlich streichende Spalte nicht vorhanden ist, eine solche verläuft aber wahrscheinlich an der nordwestlichen Talseite, weil bei den während der Fassungsarbeiten vorgenommenen Pumpversuchen (z. B. zwischen Oberbrunnen und Kronenquelle, sowie zwischen Marthaqueille und Louisenquelle) eine gegenseitige Beeinflussung im Stande des Quellenspiegels stattgefunden hat. Die einzelnen Quellenaustritte, die in großer Zahl nachgewiesen wurden, ordnen sich in nordwestlich gerichtete, dem Streichen der steilstehenden Konglomerat- und Sandsteinbänke (cgv₁)¹⁾ folgende und durch Schiefertongebirge von einander getrennte Zonen, innerhalb deren die chemische Zusammensetzung sehr ähnlich ist. Es wurde beobachtet, daß selbst Schiefertongebirge von nur wenigen mm Stärke einzelne Quellzonen ganz vollständig von einander trennen. Im ganzen verteilen sich die Quellen auf eine etwa 500 m lange Strecke des Talverlaufes, aber nur die in der Mitte dieser Strecke belegenen Quellensysteme, die unter den Namen Oberbrunnen, Kronenquelle, Mühlbrunnen, Louisenquelle und Marthaqueille bekannt sind, hatten eine größere und haben gegenwärtig allein noch Bedeutung. Nach der Neufassung vorgenommene chemische Analysen sind noch nicht abgeschlossen; nach den älteren Analysen sind die genannten Quellen »alkalische Säuerlinge« (von denen einige, z. B. die Kronenquelle, den »alkalisch erdigen Säuerlingen« sich nähern) mit 4,2 bis

¹⁾ An dem benachbarten Felsen, auf dem der Annaturm steht, haben diese ein Einfallen von $\nabla 45^{\circ}$ nach SW.

2,3 g gelösten festen Bestandteilen (in 1 kg), ansehnlichem Gehalt (1,9—1,3 g) an freier Kohlensäure (jetzt teilweise bis 2,5 g gestiegen), an kohlen- und weniger an schwefelsaurem Natron, kohlen-saurem Kalk und Magnesia, aber sehr arm an Chloriden und meist auch an Eisen. Als besonders wirksam galt früher der (im Höchsthalle freilich nur 0,015 g Lithiumhydrocarbonat betragende) Lithiongehalt. Der Mühlbrunnen hat 7,5° C, der Oberbrunnen 8,5—9,5°, die Kronenquelle 10,5° Wärme (ebenfalls noch nach den alten Bestimmungen). Die Wassermenge ging früher mit der trocknen Jahreszeit zurück, aus der neueren Zeit liegen noch keine Beobachtungen vor. — Die übrigen, jetzt außer Gebrauch befindlichen Quellen weiter talauf- und talabwärts sind »einfache kalte Quellen«. — Das Wasser der genannten Quellen wird zum Trinken und Baden benutzt (im Jahre 1910 über 9300 Badegäste) und in immer steigendem Maße versandt (vom Oberbrunnen allein im Jahre 1908 über 1 $\frac{1}{3}$ Millionen Flaschen).

Ein zweites, aber an Bedeutung weit zurückstehendes Gebiet von Mineralquellen ist Alt-Reichenau, wo auf der Sohle des dortigen ostwestlich gerichteten Baches nahe der katholischen Kirche und südlich der St. Anna-Kapelle vier Quellen bekannt sind (Alte und Neue St. Anna-Quelle, Altreichenauer Niederbrunnen und Bohrbrunnen), die sich jetzt alle in der Hand einer Gesellschaft befinden. Die Neue St. Annaquelle hat in 1 kg Wasser 2,5 g feste Bestandteile, besonders Hydrocarbonat von Kalk (daneben walten Natron und Magnesia vor) und 1,6 g freie Kohlensäure, sie ist also ein »erdig-alkalischer Säuerling«. Der Badebetrieb hier ist gering, bedeutender der Flaschenversand einiger Quellen als Tafelwasser.

Derselben Gesellschaft gehört jetzt auch der neuerdings besser gefaßte Sauerbrunnen im Zeisgrunde, der auch einen auffallenden Gehalt an Kohlensäure besitzt und als Tafelwasser versandt wird.

Im Hellebachtale endlich bei Kolonie Sandberg entspringt die Wilhelmsquelle, die zu der großen südlichen, mit

Rötung des Gneises und mit Quarzgängen verbundenen Randspalte des Eulengebirgshorstes einerseits und andererseits zu dem an der Ostseite des Hellebachtals aufsetzenden Porphyrgange, der in ihrer Fortsetzung liegt, in Beziehung stehen dürfte. Sie hat $7,5^{\circ}\text{C}$ Wärme, 278,75 ccm (= 0,55 g) freie Kohlensäure im Liter und ist eine »alkalische Quelle«, die seit Jahren nicht mehr verwertet wird. —

Die geschilderten Lagerungsverhältnisse soll, soweit er es vermag, der der Karte beigegebene geologische Durchschnitt vom Sattelwald nach Schollwitz veranschaulichen.

Er beginnt im SW an dem Porphyrstock des Sattelwaldes, der an seinem Rande die sonst nach S bis SW mit etwa 20° fallenden grauen Konglomerate des Culms etwas emporgeschoben hat, so daß sie dort, wo sie von einer Porphyrapophyse durchsetzt werden, nach NO mit 60° einfallen. Das Profil durchschneidet dann am Hauenstein eine (auf der Karte fehlende) an eine Querspalte geknüpfte schmale, sodann, jenseit des Waldwassers, die fast 2 km breite Adelsbacher Rötungszone, welche nach NO an der Reichenau-Salzbrunner Verwerfung scharf abschneidet. Weiterhin durchquert es die grauen, wahrscheinlich zusammengestauchten Grauwacken und Schiefer und den sie unterlagernden Diabas des Adelsbacher Horstes. Jenseits von dessen nördlicher Randspalte folgen weithin graue Konglomerate wiederum mit einer Rötungszone (gegenüber der Ruine Zeisburg) an einer Spalte, aus welcher eine Kohlensäurequelle emporsteigt. — Von hier ab ist der Durchschnitt in nordnordöstlicher Richtung weitergeführt. Er durchschneidet alsbald an der Zeisberger Chaussee die Grenze der Grauen gegen die Gneiskonglomerate, die daselbst durch die Zeisberger, ebenfalls mit Rötung verbundene Verwerfung bedingt ist, und tritt jenseit des Rudolfsberges in den Schiefer cs_1 über. Hier ist auf etwa 500 m Länge der Durchschnitt etwas weiter nach W gelegt, als wie es die Profillinie auf der Karte angibt; es

sollte der Aufschluß des Kalkes, Diabastuffs und Granites vom Fröhlichsdorfer Kalkbruch mit zur Anschauung gebracht werden. Die in jener Gegend zu beobachtende Überkipfung ist allerdings nicht dargestellt worden. Weiterhin durchschneidet er die große Diabasmasse der Schanzlade von Fröhlichsdorf. Ob die dort beobachteten Rötungsgebiete durch Spalten, oder aber durch eine alte Verwitterungsoberfläche bedingt sind, wie es die Karte darstellt, muß unentschieden bleiben. Es folgt dann mit ziemlich symmetrischem Bau die aus Granit, Diabastuff mit Kalk, Culmschiefer und Konglomerat gebildete Möhnersdorfer Mulde am Kieferberg und hinter dieser die große ostwestliche Baumgarten-Möhnersdorfer Verwerfung, die den Grünschiefer des Vogelberges begrenzt. Auf dessen Gipfel macht die Durchschnittsebene wieder eine Knickung und bringt, nordostwärts weiterlaufend, den östlichen Sudetengebirgsrand zur Anschauung. Hier ist an einer ersten Verwerfung, die mit Rötung verbunden ist, der Diabas, an einer zweiten, der Hauptverwerfung (»Sudetische Ostrandlinie«), die am Schollwitzer Gut vorbeiläuft, das ganze Vorland abgesunken. Aus dessen Untergrund ist dort nur Diluvium und darunter die Braunkohlenformation bekannt.

Die Lagerungsverhältnisse im oberen Culm und Steinkohlengebirge veranschaulicht ein dem Blatt Waldenburg beigegebener Durchschnitt.

X. Neovulkanisches Eruptivgestein.

Basalt (B).

Von dem großen Zug jüngstvulkanischer, zumeist basaltischer Eruptivgesteine, der sich in Gestalt zahlreicher Kuppen durch die Lausitz, Nieder- und Oberschlesien in ungefähr ostwestlicher Richtung erstreckt, dringen bis in unser Gebiet, das südlich von ihm liegt, nur wenige und sehr kümmerliche Ausläufer vor. In dem Winkel zwischen Quolsdorfer und Zeis-Bach trifft man nördlich der Landeshuter Chaussee an

verschiedenen Stellen einzelne oder gehäufte, auf der Ostkuppe des Popelbergs sogar sehr zahlreiche Blöcke von Basalt, teils noch auf den Feldern, teils ausgeackert und an Wegen zusammengetragen. Sie haben oft noch die bekannte Säulenform und bis mehr als 50 cm Durchmesser.

Könnte man für einzelne auch von diesen Vorkommnissen, wie man es für die anderen zahlreich über das ganze Blattgebiet verstreut zu findenden Einzelblöcke von Basalt tun muß, annehmen, daß sie nicht bodenständig, sondern durch Menschen oder das Diluvialeis herbeigeschafft worden sind, so kann man diese Annahme doch kaum für das Vorkommen auf der genannten Kuppe machen. Dort liegen fast auf dem obersten Gipfel auf kleinem Raume die Blöcke und kleinen Brocken im Feldeboden sehr stark gehäuft, sind nicht von andern nördlichen Geschieben, die man doch wohl bei Annahme glazialer Herbeiführung auch erwarten dürfte, begleitet und konnten in einem längeren, z. T. bis 1,75 m tiefen besonders auf sie gerichteten Schurfgraben in so dichter Packung und in so zähem Ton, wenn auch nicht bis zum zweifellosen Anstehen, nachgewiesen werden, daß die Annahme fremder Herkunft doch mindestens sehr unwahrscheinlich ist. Immerhin ist das Gebiet ihres Vorkommens so klein, daß man wohl nicht an eine Schlotausfüllung, sondern nur an ein kurzes Gangstück denken darf, dessen zugehörige Gangspalte und Streichrichtung freilich oberirdisch nicht weiter verfolgbar ist.

Das Gestein ist dunkelblaugrau bis schwarz, mit weißgrauer Verwitterungsrinde, derb, dicht, frei oder arm an größeren Ausscheidungen, von denen nur solche (bis Walnußgröße) von Olivin zu nennen sind.

U. d. M. ergibt sich das Gestein als ein außerordentlich frischer Feldspatbasalt. Die Grundmasse besteht aus einem feinstrahligen Filz feinsten Plagioklasleistchen (Labrador), die meist infolge einer geringen Fluidalstruktur untereinander sämtlich ungefähr parallel liegen. Sie sind durch minimale Mengen farblosen Glases mit einander verkittet. Myriaden kleiner Magnetitoktaederchen sind der Grundmasse eingestreut. In diesem Gewirr von Feldspatmikrolithen liegen automorphe Einsprenglinge von Augit und Olivin in solcher Menge, daß sie mehr

als die Hälfte der Gesteinsmasse ausmachen. Sie sind selten mehr als etwa $\frac{1}{4}$ mm groß. Nur von Augit finden sich vereinzelte größere Individuen, die dann meist durch Resorption gerundete Umrisse und viele Grundmasse-Einschlüsse zeigen. Der Olivin ist ganz außerordentlich frisch, erscheint u. d. M. farblos und weist nur sehr geringe Spuren von Serpentinisierung auf. Die Augitquerschnitte erscheinen scharf rechteckig oder sechseckig und von blaßbrauner Farbe. Unter gekreuzten Nikols erkennt man bisweilen eine Zwillingbildung nach {100}, die sich durch entgegengesetzte Auslöschung der Individuen bei parallellaufender Spaltbarkeit kennzeichnet. Dabei sind in unserem Gestein die Individuen nicht nach der Zwillingsebene mit einander verwachsen, sondern durchdringen einander in unregelmäßiger Verzahnung nach Flächen, die der terminierenden Hemipyramide parallel laufen. In den Längsschnitten sind daher die beiden Individuen durch eine zackige hin und herlaufende, schräg zu den gemeinsamen Spaltrissen stehende Linie gegen einander begrenzt.

Die ausgeackerten Blöcke werden gelegentlich als Marksteine oder zur Wegbesserung benutzt.

Das Tertiär.

Das Tertiär oder die Braunkohlenformation steht auf dem Blattgebiet nirgends zu Tage, man darf aber wohl annehmen, daß sie den tieferen Untergrund des Diluviums im ganzen Flachlandsteil, also in der Nordostecke, bildet und zwar, daß sie schon an — oder nahe an — der »Sudetischen Ostrandlinie« beginnt. Dafür spricht das Ergebnis eines Brunnens, der auf dem Gehöft des Gutsbesitzers H. HAMANN in Simsdorf bei Schollwitz 1857 gebaut ist. Nach erhaltenen Mitteilungen beträgt seine Tiefe 84 Fuß, davon standen die ersten 20 Fuß in »Lette«, die nächsten 40 in »Kies«, der Rest in »Lette mit Schichten von Braunkohle«; der felsige Untergrund scheint also noch nicht erreicht zu sein. — Auch am Niederhof von Zirlau unterhalb Freiburg, schon auf Blatt Schweidnitz, ist nach Professor B. KÜHN in einer Brunnenbohrung Tertiär, und zwar Sand, Kies und Flammenton, in schon 4 m Tiefe unter Alluvium angetroffen.

Dieses Tertiär gehört vermutlich der Stufe des Posener Flammentons an, also dem jüngsten Miocän.

XI. Das Diluvium.

Allgemeines. — Die beiden Hauptverbreitungsgebiete diluvialer Bildungen auf dem Blatt sind einerseits der gesamte Flachlandsteil, also die Nordostecke, wo sie allerdings auf weiten Flächen wieder unter noch jüngeren, alluvialen, Bildungen begraben sind, andererseits die große Salzbrunner Niederung zwischen Hellebach und Zeisbach, an die sich die ebenfalls recht große Einsenkung bei Liebichau, mit dem fächerförmigen Quellfadennetz des Liebichauer Baches, anschließt. Außerdem aber trifft man sie in den meisten der so zahlreichen Einsenkungen und Verebnungen zwischen den Hügeln und Hügelgruppen des Gebirgsanteils, besonders auf den Wasserscheiden, und wo sie hier fehlen, darf man meist annehmen, daß sie erst sehr junger Abtragung erlegen sind. Selbst bis in die tiefen Schluchten des Sattelwaldes hinein und bis zu fast 520 m Höhe begegnet man Resten von ihnen in Gestalt von erratischen Blöcken.

Nach ihrer Entstehung sind diese Gebilde teils glazial und fluvioglazial (Geschiebelehme, Geschiebekiese, Sande und Tone), teils sind es einfach fluviatile Kiese, teils endlich steinige, lehmige und feinsandige, selbst lößartige Abrutsch- und Abschwemm Massen an Gehängen.

Die glazialen und fluvioglazialen Bildungen sind die ältesten; sie sind während einer Eiszeit entstanden, und zwar, wie man wohl am besten annimmt, während der zweiten oder Haupteiszeit; die andern Bildungen sind fast alle jünger, also in bezug auf diese Eiszeit postglazial, nur eine präglazial.

Die Glazialbildungen im Gebirgsanteil sind gleich alt mit denen im Flachlandsanteil des Blattes; beide sind auf der Karte nur aus praktischen Gründen mit verschiedenen Grundfarben (hier grau, dort gelblich) angegeben, einerseits um für jeden Anteil den Farbenanschluß an die schon veröffentlichten, bzw. noch zu veröffentlichenden Nachbarblätter aus den gleichen Regionen zu ermöglichen, andererseits um das Dilu-

vium zwischen den grauen Farben des Culms und Obercarbons besser hervortreten zu lassen.

Obwohl die Riesengebirgskette, deren diluviale Vergletscherung nachgewiesen ist, so nahe liegt und auch das Gelände des Waldenburger Berglandes und Eulengebirges für eine Entwicklung diluvialer Gletscher geeignet erscheinen mag, sind doch auf Bl. Freiburg keine Glazialbildungen bekannt, die man auf einheimische Vergletscherung zurückzuführen hätte, vielmehr gehört unser Glazialdiluvium der großen nordischen Vergletscherung an, die sich durch die zumeist auch damals schon bestehenden Talpforten bis in die Sudeten hineindrängte, und das in ihm nicht selten enthaltene einheimische Material ist nördlich von seiner jetzigen Fundstätte aufgenommen und südwärts verfrachtet worden.

Der Geschiebelehm (dm) ist die wichtigste und ursprünglichste der Glazialbildungen; er ist die aus Blöcken, Steinen, Sand und Ton in buntestem Durcheinander bestehende Grundmoräne des diluvialen Inlandeises. Als nordisches Material sind zu nennen schwedische und finnische Gneise, Granite, Rapakivigranite, Ålands- und Rödöporphyre, Diorite, Diabase, Dalaquarzite, Scolithus-Sandsteine, silurische fossilreiche Kalksteine. Obwohl so weit verfrachtet, gehören Blöcke dieser Gesteine, besonders der zuerst genannten, gerade zu den größten und weisen Durchmesser bis 0,5 m und selbst über 1 m auf. Aus Norddeutschland stammen massenhafter Feuerstein, Braunkohlenholz, konglomeratischer Knollensteinquarzit und — wenn auch als Seltenheit — Bernstein; aus den schlesischen Vorbergen die ebenfalls wieder recht großen, z. T. als Säulenstücke erhaltenen Basalte und die Striegauer Granite und Garbenschiefer (letztere beide nicht häufig; Fundorte: Freiburger Ziegelei-Gruben am Kieferberg und am Schützenhaus; Alt-Reichenau); aus den Bergen von Blatt Freiburg und Hohenfriedeberg Grünschiefer, Diabase, Gneis- und andere Culm-Konglomerate, Grauwacken, Sandsteine und Tonschiefer; aus der Gegend von Bolkenhain

die nur bei Alt-Reichenau (hier aber nicht selten) beobachteten Pisolithtuffe und Konglomerate des Rotliegenden. Dazu kommen auch noch andere einheimische Gesteine (z. B. Kiesel-schiefer, Quarze, »Variolit«), die aus älteren Konglomeraten oder Flußkiesen aufgenommen wurden; vermutlich fehlt auch Porphyr vom Hoch- und Sattelwald nicht. Dieses selbe Material, feiner zerrieben, bildet auch den Sand und den feinsten Schlamm.

Nicht bloß diese bunte Mischung, die man aber doch meist sehr genau auf ihre Heimat bestimmen kann, und das regellose Durcheinander von Groß und Klein ohne schichtige Anordnung sprechen für die glaziale Entstehung, sondern auch das Vorkommen eben geschliffener und dabei zugleich geschrammter und gekritzter Flächen an solchen Geschieben. Solche Schrammung weisen namentlich die für ihre Aufnahme ebenso wie für ihre Erhaltung besonders geeigneten Grünschiefer und gewisse Grauwacken auf, von denen z. B. in den Lehmgruben bei der Oberförsterei Alt-Reichenau fast jedes einzelne geschrammt ist. Im übrigen sind die Geschiebe bald nur kantenbestoßen, bald aber auch (gewöhnlich) mehr oder minder zu Geröllen abgerundet. — Eine Einwirkung des Gletschers auf den Untergrund, bestehend in Abschleifung und Schrammung, war nicht zu beobachten, eine faltige Aufpressung auch nur bei einigen Vorkommen von Bänderton in Freiburger Lehmgruben (Leuchtenbergsche Ziegelei an der Chaussee nach Hohenfriedeberg, und Ziegelei »Stadt Breslau« südlich der Stadt). Ob gewisse Rundhöckerlandschaften (im Gebiet des Älteren Phyllits; siehe S. 31) glazial zu erklären sind, muß dahingestellt bleiben.

Die tonige, durch Sand rauhe Grundmasse ist im frischen Geschiebelehm, also gewöhnlich nur in dessen tiefsten Lagen, blaugrau gefärbt und kalkhaltig (»Geschiebemergel«), in den verwitterten oberen Partien aber gelblichgrau bis bräunlich und meist kalkfrei; dann ist auch der Kalkgehalt der Geschiebe zumeist ausgelaugt und z. B. manche Diabase und Grünschiefer

sind dadurch ganz löcherig geworden. Kalkhaltig ist der Lehm noch z. B. in dem Aufschluß am Punkt 298,8 an der Chaussee Freiburg-Hohenfriedeberg und an der Krähenhütte bei Kol. Follendorf, weil die Erosion hier die verwitterten Teile entfernt hat. — Vielorts sind die Steine von den Feldern abgelesen, es kommen aber auch Gebiete mit ursprünglicher Steinarmut vor. Die Mächtigkeit des Geschiebelehms beträgt meist nur 2 bis 3 m. Er wird in verschiedenen Lehmgruben zur Ziegelbereitung gewonnen.

Geschiebesand und Kies (ds) sind schon in der Eiszeit durch die Gletscherschmelzwasser aus dem Geschiebelehm ausgeschlemmt, wobei die feineren Bestandteile entfernt wurden. Gemäß dieser Entstehung ist er also von Natur schon »gewaschen«, rein und scharf und ganz lose; er ist weißlichgrau, lebhaftgelb bis gelblichbraun und besteht aus Geröllen derselben Gesteine, wie der Geschiebelehm, nur daß der Quarz bedeutend vorwaltet; bald sind Kies und Sand nach Fundstellen getrennt, so daß nur Kies oder nur Sand gewonnen werden kann, bald nur nach Schichten getrennt, und es wechsellagern dann grobe bis allerfeinste Schichten in bunter Folge miteinander, wobei sich häufig linsenförmiges Auskeilen und wechselnd gerichtete Schrägschichtung zeigt, bald sind sie durcheinander gemischt, und wenn dann der Sand zurücktritt, können förmliche Blockpackungen auftreten. Während der feinere Sand in der Regel kalkfrei ist, zeichnen sich die Blockpackungen an einigen Stellen durch Reichtum an fossilführenden nordischen silurischen, bis kopfgroßen Kalkgeröllen aus (verfallene Sandgrube an der scharfen Chausseebiegung östlich vom Freiburger Schützenhaus; Sandgruben östlich von Nieder-Adelsbach östlich und besonders westlich von Punkt 420,4). Die Mächtigkeit der Sand- und Kieslager kann 2 bis 3, aber auch 5 und mehr Meter betragen; am größten ist sie am Sandberg bei der gleichnamigen Kolonie, wo in der dortigen Sandgrube unter 1 m grobem Kies noch über 9 m feiner Sand aufgeschlossen sind.

In der Regel ist der Sand etwas jünger als der Geschiebelehm und bildet dann (besonders vielfach im Flachlandsanteil) kleine Hügel, die den mehr ebenen Flächen des Geschiebelehms scharf aufgesetzt sind und gelegentlich kleine Quellen unter sich hervortreten lassen. Doch kommen (auch in diesem Gebiet) Stellen vor, wo dem Sand eines solchen Hügels noch eine dünne Schicht Geschiebelehm auflagert oder wo der Sand überhaupt erst unter dem Geschiebelehm aufgeschlossen, wo er vielleicht nur eine unbedeutende Einlagerung in diesem ist. An vielen Stellen ist das Lagerungsverhältnis unklar.

Der Sand und Kies wird in vielen Gruben als Mörtelzusatz, zur Wegbesserung und — am Sandberg bei Salzbrunn — zur Spiegelglasfabrikation gewonnen.

Der Geschiebesand ist — namentlich im Gebirgstheil — oft von lehmigen und steinigen Gehängebildungen über- und verdeckt. Der Feldeboden wird an solchen Stellen nicht bloß sehr verbessert, sondern auch dem des Geschiebelehms ähnlich.

Die feinsten altdiluvialen Abschleppmassen aus dem Geschiebelehm, also die feinste Schmelzwassertrübe, bilden staubiger Feinsand und Ton, die beide sich in den Stauseen, die sich vor dem herannahenden Eise in den Sudetentälern bilden mußten, niedergeschlagen haben. Ihre Lager sind demnach, obgleich auch glazial, doch ein wenig älter als der Geschiebelehm, von dem sie später gewöhnlich (oft unter Lagerungsstörungen) überschritten wurden. Dieser Feinsand und Ton sind darum fast nur in der Tiefe von Geschiebelehmgruben aufgeschlossen, wo sie mit dem Lehm zusammen für Ziegeleien ausgebeutet werden. So trifft man sie (auf der Karte freilich nicht ausgeschieden) in der Leuchtenbergschen Ziegelei nordwestlich und in der Ziegelei »Stadt Breslau« südlich von Freiburg, und in den Lehmgruben an der Oberförsterei Alt-Reichenau, sie waren aber auch unter etwa 2 m Alluvium des Hellebachs zwischen Sorgau und Kol. Feldmühle in verschiedenen auf Wasser gerichteten Bohrungen der dortigen Porzellanfabriken und des Waldenburger Wasserwerkes angetroffen worden.

Der Ton ist dunkelblaugrau bis schokoladenbraun gefärbt, mehr oder minder fett, oft feingeschichtet, was zumeist beim Austrocknen durch zarten bänderigen Farbenwechsel und durch Aufblättern nach diesen Lagen sichtbar wird (Bänder- oder Blättertön), ist fossilfrei und hat eine Mächtigkeit von 1 bis (bei den genannten Porzellanfabriken) über 8 m; der Feinsand ist hellfarbiger, ebenfalls gebändert, läßt sich getrocknet leicht zerdrücken und hat feucht die Beschaffenheit des »Schlief-sandes«.

Der Ton wird zuweilen von Flußkies (dse) unterlagert, der also früh- bis präglazial ist. Infolge dieser Lagerung und bei genügender Mächtigkeit und Längserstreckung kann dieser Kies ein ausgezeichneter und reichhaltiger Behälter artesisch aufsteigenden Grundwassers sein, wie z. B. auf Blatt Ruhbank im Bobertal unterhalb Landeshut. Auf Bl. Freiburg wurde solcher Kies und in solcher Lagerung nur in der Schubert'schen Lehmgrube südlich bei Alt-Reichenau mit Sicherheit nachgewiesen, und mit ihm wurden dann auch einige südlich davon gelegene kleine Kieslager gleicher Höhenlage parallelisiert, doch sind hier nirgends die anderen Vorbedingungen für reichliche Grundwasserführung vorhanden. — Bei Reichenau zeichnen sich diese Kiese durch die Menge von Geröllen des Sattelwaldporphyrs aus und sind bei ungenügenden Aufschlüssen nur dadurch von den sonst gleich zusammengesetzten Culmkonglomeraten, wenn diese zerfallen sind, zu unterscheiden. — In den Versuchsbohrungen bei den Niedersalzbrunner Porzellanfabriken traf man unter dem Bändertön 0,15 bis 3,5 m »Kies«; ob dieser diluvial oder aufgelöstes Culmkonglomerat ist, kann nicht mehr entschieden werden.

Erratische Blöcke. Die Ablagerungen des Glazialdiluvioms waren ursprünglich sehr viel weiter verbreitet; sie sind seitdem durch Erosion sehr stark zerstört worden, am wenigsten naturgemäß auf den Wasserscheiden, so daß man da noch häufig Geschiebelehm antrifft. Am schwersten ließen sich natürlich die großen Blöcke durch die kleinen postglazialen Bäche

fortschaffen, und sie geben darum als Naturdenkmäler Zeugnis von der ehemaligen Ausdehnung der nordischen Vereisung. Diese »erratischen Blöcke«, meist nordische Granite und Gneise, konnten und brauchten an den tiefer gelegenen Stellen auf der Karte nicht vollständig eingetragen zu werden; viel wichtiger sind die höchstgelegenen. Aus der Nordhälfte des Blattes mögen genannt sein die Blöcke auf dem Freiburger Kieferberg und am Russischen Lager in 380 m Höhe, die noch höher emporsteigenden in dem Graben zwischen Höllen- und Johannesberg bei Möhnersdorf, die Blöcke auf dem Sattel nördlich vom Günzelberg (382 m), die besonders zahlreichen im Wald südwestlich von Hohenpetersdorf zwischen Punkt 376,7 und 381, die zahlreichen im und am Frauenholz in 380 bis 400 m; ein Gneisblock im Frauenholz bei 410 m, und als höchster ein Block in 420 m Höhe in dem kleinen dm-Gebiet in der Einsattelung nördlich vom Westrande von Alt-Reichenau. Viel höher steigen aber die Blöcke auf der Südhälfte des Blattes, besonders im Sattelwaldforste. Von letzteren sind zu nennen: Granitblöcke nördlich der Heidelbergsteine zwischen 500 und 510 m hoch; oberster Block im Schwarzen Graben 485 m; großer Granitblock im Waldwasser in Abt. 22 bei 500 m; Blöcke zwischen Kuh- und Engelsberg bis 480 m. Es finden sich aber — nur 400 m westlich vom Blattrande, in dem Langen Grund zwischen eigentlichem Sattelwald und Kiefernrücken in Abt. 60 — 3 nordische ansehnliche Granit- und Gneisblöcke in etwa 550 m Höhe und in einer engen Schlucht von solcher Lage, daß man zu der Annahme gedrängt ist, diese Blöcke hätten, um dorthin zu gelangen, sogar den 580 m hohen Paß am östlichen, oberen Ausgange dieser Schlucht (nahe dem W des Wortes Wolfsgruben-B. unserer Karte) überschreiten müssen. Das würde nicht bloß in Schlesien, sondern in ganz Norddeutschland die höchste Stelle sein, die vermutlich vom nordischen Eis berührt worden ist. Die nächst hoch gelegene Stelle bilden die Ziegeleigruben bei Oberhermsdorf (Blatt Waldenburg) in 560 m Höhe.

Von Interesse dürfte noch die Feststellung sein, daß von diesem höchsten Punkte (580 m) bis hinab zu dem nächstgelegenen anstehenden Geschiebelehm (am Mittelbusch, in 415 m Höhe) der Höhenunterschied 165 m beträgt und mindestens so stark also an jener Stelle die Dicke des Eisstromes gewesen sein muß. —

Vor der Eiszeit hatten die Flüsse, wie die erwähnten Niedersalzbrunner Wasserbohrungen erwiesen haben, ihre Betten z. T. schon bis mehrere Meter tief unter das heutige eingeschnitten gehabt, aber sie waren ihnen dann durch die gerade in den Tälern sich in das Gebirge emporschiebenden Eismassen mit Moränen und Sand verstopft worden. Nachdem aber das Eis endlich wieder geschmolzen war, mußten sich auch die Flüsse wieder neue Betten graben, die wohl manchmal von den alten Läufen erheblich abwichen. Die Flüsse haben dabei naturgemäß meist zerstörend gewirkt, aber doch auch einmal auf eine kurze Zeit anhäufend. Der Talboden, den sie dabei bildeten, wurde nachher wiederum größtenteils zerstört, kleine Reste von ihm finden sich aber in Gestalt von Kiesterrassen (∂_1) in der Stadt Freiburg, am Zeisbach und Striegauer Wasser in 5—8 m Höhe über der heutigen Talsohle.

Sehr schön ausgesprochen ist eine solche Terrasse südwestlich dicht bei Freiburg, wo der Fußweg von der Conradmühle nach der Stadt auf ihrem Rande hinläuft; unter diesem, bis zur heutigen Talsohle, tritt Culmschiefer zu Tage. In der Stadt selbst breitet sich dieselbe Ebene auch noch weit aus, senkt sich dann aber allmählich, ohne Stufenbildung, bis zum Alluvium selbst hinab. Leider gibt kein guter Aufschluß über die Gesteinszusammensetzung Auskunft; die Beteiligung nordischer Gesteine ist nachgewiesen, kann aber nicht auffällig sein.

Am Zeisbach trifft man nahe über der Talsohle gelegene Terrassen südlich vom Gut in Ober-Adelsbach, und besonders nördlich und südlich von der Kreuzung mit der Quols-

dorfer Chaussee, hier offenbar schon wieder von noch jüngerem Lehm teilweise überdeckt. Kleine Aufschlüsse derselben Terrasse am Striegauer Wasser finden sich in Quolsdorf an der Hartenmühle (ebenfalls unter jüngerem Lehm), bei KIELS Gut nahe der Mittelmühle, am Westfuß des Popelberges (sehr schön als Kappe eines kleinen Culmfelsens) und an der Niedern Harte (wiederum z. T. von Lehm überdeckt). Am Baumgartener Wasser scheinen hierher gehörige Terrassen zu fehlen.

Über diesen Flußschottern, oder auch ohne solche als Unterlage, finden sich im Gebirgsteile da und dort Massen von Lehm (∂) terrassenförmig oder als Überkleidung von Gehängen, haben aber recht geringe Verbreitung. Am größten noch ist diese am Gebirgsrande nordwestlich von Freiburg. Hier würde der Lehm einen in NW-Richtung langgestreckten schmalen Streifen bilden, wenn dieser nicht durch die zahlreichen kleinen aus dem Gebirge kommenden Täler teils zerstört, teils durch deren nach außen sich verbreiternde Schuttkegel so überdeckt wäre, daß nur noch Stücke von dreieckiger Gestalt übrig sind, deren Basis oben an den Gehängen entlang läuft, während die Spitzen ins flache Land hinaus und zwischen die Basen der Schuttkegel hineinragen.

In der Mehrzahl der Fälle ist dieser Lehm braun und grob und führt feinen oder gröberen Verwitterungsschutt von benachbarten Gehängen in verschiedenen Mengen eingelagert; er läßt dabei eine ausgesprochene Schichtung vermissen, oder diese, durch besonders schuttreiche Zonen angedeutet, fällt gleichsinnig mit dem Gehänge ein. Für den Ortsbedarf wurde er an vielen Stellen gelegentlich und vorübergehend für Feldbrandziegeleien gewonnen; die besten Aufschlüsse noch waren dadurch an der Harten-Mühle in Quolsdorf und am Nordost-
abhäng des Freiburger Kieferberges geschaffen.

Schotterreiche Lehme an Gehängen, Gehängeschotter, hätten vielfach ausgeschieden werden können; meist wurden diese mit unter der Bezeichnung ∂ einbegriffen oder, der Karten-

deutlichkeit halber, ganz weggelassen; nur ein kleines Vorkommen im Salzbachtal wurde aus der alten (Salzbrunner) Karte übernommen und mit der Bezeichnung \mathfrak{a} besonders angegeben.

Einen steinarmen bis steinfreien, mehlartig mürben Charakter und hellgelbe Farbe, und damit das Aussehen des Lösses nimmt der Lehm im Dorfe Möhnersdorf (südlich vom Gut) und in der Gegend der Niedern Harte bei Quolsdorf an. Hier ist der winzig kleine Fleck auf der östlichen Talseite, an der Mündung einer kleinen aus dem Granit kommenden Schlucht, dadurch besonders bemerkenswert, daß, abgesehen von ein paar Lagen roten Granitschuttes im obern Teil des Aufschlusses, im unteren auch Lößschnecken sich fanden, und zwar *Succinea oblonga* nicht selten, spärlicher *Pupa muscorum*. Am Gut bei Möhnersdorf führt der Löß auch die bekannten Kalkkonkretionen (Lößkindel).

Eine eigenartige Bildung von vermutlich gleichem Alter tritt im Flachlandsteile zwischen Freiburg und Ölse auf. Der Geschiebelehm und Geschiebesand, die hier gewissermaßen das Grundgebirge bildeten, waren da in eine ganze Anzahl von kleinen Rücken und Kuppchen durch die Erosion zerschnitten und abgetragen worden. Dieses Gelände ist nun durch äußerst feinsandige bis tonige Abschleppmassen (\mathfrak{a}), die steinfrei, nicht humos, sondern hellgelblich gefärbt sind, also dem Löß mindestens sehr nahe stehen, wieder überkleidet und beinahe eingeebnet worden, so daß man den Geschiebesand unter dieser ganz allmählich einsetzenden und wieder verschwindenden, im Gelände sich kaum je deutlich abhebenden Hülle meist nur erst durch kleine Handbohrungen oder selbst bis zu 2 m Tiefe überhaupt nicht nachweisen kann. Bemerkenswert ist, daß diese Feinsanddecke auf der West- und Westnordwestseite (Wetterseite) der Geschiebesandhügel am dünnsten ist oder nahe unter dem Gipfel ganz fehlt, — auf der Ostseite aber am stärksten ist. Und hervorzuheben ist auch, daß die Ge-

schiebe in diesem Gebiete sehr häufig jene auffällige Glättung und Dreikanterform zeigen, die durch Einwirkung von Sand- und Staub-Stürmen entstanden ist. Da Aufschlüsse fehlen, ist nicht mit Bestimmtheit die Identität des Feinsandes mit Löß festzustellen.

XII. Das Alluvium.

Dem Alluvium sind diejenigen Bildungen zuzurechnen, die sich gegenwärtig noch gleichartig weiterbilden. Dies im einzelnen Falle zu entscheiden ist nicht immer einfach. Am wichtigsten sind die Absätze der Flüsse und Bäche in ihren heutigen Talböden; da aber auch die Absätze der Hochwässer bei großen Überschwemmungen hierher gehören, diese indes viele Jahrzehnte lang gewisse besonders hoch gelegene Partien nicht erreichen, erwächst die Möglichkeit, diese Partien überhaupt als nicht mehr zum Alluvium zugehörig zu betrachten, bis man durch ein außergewöhnliches Hochwasser vielleicht eines andern belehrt wird.

Solche Gebiete bzw. Ablagerungen, deren Weiterbildung in der Gegenwart nur noch selten erfolgt, im Absterben begriffen oder vor kurzem abgestorben ist, kann man als Älteres Alluvium herausheben.

Zu diesem wird man also gewisse hochgelegene Auelehme (a_1) rechnen können und wird weiter hierzu, wenn man sie nicht gar zum Diluvium rechnen will, auch jene Flußkiese ziehen, die zwar im Niveau des heutigen Flußbettes liegen, aber unter einer mehrere Meter mächtigen Decke eben jenes — altalluvialen — Auelehmes. Unter diesem Gesichtspunkte wurden zum Altalluvium die außerordentlich weiten Lehmebenen mit Schotterunterlage rechts und links von der Polsnitz unterhalb der Stadt Freiburg gerechnet, die — den »Talsanden« des norddeutschen Flachlandes durchaus vergleichbar — scheinbar den Talboden des Flusses bilden. In die dieser aber ungefähr 4—7 m tief in ziemlich enger Schlucht eingeschnitten ist und die seit Menschengedenken kaum je

mehr von einem aus dem Gebirge herauskommenden Hochwasser überschwemmt worden sind. In gleicher Weise sind auf der Karte hierher gewisse höhere Partien in der weiten Quolsdorfer Niederung gestellt worden, und vielleicht sind hier auch noch am besten gewisse Lehme im oberen Teile des Baches von Kol. Neudörfel am Krähenbusch unterzubringen.

Dieser altalluviale Auelehm ist von schlickartigem, tonig-feinsandigem Charakter, bräunlichgrau gefärbt, kalkfrei, etwas humos und, wenigstens bei Freiburg-Polsnitz, für den Ackerbau durch die genannten Eigenschaften und seine absolut ebene Oberfläche vorzüglich geeignet. In Handbohrungen bis über 2 m mächtig nachgewiesen, ist er doch oft auch nur 1 m und bis herab zu $\frac{1}{4}$ m mächtig; und trotzdem er hier durch die Schotterunterlage scheinbar sehr stark drainiert wird, ist er so tonig, daß er das Wasser eher zu lange hält und vielfach künstlich entwässert werden mußte.

Der Kies unter dem Schlick erreicht zwar mehrere Meter Mächtigkeit, war aber, da er nur an der fast senkrechten schmalen Terrassenwand ausstreicht, auf der Karte nicht darstellbar. Er besteht aus Geschieben, wie sie der Fluß heute noch führt, allerdings aber oft in viel bedeutenderer Größe. So kamen bei Kanalisationsarbeiten in Freiburg aus diesem Schotter Blöcke bis zu 1 m und mehr Durchmesser zu Tage.

Da die Oberfläche des Auelehms von Freiburg aus polsnitzaufwärts in die Oberfläche des heutigen Talbodens übergeht, polsnitzabwärts aber wie gesagt über letzteren sich bedeutend erhebt, kann man den Auelehm und seine Kiesunterlage einigermaßen auch als einen sehr großen und sehr flachen Schuttkegel deuten, in den sich der Fluß erst vor kurzem seine heutige sehr enge Rinne gegraben hat.

Zu der gleichen Auffassung kommt man auch mit Rücksicht darauf, daß sonst die Polsnitz bei ihrem Austritte aus dem Gebirge gar nichts äquivalentes zu jenen zahlreichen Schuttkegeln (as) hätte, deren fast jedes der kleinen Tälerchen am Gebirgsrande einen aufgeworfen hat. Diese haben

Radien von 250 bis 900 m Länge und eine schwache, aber doch noch ohne weiteres sehr auffällige Neigung der Kegeloberfläche.

Nicht mehr recht zu den Schuttkegeln zu rechnen, aber als besondere, ihnen ähnliche Jungalluvialbildung zu bezeichnen ist jene steinige Lehmausbreitung (a₂), die sich am Fröhlichsdorfer Bach durch den Folgenbusch hindurch vom Gebirgsrande aus etwa 2 km weit nach N hin verfolgen läßt. Aufschlüsse an dem stellenweise 2 m tief darin eingeschnittenen Bache zeigen einen wiederholten Wechsel mehr lehmiger und mehr kiesiger Lagen. Wenn beiderlei Massen durch den Pflug auf den Feldern noch mehr durcheinander gemischt werden, nimmt der Boden umsomehr das Aussehen von Geschiebelehm Boden an, als ihm auch nordische Blöcke von beträchtlicher Größe ($\frac{1}{2}$ m Durchmesser) beigemischt sind, diese natürlich auf dritter bis vierter Lagerstätte befindlich. Wo die Geländeformen keinen Anhalt gaben, ist eine Verwechslung mit Glaziallehm vielleicht auch hie und da vorgekommen; sie wird sich aber erst dann sicher erkennen lassen, wenn einmal ein tieferer Aufschluß das anstehende Gestein entblößt.

Der heutige Talboden der Gewässer (a) ist im Gebirgstheile überall sehr leicht abzugrenzen, wenn er hier auch oft noch durchaus nicht eben ist; im Flachlandsteile aber ist er es bei den bestehenden nur sehr geringen Höhenunterschieden oft umso schwieriger, als einerseits diese nicht unvermittelt aneinander grenzen, sondern sanft ineinander übergehen, und als andererseits die kleinen Wasserläufe vielfach vom Menschen bald aus dem einen, bald aus dem andern Grunde abgeleitet worden sind und nun außerhalb ihres Talbodens in künstlichen Gräben abfließen.

An besonderen Bildungen verdienen einige fast stets nur winzig kleine Torfmoore (at) hervorgehoben zu werden, deren größte in dem nordwärts nach Ölse führenden Tälchen auftreten, stellenweise über 1 m mächtig sind, aus braunschwarzer Moorerde mit oder ohne verkohlte Holzreste bestehen und, wie

das reichliche Vorkommen großer Weinbergschnecken, gerade und fast ausschließlich auf ihnen, lehrt, etwas kalkhaltiger sein müssen als der sonstige Boden. Sie zeigen durch ihre Lage den ständigen Austritt von Grundwasser an. Südwestlich von Sign. 272,5 ist die Moorerde zugleich reich an Raseneisenkonkretionen.

Inhalts-Übersicht.

	Seite
Vorbemerkung	2
A. Allgemeine landschaftliche Beschreibung	3
1. Orographie. a) Flachlandsteil; b) Gebirgstheil	3
2. Hydrographie	8
B. Allgemeiner Überblick über den geologischen Aufbau	10
I. Die Gneisformation	13
1. Die Biotitgneise (gnb); Amphibolit (α); Granulit (grl)	13
2. Die Zweiglimmergneise (gnz)	17
Lagerungsverhältnisse der Gneisformation	17
Allgemeine Vorbemerkungen über die dargestellte Gliederung des älteren Palaeozoicums	18
II. Ältere Phyllitformation	25
Allgemeines. — 1. die Tonschiefer (μs); 2. die Grünschiefer ($\mu D\sigma$)	25
III. Jüngere Phyllitformation	31
Allgemeines. — 1. die Tonschiefer (μs); 2. die quarzitischen Grauwackenschiefer ($\mu q\sigma$)	31
IV. Das Devon	36
Allgemeines. — 1. die fossilführenden Devonfundorte; 2. die übrigen wahrscheinlichen Devonbildungen. a) die Tonschiefer (to); b) die Kalksteine (k); c) die Diabastuffe ($t\beta$ und $t\beta\kappa$)	36
V. Die Culmformation	53
Allgemeines	53
1. Die Stufe der unteren Tonschiefer und Grauwackensandsteine (cs_1)	54
2. Die Stufe der Gneiskonglomerate (egg)	58
3. Die Stufe der Grauen Konglomerate (graue und rote Konglomerate cg und $cg\sigma$)	64
4. Die Stufe der oberen Tonschiefer (cs_2) und der variolitführenden Konglomerate (cgv)	74
VI. Das Obere Carbon. Waldenburger Schichten (stu_1)	78
VII. Paläovulkanische Eruptivgesteine	79
Allgemeines. — 1. Diabas (D); 2. gequetschter Granit ($G\gamma$)	79
VIII. Das Rotliegende	93
Allgemeines; — 1. das untere Konglomerat ($rc\alpha$); 2. der Porphyrtuff (tP); 3. das obere Konglomerat ($rc\beta$)	93
IX. Mesovulkanische Eruptivgesteine	97
Allgemeines. — 1. Felsitporphyr (Pf); 2. Kersantit (K)	97
Gebirgsbau, Faltung, Schieferung, Verwerfungen, Rötung, Mineralgänge und Mineralquellen; Beschreibung des geognostischen Durchschnitts.	100
X. Neovulkanisches Eruptivgestein. Basalt (B) und Tertiär	119
XI. Das Diluvium	122
Allgemeines. — Geschiebelehm (dm); Geschiebekies und -sand (ds); Bänderton; älterer Flußkies (dse); Erratische Blöcke; Flußkies-Terrassen (∂_1); Lehm (∂); Gehängeschotter; Löß; feinsandige Abschleppmassen (∂_s)	122
XII. Das Alluvium	132
Allgemeines. — Auelehm und Kies (a_1); Schuttkegel (as); steiniger Lehm (a_2); heutiger Talboden (a); Torfmoore (at)	132

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