

1908. 8266

Erläuterungen
zur
Geologischen Karte

von
Preußen
und
benachbarten Bundesstaaten

Herausgegeben
von der
Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt

Lieferung 64
Blatt Crawinkel-Gräfenroda
(= Blatt Crawinkel-Oberhof)
Gradabteilung 70, No. 15

1 Karte

B E R L I N

Im Vertrieb bei der Königlichen Geologischen Landesanstalt
Berlin N. 4, Invalidenstraße 44
1908

Fri.

Königl. Universitäts-Bibliothek zu Göttingen.

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

19 09...



Blatt Crawinkel-Gräfenroda.

Gradabteilung 70 (Breite $\frac{51^0}{50^0}$, Länge 28⁰ | 29⁰), Blatt No., 15.

Geognostisch bearbeitet

durch

E. Zimmermann.

Mit einem Ergänzungskärtchen: Die Manganerzgänge bei Elgersberg.

Der Hauptteil des Blattes Crawinkel (= Gräfenroda der neuen Landesaufnahme) gehört dem mittleren Thüringer Walde, und zwar jenem Gebiete an, für dessen geologischen Aufbau ebenso wie für seinen landschaftlichen Charakter zahlreiche und mächtige Ergüsse von Quarzporphyren das Hauptmerkmal liefern, während die ungefähr gleichzeitigen, der Rotliegendformation angehörigen Sedimente beträchtlich an Bedeutung zurücktreten. — An diesen Gebirgstheil schließt sich nordostwärts ein kleinerer Vorlandsteil an, welcher dem thüringischen Triastafelland angehört und teilweise Diluvialbedeckung trägt. — Die Grenze beider Teile, also der Fuß des Gebirges, verläuft in auffällig 2-förmig geschwungenem Bogen von Elgersburg und Arlesberg (460 m)¹⁾ über Dörrberg (430 m), Friedrichsanfang (500 m) und Luisenthal (425 m) weiter gegen Georgenthal hin; sie ist geologisch und landschaftlich sehr scharf ausgesprochen, — geologisch, indem sie fast ununterbrochen durch ein, wenngleich äußerst schmales Band von Zechstein bezeichnet wird, über welches weder das Rotliegende des Gebirges hinüber, noch die Trias des Vorlandes herübergreift (andere Kennzeichen

¹⁾ Die metrischen Höhenangaben sind nicht durch Umrechnung aus den alten Fußangaben gewonnen, sondern dem neuen Meßtischblatt entnommen.

sind später noch zu nennen), — landschaftlich, indem an ihr allenthalben die hohen Rücken des Gebirges plötzlich enden und eine 80 bis 230 m tiefere Landschaft beginnt¹⁾, die je weiter weg vom Gebirge, eine immer ausgeprägtere Hochebene wird. Es kommt dazu, daß das Gebirge durchgängig mit Hochwald bedeckt, das Vorland zum größten Teile dem Ackerbau unterworfen ist.

Der Plateaucharakter des Vorlandsteiles ist in erster Linie in seinem Aufbau aus fast ungestörten flachen Schichtentafeln vorzugsweise des Muschelkalks, in zweiter Linie in weiten flachen Ausbreitungen diluvialer Schotterdecken begründet. Dieses Plateau senkt sich von etwa 500 m durchschnittlicher Höhe im S. bis etwa 460 m im N. und NO. ab; seinen höchsten Punkt besitzt es indem 539 m hohen Weißenstein bei Geschwenda.

In die Muschelkalkhochfläche sind eine Reihe von Tälern eingeschnitten, von denen das bedeutendste, das der Wilden Gera, 80—120 m tief ist und zum Teil recht schöne Anschnittprofile bis in den Röt hinab darbietet. Im Gebiet des Unteren Muschelkalks sind die Talwände schroff und zum Teil sogar felsig, kahl oder mit gemischtem Busch- oder mit Kiefernwald bedeckt, der gern freiwillige Einsprenglinge von Laubbäumen aufnimmt. Im Gebiete des Mittleren und Oberen Muschelkalks fehlen tiefere Täler völlig, die wenigen überhaupt vorhandenen sind weit und flach und wie die wasserarmen Hochflächen selbst ganz vom Ackerbau in Anspruch genommen.

Von Crawinkel nach Ohrdruf zu (nach N. und NW.) senken sich die Schichten sehr allmählich zu einem weiten Becken ein, dessen Kern Schichten des Unteren Keupers bilden. Die weichen Gesteine dieser Formation widerstanden der Erosion des sich aus dem Thüringer Walde zunächst in dieses Becken ergießenden Ohrflusses nur wenig und blieben darum nur in einzelnen Inseln stehen, von denen eine am Nordrande unseres Blattes bei Wölfis sichtbar ist, während das auf diese Weise vertiefte Becken späterhin wieder mit Flußschottern erfüllt wurde. Jüngere Täler sind darin zwar wieder, doch nur ganz schwach

¹⁾ Ein Grenztaizug wie auf Blatt Ilmenau und Plaue ist wegen der zu geringen Breite des Zechsteinbandes nicht vorhanden.

eingeschnitten, so daß das Gebiet dieser Schotter als eine weite Niederung erscheint, die sich von 460 m im S. bis 430 m im N. absenkt. Da die Unterlage der Schotter aus undurchlässigen Gesteinen (vorzugsweise des Keupers und Oberen Muschelkalks sowie des Röts) besteht, so ist diese Niederung sehr sumpfig bis fast moorig und infolgedessen mit Wiesen und Nadelwald bedeckt. — Eine andere ausgedehnte Schotteranhäufung findet sich im Südosten unseres Blattes bei Geschwenda; sie erreicht eine sehr bedeutende Mächtigkeit, indem sie einen tiefen Kessel ausfüllt, der aber keine klaren direkten ursächlichen Beziehungen zu seinem Untergrund besitzt; die Wiederausfüllung des Kessels ist ebenfalls und zwar so vollständig erfolgt, daß die neue Schotteroberfläche fast in die Flucht der alten Muschelkalkhochfläche entfällt und am Struthügel und Geraer Berg eher noch ebener ist als diese ringsum. Wegen seiner Mächtigkeit, seiner meist durchlässigen Unterlage und seiner Entwässerung durch tief eingeschnittene Täler ist dieses Schotterlager, im Gegensatz zum vorigen, dürr und darum recht unfruchtbar, gleichwohl aber weithin dem Pflug unterworfen.

Ein kleineres Stück des Vorlandes besitzt nicht den Plateau- und Ackerbaucharakter des Hauptteils, sondern ist eine bewaldete Doppelkette gerundeter Kuppen, die sich bis höchstens 530 m erhebt und am Fuße des Gebirges entlang in etwa 1 km Breite vom Struthügel über Junkersrand, Schiebigen Berg, Windberg und Frosch bis zur Rumpel bei Friedrichsanfang zieht; sie ist durch das Ausstreichen steilgestellter Buntsandsteinschichten bedingt. Nach einer Unterbrechung von 5 km Länge (durch das Eingreifen des Crawinkel-Ohrdrüfer Beckens) beginnt am Kirchs Schlag ein gleichartig gestalteter und gebauter Hügelzug jenseit der Ohra, der sich weithin nach NW. über die Nachbarblätter fortsetzt.

Der Gebirgsteil von Blatt Crawinkel ist durch mannigfache Reize der Natur ausgezeichnet, die sich im Wilden Gera-Tal und um das rasch vom Holzhauerdorf zum weltbekannten Luftkurort erblühte Oberhof besonders häufen. Er liegt fast ausschließlich nordöstlich vom Rennsteig, der sich im großen ganzen dem Hauptkamm und der Hauptwasserscheide des Gebirges an-

schließt, auf dem Blatte selbst aber nur auf eine kurze Strecke im äußersten Südwestwinkel sichtbar wird.

Der Rennsteig läuft hier in durchschnittlich 870 m Höhe hin, erhebt sich aber am Brandweg doch zu 903 m Höhe, der größten des Blattes, der nur noch der 900,4 m hohe Gipfel des Greifenbergs nahe kommt. Er bildet zugleich die Grenze zwischen Preußen und Gotha oder zwischen den Volksstämmen der Hessen und Thüringer (Sachsen), weswegen die alten, auf ihm stehenden Grenzsteine auf ihren beiden Seiten die Abkürzungen *H* und *S* tragen. Früher vielleicht zu schnellerem Verkehr von SO. nach NW. und umgekehrt benutzt, hat er jetzt diese Bedeutung nur noch für die zahlreichen Wanderer, die die Schönheit des Gebirges genießen wollen.

Vom Hauptkamme aus ziehen sich zahlreiche Täler nach N. und NO., die mit ihren vielen Nebenrinnen eine reiche Gliederung in den Gebirgskörper bringen und diesen in viele Querrücken mit mehr oder minder hin und her gebogenen, und flachwellig auf- und absteigenden, aber erst ganz nahe dem Rande des Gebirges sich energisch nach dessen Fuß hin senkenden Kammlinien auflösen. Die meisten dieser Kammlinien haben naturgemäß ihre Hauptrichtung ebenfalls nach N. und NO.; auf denjenigen zweien von diesen, die sich vom Rennsteig am weitesten forterstrecken, ziehen sich wichtige alte Straßen hin: zunächst die knapp am Westrande des Blattes entlang laufende Oberhof-Gräfenhainer Straße (siehe Blatt Ohrdruf), die in der Nähe des Steigerhauses (620 m) in unser Blattgebiet eintritt und im S. nach Umgehung des Kerngrund-Quellgebietes, und nach Vereinigung mit der Tambacher Straße sich in 830 bis 850 m Höhe nach Oberhof hinzieht, und zweitens die von Oberhof über die „Wegscheid“ (700 m) nach dem alten Fuhrmannsort Crawinkel (475 m) und von da weiter über Gossel nach Arnstadt führende Straße, deren bei Friedrichsanfang gelegener, besonders steiler und erst neuerdings durch eine flacher gelegte Straße umgangener Teil den Namen Crawinkeler Steiger führt. Die erstgenannte Kammlinie scheidet das Flußgebiet der Apfelstedt (Dietharzer Grund) von dem der Ohra (Kerngrund), die zweite das der Ohra von dem

der Wilden Gera. Von geringerer Bedeutung sind jene Kamm-
linien, auf denen sich die alten Wege von Gräfenroda nördlich
am Sieglitzkopf (764 m) vorbei nach Oberhof, und von Ge-
schwenda (470 m) über die Zolltafel (630 m) nach Gehlberg
ziehen (letztenannter Kamm zugleich die Wasserscheide zwischen
Wilder und Zahmer Gera). Einem den beiden erstgenannten
Rücken an Bedeutung gleich kommenden dritten Querhöhenzuge,
der das Geragebiet von dem Ilmgebiete scheidet, gehört die
SO.-Ecke unseres Blattes an; die darauf sich hinziehende
Hauptstraße, ganz im äußersten SO.-Winkel des Blattes (700 m)
eben noch sichtbar, führt von Elgersburg über den Mönchshof
zur Schmücke.

Von den genannten Rücken gehen nun wiederum kleinere
und kürzere Rücken seitwärts ab; Bedeutung gewinnt von
diesen aber nur jener Rücken, der die gewaltige Bergmasse des
Kienbergs (723 m) und der Klotze (734 m) zwischen Luisental
und Frankenhain bildet und besonders dadurch auffällt, daß er,
obwohl unmittelbar am Gebirgsrande gelegen, sich um ein
ganz ansehnliches Stück über die übrigen vom Rennsteig her
doch allmählich immer niedriger gewordenen Bergzüge wieder
erhebt (37 m über die „Wegscheide“ und gar 137 m über den
zum Gebirgsrande gleichartig gelegenen Steinigen Berg 596 m).
Aus diesem Grunde und weil der Kienberg an einem besonders
weit nordostwärts vorspringenden Punkte des Gebirgsrandes
liegt, hat man denn auch vom nördlichen und östlichen Rande
seines Plateaus aus ganz besonders weite und schöne Aussichten
in das thüringische Becken, und es gewährt einen ganz eigenen
Reiz, von hier oben aus die Gliederung und den Aufbau der
Triasschichten, und den Verlauf der gegenwärtigen und der
diluvialen Flüsse in dem vor und unter Einem liegenden Gelände
im Überblick zu verfolgen.

Es wurde schon angedeutet, daß die vom Rennsteig seit-
wärts ausgehenden Querkämme nicht gleichmäßig, sondern
anfangs nur sehr wenig und erst nahe dem Gebirgsrande mit
einem Male steil zum Gebirgsfuße abfallen. Damit hängt zu-
sammen, daß (was schon dem alten Geologen des Thüringer
Waldes J. L. HEIM aufgefallen war) das Gebirge von vielen

hochgelegenen Punkten (z. B. von Oberhof) aus gesehen den Eindruck „fast eines Plateaus“ (dafür wird neuerdings oft in halplateinischer halbenglischer Übersetzung die amerikanische Bezeichnung Peneplain gebraucht) macht. Auf diese Hochfläche aufgesetzte wirkliche „Köpfe“¹⁾ sind (obwohl dieser Name in Zusammensetzungen sehr häufig vorkommt) nur selten, hervorzuheben ist nur der Eckardskopf (813 m) und der Sieglitzkopf (764 m). Die Gipfflächen der Berge sind freilich durchaus nicht so eben und breit wie bei den Muschelkalkplateaus und sind meist nicht mit Kanten gegen die Abhänge begrenzt, sondern gehen mit breiter flacher Abrundung in diese über. Diese Abhänge ihrerseits sind 100—240 m hoch und werden meist von oben nach unten in sehr gleichmäßiger Weise immer steiler, sind insbesondere nur ausnahmsweise von flacheren Stufen unterbrochen; dadurch erhalten die Berge, von weitem gesehen, sehr glatte Profilinien. Sie sind durchgehends von einem gut bewirtschafteten Hochwald aus Fichten, seltener aus Tannen, Kiefern oder Buchen bestanden (letztere namentlich auf Konglomeratuntergrund), unter dessen humusreichem Boden die Gesteine sich in kleinbrockigen Schutt (sehr gern dabei weiß ausbleichend) auflösen. Dieser Schutt sammelt sich gegen den Fuß mancher Berge hin in mächtigen Halden an, so besonders in den größeren Tälern, aber häufig genug ragen aus ihm noch einzelne oder zu Gruppen gehäufte Felsen empor, welche ihrerseits viel zur Erhöhung der ohnehin schon großen landschaftlichen Reize des ganzen Gebietes beitragen.

Von den drei hier im Gebirge vorwiegend verbreiteten Gesteinen Porphyry, Konglomerat und Tuff ist das erstgenannte am meisten, der Tuff fast niemals zur Felsbildung geneigt; auch die verschiedenen Porphyryarten zeigen wechselnde Neigung

¹⁾ „Kopf“ bedeutet im örtlichen Gebrauche oft bloß die Umgebung der höchsten, wenn auch äußerst flachen Stelle eines Berges, während „Spitze“ den allertiefsten, in einer Bachgabel spitz auslaufenden Teil desselben Berges bezeichnet. Eigentümlich ist die hier sehr häufige Anwendung des Wortes „Bach“ (Plural „Bächer“) oder „Tal“ in zusammengesetzten Bergnamen (z. B. Fallbächer, Trockental usw.), während der zugehörige wirkliche Bach den Namen „Graben“ führt (z. B. Trockentalgraben usw.).

dazu: der Greifenberger Porphyr im Südwesten des Blattgebietes zeigt fast nirgends, der gewöhnliche Ältere Porphyr nicht selten, der feinkörnige Jüngere Porphyr am häufigsten und imposantesten Felsenbildungen, und zwar auch wieder am häufigsten dann, wenn er ausgeprägt fluidal und splitterig entwickelt ist. Die Porphyrfelsen besitzen häufig eine Zerklüftung längs mehr oder minder seigerer Flächen und steigen darum auch häufig in Form von Mauern aus dem Talgrunde oder dem Abhange empor; bei einer Auflösung der großen Felsmasse in einzelne kleinere Felsgruppen herrscht ein Streben nach Nadel- oder Pfeilerformen vor. Bei der Häufigkeit der Felsen, besonders im Ohra-Flußgebiet, ist es überflüssig, einzelne besonders namhaft zu machen. — Die Konglomerate ihrerseits bilden mit einzelnen härteren Bänken horizontal sich hinziehende oder mehr oder minder flach am Abhange emporsteigende Felsmauern, an denen immer eine der Schichtung entsprechende Bankung schon aus einiger Ferne deutlich ist. Unter den hierher gehörigen Felspartien sind jene im Ohratal bei Stutzhaus, — an dem alten Turme und im Siegelgrunde bei Schwarzwald, — am Schwarzenstein und sonst an der Kieferleite bei Arlesberg, — endlich die am Raubschloß bei Dörrberg zu erwähnen. — Tuffe treten felsbildend im unteren Lütchegrund und am Bärenstein im Kerngrunde auf.

Die Täler im Gebirge sind meist eng, ihre Sohlen deutlich gegen die Wände abgegrenzt und von freundlichen Wiesen eingenommen. In vielen aber (Kerngrund u. a.) erfolgt wegen des schuttigen sehr feinerde-armen Bodens im Sommer sehr häufig ein Austrocknen („Verbrennen“) der Rasennarbe. Die oberen Talausgänge verhalten sich recht verschieden, wie man z. B. an den beiden im Orte Oberhof (Dorfstraße 805 m) beginnenden Tälern des Eimersbaches und des Löffelbühlgrabens wahrnehmen kann: jenes senkt sich sogleich vom Beginn an schluchtartig zur Tiefe (in 800 m Entfernung abwärts nur noch 690 m Höhe), dieses beginnt mit einer weiten Ausbreitung und tritt erst später in engere Bahnen (in ebenfalls 800 m Entfernung noch 760 m hoch, hat es erst in 1900 m Entfernung ebenfalls 690 m Höhe erreicht!). — Die Erosion ist in allen Tälern bedeutend, zum

Teil derart, daß das Gewässer das anstehende Gestein entblößt und Alluvium oft nicht dargestellt werden kann.

Bei der großen absoluten Höhe, der tief einschneidenden Gliederung und dem Waldreichtum des Gebirges ist die Zahl der Quellen bedeutend; die meisten sind auf der Karte angegeben. Besonders reich an stärkeren Quellen ist die Südwestecke des Blattgebietes, die allerstärksten treten in dem nach ihnen benannten Forstteil „Fallbäche“ zu Tage; die eine dieser Quellen, welche in dem auf der Karte angegebenen „Brunnen“ gefaßt ist, wird in der alten Wasserleitung nach Oberhof geführt, während das südwestlich dicht bei Oberhof verzeichnete „Bassin“ die Sammelstelle für die neue, vom Beerberg (Blatt Suhl) herkommende Wasserleitung ist.

Hydrographisch gehört das Blatt Crawinkel mit Ausnahme seiner alleräußersten Südwestecke (der Kanzlersgrund hier führt sein Wasser schließlich zur Werra und Weser) ganz dem Geragebiete und durch dieses dem Gebiete der Unstrut, Saale und Elbe an. Von den Quellflüssen der Gera hat die Ohra durch Vermittelung ihrer beiden Hauptarme Kerngrund und Silbergraben, sowie durch den ihr tributären Crawinkeler Schilfbach, etwa die Hälfte unseres Blattgebietes inne; die Wilde Gera durchfließt dasselbe ebenfalls mit einem langen Stücke ihres Laufes und entwässert mit ihren Zuflüssen (Kehltal, Sieglitz-, Lütche- und Frankenhainer Bach) etwa drei Achtel des Blattes; den Rest in der Südost-Ecke bildet Gebiet der Zahmen Gera mit der Jüchnitz, zu dem auch das Geschwender Wasser gehört.

Von geologischen Bildungen kommen, wie zum Teil aus dem Vorausgehenden schon erhellt, folgende auf Blatt Oberhof vor und nachstehend zur Besprechung:

- I. Rotliegendes.
- II. Eruptivgesteine des Rotliegenden und ihre Tuffe.
- III. Zechstein.
- IV. Buntsandstein.

- V. Muschelkalk.
- VI. Unterer Keuper (Kohlenkeuper).
- VII. Diluvium (mit Tertiär?).
- VIII. Alluvium.

Im Anschluß sind ferner zu behandeln:

- IX. Die Lagerungsverhältnisse des Rotliegenden, des Zechsteins und der Triassschichten.
- X. Die Erzgänge und andere Mineralvorkommnisse.

I. Das Rotliegende.

Allgemeine Einleitung.

Vom Rotliegenden ist nur die obere und mittlere Abteilung aufgeschlossen; es ist aber als sicher anzunehmen, daß unter diesen allenthalben auch die untere sich hinzieht und erst diese auf dem — in nachculmischer Zeit gefalteten und aufgerichteten — krystallinen und paläozoischen Schiefergebirge, in das im Anschlusse an die Faltungsvorgänge ausgedehnte Granitmassen eingedrungen waren, aufruht. Das Rotliegende ist eine sehr mächtige Folge von Konglomeraten, Sandsteinen und Schiefertönen nebst zahlreichen Einschaltungen von Eruptivgesteinen und Tuffen.

Die hierher gehörenden Schichten sind nicht im Meere, sondern auf dem Festlande, in Strömen und Süßwasserbecken von verhältnismäßig geringem Umfange gebildet worden und stellen darum keine weit ausgebreiteten gleichmäßigen Ablagerungen dar. Sind manche gleich von vornherein auf kleinen Raum beschränkt geblieben und wechseln andere von Ort zu Ort in der Gesteinsbeschaffenheit und Mächtigkeit, so sind noch andere bald nach ihrer Bildung wieder ganz oder zum Teil zerstört worden. Über die so neugebildeten Unterlagen transgredierte neue Schichten. Das Eingreifen der eruptiven Massen, deren Mächtigkeiten schon auf geringe Entfernungen hin oft stark wechseln, mit deren Anhäufung schnelle Veränderungen der Höhenlagen, sowie plötzlich und stark eintretende Wasserströme verbunden sein mochten, war weiterhin geeignet, die Ablagerung von Sedimenten nach Raum, Stoff und Ausbildung zu beeinflussen, sie zu verschieben, zu verändern oder zu verhindern. In gleichem Sinne wirkten Verschiebungen der Erdkruste, die in der rotliegenden Periode wohl an mehreren Orten, so zum Beispiel an der Südseite des Inselberges, eintraten. Von den Vulkanschlängen, aus denen die Laven und Aschen jenes mächtigen Stratovulkangebietes im Thüringer Walde stammen und die wohl im wesentlichen in seinem mittleren Teile, vielleicht gerade am meisten auf Blatt Crawinkel, zu suchen sind, ist freilich keiner in kenntlicher Form erhalten, keiner mehr festzulegen, sie sind wohl schon in rotliegender Zeit verwischt worden. Diese Abtragung ist stellenweise bis zum Grundgebirge hinabgegangen und hat bis in den Beginn

der Periode des Zechsteins angedauert. Letzterer greift von den jüngsten Gebilden des Rotliegenden über die älteren nun wiederum bis auf Granit und Schiefergebirge über.

Weiter bewirkten tektonische Vorgänge, die mit der Heraushebung des Thüringer Waldes in junger (cretaceischer oder tertiärer) Zeit in Verbindung stehen, tiefgreifende Störungen in der Lagerung des Rotliegenden. Entlang von meist hercynisch, also nordwest-südöstlich gerichteten Spalten wurden seine Schichten gegeneinander verschoben, wurden sie gelegentlich neben Granit gelegt, wie an der großen Heidersbacher Verwerfung Mehliis-Goldlauter, deren Wirkungen bis nach Steinbach-Hallenberg und ins Vessertal reichen, — wurden jüngere Schichtengruppen zwischen ältere gerückt, wie bei den vom Dachskopfe bei Kammerberg ausgehenden Verwerfungen, deren südliche bis nach Oberhof reicht; Querspalten verbinden jene anderen. Die Zahl der Verwerfungen, auch auf Blatt Crawinkel, ist nicht gering und die Deutung der Lagerungsverhältnisse wird dadurch sehr erschwert.

Endlich hat die nach Bildung des Waldgebirgshorstes von neuem eintretende Zerkürzung durch Täler und besonders die breite flächenhafte Abtragung große Teile des Rotliegenden zerstört und die verbindenden Glieder zwischen entfernten Ablagerungen fortgenommen; so ist das Gebiet des krystallinen Grundgebirges von Brotterode und Ruhla, das des Granits im Zella-Suhler Kessel und Ilmtale, das der cambrischen Schiefer im Vessertale und Schleusegrunde sicherlich einmal von jener Formation bedeckt gewesen. Sie bildet indessen jetzt noch immer den größten Teil der Oberfläche im mittleren und nordwestlichen Thüringer Walde und ist durch diese vorherrschende Verbreitung wie durch ihre Mächtigkeit und mannigfaltige Gesteinsbeschaffenheit die wichtigste und bezeichnendste Formation dieses Gebirgsteiles geworden und geblieben.

Die angedeutete Mannigfaltigkeit der Gesteine, verbunden mit dem Umstande, daß sie meist eine nur beschränkte Verbreitung besitzen oder in engem Raume abändern, daß Gesteine verschiedener Stufen einander gleichen, daß überhaupt durchgehende leitende, besonders paläontologisch sicher gekennzeichnete Horizonte fast ganz fehlen und die Lagerungsverhältnisse so verwickelt sind — das alles hat zur Folge gehabt, daß lange Jahre hindurch eine durchgehende Gliederung des Rotliegenden nicht erzielt ward.

Erst nachdem in der Umgebung von Manebach und Kammerberg auf petrographischer und stratigraphischer Grundlage ein sicherer Anhalt für die Aufeinanderfolge der Formationsglieder des Rotliegenden geschaffen worden war¹⁾, die dann durch Beobachtungen auf den benachbarten Blättern weiter begründet und ergänzt wurde, und nachdem ferner durch leitende Versteinerungen (*Walchia*, *Calamites gigas*, *Callipteris conferta* u. a.) auch bisher als obercarbonisch aufgefaßte Ablagerungen (hauptsächlich die Manebacher kohleführenden Schichten)

¹⁾ Vergl. SCHEIBE und ZIMMERMANN, Bericht über die Ergebnisse ihrer Aufnahmen auf Blatt Ilmenau. Jahrb. d. K. Pr. Geol. Landesanst. f. 1888 (m. Karte), 1889 und 1890.

als Rotliegendes erkannt worden waren¹⁾, gelang es, die bei der geologischen Aufnahme des Thüringer Waldes erzielten Ergebnisse zu sichten und eine einheitliche Gliederung der ganzen Formation durchzuführen. Sie hat zuerst ihren Ausdruck auf der geognostischen Übersichtskarte²⁾ des Thüringer Waldes im Maßstabe 1 : 100 000 gefunden.

Darnach wurde das Rotliegende dieses Gebirges eingeteilt in drei Abteilungen mit fünf Stufen:

- A. Unteres Rotliegendes.
 - 1. Gehrener Schichten.
 - 2. Manebacher Schichten.
- B. Mittleres Rotliegendes.
 - 3. Goldlauterer Schichten.
 - 4. Oberhöfer Schichten.
- C. Oberes Rotliegendes.
 - 5. Tambacher Schichten.

Die Namen der Stufen wurden nach den Orten gewählt, in deren Umgebung ihre Schichten charakteristisch ausgebildet sind.

Als die erste Stufe des Rotliegenden stellen sich die im Ilmgebiet westlich von Amt Gehren am vollständigsten wie am mächtigsten entwickelten Gehrener Schichten dar. Sie zeichnen sich durch starke Beteiligung zahlreicher und mannigfaltiger Lager von Eruptivgesteinen basischer und saurer Natur mit zugehörigen Tuffen aus, denen gegenüber die gewöhnlichen Sedimente (Schiefertone, Sandsteine, Konglomerate) zurücktreten. Sie besitzen wohl die größte räumliche Ausdehnung unter den Stufen des Rotliegenden im Thüringer Walde. In seinem Südosten streichen sie breit, im nordwestlichen Teile, wo sie auch weniger vollständig entwickelt sind, schmaler aus; in dem dazwischen liegenden Gebiete unterteufen sie die jüngeren Stufen der Formation.

Nur im südöstlichen Teile des mittleren Thüringer Waldes, zwischen Manebach und Goldlauter, konnte eine zweite Stufe des Rotliegenden als Manebacher Schichten ausgeschieden werden, für die im NW. des Gebirges kein Anhalt vorliegt. Sie keilen nach dorthin und nach S. schnell aus. Im Gegensatz zu den Gehrener Schichten sind die Manebacher frei von Eruptivgesteinen. Sie setzen sich aus Sedimenten zusammen, unter denen graue Sandsteine, dunkle, versteinungsreiche Schiefertone mit Kohleflözen und ein hangendes Konglomerat mit Trümmern eines auffällig gelbroten Porphyrits sich auszeichnen.

Die Goldlauterer Schichten, die dritte Stufe des Rotliegenden, besitzen eine Verbreitung, welche an die der Gehrener Schichten herankommt;

¹⁾ Vergl. auch POTONIÉ, Die Flora des Rotliegenden von Thüringen. Abhandl. der Geol. Landesanstalt. N. F., Heft 9. 1893.

²⁾ Geognostische Übersichtskarte des Thüringer Waldes. Nach den Aufnahmen der Königl. Geologischen Landesanstalt zusammengestellt von Professor Dr. FRANZ BEYSLAG, 1896. Eine kurze Erläuterung hierzu bildet ein Vortrag von diesem, der in der Zeitschr. d. Dtsch. Geol. Ges. 1895, S. 596, abgedruckt ist.

im mittleren Thüringer Walde sind auch sie auf große Strecken hin von jüngeren Rotliegenden bedeckt. Sie ruhen, wo die Manebacher Schichten entwickelt sind, gleichmäßig auf diesen und sind mit ihnen hier eng verknüpft. Im übrigen Verbreitungsgebiete liegen sie abweichend auf Gehrener Schichten und greifen stellenweise sogar auf das Grundgebirge über. Nur im nordwestlichen Thüringer Walde machen in ihnen eingeschaltete Eruptivgesteine einen bemerkenswerten Anteil aus, während sie sonst meist frei von solchen sind. Mit Konglomeraten und Sandsteinen von roter oder grauer Farbe, aus denen sie vorwiegend bestehen, wechsellagern meist dunkle Schiefertone, zu denen sich stellenweise Kohlenflöze (Crock) oder Lagen von Erzrizen und Kalke mit eigentümlicher Fischfauna (Goldlauter, Oberhöfer Silbergraben, Sembach u. a. O.) gesellen.

Die vierte Stufe sind die Oberhöfer Schichten. Sie umfassen eine zweite Zeitfolge lebhafter und ausgedehnter eruptiver Tätigkeit. An ihrer Zusammensetzung nehmen, besonders in ihrem reichsten Entwicklungsgebiete, in der Umgebung von Oberhof, mächtige Decken von sauren, quarzführenden Porphyren nebst ihren Tuffen den größten Anteil, basische Eruptivgesteine sind bis auf den intrusiven Mesodiabas¹⁾ der Hühnberge kaum nennenswert, aber doch gerade auf Blatt Crawinkel durch einige Vorkommnisse vertreten. Porphyre mit zahlreichen großen Einsprenglingen von Quarz und Feldspat und großen, meist hohlen Porphyrkugeln bilden nebst einer biotitreichen Art die tiefsten Lager (Ältere Porphyre), solche mit kleinen und oft wenigen Einsprenglingen und mehr kleinsphärolithischer und fluidaler Ausbildung die höheren, jüngeren Ergüsse (Jüngere Porphyre), und entsprechend dieser Erkenntnis ist mit dem tiefsten, an großen Krystallen reichen Porphy die Oberhöfer Stufe begonnen worden.

Zwischen und auf den Porphyren liegen meist rote Sandsteine und Schiefertone, untergeordnet Konglomerate und schwarze kalkige Schiefer, ohne aber mehr als örtlich eine besondere Bedeutung zu erlangen und sich stets im Einzelnen ihrer Ausbildung von den gleichartigen Sedimenten der Goldlauterer Schichten zu unterscheiden.

Die wichtigste Versteinerungsschicht ist der *Protirion*-Horizont von Oberhof und im kleinen Leinatal bei Finsterbergen.

Im allgemeinen folgen die Oberhöfer Schichten gleichmäßig auf die Goldlauterer Schichten. Nur im Gebiete des Inselberges ist Diskordanz zwischen beiden vorhanden; die Quarzporphyrdecke dieses Berges liegt abweichend auf Goldlauterer Schichten.

Auch die fünfte Stufe, die Tambacher Schichten, scheidet sich durch ihre abweichende und auf verschiedenaltige Schichten übergreifende Auflagerung von der ihr im Alter vorhergehenden Stufe, wenn auch in dem Gebiete, wo sie auf letzterer ruht, die Diskordanz wenig auffällt. Sie besteht aus mächtigen ausgedehnten, roten Konglomeraten und dazwischen geschalteten Sandsteinen und Schiefertönen. Abgesehen von der umfangreichen Intrusion

¹⁾ Dieser tritt zwar in den Oberhöfer Schichten auf, dürfte aber erst in der Zeit des Oberen Rotliegenden eingedrungen sein.

der schon genannten Diabasmasse der Hühnerberge macht sich ein schwacher Nachklang eruptiver Tätigkeit nur in der Gegend von Ilmenau im Auftreten von geringmächtigem Melaphyr und Porphyryr bemerklich. Bei Tambach sind einzelne Äste von *Walchia imbricata* in Sandstein mit Tierfährten vorgekommen. Im übrigen sind die Tambacher Schichten frei von Eruptivgesteinen und Fossilien.

Diese fünf Stufen sind zunächst im mittleren Thüringer Walde aus stratigraphischen und petrographischen Gründen unterschieden worden. Die gleichen Gründe waren dann ebensowohl wie paläontologische bei der Zuteilung der auch im übrigen Thüringer Walde unterschiedenen Unterabteilungen zu jenen Stufen maßgebend.

Beim Vergleiche des Rotliegenden im Thüringer Walde mit dem klassischen des Saar-Nahe-Gebietes ging man von der Zone dunkler kalkiger Schiefer in den Goldlauterer Schichten aus, die zum Teil reich an *Callipteris conferta*, zum Teil reich an Fischen, hauptsächlich *Palaeoniscus* und *Acanthodes*, ist; sie wurde den Lebacher Erznieerschiefen (und den Ruppertsdorfer Kalken in Schlesien) gleichgestellt. Zusammen mit der Goldlauterer Stufe wurde dann die Oberhöfer Stufe, weil sie sich ihr am engsten anschließt und den *Protriton*-Horizont führt, den Lebacher Schichten, also der mittleren Abteilung des Rotliegenden, verglichen. — Für die als stratigraphisch tiefer liegend erkannten Manebacher Schichten, deren Flora noch dazu ältere Typen enthält, und erst recht für die noch tieferen Gehrener Schichten ergab sich demgemäß ihre Zuweisung zur älteren Abteilung des Rotliegenden, den Kuseler Schichten, von selbst. — Für die Tambacher Schichten endlich führte ihre stark abweichende Auflagerung auf ältere Schichten, wie andererseits der stellenweise, wie z. B. im nordwestlichen Thüringer Walde, fast konkordante Anschluß des Zechsteins an sie dazu, sie als jüngste Abteilung besonders zu stellen.

Diese drei Abteilungen haben wir als Unteres, Mittleres und Oberes Rotliegendes bezeichnet.

Wenn nun auch durch die herrschenden Diskordanzen, durch Transgressionen, durch Verwerfungen und oft daran sich knüpfende Faltungen die Lagerung des Rotliegenden verwickelt wird, so hebt sich doch für sein Hauptgebiet im mittleren Thüringer Walde ein großer allgemeiner Zug in ihr hervor, nämlich eine schwach muldenförmige Stellung mit im ganzen von SW. nach NO. gerichteter Muldenachse: Von SO. her, aus dem alten Schiefergebirge, gelangt man demnach, bei südwest-nordöstlich verlaufendem Ausstriche der Abteilungen des Rotliegenden, bis in die Gegend von Tambach in immer jüngere, und von da ab nach NW. hin wieder in immer ältere Stufen, unter denen dann das krystallinische Grundgebirge (Granit und Glimmerschiefer) von Ruhla und Brotterode auftaucht, über das hinweg ein flacher Sattel streicht. Es ist bemerkenswert, daß diese große Grundfalte in erzgebirgischer Richtung, also quer zur Hauptrichtung des Gebirges verläuft.

Im Südostflügel der großen Mulde liegen die Schichten sehr flach; viel steiler fallen sie im Nordwestflügel ein. Sie streichen deshalb auch im ersteren ganz wesentlich breiter aus und bedecken eine viel größere Fläche als im letzteren.

Das Rotliegende von Blatt Crawinkel gehört nun ganz und gar dem Südostflügel der eben bezeichneten großen Mulde an und liegt hier im besonderen wieder der durch die breite Ausdehnung des Oberrotliegenden bei Tambach bezeichneten Muldenmitte näher als dem südöstlichen Muldenrande. Die Folge davon ist, daß das Unterrotliegende nirgends zutage tritt, das Mittelrotliegende fast den gesamten Raum einnimmt und das Oberrotliegende sich auch schon durch eine kleine Zunge andeutet, die von NW. über Stutzhaus bis Schwarzwald hineinragt. Die andern, kleineren Vorkommen von Oberrotliegendem sind für die vorstehende Gesamtübersicht ohne Bedeutung.

A. Das Mittelrotliegende.

Das Mittelrotliegende zerfällt in die untere, von Eruptivgesteinen und deren Tuffen freie Goldlauterer, — und in die obere, an Zwischenlagen jener Gesteine sehr reiche Oberhöfer Stufe.

1. Die Goldlauterer Schichten (r_{m1}).

Diese haben nur eine geringe Verbreitung auf dem Blattgebiete; vorzugsweise finden sie sich im SO. am Raubschloß und einigen benachbarten Stellen des Wilden und des Zahmen Gera-Gebietes, ferner in der Tiefe des Silbergrabens bei Oberhof, endlich am Crawinkeler Steiger bei Friedrichsanfang.

Wenn, wie es wahrscheinlich und auf der Karte angenommen ist, ein dunkler Schieferton (ξ) mit Fischresten, der sich am Raubschloß und im Silbergraben findet, dem bei Goldlauter ehemals abgebauten Erznieerschiefer entspricht, so ist im wesentlichen nur das obere (über jenem Schiefer liegende) Konglomerat (ν₂) vorhanden, während das untere Konglomerat nebst zugehörigen Sandsteinen nur am Westfuße des Raubschlosses (westlich von dem dort angegebenen ξ-Bändchen) anzunehmen wäre; dieses untere würde die Bezeichnung (ν₁) erhalten müssen, ist aber auf der Karte und in der Farbenerklärung

ohne besondere Bezeichnung gelassen. Die Lagerungsverhältnisse der Sedimente dem Raubschlosse gegenüber, auf der linken Seite des Geratales, wo die Schicht ξ südlich von der Mündung der Sieglitz gleichfalls vorkommt, sind nicht so klar, um sicher zu entscheiden, ob nicht auch da (an der Stelle, wo das Zeichen \nearrow steht) ein wenig von der Zone (ν_1) anzunehmen ist.

Den besten Aufschluß überhaupt liefert der hohe Eisenbahnanschnitt am Westfuße des Raubschlosses und die zu letzterem emporsteigende Felswand. Hier streichen die Schichten in Stunde $7\frac{1}{2}$ bis 10 und fallen mit etwa 50° bis 35° nach NO. ein; sie stoßen an ihrer Liegendseite, im SW. (bei Kilometer 30,0 der Eisenbahn) mittels einer Verwerfung an Felsen desselben (grobkörnigen) Porphyrs an, der eigentlich ihr Hangendes bildet, und sind in ihrem unteren Teile (bis km 29,7) fast nur grau bis schwarz, in dem oberen ausschließlich rot gefärbt; nördlich hinter der ebengenannten Felswand, die die Reste des alten Raubschlosses trägt, werden sie (bei km 29,6) von einer (zur ersten parallelen) Verwerfungsspalte durchsetzt, in die (nicht ganz bis zur Bahn herabkommend) Zechstein hineingefallen ist; der Nordostflügel ist an dieser Verwerfung ein wenig abgesunken und die roten Schichten setzen nun noch mit östlichem, etwas wellig wechselndem, zum Teil bis 18° sich verflachendem nordöstlichen Fallen an der Bahn bis fast zu Kilometer 29,0 fort, wo sie von dem grobkörnigen Porphyrr regelrecht überlagert werden. Die Gesamtmächtigkeit der hier aufgeschlossenen Schichtenfolge kann 150 m betragen, von denen der untere graue Teil etwa ein Drittel umfassen mag.

Dieser untere Teil mit der *Acanthodes*-Schicht (ξ der Karte und Liegendes davon) besteht aus grauen bis dunkelgrauen oder fast schwarzen, zuweilen auch grünlichgrauen, sehr feinen bis feinen, milden dünnblättrigen Schiefertönen, welche mehr oder minder kalkhaltig und frei bis reich an winzigen weißen Glimmerschüppchen sein können; ferner aus feinkörnigen, hellgrauen, glimmerreichen, dünnplattigen bis schiefrigen Sandsteinen und enthält neben einigen dünneren ($\frac{1}{4}$ —3 m) auch noch sehr starke (bis 9 m) Bänke grauen grandig-grauwackeartigen bis konglomeratischen Gesteins, dessen Gerölle mannigfaltiger

Herkunft sind und dessen feinstes Bindemittel etwas kalkhaltig ist. Eine schiefertonige Bank etwa 8 m unter der oberen Grenze enthält große Knollen von Anthrakitkalk. Außerdem finden sich kopfgroße Knollen eines dichten, nach Art von *Lithothamnium* kleintraubig aufgebauten schwach rötlichgrauen Kalkes, von unaufgeklärter Bildungsart. In den Schiefertönen fanden sich Pflanzen- und Tierreste, nämlich *Walchia*-Zweige und Blätter von *Odontopteris obtusiloba*, sowie Stacheln von *Acanthodes*. Die grauen Sandsteine enthielten außer *Walchia*-Zweigen und anderem Pflanzenhäcksel auch einen als *Isaephyton Gerae* Pot. bezeichneten Pflanzenrest unbekannter systematischer Stellung. Ganz ähnliche graue und dunkle, sehr dünn und ebenblättrige Schiefertone stehen gegenüber, dicht am linken Geraufer, oberhalb der dortigen Mühle an der Sieglitzmündung an; sie lieferten hier dieselben Pflanzenreste, ferner aber auch *Estherien* und (in zahlreichen Bruchstücken) glanzschuppige Fische, meist von Sprotten-, zum Teil auch von Heringsgröße (*Amblypterus arcuatus* und *angustus*), auch Zähne von *Xenacanthus* und Reste von *Acanthodes*.

Einen kleinen Rest grauer Sandsteine (zwischen roten Konglomeraten), mit *Walchia*, trifft man auch noch südlich vom „Tunnel am Zwang“ bei Bahnwärterhaus 90; sie sind auf der Karte nicht besonders ausgeschieden.

Ihre Hauptausdehnung besitzt die *Acanthodes*-Schicht im Silbergraben nordwestlich von Oberhof. Sie ist hier eine mehrere Meter mächtige Folge dünn- und ebenschiefriger dunkler bis sehr dunkler Schiefertone, deren einzelne Schichten oft durch papierdünne Häute rostbraunen Mulms, wahrscheinlich dem Verwitterungsrückstand von ehemaligem Eisencarbonat, getrennt werden. Diese Schiefer sind im Bett des Grabens auf große Länge anstehend zu beobachten, erheben sich aber nur wenig über den Wasserspiegel und sind darum meist unbequem zu untersuchen; doch findet sich reichlicher Schutt von ihnen in dem Delta, mit welchem der Silbergraben allmählich den Floßteich zuschüttet. Sie enthalten nicht gar selten die zarten, schwer zu erkennenden Chagrinhäute des kleinen Fisches *Acanthodes Bronni* Ag., häufiger dessen derbe, bis fast 3 cm

lange Stacheln, und letztere sind in einzelnen Konkretionen manchmal sogar gehäuft. Solche Konkretionen waren es wohl, die ehemals hier ebenso Anlaß zu Bergbauversuchen gegeben haben, wie bei Goldlauter zu dem blühenden Bergbau; kleine Halden finden sich am Ostrande des auf der Karte angegebenen Verbreitungsgebietes, von etwaigen Erzen aber war nichts mehr zu beobachten. Außerdem ist hier auch der Fisch *Amblypterus arcuatus* EGERT. gefunden.

Das Hangende der Acanthodesschichten bildet ein grobes bis sehr grobes Konglomerat (ν_2), welches an dem Raubschloßfelsen typisch entwickelt und gegen 100 m mächtig ist, im Silbergraben aber nur eine wenige Meter starke Bank darstellt. Das Raubschloßkonglomerat hat durchgängig eine dunkelbraunrote lettige, bald weiche, bald harte Grundmasse, liefert auch einen ebenso gefärbten Verwitterungsboden, und enthält in dieser Grundmasse überaus mannigfaltige, zum Teil ausgezeichnet elliptisch abgerundete¹⁾ Gerölle der aller verschiedensten Größe, von $\frac{3}{4}$ m Durchmesser bis herab zu feinem Sande, alle Größen in jeder Schicht bunt durch einander; am häufigsten sind Gerölle von Faust- bis Kopfgröße. Die Lage der Schichtung ist zwar immer in guten Aufschlüssen, wie z. B. eben am Raubschloßfelsen, deutlich, aber naturgemäß oft sehr grob; sie äußert sich zum Teil darin, daß jede einzelne Bank Gerölle einer gewissen Größe etwas reichlicher als solche von anderen Größen besitzt, aber nicht darin, daß etwa eine bestimmte Größe oder eine bestimmte Geröllart ausgeschlossen oder der Abrollungsgrad verschieden wäre; außerdem kommen aber auch Zwischenlagen von (untergeordnet) rotem Sandstein und (nach dem Hangenden an Masse stark zunehmend) Rötellen vor, und zwar manchmal so, daß größte Konglomerate unmittelbar auf feinsten Letten liegen. Unter den Geröllen sind besonders Quarzporphyre häufig, die verschiedenen Abarten angehören und — wie man doch vermuten muß — vom Alter der Gehrener Stufe sein müßten, sich aber doch nur zum Teil

¹⁾ Geborstene, mit Eindrücken versehene oder gar geschrammte Gerölle haben sich, trotz des zuweilen moränenähnlichen Gesamtcharakters vieler Bänke, nicht gefunden.

mit dahin gehörigen, in der Nähe (z. B. am Sachsenstein) anstehend bekannten identifizieren lassen, während die viel charakteristischeren quarzfreien Felsitporphyre von Gehrener Alter sehr spärlich sind. Ferner sind besonders zahlreich Porphyrite (zum Teil glimmerreich) und Melaphyre, namentlich Mandelsteinmelaphyre, von denen manche anstehend in der Nachbarschaft reichlich, andere aber nicht oder unverhältnismäßig viel spärlicher bekannt sind; nicht minder sind cambrische sericitische Quarzite, auch auffällig grüne Quarzite sehr häufig; seltener sind Phyllite, Hornfelse, die von Vesser bei Schmiedefeld stammen könnten, Knötchenglimmerschiefer, echte Glimmerschiefer, Grauwacken, fein und grobkörnige Gneise, ebensolche Granite u. a., aber alles Gesteine, deren Heimat man im mittleren und südlichen Thüringer Wald vermuten darf. Eine besondere Anreicherung an Gangquarzgeröllen aus dem Schiefergebirge hat auffälligerweise nicht stattgefunden.

Ebensolche oder eine sehr ähnliche Gesteinsausbildung besitzen die auf der Karte zu 22 gestellten Vorkommen an der Eisenbahn südlich vom Tunnel am Zwang, am Ostabhange des Tragbergs, zwischen dem Kehltal und dem Wilden Gera-Tal (hier auf dem Kammwege aber auffälligerweise auch grünliche Schiefertone), im Zahmen Gera-Tal und im Jüchnitztal, dagegen weicht das Vorkommen am Nordostabhange des Böhlers gegen den oberen Schwarzbach durch Einlagerung roter grober, zum Teil tuffartiger Sandsteine, und noch mehr das an der Zolltafel durch verhältnismäßig große Armut an Geröllen und durch eine eigenartig sandige Grundmasse ab und gleicht dadurch dem sogen. Heidelbergkonglomerat der Oberhöfer Schichten. An letzteres ebenfalls erinnert das als ein flacher Sattel aus der Sohle des Geratals auftauchende Konglomeratvorkommen am Südwestfuße des Böhlers, das eine stark vorwiegende tuffartige Grundmasse besitzt.

Während an einigen dieser Stellen das Konglomerat felsig ansteht, findet man an anderen nur die losen Gerölle im Waldboden, und sind auch diese schon in einzelne Stücke auseinander geborsten, so kann, wenn sie vorwiegend aus Quarz-

porphyr bestehen, die Abgrenzung vom anstehenden Quarzporphyr schwierig und unsicher sein.

Das „Melaphyr-Konglomerat“ (o) am Crawinkeler Steiger ist wohl als Äquivalent des Raubschloßkonglomerates aufzufassen, weicht von diesem aber darin ab, daß es fast ausschließlich aus Geröllen eines zum Teil sehr mandelreichen dunkeln Melaphyrs besteht mit äußerst wenigen andern Geröllen, unter denen besonders cambrischer Quarzit zu nennen ist, und daß die düsterfarbige Grundmasse ein Grus von feinem zerriebenen Melaphyr zu sein scheint; die Gerölle sind bis über kopfgroß und lösen sich sehr gut heraus. Das Gestein steht in der alten Hohle zwar mehrere Meter mächtig auf längere Strecke an, ist aber überaus tief verwittert, sodaß sich nicht viel genauere Beobachtungen machen lassen. Eine Schichtung ist nicht wahrnehmbar, nur senkrechte Zerklüftung. LEOPOLD VON BUCH¹⁾ sah in diesem Vorkommen die Schlackenkruste eines Melaphyrstockes und schrieb ihm, wie Melaphyren überhaupt so gern, trotz seiner geringen Ausdehnung, gleich eine aktive Rolle bei der „Hebung“ des Thüringer Waldgebirges zu; beides ist unzutreffend. — Übrigens ist die Abgrenzung dieses Konglomerats unter dem Schutt, der sich am Gebirgsfuß angesammelt hat, sehr unsicher und die Lagerungsverhältnisse sind gänzlich unklar. Die Melaphyrkonglomerate auf dem Nachbarblatte Friedrichroda (am Gottlob) weichen von diesem hier einigermaßen ab.

Das zu (v₂) gestellte Konglomerat im Silbergraben ist, wie schon gesagt, sehr viel weniger mächtig als das vom Raubschloß, hat keine so großen Gerölle, nicht das lebhaft rote lettige Bindemittel und gleicht überhaupt mehr den Konglomeraten, wie sie in vereinzeltten Bänken auch noch höher oben an den Abhängen des Silbergrabens gefunden und ohne besondere Auszeichnung auf der Karte zu **rm**₂ gestellt sind.

Ich muß aber hervorheben, daß ich anfänglich alle Sedimente am Südabhange des Altebergs und am Mittelbuch und Greifenberg zu **rm**₁ glaubte stellen zu müssen, einerseits um auch in der Mächtigkeit ein Äquivalent für das Raubschloßkonglomerat zu haben, andererseits weil der durch seine Grobkörnigkeit dem

¹⁾ Vergl. Neues Jahrb. f. Mineralogie 1824, S. 460.

Porphyrr vom Raubschloß und von der Alteburg so nahe stehende Porphyrr vom Greifen- und Alteberg, sowie der gleichfalls grobe Jägerhausporphyrr vom Dörrekopf ebenfalls das unmittelbar Hangende dieser Schichten zu bilden scheint. Genauere Bestimmungen des Schichten-Streichens und Fallens in dem ganzen Sedimentgebiet um den Kalten Markt herum haben aber ergeben, daß die Lagerungsverhältnisse doch recht unklar sind und daß für die geologische Auffassung die Verhältnisse auf den Blättern Tambach und Schwarza herangezogen werden müssen. Diese sprechen aber eher für Zuweisung der Schichten um den Kalten Markt zur Oberhöfer Stufe und machen darum die Ziehung einer Grenze gegen die Goldlauterer Acanthodenschichten im Silbergraben nötig; da nun aber diese letzteren Schichten nicht die obersten der Goldlauterer Stufe sind, wurde die harte Konglomeratbank, die sogleich über ihnen liegt, als Abschluß genommen.

2. Die Oberhöfer Schichten (rm₂).

Zieht man die kleinen Flächen, die die Goldlauterer Schichten einnehmen, und die ebenfalls nur kleinen der noch zu besprechenden Tambacher Schichten ab, so sind es im Wesentlichen Oberhöfer Schichten, die den ganzen Gebirgsanteil des Blattes Oberhof über Tage einnehmen. Bei ihrer Beschreibung ist es angezeigt, die tuff-freien Sedimente der nächsten Umgebung von Oberhof und vom Kalten Markt getrennt von den übrigen, fast stets mit Tuffen verknüpften Sedimenten zu behandeln.

Schon bei der ersten Festlegung derjenigen Gliederung des thüringer Rotliegenden nämlich, die heute giltig ist und in diesen Erläuterungen befolgt wird, ist als eine besondere Stufe die Schichtenstufe der zweiten Eruptivperiode des Rotliegenden ausgeschieden und demgemäß mit dem ältesten Porphyrrerguß dieser Periode begonnen worden. Erst später hat man ihr, in der Überzeugung, daß die fossilreichen schwarzen Schiefer bei Oberhof, die insbesondere auch die interessanten kleinen Molche (*Protriton*) und Krebse (*Gamponyx*) führen, gerade in sie stratigraphisch hineingehören, den Namen „Oberhöfer Schichten“ beigelegt. Es muß aber hervorgehoben werden, daß gerade hier bei Oberhof die Stellung der Protritonschichten in der Gesamtschichtenfolge durchaus nicht klar ist und daß diese nicht ohne Bedenken der soeben anderweitig gekennzeichneten Gruppe eingereiht werden können. Denn es muß einerseits auffallen, daß sie oder ihre mächtigen Begleitschichten auf dem ganzen weiten übrigen Blattgebiet, von der Umgebung des Kalten Marktes abgesehen (die aber nach dem im Schluß des vorigen Abschnitts Gesagten ebenfalls stratigraphisch unklar ist), nirgends wieder beobachtet sind, und anderseits, daß die Protriton- und ihre einschließenden Schichten weder den sonst in der Oberhöfer Stufe üblichen tuffigen Charakter haben, noch mit Tuffen konkordant verknüpft, sondern von diesen durch Verwerfungen getrennt sind. Erst das Vorkommen von Protriton-Schichten im Kleinen Leinatal bei Friedrichroda brachte einen besseren Beweis für die jetzt geltende Auffassung und deutet darauf hin, daß diese Schichten sogar einen ziemlich hohen Horizont innerhalb der Oberhöfer Stufe einnehmen. Aber dies ist nun gerade, auf das Oberhöfer Vorkommen übertragen, wiederum auffällig

dadurch, daß letzteres sich gerade an den Älteren (SO. von Oberhof), nicht an einen Jüngeren Porphyr anzuschließen scheint.

a) Die Sedimente am Orte Oberhof mit der Protritonschicht (*v*), am Kalten Markt und Alteberg (*rm*²).

Der klassische Aufschluß der Oberhöfer Schichten mit den Protritonschiefern ist die nackte Böschung der Straße von Oberhof nach der Oberen Schweizerhütte, zwischen den zwei scharfen Knicken, die diese Straße bildet. Die Schichten streichen hier O.—W. bis OSO.—WNW. und fallen mit 25—32° nach N. bis ONO. ein. Es wechseln hier in einer Mächtigkeit von 20—24 m dunkelgraue und ganz schwarze, magere und fette, feinsandige, glimmerreiche und glimmerfreie, reintonige und kalkhaltige Schiefer miteinander ab, die meistzu fast papierdünnen ebenflächigen Lamellen aufblättern, da ebenso dünne, ursprünglich wohl aus Eisencarbonat gebildete Blätter zwischen den vorigen sich durch Verwitterung in ganz mürbe Anflüge von Eisenmulm umgewandelt haben. Diese Schiefer bergen in großer Menge kleine und größere Bruchstücke fossiler, als schwarze Kohlehäutchen zum Teil mit zarter Aderung erhaltener Pflanzen: Einzelfiederchen und Wedelstücke von Farnen (*Odontopteris subcrenulata* (ROST) ZEILLER, *Sphenopteris germanica* WEISS *Callipteris conferta* (STERNB.) BRONG., Häcksel von Calamitenstengeln, Zweigstücke von *Asterophyllites longifolius* (STERNB.) BRONGN., *Walchia filiciformis*, *linearifolia* und *piniformis* (SCHLOTH.) STERNB., Zapfenschuppen von *Gomphostrobus bifidus* (E. GEINITZ) ZEILLER, Samen von cf. *Samaropsis elliptica* u. a. m. (STERNB.) POT. Blätter von cf. *Baiera digitata* HEER und außerdem folgende Fauna: die Muschel *Anthracosia*, den 2 cm langen Krebs *Gamponyx jimbriatus* JORDAN, der in der Regel sich durch einen leichten Glanz seiner hornigen Haut verrät und gesellig auftritt (auf handgroßen Platten bis 12 Stück beobachtet!), endlich den 3 bis 4 cm langen, oft von Kopf bis Schwanz erhaltenen, aber doch nicht gar leicht zu sehenden Salamander *Protritron (Branchiosaurus) petrolei* GAUDRY sp., das höchstorganisierte Lebewesen damaliger Zeit in jener Gegend. (GEINITZ, Nachträge zur *Dyas III*, Kassel 1884).

Auf diesen schwarzen Schiefeln lagernd sind noch mehrere bräunlich verwitterte Sandsteinbänkchen und dann einige rötlich-graue härtere Schiefer aufgeschlossen, die zum Teil mit sonderbaren stabförmigen, grün gefärbten Eindrücken übersät sind von einer Gestalt und Größe, als ob sie von den Nadeln heutiger Fichten herrührten¹⁾; auch rote tonige Sandsteine treten noch auf. Der nach NW. bald folgende, im Straßengraben anstehende grobkörnige Porphy kann nicht als das wahre Hangende angesprochen werden, da er durch eine schwerspatführende Spalte, also wohl eine Verwerfung, getrennt ist.

Die eben beschriebenen Schichten lassen sich im Streichen nach W. nicht verfolgen, weil hier dicht neben der Straße eine Verwerfung verläuft, — aber auch nur schlecht nach O. in die Lochwiese hinab, weil sie hier von Schutt haltbarer Sandsteine und anderem Schutt bedeckt sind, und jenseits des Eimersbaches eine zweite Verwerfung sie unbedingt wieder abschneidet.

Die eben genannten Sandsteine über der Lochwiese gegen die Chaussee zu sind dünn- und ebenplattig, aschgrau bis grünlichgrau, zum Teil sehr fest, kalkhaltig; aber auch dünnschiefrig und dann oft mürb; oft reich an über 1 mm großen Glimmerschuppen und zum Teil auf ihren Schichtflächen über und über besät von Kohlenfitterchen und schwarzem Pflanzenhäcksel, das sich nicht näher bestimmen läßt, oder auch bedeckt von Riesel- und von Schleppspuren (sog. Eophyton). Sie wechsellagern anscheinend ebensowohl mit groben kiesigen, wie mit milden lettigen Lagen, gegen die sie bald scharf abgesetzt sind oder in die sie ohne Schichtfugen übergehen. Die Kiese sind polygen, aus Geröllchen verschiedener Gesteine (paläozoische Schiefer, Porphy, etwas Granit und Feldspat) von 2—15 mm Durchmesser zusammengesetzt, und gehen ihrerseits auch wieder in grauwacken- oder arkose-ähnliche Sandsteine über; letztere werden, wenn ihr kalkiges Bindemittel ausgelaugt ist, wobei geringe Reste eines Eisen- und Mangangehalts sich als zarte Häutchen auf den Sandkörnern niederschlagen, recht porös und nehmen bräunliche Farbe an. Die Letten sind zum Teil intensiv rot. — Die

¹⁾ Ein Stück ebensolchen Lettens mit „Fichtennadeln“ fand sich auch neben der Chaussee von Oberhof zum Bahnhof, dicht südlich der Blattgrenze.

Lagerungsverhältnisse dieser verschiedenen Gesteine zueinander und zu den Protritonschichten waren seiner Zeit nur sehr mangelhaft aufgeschlossen, doch dürften sie wohl deren Liegendes bilden.

Nachdem auf längere Strecke gegen SO. hin infolge Wiesenbedeckung Aufschlüsse ganz fehlen, treten in Oberhof auf dem Schloßhofe, wie sich bei einer Kanalisation ergab, wieder schwarze an *Gampsonyx* reiche Schiefer auf, die allerdings keinen *Protriton* ergaben; sie lagen fast horizontal, man kann aber vielleicht annehmen, daß intensivrote teils bröckliche, teils schiefrige Letten, (Rötelschiefer), die im südöstlichen Ortsteil von Oberhof bei Grundgrabungen vielfach aufgeschlossen wurden, sowie Porphyrokonglomerate im südlichen Ortsteil, z. B. am Gasthaus zum Thüringer Wald, ihr Hangendes bilden, dem übrigens auch rote, grobe, zum Teil grauwackenartige (neben zahlreichen Körnchen fleischroten Feldspats ebensovielo von grünem cambrischem Tonschiefer enthaltende) Sandsteine eingelagert sind. Doch sprechen die sehr wechselnden Beobachtungen über Streichen und Fallen nicht immer direkt für diese Annahme, nach welcher sich also die beiden Vorkommen schwarzer Schiefer wie Flügel und Gegenflügel eines etwa ostwestlich streichenden Sattels verhalten müßten. Infolge dieser Verhältnisse ist auch keine zuverlässige Angabe über die Mächtigkeit zu machen, die aber gewiß nicht unter 50 m bleibt. Da der nun nach SO. folgende grobkörnige Porphyr an seiner Grenze mehrfach, z. B. am Kurhause, „Schneekopfskugeln“ geliefert hat, so dürfte hier eine ursprüngliche, ungestörte Lagerung vorliegen und zwar vermutlich der Porphyr das Hangende sein.

Ein zweites großes Gebiet, wo sich reine, d. h. tufffreie (von einigen später zu nennenden kleinen Ausnahmen am Außenrande abgesehen) Sedimente ausdehnen, die zur Oberhöfer Stufe (*rm*₂) gestellt sind, ist der Kalte Markt und das Mittelbuch westlich von Oberhof, und im Anschluß daran der Südabhang des Altebergs. In den verschiedenen, dieses Gebiet vom Rennsteig aus nach S. wie nach N. tief durchfurchenden „Gräben“ (leider aber fast nur in diesen, nicht auch in den weiten Zwischenstrecken) sind die Schichten sehr vielfach anstehend,

zum Teil selbst felsig entblößt, aber das Streichen und Fallen wechselt, wie es die Angaben der Karte nur erst einigermaßen andeuten, nach Himmelsrichtung und Stärke in gar nicht zu beschreibender Weise. Aus diesem Grunde, und ebenso, weil sich keine Schicht irgendwie besonders hervorhob und kartographisch verfolgen ließ, war es trotz vieler Mühe ebenso unmöglich, eine bestimmte Reihenfolge der Schichten und die Gesamtmächtigkeit wie ein bestimmtes System von Sätteln und Mulden aufzustellen oder etwaige Verwerfungen festzulegen. Hier können darum nur die vorkommenden Gesteinsarten aufgeführt werden.

Am wichtigsten wären wohl schwarze Schiefertone gewesen, wenn sie sich hätten im Zusammenhange verfolgen lassen oder wenn sie Fossilien, die man in ihnen am ersten erwarten dürfte, geliefert hätten. Beides war leider nicht der Fall. Sie fanden sich anstehend (fast nordsüdlich streichend und sehr steil teils nach O., teils nach W. einfallend) nur am Hungerborn, sonst aber nur als kleine lose, wenn auch zum Teil reichliche Blättchen auf dem Wege (Fußsteig der Karte), der von der Tambacher Chaussee an den „Berglöchern“ (Greifenberg) südwärts zum Rennsteig führt, und südlich vom Jägerbrunnen im Falkengraben da, wo er die Höhenlinie 2100 schneidet.

Sehr verbreitet sind Rötelschiefer, teils mild und zart, teils sandig, auch grüngraue und grünliche Schieferletten, ferner dünn-schiefrige bis dickbankige Quarz- und noch häufiger Feldspat- und Grauwacken-Sandsteine sehr verschiedenen, feinen und groben Kornes und grauer, graurötlicher, tiefroter und grau-violetter Farbe, kiesige Sandsteine und kleinkörnige bunte Konglomerate, die gelegentlich auch einzelne größere (bis über faustgroße) Gerölle führen; nicht beobachtet sind hier aber so weiße Sandsteine wie an der Lochwiese; dagegen treten andere eigentümliche auf den ersten Anblick granitähnlich erscheinende Sandsteine hinzu, die eine Abart der gewöhnlichen Grauwackensandsteine zu sein scheinen. Während letztere nämlich aus mehr oder minder abgerundeten Körnchen von Quarz, Feldspat, Porphyry und Tonschiefer bestehen, in wechselndem Mengenverhältnis dieser Elemente (nicht selten sind auch Gesteine, die

fast bloß aus kleinen flachen linsenförmigen Tonschieferschüppchen zusammengesetzt sind), die durch ein nicht reichliches mürbes, zum Teil rotbraun verwitterndes und wohl manchmal kalkiges Bindemittel zusammengehalten werden, und während diese Gesteine in der Regel auch im kleinen sehr gut geschichtet sind, zeigen die genannten granitähnlich aussehenden Abarten eine mehr oder minder ausgeprägt massige Struktur, keine wesentliche Abrollung ihrer Bestandteile, kein besonderes Bindemittel, dabei aber eine ungewöhnliche Härte und Festigkeit, ein starkes Vorherrschen der Quarze, hellrötlichen Feldspäte und Porphyrbrockchen und ein Zurücktreten der einem chloritisch zersetzten Glimmer gleichenden phyllitischglänzenden Tonschieferschüppchen. Diese äußere Ähnlichkeit mit einem klein- bis fast mittelkörnigen Granit wird in dem einzigen Aufschluß anstehenden Gesteins solcher Art (Fels und kleiner Steinbruch westlich neben der Oberschönauer Straße auf der Höhenkurve 2150 Fuß) noch dadurch vermehrt, daß es hier von einem Netzwerk zartester Trümer von violetter Flußspat durchzogen ist, einem Mineral, das man doch hier gar nicht erwartet. Ebensolche granitähnliche Arkose, aber ohne Flußspat, findet sich wieder in der südlichen Umrandung des Floßteichs im Silbergraben, in den Schluchten der Fallbäche, und östlich hiervon gegen die Obere Schweizerhütte und den Räuberstein hin, auch hier räumlich und durch Übergänge verbunden mit anderen Feldspatsandsteinen und mit Sandsteinschiefern.

Letztere und auch sandige Schiefertone sind auf den Schichtflächen manchmal reichlich mit unbestimmbarem Pflanzenhäcksel bedeckt, gelegentlich (Südabhang des Altebergs) auch mit Riesel- und Schleifspuren (sogen. *Eophyton*), andere Fossilien sind nicht gefunden.

Der Grenzverlauf gegen den ganz grobkörnigen Porphyry am hohen Alteberg und am Greifenberg macht es wahrscheinlich, daß gerade diese Porphyryart das wahre Hangende der beschriebenen Sedimente ist, die auch am Nordfuß des Altebergs unter diesem Porphyry wieder auf kurze Strecke hervorkommen. Dagegen sind sowohl am östlichen Teile dieses Bergs wie am Mittelberge die Lagerungsbeziehungen der Schichten r_{m2} zu dem dort an-

gegebenen Alteren Porphyr (P), an dessen Grenze sich auch, an beiden Bergen, kleine Vorkommen von tuffigem Gestein¹⁾ zeigen, ganz unklar; ebenso ist es gegenüber dem wiederum abweichenden Porphyr der Fallbäche und des westlichen Brandwegs, wo am dortigen „Brunnen“ ebenfalls Tuffe¹⁾ beobachtet sind. Die Grenze gegen den Porphyr des Dörrekopfs und Kanzlersgrundes ist vielleicht durch eine Verwerfung gebildet, doch besteht auch für diese Annahme keine Sicherheit. — Eine Anzahl schmaler Porphyzüge in den Sedimenten rm_2 beiderseits des oberen Silbergrabens und im Altebergsgraben sind, auch wenn sie zum Teil auf einer Schichtfuge verlaufen, sicher Gänge, auch nach ihrer Gesteinsbeschaffenheit; ob aber der aus dem Falkengraben im Bogen über den „Adler“ bis zum Floßteich im Silbergraben reichende Zug von Melaphyrvorkommen ein zerstückeltes Lager oder ein Gangzug ist, ist dem Verfasser wiederum unklar.

b) Die Oberhöfer Schichten im übrigen Blattgebiete.

Von den eben besprochenen zwei Gebieten bei Oberhof abgesehen, entspricht also auf dem ganzen übrigen Blattgebiete die Oberhöfer Stufe der für sie von Anfang an gegebenen Beschreibung, daß sie sich aus sehr sauren Quarzporphyren mit zwischengelagerten Porphyrtuffen und untergeordneten Sedimenten aufbaut. Im Südosten, auf Blatt Ilmenau, wo sie noch wenig mächtig ist, besteht sie nur aus je einem Porphyrlager im Liegenden und im Hangenden und aus einer dazwischen gelagerten, dort in mehrere Glieder auflösbaren tuffig-sedimentären Zwischenlage. Schon auf Blatt Suhl mächtiger und aus mehr als zwei Ergüssen zusammengesetzt, erreicht auf Blatt Crawinkel die Oberhöfer Stufe ihre größte, vermutlich mehrere hundert (wohl nicht unter 400) Meter betragende Mächtigkeit und ihren kompliziertesten Aufbau aus je zwei bis drei oder noch mehr Porphyrergüssen in der Liegend- und Hangendzone, aus dem (zuweilen nicht nachweisbaren) tuffig-sedimentären Hauptzwischenlager zwischen beiden Zonen und aus den geringeren (oft aussetzenden), meist tuffigen Zwischenlagern zwischen den

¹⁾ Auf der Karte nicht dargestellt.

Ergüssen jeder einzelnen Zone. Und zwar hat sich auch hier wieder mit mehr oder minderer Sicherheit ergeben, daß die Liegendzone von Porphyreergüssen aus mittel- bis sogar sehr grobkörnigen —, die Hangendzone aus klein- und oft auch noch dazu spärlich-körnigen Porphyren gebildet wird, weshalb man jene als Ältere, diese als Jüngere Porphyre (sc. der Oberhöfer Stufe) bezeichnen kann. Dem entspricht es auch, daß, bei dem auf Seite 13 in der „Allgemeinen Einleitung“ geschilderten Gesamtaufbau des Rotliegenden im mittleren Thüringer Walde, die Älteren Porphyre in dem südlichen, die Jüngeren in dem nördlichen Teile des Blattes vorherrschen, wenn auch gemäß den verschiedentlichen Lagerungsstörungen ein wechselseitiges Übergreifen auf das Gebiet der anderen Art sehr häufig ist.

Es mögen hier zunächst einige Profile beschrieben werden, die den eben allgemein beschriebenen Aufbau der Oberhöfer Stufe im einzelnen erläutern.

1. Von den vorn (S. 17) beschriebenen oberen Konglomeraten (2) der Goldlauterer Stufe am Raubschlosse gelangt man, in den von der Eisenbahn geschaffenen vorzüglichen Aufschlüssen nordwärts ins Hangende fortschreitend, über 500 m weit durch den grobkörnigen, der Hangend- und Liegendgrenze parallel plattig abgesonderten Älteren Porphyrt (P), der vom Gipfel der Alteburg herabkommt. An verschiedenen Stellen, besonders oft in seinem obersten Teile, wird er von perlitischen Schlieren durchzogen, die eine Vermauerung nötig machten. Wo über dem Dörrberger Hammer eine Fußgängerbrücke über die Bahn führt, legt sich auf den Porphyrt ein dünnes (3 bis 5 m) Lager von Tuff auf, und auf dieses noch ein dünnes (4 bis 9 m) Lager grobkörnigen Porphyrs, dann folgt das Haupttufflager von etwa 80 m Mächtigkeit. Diese Wechsellagerung und ihr Einfallen unter etwa $50-55^\circ$ nach NO. läßt sich auch an den verschiedenen über der Bahn hinführenden Wegen trefflich beobachten. Zuletzt gelangt man noch in den fluidalen feinkörnigen Jüngeren Porphyrt (P_ρ), der nach kurzer Strecke vom Zechstein überlagert wird.

2. Geht man am rechten Ufer der Zahmen Gera am Mittelberg von der Stelle, wo der fluidale Gangporphyrt herabkommt, abwärts,

so überschreitet man in gleicher Weise wie im vorigen Profile rote grobe Goldlauterer Konglomerate (ν_2), grobkörnigen Porphy (P), Tuff (ρ), der sich auf letzteren sehr deutlich aufliegt und das Fallen nach NO. beobachten läßt, und darauf endlich an der Nordspitze des Berges, als orographisch tiefstgelegenes, geologisch aber oberstes Glied den fluidalen Jüngeren Porphy (P ρ); durch eine im untersten Steinbachtale verlaufende Verwerfung wird die Fortsetzung des Profils abgeschnitten; es würde (nach den Verhältnissen gleich östlich davon) Oberrotliegendes sich auflagern. Der genannte Tuff setzt nach SO. über den Mittelberg hinweg, geht dann aber an der Jüchnitz in ein vom Raubschloßkonglomerat kaum zu unterscheidendes, darum auf der Karte auch als ν_2 bezeichnetes Konglomerat über, das man wohl richtiger der Oberhöfer Stufe zurechnet, wie es auf dem Kärtchen der Manganzgänge auch geschehen ist.

3. Ohne Anschluß an die Goldlauterer Schichten trifft man auf dem Steinigen Berge bei Stutzhaus zu unterst, an der Südspitze, grobkörnigen Porphy (P) mindestens 60 m mächtig, (auf ihm die Vereinshütte); auf ihm aufruhend und mit etwa 30° nach N. und NO. fallend zuerst rötlich graue Arkose-sandsteine, rote Schiefertone und Konglomerate (rm ν_2), darüber Tuffe (ρ), ein gering mächtiges (10 bis 20 m) Lager bildend; endlich als Hauptmasse des Steinigen Berges feinkörnigen Porphy (P ρ). Hier ist also nur je ein Lager von grob- und feinkörnigem Porphy vorhanden, als Zwischenmittel treten neben Tuffen auch Sedimente auf.

4. Etwa 1 km westlich von diesem Profil taucht aus der Tiefe des Lehmgrundes an dessen Nordseite ein Kuppchen sehr grobkörnigen Porphy (P ν_2) auf und wird von Tuff (ρ) überlagert; der aus dem Lehmgrund westnordwestlich nach Hohenlohes Pirschhaus gehende „Herzogsweg“ führt aus dem Tuff auf der Ostseite dieses Kuppchens¹⁾ aufwärts in den Porphy desselben, dann wieder in denselben Tuff der Westseite, hier anstehend und deutlich das Hangende bildend. Dieser Tuff wird

¹⁾ Die Lagerung der Schichten ist nicht aufgeschlossen; daß der Tuff hier aber nicht das Liegende des grobkörnigen Porphy bildet, geht aus dessen Grenzverlauf hervor.

nordöstlich und nordwestlich davon von feinkörnigem Porphyr ($P\rho$) bedeckt, der in kleinen Felsen noch den Kamm des Berges bildet; jenseits legt sich — nach N. und W. — Konglomerat des Oberrotliegenden ($r\sigma_1$) übergreifend auf, bezw. an. In diesem Profil ist also auch wieder je ein petrographisch unterscheidbarer Älterer und Jüngerer Porphyr vorhanden, die trennende Schicht ist nur Tuff; außerdem ist hier der Anschluß an das Oberrotliegende zu beobachten.

5. Von Luisental am Fuße der Hammerwand nach Stutzhaus gehend, trifft man zuerst feinkörnigen Porphyr ($P\rho$), wie er die Hauptmasse des Kienberges bildet. Kurz vor Stutzhaus beginnt ein anderer deutlich gröber körniger Porphyr (P), gekennzeichnet an der Grenze auch noch durch Schneekopfskugeln mit Achatausscheidungen. Bei näherem Suchen findet man als trennendes Zwischenlager (am Mühlgraben anstehend, aber beschwerlich zugänglich) violettgraue sandige oder reine Schieferletten mit Kalksteinknollen, in denen wohlerhaltene Abdrücke von Farnblättern eingebettet sind, auch vereinzelt Sandsteine und Tuffstücke: es ist die verkümmerte Fortsetzung des Zwischenlagers vom Profil 3, gegenüber am Steinigen Berg. Bei weiterer Verfolgung dieses Zwischenlagers nach dem Kl. und Gr. Arlesnest empor scheint es stellenweise sogar ganz auszusetzen, mindestens ist es nur durch spärliche lose Brocken von rotem Arkosesandstein angedeutet; am Querberg aber tut es sich wieder mächtiger auf und wird eine reine Tuffbildung.

6. An der rechten Seite des Ohrtales trifft man an den obersten Häusern von Schwarzwald feinkörnigen, gebänderten, kleinsphärolithischen „Jüngerer“ Porphyr ($P\rho$); flüßaufwärts gleich daneben steht an der Chaussee mit allerdings nicht erkennbarer Schichtenlage roter, zum Teil konglomeratischer Sandstein ($r\sigma_2$) an, und an der Mündung des von der Krippe herabkommenden Grabens beginnt der grobkörnige Ältere Porphyr (P). Sehr bemerkenswert ist hier, wie im Profil 2, daß schon wenige Meter über der Talsohle das Sediment verschwunden und durch Tuff (ρ) ersetzt ist, der etwas weiter nach SO. in einem Hohlweg und Steinbruch das ihm zukommende Einfallen nach NO. zeigt. Auch hier greift (wie in Profil 4) Oberrotliegend-

konglomerat (r01) derart über, daß in jenem Hohlwege der eigentlich zwischen das Konglomerat und den Tuff gehörige Jüngere Porphyр schon nicht mehr zutage streicht¹⁾).

7. Das merkwürdige Verhalten, welches in Profil 2 und 6 zu erwähnen war, daß Sedimente im Streichen in Tuff übergehen, wiederholt sich an der Lüttsche, zwischen Bergmannskopf und Diebststieg. Hier stehen am Fuße der genannten Berge (sowie auch des Borzels) rote Konglomerate und Sandsteine (σ) an, die mit 36 bis 52° nach NO. einfallen; steigt man aber so, daß man auf derselben Schicht bleiben müßte, nur wenig an den Bergen in die Höhe, so finden sich bald nur noch Tuffe. Im Hangenden dieser Tuffe folgt am Bergmannskopfe und auch nördlich gegenüber ein schmaler Streifen grobkörnigen Porphyrs (entlang der Zechsteingrenze). Die Aufschlüsse genügen nicht um festzustellen, ob es sich hier, wie am Dörrberger Hammer, um ein zweites Lager Älteren Porphyrs handelt, oder ob Lagerungsstörungen vorliegen. Jedenfalls liegt aber auch schon unter dem ersten Lager Älteren Porphyrs im Farmental westlich vom Bergmannskopf ein Konglomeratlager (σ), das, da es mit Tuffen verbunden ist, zur Oberhöfer, nicht noch zur Goldlauterer Stufe gerechnet worden ist.

8. Wenig klar zwar, infolge viel zu weniger Aufschlüsse über Streichen und Fallen, sind die Verhältnisse südwestlich von Oberhof, aber man kann sich dort doch vielleicht folgendes Bild machen. Geht man vom Orte Oberhof aus südwestwärts den Weg zum Grenzstein 16 am Rennsteig und hat dicht am Orte die an einer nach NW. hinabziehenden Delle in der Wiese kenntliche Verwerfung überschritten, so gelangt man über Tuffe zu einem violetten weißfleckigen stark zersetzten Jüngeren Porphyр von fluidaler Struktur, der vermutlich auf dem Tuffe liegt; denn dieser kommt südlich (in einem Steinbruch) und westlich davon deutlich unter ihm hervor mit einem Einfallen von 19—22° nach NO. und breitet sich auf dem Brandwege weithin aus.

¹⁾ Eine auch im untersten Siegelgrund-Alluvium entlang laufende, auf der Karte nicht besonders dargestellte Verwerfung trennt die Schichtenfolge des Profils 6 von dem Älteren Porphyр des Thurmbergfußes, über dem bis zum Thurmberggipfel normaler Weise wieder Tuff und dann Jüngerer Porphyр folgen.

Nähert man sich dem Rennsteig, so geht der erst deutlich stückige Tuff in einen roten Tonstein oder Sandstein über, der, da er durchaus dem Kohltalsandstein (τ) des Blattes Ilmenau gleicht und stratigraphisch entspricht, eben als solcher auf der Karte ausgeschieden ist; gelegentlich führt er einzelne Gerölle. Wenn das Einfallen, wie man annehmen darf, nun nicht wesentlich wechselt, so ist der jetzt gegen SO., S. und W. folgende Harzwald-Porphyr (**P**), der sich durch Lithophysen, Sphärolithe und (in dem an der Blattgrenze angegebenen, jetzt verfallenen Steinbruche) durch Flußspatführung auszeichnet, das Liegende des Tuffes vom Brandwege; doch war es nach der stark zersetzten und wechselnden Gesteinsbeschaffenheit nicht möglich, den Harzwaldporphyr mit Sicherheit bei den Älteren oder aber Jüngeren Porphyren unterzubringen. Wieder im Liegenden dieses Porphyrs würde der ausgedehnte Tuff des Schützenberges, und als unterstes nachweisbares Glied der in der Tiefe des Kanzlersgrundes herauskommende und zum Dörrekopf fortsetzende Jägerhausporphyr (**P. ρ**) anzusetzen sein, der nun typisch ein grobkörniger „Älterer“ Porphyr ist.

9. Es sei, weil es seiner Zeit besonders schön zu beobachten war, in Bezug auf das Zwischenlager zwischen dem Älteren und Jüngeren Porphyr nur ein Profil noch besonders beschrieben. Der Gr. Münzeberg besteht an seiner ganzen Nordspitze aus einem grobkörnigen Porphyr; geht man von dem auf der Karte an jener Stelle mit H. angegebenen Schuppen den Pirschsteig am Westabhange des Berges nach SSW. aufwärts, so gelangt man in ein großes Tuffgebiet, aus welchem zwischen den Höhenkurven 1700 und 1750 ein vereinzelter Fels echt „zeugenhaft“ aufragt, der Mönchstalstein; er besteht aus einem ausgezeichnet fluidalen feinkörnigen Porphyr, und aus der Lage seiner Bänderung (Streichen in Stunde 1, Fallen 25° W.) kann man prächtig ersehen, daß er dem Tuff aufliegt und der letzte Rest einer ehemals größeren Decke, — daß er oben der „Jüngere Porphyr“ (**P ρ**) ist; dem entsprechend ist der Tuff dort auch nur als eine relativ wenig mächtige Decke auf dem Älteren Porphyr aufzufassen, die ihre scheinbar große Mächtigkeit dadurch erhält, daß sie an dem Bergabhange steil und tief zu dem Kerngrunde hinabhängt; es ist lehrreich, daß gegen das Mönchstal hin unter dem Tuff

der grobkörnige Ältere Porphyr, mit seiner durch schöne Porphyrkugeln (P_{σ}) mit Achat (S_i) bezeichneten Grenzausbildung, wieder sichtbar wird. Er ist hier allerdings nur schmal, weil eine in diesem Tale laufende Verwerfung mit gesunkenem Südwestflügel gleich wieder fluidalen Jüngeren Porphyr (P_{ρ}) in scharfem Gegensatze neben ihn bringt. — Übrigens ist Lagerung und Schichtfolge hier auf der Südwestseite des Mönchstals genau die gleiche wie auf der Nordostseite: Das trennende Tufflager hängt am Nordwestabhange des eigentlichen Gr. Münzebergs ebenfalls steil nach dem Kerngrunde zu hinab, wird aber von einem viel größeren und mächtigeren Stück der Decke aus Jüngerem Porphyr bedeckt; es kommt unter dieser einerseits auf dem Gipfelplateau des Berges (ziemlich breit), anderseits am Bergfuße (als winzig schmaler Streifen) heraus, welche letzteren man erst findet, wenn man die (vom Kerngrund-Alluvium der Länge nach zerteilte) kleine Kuppel sehr grobkörnigen Älteren Porphyrs ($P_{\rho\sigma}$) beobachtet hat. Derselbe grobe Porphyr bildet auch den Ostabhange des Gr. Münzebergs, und ein in der Hölle aufgeschlossenes schmales Tufflager und schöne Porphyrkugeln zeigen hier an, daß daselbst eigentlich zwei Ergüsse zu unterscheiden sind. —

Es ist an diesem Beispiele übrigens besonders deutlich, wie wichtig für die Erkenntnis der Lagerung die freilich nicht immer leichte Unterscheidung der Älteren und Jüngeren Porphyre ist. Ohne sie würde der Unbefangene, bei dem Mangel anstehend zu beobachtender Schichtenlage, den Tuff auf dem Plateau zwischen Münzeberg und Saukopf wohl als eine horizontale Decke ansehen. Und ohne genaue Verfolgung der Grenzen und der Zwischenlager würde man vielleicht kaum glauben, welche steile Neigungen hier mitten im Gebirge vorkommen. In dieser Hinsicht sei auch noch auf die steile, der des Münzebergs genau entsprechende Lagerung von Tuff, Älterem und Jüngerem Porphyr nordöstlich von Oberhof am Westabhange der Hohen Warte, nach dem „Obersten Wiesengrund“ hinab, aufmerksam gemacht. — Endlich sei im Anschluß an das eben Gesagte auch darauf hingewiesen, daß mehrmals einerseits das Vorhandensein des Zwischenlagers, wo es sehr dünn war, überhaupt erst nach absichtlich darauf gerichtetem Suchen festgestellt werden konnte,

nachdem die petrographische Verschiedenheit der Porphyre zu seinen beiden Seiten erwiesen war, und daß anderseits an manchen Stellen, wo beide Porphyre einander einmal sehr ähnlich ausgebildet sind, ihre tatsächliche stratigraphische Verschiedenheit erst durch Auffindung des Tuffzwischenlagers bewiesen wurde. Beide Fälle kamen z. B. in dem sehr verwickelten Gebiete am Arlesberg zur Anwendung.

Die angeführten Profile mögen genügen, um das eingangs ausgesprochene Altersverhältnis der grobkörnigen zu den feinkörnigen Porphyren, die Zusammensetzung jeder dieser Gruppen aus mehreren Ergüssen und die Zusammensetzung der tuftig-sedimentären Zwischenlager zu erweisen; nach mehr oder minder guten Aufschlüssen ließen sich ja noch mehr solcher Profile beschreiben; viele lassen sich ja auch schon aus der Karte herauslesen und dabei läßt sich auch erkennen, wie manches erst mächtige und breite Tufflager sich nach einer oder mehreren Seiten verschmälert und schließlich ganz auskeilt. Freilich läßt sich dann nicht immer, weder in der Natur, noch aus der Karte, mit Sicherheit ersehen, welcher etwa weiterhin sich wieder einstellende Tuffschmitz die ideelle Fortsetzung ist, also demselben Aschenausbruch seine Entstehung verdankt. Auch ist bei manchem Tufflager, mangels Aufschlusses über das Schichtenfallen, nicht zu erkennen, welches seine hangende, welches seine liegende Seite ist, bezw. ob es sich überhaupt um eine Einlagerung zwischen zwei Porphyrdecken, oder um eine Einmuldung oder Aufwölbung in ein und derselben Porphyrdecke handelt (zum Beispiel Mardertal nördlich vom Triefstein; zwischen Alteberg und Kl. Münzeberg; am Frosch und Ochsenstall westlich von Stutzhaus u. a. a. O.)

Trotz dieser, zum Teil in der Natur eines vulkanischen Gebirges begründeten und trotz anderer Unklarheiten und Unsicherheiten, die in den zum Teil sehr spärlichen Aufschlüssen, in der Schwierigkeit des Geländes, in der Mehrdeutigkeit mancher Porphyrabänderungen u. dergl. liegen, ist aber, wie auf den Nachbarblättern, so auch auf Blatt Crawinkel die von den alten Auffassungen, zum Beispiel HEINR. CREDNER's, gänzlich abweichende neue sichergestellt, daß die Porphyre hier trotz ihrer massenhaften Eruptionen in keiner Weise aktiv, hebend, in den

Gebirgsbau eingegriffen, sondern sich wie unsere heutigen Vulkanlaven verhalten und zusammen mit den Tuffen und den spärlichen Sedimenten einen gewöhnlichen Stratovulkan gebildet haben. Auch sei noch betont, daß sich nirgends Anzeigen oder gar Beweise für intrusive Bildung größerer Porphyrlager ergeben haben, von den kleineren Gangvorkommnissen natürlich abgesehen. —

Die Beschreibung der Porphyre erfolgt im Abschnitt II, S. 42; hier möge zunächst diejenige der Tuffe und Sedimente folgen.

ρ. Porphyrtuffe, oft nur undeutlich geschichtet.

Die Porphyrtuffe sind die verfestigten Aschen- und Lapillanhäufungen der Porphyrvulkane. Sie bestehen demnach aus größeren, kleinen und kleinsten bis staubfeinen Bröckchen von Porphyr, nur überaus selten haben sich dem bloßen Auge erkennbare fremde Gesteine (Gerölle von Quarz, Quarzit und Porphyrit) als Einschlüsse gefunden, die vermutlich aus durchbrochenen Schichten älterer Rotliegendkonglomerate losgerissen und weit emporgeschleudert worden sind; unter dem Mikroskop aber zeigten sich auch Melaphyr- und Tonschieferbröckchen nicht selten.

Manche der Porphyrbrocken stammen aus grobkörnigen „Älteren“ Porphyren, so zum Beispiel auch jene mit perlmutterglänzenden Orthoklaseinsprenglingen im Tuff an der Oberhöfer Kirche, die mit dem nördlich benachbarten Schloßbergporphyr übereinstimmen; ganz vorherrschend sind aber solche Porphyre, die aus „Jüngeren“ Eruptionen stammen: feinkörnige, fluidale, sphärolithische und lithophysenführende. Außer ganzen Porphyrbrocken kommen aber auch deren zerstäubte Bestandteile, besonders Quarz- und Orthoklaskrystalle und Bruchstücke solcher, als Tuffbildner vor, kaum wahrgenommen wird allerdings Glimmer; gelegentlich beobachtet man das Auftreten isolierter Sphärolithkörner.

Aber die große Mehrzahl der den Tuff zusammensetzenden Brocken von Porphyr ist nicht ohne weiteres als solcher erkennbar und mit den Gesteinen der Porphyrlager vergleichbar; denn es sind einsprenglingsfreie und fast erdigweiche

Massen, die in zahlreichen Fällen eine gewisse Faserstruktur angedeutet oder klar ausgesprochen erkennen lassen. Diese manchmal ganz ausschließlich den Tuff bildenden Massen sind als Porphyrbimsstein von mehr oder minder starker Zersetzung zu deuten. Zu ihm gehören wohl auch die sehr zahlreichen grünen erdigen Brocken, die sonst nicht petrographisch unterzubringen sind.

Die Größe der einzelnen Brocken schwankt von mehr als 3, selbst 5 dm Durchmesser durch alle Stufen bis herab zu staubiger Feinheit, doch sind unter den über 3 cm großen nur harte bis sehr harte deutliche Porphyre vertreten, während die als Bimsstein gedeuteten Brocken gewöhnlich höchstens 1 cm groß sind. Zum Bimsstein dürfte auch der größte Teil des feinen und feinsten Staubes gehören, was aber bei der starken Zersetzung der Gesteine mikroskopisch kaum zu beweisen ist. — Zwar kommen in manchen Bänken alle Korngrößen durcheinander vor, zumeist kann man aber doch großstückige Breccien mit mehr oder minder zurücktretender klein- oder feinstkörniger Grundmasse, ferner mittel- (1—3 cm) grobstückige Tuffe mit feinstkörniger Grundmasse (hierher gehören fast stets die Bimssteintuffe), endlich feinkörnige bis dichte Tuffe (Tonsteine) unterscheiden; daneben kommen sandsteinartige, besonders reichlich Quarz- und Feldspatkörner enthaltende Tuffe (Krystalltuffe z. T.) und solche Abänderungen vor, die gleichsam porphyrtartig sind: in den mittelgroben Bimssteintuffen einzeln oder reichlich eingesprengt finden sich große feste Porphyrstücke, oder in den Tonsteinen eingesprengt erbs- bis kirschgroße Bimssteinbrocken. Alle diese Gesteine können für sich starke Bänke bilden und weite Räume einnehmen, oder in zum Teil größter Mannigfaltigkeit und sehr wechselnder Schichtenstärke (mehrere Meter bis herab zu 1 mm) mit einander wechsellagern oder im Streichen verbunden sein, wobei die Grenzen scharf oder auch fließend sein können. Die mittelgroben Bimssteintuffe überwiegen aber doch an Masse stets die andern Abarten. — Pisolithtuffe sind nicht beobachtet. — Als Fundorte grob- bis großstückiger Breccien sind besonders zu nennen: das Tuffgebiet südlich der „Wegscheide“; das nördlich vom Mönchstal am Gr. Münzeberg und das gegenüber am Trockental; der

schmale Bergkamm nördlich vom Ochsenstall; das Gebiet am „Frosch“ und der Steinbruch am Ostfuße des Kl. Böhlers.

Die Gestalt der einzelnen Brocken ist stets eckig und kantig, die der Bimssteinstücke sogar ausgezackt, gedrehte Bomben von Tropfenform sind nicht beobachtet. Zuweilen kommen bombenähnliche Kugeln (von Wallnuß- bis Doppelfaustgröße) durch Auswitterung zu stande, indem um einen scharfkantigen Brocken von Porphyр herum eine 1 mm bis 2 cm dicke Kruste von festem Bimssteintuff erhalten bleibt und nicht auch wie das übrige Gestein in Grus zerfällt (Steiniger Berg; Südspitze des Streitbergs; nördlich vom Mardertal; Kamm der Mittelbergspitze).

Die Raumerfüllung bei den Tuffen ist häufig eine vollständige; doch kommen gerade bei den Bimssteinbrockentuffen sehr gewöhnlich, ja geradezu charakteristisch kantige Löcher vor, als ob dort die Aschenbrocken ganz locker aufeinander gefallen wären; oftmals dürften aber wohl solche Löcher durch neuzeitliche Auswitterung oder auch durch sehr frühzeitige Zersetzung entstanden sein, da zuweilen (am Jagddenkstein am nördlichen Kammerbach) ihre Wände mit Eisenglanzschüppchen überzogen sind. Die Zahl der Löcher kann sehr groß sein, so daß das Gestein in gewissem Sinne einem Zellenkalk, seltener einem Mandelstein ähnlich wird.

Das Gefüge innerhalb der einzelnen Bänke kann so massiv, das heißt nach allen drei Dimensionen so gleichartig sein, daß man einem losen Block seine ursprüngliche „Lage“ nicht ansehen kann; gewöhnlicher ist sie aber im Sinne der Schichtung flaserig durch reichliche Beimischung feiner Schmitzen einer fettig glänzenden chloritisch grünen, oder auch eisenschüssig dunkelroten Masse.

Bei dieser mannigfaltigen Zusammensetzung ist die Farbe der Tuffe naturgemäß sehr scheckig; sie bewegt sich nach Menge und chemischer Beschaffenheit des die Farbe ausschließlich bedingenden Eisengehaltes zwischen matten und satten rot-, violett- und grüngrauen Tönen, die bei Verwitterung gelblich oder bräunlich, bei Zersetzung apfelgrün, hellgrau bis milchweiß werden können, und zwar können Brocken und Grundmasse ziemlich gleiche oder auch äußerst buntscheckig wechselnde Farbe haben.

Nicht selten sind — aus unbekannter Ursache — um irgend einen Punkt kugelförmig herum in einem vorherrschend roten Gestein alle Massen auf 1 bis 3 und mehr Zentimeter Entfernung hellgrün umgefärbt mit scharfer Grenze, aber doch ohne Ablosung, gegen die Umgebung.

Die Härte und Festigkeit der Tuffe ist schwankend. Ursprünglich mag wohl auch bei den Bimssteinbrocken die Härte immer bedeutend gewesen sein und ist es zum Teil noch, so zwar, daß zum Beispiel an der Nordseite des Buchborngrabens am Ostfuße des Kl. Böhlens und am Eisenberge bei Frankenhain sogar Mühlsteine gewonnen worden sind; oft aber sind die Bimssteinbrocken und die Grundmasse jetzt sehr weich, mit dem Fingernagel ritzbar geworden. Durch sekundäre Verkieselung andererseits, durch ihre ganze Masse hindurch, haben manche Bimssteinbrockentuffe Hornsteinbeschaffenheit angenommen und geben am Stahl Funken (vereinzelt beim Dörrberger Hammer). Die Festigkeit ist sehr häufig, besonders bei den mittel- und kleinstückigen und bei den flaserigen Bimssteintuffen, trotz oft großer Porosität so vorzüglich, und dabei die Härte so mittleren Grades, daß diese Gesteine sich ausgezeichnet bearbeiten lassen und in zahlreichen, zum Teil beträchtlichen Brüchen gewonnen werden als Mauersteine (selbst zu Eisenbahnbrücken), Flurplatten, Treppenstufen, Zaunpfosten und dergl. Es wurden Säulen bis 2,4 m Länge bei 0,4 m Dicke getroffen, und einer der oben genannten Mühlsteine hatte 1,4 m Durchmesser bei 0,7 m Dicke. Besonders zu nennen sind die Steinbrüche bei Frankenhain an der Klotze, am Eisenberg und Diebsstieg, der Bruch im Buchborn, ein Bruch an der Krippe südlich von Schwarzwald und einer am Brandweg südlich von Oberhof.

Viele Bimssteintuffe gleichen den rheinischen Trachyttuffen in solchem Maße, daß 1824 LEOP. v. BUCH sagte, „man könne sich in die Gegend des Laacher Sees versetzt glauben“ und „in die Versuchung kommen zu glauben, das Gestein könne gepocht und gepulvert, als Traß benutzt werden“. Dahin gehende Versuche sind allerdings unsres Wissens noch nicht gemacht worden.

Versteinerungen sind nirgends gefunden, ebensowenig besondere sekundäre Mineralausscheidungen wie Steinmark, nur

vereinzelt, an der Grenze gegen Porphyry, rötliche Chalcedonschnüren.

Wenn die Tuffe gelegentlich auch als Felsbänke aus den Bergabhängen hervortreten und auf frischgerodeten Waldflächen sich auf massenhaften Steinplatten in ihrer ganzen bunten Mannigfaltigkeit darbieten, so verwittern und zerfallen sie doch meist ziemlich leicht. Die einzelnen Gesteinsarten, die den Tuff zusammensetzen, verhalten sich dabei verschieden, manche verwittern zum Beispiel sehr schnell, fallen heraus und lassen ein zelliges Gestein zurück. Wird dies nun noch, wie im Waldboden üblich, ganz weiß ausgebleicht, so wird es manchen ebenso verwitterten, auch zellig und mürb gewordenen Porphyren recht ähnlich.

Der schließlich entstehende Boden ist kleingrusig und ziemlich mild, er soll für Fichten allerdings weniger gut sein als der reine Porphyrboden.

Die Grenze von Porphyry und Tuff wird oft durch Quellen gekennzeichnet, mancher kleine Tuffschmitz hat sein Dasein zuerst durch solche Quelle verraten.

Wenn die Aschen, die sonst den Tuff lieferten, vor ihrer Verfestigung eine Umarbeitung und Ausschlemmung im Wasser erfuhren, so bildeten sich daraus gröbere oder feinere Sandsteine und Schiefertone. Wo solche nur untergeordnet im Tuff als Schmitzen oder schmale Lagen erschienen, wurden sie nicht ausgeschieden; wo sie aber in größerer Masse und Selbständigkeit auftreten, sind sie auf der Karte unter rm_2 , σ oder τ untergebracht.

Die reinen Sedimente der Oberhöfer Stufe (rm_2 , σ und τ).

Die Sedimente in dem vulkanischen Gebiet der Oberhöfer Stufe sind wie die schon auf S. 21 ff. beschriebenen der näheren Umgebung von Oberhof teils gröberer Art: Sandsteine und Konglomerate (σ), teils feinerer Art: sandige und reine Schiefertone (τ). Beiderlei Arten kommen zwar fast überall miteinander vor, doch ist in der Regel die eine Art ganz vorherrschend, weswegen sie auch kartographisch meist getrennt werden konnten; wo die Trennung nicht möglich schien, sind sie auf der Karte mit rm_2 bezeichnet. Während aber auf Blatt Ilmenau für die gröberen

Sedimente („Heidelberg-Sandstein und -Konglomerat“) ein tieferes, für die feineren („Kohlthal-Sandstein“) ein höheres Niveau nachgewiesen werden konnte, ist das auf Blatt Crawinkel nicht möglich gewesen, da hier reinere Ausscheidungen von feinem Sandstein (τ) nur am Brandweg bei Oberhof und am Turmberg bei Schwarzwald vorkommen ohne räumlichen Zusammenhang mit gröberem (σ). Fundorte von letzterem und von Konglomeraten auf dem Kartengebiet sind: Südabhang des Steinigen Berges, Fuß der Hammerwand (hier mit Kalksteinlaiben, siehe S. 29), Kl. und Gr. Arlesnest bei Stutzhaus, südlichste Häuser von Schwarzwald, oberster Kerngrund am Roßkopffuß, Lütsegrund und Farmental, Eckardtskopf und Kehltal, Nordostabhang des Tragberges, Nordwestfuß des Böhlers, Bettelmannswand über Bahnwärterhaus 91, Nordostspitze des Rainwegs. Es ist möglich und mehr oder minder wahrscheinlich, daß manche zu rm_1 , bezw. ν_2 gestellte Konglomeratgebiete richtiger zu rm_2 (σ) gehören; z. B. Umgebung der Zolltafel; vielleicht ist der südlich vom Kehltal angegebene Zug ν_2 die facieell etwas veränderte Fortsetzung des rm_2 vom Eckardtskopf und der linken Kehltalseite; für das Konglomerat ν_2 am Ostabhang des Mittelbergs ist S. 27—28 die Zugehörigkeit zu rm_2 wahrscheinlich gemacht, und dann würde auch das ν_2 gegenüber auf der Ostseite des Jüchnitzgrundes hierzu zu stellen sein.

Die gröbereren Sandsteine und Konglomerate gleichen den S. 22 und 24 für die Umgebung Oberhofs beschriebenen gleichartigen Gesteinen, aber ebenso auch vielen der Goldlauterer Stufe, sind aber wohl noch öfter als letztere recht reich an frischen hellroten Feldspat- und an Glasquarzkörnern, und unter ihren Quarzporphyrgeröllen lassen sich manche mit Sicherheit als solche von Bundschildskopf- und anderem Älteren Porphyre erkennen. Besonders hervorzuheben ist, daß an der nördlichsten Fundstelle, am Steinigen Berg, Gerölle von Stützerbacher Porphyre und von dem im „Heidelbergkonglomerat“ besonders häufigen Glimmerporphyrerit nicht selten sind und außerdem Gneise, Glimmerschiefer und große, wohl aus Granit stammende Feldspäte vorkommen, woraus man auf Zufuhr wenigstens vieler Gerölle schon vom nördlichen Thüringer Walde her schließen darf.

Die S. 29 erwähnten Kalksteinkonkretionen sind bis 3 dm breit und 3—4 cm dick, brotlaibförmig, dicht, im Innern blaugrau, außen rötlichgrau; sie sind nirgends anderswo beobachtet. Sie führten zart erhaltene größere Bruchstücke von *Odontopteris osmundaeformis* ZEILLER.

Dieselbe Farnart, sowie Calamiten und die Konifere *Walchia* sind, stets nur als kleine Bruchstücke (Häcksel) erhalten, gelegentlich auch in Sandstein- und Lettenschiefern zu treffen. Auf letztgenannten Schiefen am Roßkopffuße sind sogenannte fossile Regentropfen, gelegentlich, aber nicht häufig, auch Wellenfurchen und Trockenrißausfüllungen gefunden; sonst noch wären von rieselndem oder bewegtem Wasser (durch Fortschleppen irgend eines Körpers über den schlammigen Grund) erzeugte „Spuren“ zu erwähnen, die Pflanzenreste vortäuschen können („*Redonia*“, „*Eophyton*“).

Die als τ unterschiedenen Sandsteine sind sehr feinkörnig und tonig, aber doch hart und rau anzufühlen, dünnplattig und führen vereinzelt Glimmerschuppen. Sie sind übrigens nicht Quarzsandsteine, sondern vermutlich feinstzerriebene umgearbeitete Porphyrtuffe. Sie gehen in feste Tonsteine oder weiche dünn-schiefrige Letten über und wechsellagern mit solchen. Fossilien haben sie nicht geliefert.

B. Das Oberrotliegende (Tambacher Schichten).

Diese jüngste, im allgemeinen postvulkanische, Stufe des Rotliegenden tritt einerseits in der äußersten Südostecke des Blattgebietes, bei Arlesberg, am Gebirgsrande auf und zeigt hier dieselbe Gliederung in ein unteres (Schwalbenstein-) und ein oberes (Totenstein-) Konglomerat und eine zwischenliegende Sandsteinzone (Elgersburger Sandstein) wie das breiter entfaltete Oberrotliegende auf dem Nachbarblatte Plaue, dessen unmittelbare Fortsetzung und nördliches Ende es bildet. Andererseits ragt in der Nordwestecke vom Blatte Ohrdruf her nach SO. ein sich immer mehr verschmälerndes und in einzelne Stücke auflösendes Gebiet herein, in dem sich eine weitere Gliederung nicht durchführen läßt und dessen Konglomeratmassen dem Unteren Konglomerat der Südostecke gleichzustellen sind. Wegen petro-

graphischer Übereinstimmung sind zu demselben Unteren Konglomerat gerechnet worden zwei winzige Vorkommen ganz auf der Höhe des Gebirges, eines (felsbildend) am Pürschhaus auf dem Kl. Münzeberg und eines auf der Höhe der Alteburg. Weniger sicher erschien und wurde darum auf der Karte weggelassen ein ebenfalls nur kleines Vorkommen auf der Höhe der Klotze etwas nördlich von ihrem höchsten Punkte.

Beachtenswerter Weise liegt das Untere Konglomerat teils auf Tuff, teils auf Jüngerem Porphyry auf, nie greift es auf Älteren über; wo es, wie bei Stutzhaus und Schwarzwald, an letzteren angrenzt, hat man Grund, nachträgliche Verwerfungen anzunehmen.

Das Untere oder Schwalbenstein-Konglomerat (r01) besteht aus einer 80 und mehr Meter mächtigen schuttartigen, aber (wie am Schwalbenstein bei Ilmenau) feste Felsenmauern (Stutzhaus, Turm bei Schwarzwald, Schwarzstein und Kieferleite bei Arlesberg) bildenden Anhäufung von nuß- bis faustgroßen, auch noch kleineren und noch größeren bis weit über kopfgroßen Stücken vorzugsweise von Jüngerem, feinkörnigem Porphyry in seinen verschiedenen Abänderungen, denen sich nur im SO. vereinzelte kleine Gerölle von Quarz, Quarzit, Feldspat und Granit beimischen, während solche im NW. zu fehlen scheinen. Der Abrollungsgrad ist ein mittlerer oder geringer. Das Bindemittel ist oft ein hellfarbener tuffähnlich aussehender Sandstein aus kleinsten eckigen Porphyrystückchen, gewöhnlich aber ist es überhaupt sehr spärlich, füllt manchmal noch nicht die Hohlräume zwischen den Geröllen, haftet diesen aber noch lange als zartester roter Hauch derart fest an, daß man daran oft (aber nicht immer) den durch noch weiteren Zerfall entstandenen Verwitterungsschutt des Porphyrykonglomerats von dem sonst vielleicht ganz gleich aussehenden Schutt wirklichen Porphyrys unterscheiden kann. Dies Bindemittel ist toniger und zugleich kieselig Natur, sitzt zum Teil in Form kleiner Quarzkryställchen den Rollstücken auf und bewirkt die felsbildende Festigkeit des Gesteins. Schichtung ist überall deutlich, aber grob, sodaß ungegliederte Bänke bis $1\frac{1}{2}$ m dick werden. Mildere, tonig sandige, sehr stark rot gefärbte Zwischenlagen sind nur nordwestlich von Arlesberg

sowie am Brandjohn und Steinkopf beobachtet, aber stets schlecht aufgeschlossen. In letzterem Gebiete sind sie vielleicht sogar recht bedeutend, und geben wahrscheinlich Veranlassung zur dortigen sehr auffälligen Talerweiterung wie auch zum Absturz der großen, sie nun der Beobachtung entziehenden zahlreichen und großen Porphyrkonglomeratblöcke von den jetzt noch in höherem Niveau anstehenden Felsenbänken hernieder.

Steinbrüche fehlen bis auf einen, der am Nordfuße der Abiswand in einem roten kiesigen Sandstein mit starken Bänken breccienartig-kantigstückigen sehr groben Porphyrkonglomerates steht und grobe Mauersteine liefert.

Fossilien und Fährten, wie weiter nordwestwärts bei Tambach, sind auf Blatt Crawinkel nicht gefunden.

Der Elgersburger Sandstein (r02) ist rot, fein- und gleichkörnig, ebenfalls bindemittelarm, mürb, aber erst auf dem Nachbarblatte Plaue bei Elgersburg gut aufgeschlossen. Wegen seines leichten Zerfalls bildet er zwischen den höher aufragenden festen Konglomeraten eine sehr augenfällige Einsenkung, also bei der dortigen steilen Schichtenaufrichtung ein Längstal.

Das Obere oder Todtensteinkonglomerat (r03) gleicht in hohem Maße dem Unteren. Da es auf Blatt Crawinkel nur sehr geringe Verbreitung (am Nordostfuße der Kieferleite) und nirgends gute Aufschlüsse besitzt, sei bezüglich der näheren Beschreibung auf die Erläuterungen zu dem Blatt Plaue verwiesen, auf dem es den mächtigen Todtenstein bildet.

II. Mesovulkanische rhyotaxitische Eruptivgesteine.

Auf unsern Karten werden drei zeitlich getrennte, in der geologischen Gliederung Deutschlands wohl ausgeprägte, große Gruppen der rhyotaxitischen Eruptivgesteine, das heißt der im wesentlichen durch porphyrische und irgend eine Art von Flußstruktur (Rhyotaxis) gekennzeichneten Ergußgesteine unterschieden.

Die mittlere Gruppe, die der mesovulkanischen Rhyotaxite, umfaßt die Eruptivgesteine postculmischen, aber zugleich prätertiären Alters. Im Thüringer Walde gehören diese dem Rotliegenden an, auf Blatt Crawinkel insbesondere ausschließlich der Oberhöfer Stufe des Mittelrotliegenden.

Sie treten vorwiegend lagerhaft, in Form von Strömen oder Decken auf, füllen aber auch die Spalten aus, auf denen sie emporgedrungen sind. Auch

nach diesen Erscheinungsformen sind sie auf der Karte getrennt. Übrigens brauchen die dargestellten Gänge durchaus nicht die Wurzeln zu den hier vorhandenen Decken zu sein, sondern diese können weit abseits liegen. Röhrenförmige Ausbruchsschlote sind in unserm Gebiete nirgends mit auch nur einiger Sicherheit nachgewiesen.

Die Entscheidung, ob ein bestimmtes Eruptivvorkommen ein Gang oder Lager ist, ist nicht immer sicher möglich; so könnten zum Beispiel die Melaphyre südwestlich von Oberhof, die als Lager dargestellt sind, wohl auch Gänge sein.

A. Gänge.

Mit Sicherheit haben sich als Gänge eine Anzahl Porphyrvorkommnisse (P) erkennen lassen, die nordwestlich von Oberhof im Silbergraben und am Alteberg die dortigen Goldlauterer und Oberhöfer Sedimente wie auch den grobkörnigen Porphyrdurchsetzen. Das am Mittelbuch und in den Fallbächen als Gang eingetragene, zum Teil felsig hervortretende Vorkommen scheint mehr der Schichtung parallel eingedrungen zu sein und würde darum einen Lagergang darstellen. Ohne Zweifel sind auch die schmalen Streifen fluidalen Porphyrs im Gebiete des Älteren Porphyrs am Tragberge, an der Sieglitzkopfspitze und am Westfuße des Walsbergs, ferner am Löffelbühl und am Schloßberge bei Oberhof, sowie der im Tuff am Steinigen Berg bei Stutzhaus, und der in Raubschloßkonglomerat und Älterem Porphyr am Mittelberge bei Arlesberg als Gänge aufzufassen. Weniger sicher (wegen mächtiger Massen von Gehängeschutt) ist dies bei den Vorkommen am Ostfuße der Klotze und am Eisenberg bei Frankenhain; es könnte hier auch zum Teil lagerhafter Jüngerer Porphyr, dessen Abgrenzung gegen den Tuff dann freilich anders darzustellen wäre, in Betracht kommen; die petrographische Verschiedenheit vom nachbarlichen Jüngerem Porphyr des Eisenbergs begründete aber die Darstellung als Gänge¹⁾. Andererseits sind fluidale Porphyre trotz ihres schmalen, langgestreckten Ausstreichens (zwischen Eckardskopf und Hohefels) oder trotz scheinbar stockförmigen Auftretens (an der

¹⁾ In der Nordostecke des größeren „Ganges“, dicht an der Rumpel, treten aber auch grobkörnige Porphyre auf, die an ein Hervortreten Älteren Porphyrs, vielleicht in Verbindung mit dem Goldlauterer Melaphyrkonglomerat, denken lassen.

Unteren Schweizerhütte beiderseits des Silbergrabens) zum lagerhaften Jüngerem Porphyry gestellt, weil sie petrographisch diesem viel näher stehen als dem sicheren Gangporphyry. — Mancher Gang mag sich übrigens wegen zu geringer Mächtigkeit oder mangelhaften Aufschlusses der Beobachtung oder richtigen Deutung entzogen haben.

Die dargestellten Gänge haben Mächtigkeiten von 3 bis 12, zum Teil wohl selbst 80 und mehr Meter.

Die meisten Gangporphyre zeichnen sich durch eine auffällig hellfleischrote, zum Teil selbst nach leuchtendem Orange gelb hinneigende Farbe aus, doch fehlen auch hellgraurote, grau violettrote und (auch im völlig frischen Zustand) weiße Farben nicht. Die Struktur ist zum Teil deutlich und sehr dünn fluidal gebändert, zum Teil dicht, mit einer, bei leichter Anwitterung hervortretenden Hinneigung zu einer eigentümlichen Feinstkörnigkeit, die manchmal an aplitisches Korn, manchmal an allerfeinste Sphärolith- oder Perlitstruktur erinnert und noch näherer Untersuchung bedarf; gelegentlich (Fallbacher Graben) ist auch miarolithische feindrüsige Struktur beobachtet. Einsprenglinge sind zum Teil sehr spärlich, 2—1 und noch weniger auf 1 qcm Fläche, zum Teil auch reichlicher; fast stets sind sie sehr klein (2—1 und weniger Millimeter Durchmesser), ganz ausnahmsweise auch größer (bis 3 mm), und am Pürschweg am Südwesthange des Altebergs kommen vereinzelt selbst 10 mm große, dünne Orthoklastafeln vor. Oft ist nur Quarz, gewöhnlich auch Orthoklas als Einsprengling vorhanden; Glimmer sind nicht beobachtet, dagegen gelegentlich kleine fremde Einschlüsse von Schiefertone. An vielen Stellen ist das Gestein kleinstückig oder kleinplattig bis dünnblättrig, scharfkantig zerfallen. Am Floßteiche wird es in einem kleinen Schurfe gelegentlich zur Straßenbeschüttung gewonnen.

B. Lager und Decken in den Oberhöfer Schichten.

Außer einem langgestreckten Zuge kleiner und schmaler Vorkommen von Melaphyr westlich von Oberhof, deren Lager natur überdies nicht zweifellos ist, kommen nur sehr saure

Quarzporphyre in Betracht. Von diesen sind auf der Karte durch verschiedene Farbe, bezw. verschiedene Schraffur und Ringelung, nicht durchgängig durch verschiedene Buchstabenbezeichnung, auseinander gehalten

1. Die grobkörnigen Porphyre (P_{η}) in der äußersten Südwestecke des Blattes am Dörrekopf, unter der Bezeichnung „Jägerhaus-Porphyr“,
2. Die an sehr großen Einsprenglingen reichen Porphyre ($P_{\eta o}$) vom Greifenberg, Alteberg und Saukopf unter der Bezeichnung „Greifenberg-Porphyr“,
3. Die übrigen grobkörnigen fast die Hälfte des Blattes bedeckenden Porphyre (P), ohne zusammenfassenden Namen und mit wechselnder speziellerer Buchstabenbezeichnung ($P_g, P_{\vartheta}, P_{\eta o}, P_{\sigma}, P_{\nu}$),
4. die ebenfalls sehr weite Räume einnehmenden klein- und gewöhnlich spärlichkörnigen, oft fluidalen Porphyre (P_{ρ}), zumeist mit dem „Schneekopf-Porphyr“ übereinstimmend, ebenfalls zum Teil noch mit spezielleren Buchstabenbezeichnungen ($P_{\vartheta}, P_{\sigma}^{\rho}$), endlich
5. Porphyre (P, P_{σ} und P_{ϑ}), die sich nicht unter 1.—4. unterbringen ließen.

Die Porphyre 1.—3. können zusammenfassend als Ältere Porphyre, 4. als Jüngere¹⁾ Porphyre bezeichnet werden (siehe S. 26), während für 5. das Altersverhältnis unsicher ist.

1. Melaphyr (M).

Dieses Gestein beschränkt sich, da der von LEOP. VON BUCH 1824 beschriebene „Melaphyr“ vom Crawinkeler Steiger ein Melaphyrkonglomerat ist (s. S. 19), ganz und gar auf das Gebiet

¹⁾ Die auch in der Farbenerklärung gebrauchten Ausdrücke „Tambacher älterer und Tambacher jüngerer Porphyr“ rühren daher, daß ihr Altersverhältnis zuerst in der Gegend von Tambach (durch K. v. SEEBACH) erkannt worden ist. Da aber ein Mißverständnis dahin möglich ist, als ob sie den „Tambacher Schichten“ (Oberrotliegendem) zugehörten, während sie doch ausschließlich den „Oberhöfer Schichten“ (Mittelrotliegendem) eigen sind, lassen wir den Zusatz „Tambacher“ besser ganz fort, schreiben aber „Älterer“ und „Jüngerer Porphyr“ als Eigennamen mit großen Anfangsbuchstaben.

der Oberhöfer Sedimente in der äußersten Südwestecke des Blattes und findet sich schon nicht in den — der Kartendarstellung nach — gleichen Sedimenten unmittelbar bei Oberhof wieder. Von Blatt Tambach herüberkommend bildet es am Falkengraben, am Adler, in den Fallbächen und am Floßteich einen geschwungenen Zug aus schmalen kurzen Stücken, die wie Gänge aussehen, deren Längsachsen aber allerdings mit dem Streichen der jeweils nächstbenachbarten Sedimente, soweit es sich beobachten ließ, angenähert übereinstimmen. Diese Übereinstimmung kann ebensowohl wie bei einem echten Lager, auch bei einem Lagergange bestehen. Die unmittelbare Berührung mit Sedimenten ist nicht oder nur unklar (Fallbäche) abgeschlossen, obwohl der Melaphyr hier, am Floßteich und am Falkengraben in zum Teil beträchtlichen Felsen zu Tage kommt. Das Verhältnis des Melaphyrs zum Gangporphyr im Floßteichgebiete ist nicht genügend klar.

Die Farbe des Gesteins ist stets stumpf dunkelgraugrün oder dunkelviolet, beide Töne zuweilen wolzig am selben Handstücke wechselnd. Dem bloßen Auge erscheint es äußerst feinkörnig, matt bis ganz schwach schimmernd, und zeigt nur ganz vereinzelt 1 bis 1½ mm große Feldspatäfelchen. Außerdem führt es — in einzelnen Teilen zahlreicher als in anderen, aber nie sehr reichlich — kugelfunde, erbsen- bis bohnen große, oder auch schlauchförmig (bis 4 cm, bei ¼ bis 1 cm Dicke) langgestreckte, dann untereinander parallele Blasenräume, die mit einer chloritischen Haut ausgekleidet und mit weißem Chalcedon oder Kalkspat erfüllt sind.

Unter dem Mikroskop erkennt man ein divergentstrahliges Gewebe von Feldspatleistchen, die nicht oder spärlich polysynthetisch verzwilligt, an den Enden ausgefrant und häufig von Kalkspatfitterchen, die durch Verwitterung entstanden, durchsetzt sind. Die Längsachsen der Leisten zeigen zuweilen durch eine gewisse Parallelität Fluidalstruktur an. Zwischen den Leisten liegt eine chloritische, reichlich mit dunkeln Ferritkörnchen durchsetzte, oder auch eine ausschließlich ferritische Zwischenmasse, das Verwitterungserzeugnis einer ursprünglich glasigen oder aber augitischen, nirgends mehr erhaltenen Sub-

stanz. Endlich beobachtet man noch dunkle Putzen von Eisenoxyden, die noch einigermaßen die Form von Magnetit zeigen, aber keinen Glimmer, Hornblende u. dergl.

Bei zwei im Laboratorium der Geologischen Landesanstalt von Dr. A. LINDNER ausgeführten Analysen ergab eine Probe aus dem westlichen Quellarme des Fallbacher Grabens bei einem spezif. Gewicht von 2,764 einen Gehalt an Kieselsäure von 47,94 Prozent, und an Kohlensäure von 2,16 Prozent, ein sehr frisches Gestein von dem Fels an der Westseite des Falkengrabens aber folgende Zusammensetzung bei 2,767 spez. Gew.

Si O ₂	Ti O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Fe O	Ca O	Mg O	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	CO ₂	SO ₃	P ₂ O ₅	Se.
48,46	0,26	15,29	11,10	2,43	7,04	4,58	2,47	2,25	2,80	2,76	0,11	0,28	99,83

Zur Benutzung (als Straßenschotter) ist nur das Vorkommen nördlich am Floßteich gelangt.

2. Quarzporphyr mit vielen mittelgroßen Einsprenglingen („Jägerhaus-Porphyr“) (P₂).

Dieser nur in der alleräußersten Südwestecke des Blattes dargestellte, im Kanzlersgrund, am Dörrekopf und zu den Seiten des Falkengrabens vielfach in mächtigen Felsen (Schützenstein usw.) aufragende Porphyr stimmt zwar mit manchen sehr vielfach vorkommenden Abänderungen des nachher zu besprechenden Porphyrs (P) in vollkommenster Weise überein. Während aber für letztere nicht die Selbständigkeit besonderer Ergüsse erkannt werden konnte, scheinen die Beobachtungen am Dörrekopf-Porphyr, besonders an seiner westlichen Fortsetzung auf Blatt Tambach, wo diese zum Beispiel den Jägerhaus-Berg bildet, eine solche Selbständigkeit zu gewährleisten, ja auch dafür zu sprechen, daß er der älteste der Oberhöfer Quarzporphyrergüsse ist, weswegen er denn auch hier gesondert und an erster Stelle aufgeführt wird.

Dieser Porphyr besitzt eine dunkelbraunrote bis graurote, bei Verwitterung ausbleichende, hornig dichte, unter dem Mikroskop mikrogranitisch erscheinende Grundmasse von nur geringer Neigung zu fluidaler, und garkeiner zu perlitischer, sphärolithischer oder drusiger Ausbildung, und führt in dieser

Grundmasse meist viele durchschnittlich mittelgroße Einsprenglinge von Feldspat und Quarz, vereinzelt auch von Glimmer. Am Schützenstein treten darin dünne hornsteinartige Schlieren mit nur sehr kleinen Einsprenglingen auf.

Von den Feldspäten sind die meisten 2–5 mm groß, selten erreichen einzelne 10 und mehr Millimeter, häufiger sinken andere bis auf Bruchteile von 1 mm herab. Die Umrisse sind sehr häufig kurzoblong. Neben fleischrotem glänzenden Orthoklas ist in geringerer Menge auch ein anderer, ganz zersetzter Feldspat vorhanden. Die dunkelrauchgrauen, glasglänzenden Quarze sind gewöhnlich rundlich und wechseln in der Größe von sehr kleinen bis zu 4–5, vereinzelt bis 10 mm großen Körnern. Biotittäfelchen sind niemals reichlich und auffällig und stets stark zersetzt. Beim Zerschlagen oder beim natürlichen Zerfallen lösen sich die Krystalle keines dieser Mineralien unversehrt heraus, dagegen sind infolge Verwitterung an Stelle der Feldspäte häufig ganz leere Räume entstanden.

3. Quarzporphyr mit großen Einsprenglingen (P₂₀).

(„Tambacher älterer“ = „Greifenberg-Porphyr“).

Dieser Porphyr bildet eine große, zur einen Hälfte auf Blatt Crawinkel, zur andern auf Blatt Tambach gelegene Decke am Greifenberg, Alteberg und Saukopf, die sich an gleichartige Vorkommen am Buchenberg und am Gr. Finsterbach auf der Osthälfte von Blatt Tambach anschließt und hier speziell als „Tambacher älterer Porphyr“ bezeichnet ist; zum Unterschied von anderen „Älteren“ Porphyren ist der Name Greifenberg-Porphyr aufgestellt worden.

An den beiden Seiten des oberen Silbergrabens ist die ziemlich ebene, schwach nach OSO. geneigte Auflagerung dieser Decke auf den zur Oberhöfer Stufe (r_{m2}) gestellten Sedimenten sicher; im SO. des Greifenbergs ist der tektonische Wert der Grenze gegen r_{m2} unklar; nach NO. hin stößt der Greifenbergporphyr in sehr wechselnder Weise an verschiedene (Ältere und Jüngere) Porphyre, Sedimente und Tuffe an, und diese Grenze ist auf lange Strecke mit großer Wahrscheinlichkeit eine (in sich wieder nicht ganz einheitliche) Verwerfung, die die Fortsetzung der von Oberhof herkommenden Kehltalspalte sein kann.

Auf der Sohle des Kerngrunds, etwas oberhalb der Mündung des Mönchtals, tritt ein überaus ähnlicher Porphyr mit vielen auffällig großen Orthoklaskrystallen in Gestalt einer kleinen,

durch das Tal halbierten Kuppel zu Tage; er wurde auf der Karte mit der gleichen Signatur $P_{\rho} \sigma$, aber der Schraffierung der übrigen Älteren Porphyre versehen. — Auch noch eine Strecke weiter abwärts im Kerngrunde zeigt zu dessen beiden Seiten der „Ältere Porphyr“ viele ziemlich große Einsprenglinge und einzelne Handstücke sind nicht von solchen vom Greifenberg zu unterscheiden, doch weicht die Mehrzahl der Gesteinsstücke schon erheblich ab. Auch am Westhange des Kl. Münzeberges und am Süd- und Südwest-Hange des Walsberges und a. a. O. finden sich besonders grobe Porphyre ($P_{\rho} \sigma$), die aber auch da zu dem anderen Älteren Porphyr gestellt sind.

Der Greifenberg-Porphyr ist in dem ihm auf der Karte zugewiesenen Gebiete außerordentlich gleichmäßig ausgebildet und zeigt hier nirgends eine wesentliche Abänderung. Er besitzt eine dunkelgraue bis -rote, niemals grüne, dichte, blasenfreie, im frischen Gestein infolge feinstkrystalliner Beschaffenheit schwach schimmernde Grundmasse, deren einzelnen aus Quarz und Orthoklas bestehenden Körnchen, wie das Mikroskop lehrt, zackig in einander greifen und keine regelmäßige Anordnung zeigen; feine Stäubchen von Ferrit zwischen ihnen bedingen die rote Färbung. In dieser Grundmasse sind in großer Menge und ganz gleichmäßig eingesprengt auffallende Krystalle von Quarz und zweierlei Feldspat, sowie schwer erkennbare winzige Täfelchen von Glimmer. Von erstgenannten beiden Mineralien finden sich stets kleine, mittlere und große Krystalle in allen Übergängen neben einander, dabei erreichen die Quarze bis 7 mm Durchmesser und von den Feldspäten zeigen wenigstens die Orthoklase Spaltflächen bis 4 qcm Größe. Die rauchgrauen Quarze bilden Dihexaeder mit schmalen Säulenflächen, sind aber fast stets stark kantengerundet; die Feldspäte bilden Säulen oder dicke Tafeln, sind wohl immer gut auskrystallisiert, lassen sich aber weder mechanisch herauslösen, noch wittern sie heraus, sondern haften fest in der Grundmasse, und Bruchflächen gehen stets durch letztere und die Feldspäte hindurch. An den glänzenden Spaltflächen erkennt man, daß Karlsbader Zwillinge nicht selten sind. Nach Focke hat dieser durch hellrötliche Farbe und ziemliche Frische sich auszeich-

nende Orthoklas folgende recht normale Zusammensetzung bei 2,47 spez. Gewicht.

Si O ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ca O	K ₂ O	Na ₂ O	Glühverlust	Summe
65,03	19,46	0,59	0,58	10,76	2,57	0,87	99,86

Neben dem Orthoklas, und zum Teil mit ihm verwachsen, treten kleinere Körner eines stets stark zersetzten, gelblich oder grünlich weiß und erdig gewordenen Feldspats als Einsprenglinge auf, die wohl als ein Plagioklas zu deuten sind. Die Glimmer erscheinen dem bloßen Auge nur als dunkle Punkte, unter dem Mikroskop erweisen sie sich als ferritische Pseudomorphosen mit zum Teil noch unverändertem Kern; sie kommen auch als Einschlüsse im Feldspat vor.

Bei Einwirkung der Atmosphärien wird das Gestein, auch das der größeren losen Blöcke, durch und durch mürbe, so daß es schwer hält, Handstücke zu gewinnen; bei weiterer Verwitterung entsteht ein zackiger Grus, der an der Straße um den Greifenberg ein leicht zu gewinnendes Material zur Straßenausbesserung liefert. — Frischeres Gestein war aus einem Stollen am Nordfuß des Altebergs zu Tage gebracht, zum Teil war es hier aber auch manganisiert und mit Flußspat durchsetzt. Darüber, wie über die Manganerzgänge am Alteberg und die Eisenglanzgänge am Greifenberg siehe den Abschnitt über Erzgänge. Unter der Einwirkung der dem Waldboden entstammenden Humussäuren wird das Gestein entfärbt, was natürlich am stärksten am Boden des Torflagers am „See“ der Fall ist.

4. Quarzporphyr, meist mit mittelgroßen Feldspat- und großen Quarzeinsprenglingen (P). Älterer Porphyr zum Teil.

Verbreitung. Die hierher gestellten Quarzporphyre haben ihr Hauptverbreitungsgebiet in der südlichen Blathälfte, von der sie wiederum beinahe genau die Hälfte bedecken. So bestehen hier aus ihnen ganz oder zum größern Teile insbesondere der Rainweg und Böhler, der Borzel, Walsberg, Sieglitzkopf, Tragberg, Löffelbühl, Oberhöfer Schloßberg, Mittel- und Wadeberg, Kammerbach, Gr. und Kl. Münzeberg. In die Nordhälfte dringen sie nur an der Krippe und deren Umgebung ein,

tauchen aber nordwärts immer mehr unter die Jüngeren Porphyre unter und verdanken es nur der Schwarzwald-Stutzhauser Verwerfung, daß sie auch noch den untern Teil des mächtigen Klotze-Kienberg-Stockes zusammensetzen und noch einmal am Süd- und am Südwestfuß des Steinigen Berges zu Tage kommen. Petrographisch zwar sicher gehören zu diesen Älteren Porphyren, aber stratigraphisch oder tektonisch auffällig oder schwer zu erklären sind das streifenförmige Vorkommen am Nordostfuß des Bergmannskopfs und das kleine rundliche, durch einen kleinen Schurf erschlossene an der Straße zwischen Enzebachskopf und Klotze. Daß vielleicht auch ein Teil des „Gangporphyrs“ an der Rumpel als Älterer Porphyr zu deuten ist, wurde in der Anmerkung S. 43 erwähnt.

Mächtigkeit. Diese Porphyre setzen an verschiedenen Bergen 150—200 m hohe und (z. B. am Walsberg) noch höhere Wände zusammen unter tektonischen Verhältnissen, die vermuten lassen, daß diese Zahlen der wirklichen Mächtigkeit entsprechen; ja die Lagerungsverhältnisse von Oberhof aus am Wadeberg entlang bis zum Triefstein machen es vielleicht wahrscheinlich, daß die Gesamtheit der dortigen Ergüsse, die durch schmale Tuffzwischenmittel mit nordöstlichem Einfallen getrennt zu werden scheinen, noch weit größere Mächtigkeit besitzt.

Mehrheit der Ergüsse. Wenn die an diesem Berge für die Kartendarstellung nötig erschienene Zusammenfassung der allerdings vielfach nur in vereinzelt losen Brocken gefundenen Tuffe zu (auf der Karte als schmale Bänder erscheinenden) Lagern richtig ist (bei diesen Zusammenfassungen wurde die Eigentümlichkeit der Tuffe, mildere Bergformen oder Bodeneinsenkungen zu bilden, mit berücksichtigt), so würden dort mindestens vier Ergüsse Älteren Porphyrs anzunehmen sein. Auch an anderen Bergen rechtfertigen Tuffeinlagerungen die Annahme von mehr als einem Erguß, während die mannigfach wechselnde Gesteinsausbildung freilich nicht geeignet erschien, für die gesonderte Darstellung auch nur eines einzigen dieser Ergüsse genügende Sicherheit zu bieten.¹⁾

¹⁾ Wenigstens konnten bei der Kartierung keine Anhalte gefunden werden, da damals noch alle Lagerungsverhältnisse in unserem Gebiete unbekannt oder

Petrographische Beschreibung. Trotz der angedeuteten Mannigfaltigkeit haben die Älteren Porphyre doch in der Regel als besonderes Kennzeichen die Eigenschaft, daß sie reich bis sehr reich an Einsprenglingen und in Bezug auf diese mittel- bis grobkörnig sind, während allerdings die Grundmasse dicht bis sehr dicht ist und nur gelegentlich noch durch einen ganz zarten Schimmer eine äußerst feinkrystalline Beschaffenheit zu erkennen gibt.

Als Einsprenglinge treten auf: Quarz, Feldspat, oft in zwei Arten, und schwarzer Glimmer.

Der Quarz ist glasartig durchsichtig und auf dem Bruch ebenso glänzend, erscheint aber in der Regel dunkelrauchgrau; er bildet dihexaedrische, meist kantengerundete Einzelkrystalle oder festverwachsene Gruppen aus mehreren solcher und erreicht Größen von 3—4, gelegentlich bis 7 oder 8 mm, sinkt aber, wie auch die anderen Einsprenglinge, auch im selben Handstück bis auf Bruchteile eines Millimeters herab und besteht dabei wohl oft nur aus Krystallsplittern. Nicht selten kann man schon mit bloßem Auge sack- oder schlauchförmige Einstülpungen der Grundmasse erkennen, dagegen scheinen Einschlüsse von Feldspat und Glimmer ganz zu fehlen.

Die Feldspäte sind im Mittel 3—8 mm groß; in manchen Handstücken erreichen viele, oder auch nur ganz einzelne, bedeutendere Größe, bis 20 mm, teils mit allen Größenzwischenstufen, teils ohne solche. Neben den mittelgroßen sind kleine und sehr kleine Einsprenglinge bald auch massenhaft und in allen Zwischenstufen vorhanden, bald fehlen sie fast ganz. — Nach dem Grade der Verwitterung zu urteilen treten in vielen, wenn nicht in den meisten Fällen zwei Feldspatarten nebeneinander auf; die eine ist beinahe stets durch und durch zu weißem, schwach grünlichem weichen Ton verwittert und ist wohl auf Plagioklas zurückzuführen; die andere Art, der auch immer die besonders großen Krystalle angehören, ist Orthoklas und zeigt nicht bloß gewöhnlich noch glänzende Spaltflächen bei wenn auch trüber, hellrötlicher Farbe, sondern ist in manchen Vorkommnissen sogar noch völlig wasserklar durchsichtig wie Adular (nicht rissig wie Sanidin), zum Beispiel an der Geratalstraße wenig unterhalb der Kehltalmündung; Bahnanschnitt bei Wärterbude 91; Tunnel am Böhler; Mönchstal; Enzebachkopf; Südfuß des Steinigen Berges; Floßgraben südlich vom Hohenfels. Oft sind beide Feldspäte mit einander verwachsen oder in einander (der Plagioklas in den Orthoklas, und zwar zum Teil jener ganz zersetzt, dieser absolut frisch) eingewachsen. Ihre Krystalle bilden dicke Tafeln oder kurze Säulen, lösen sich aber aus der Grundmasse nur so unvollkommen, daß man unklar waren. Wenn jetzt, nachdem darüber doch ein gewisser Überblick geschaffen ist, eine erneute Kartierung erfolgte, der ja auch die gegenüber der alten ungemein verbesserte Topographie des neuen Meßtischblattes zu statten käme, ist eine Aussonderung einzelner Ergüsse oder Ströme wohl nicht unmöglich.

selten die einzelnen Flächen bestimmen kann Zwillingsbildung (nach dem Karlsbader Gesetz) ist beim Orthoklas vorhanden, doch nicht all zu häufig, am meisten noch bei den großen Krystallen.

Der Glimmer bildet 0,1 bis 2,5 mm, zuweilen (Steiniger Berg) selbst bis 4 mm große sechseckige Tafeln, ist, falls frisch, rabenschwarz, in der Regel aber verwittert und zwar seltener dunkelgrün, gewöhnlich kupferrot (rubellanartig), oder ganz zu rotem eisenschüssigen Ton zersetzt und dann kaum noch als Glimmer zu erkennen. Er führt als Einschlüsse Apatitnadelchen, bildet selbst aber Einschlüsse bald im Feldspat, bald in der Grundmasse, auch in den Sphärolithen.

Andere Mineraleinsprenglinge, die eine genauere Untersuchung nachweisen könnte, sind jedenfalls unwesentlich.

Die Grundmasse der Porphyre ist im frischen Zustande rot, violettgrau oder -braun gefärbt, zuweilen auch graugrün oder apfelgrün bis milchweiß, und bedingt die Gesamtfarbe des Gesteins. Diese Farbentöne werden stets durch Eisen hervorgerufen und sind nach Art und Stärke von der Menge und Verbindungsart des Eisens (ob als freies Oxyd, oder als Oxyd- oder Oxydulsilikat; letzteres bedingt die grünen Töne) abhängig. Durch die Humussäuren des Waldbodens wird das Eisen leicht ausgelaugt, die Gesteinsstücke werden dann von außen hercin blasser und blasser, zuletzt ganz weiß. — Die rotbraune bis gelbe Farbe des Eisenhydroxyds ist eine seltene Erscheinung bei den Porphyren.

Nach ihrer Beschaffenheit ist die Grundmasse teils „steinig“ und zwar bald von felsitischem, bald von Hornstein-Aussehen, teils — in selfneren Fällen — pechsteinartig glasig und dann meist perlitisch. Unter dem Mikroskop bietet sie nur ausnahmsweise und spärlich amorphe Teilchen dar, in der Regel ist sie mikrogranitisch aus vorherrschendem Quarz und etwas spärlicherem Feldspat zusammengesetzt und wird von den färbenden Bestandteilen zart durchstäubt. Durch parallele Anordnung und lagenweise Anreicherung letzterer kann gelegentlich eine Art Fluidalstruktur entstehen. Auch in diesen steinigen Grundmassen sind arabeskenartige Linien, Anzeichen ehemals perlitischer Absonderung, beobachtet.

Abänderungen. Aus der wechselnden Farbe, aus dem wechselnden Mengen- und Größenverhältnis der Einsprenglinge und der Grundmasse und aus der noch ursprünglichen oder der frühzeitig oder später veränderten Beschaffenheit des Gesteins entspringen nun dessen verschiedene Abänderungen, von denen einige auf der Karte an den Orten ihres Auftretens durch besondere Buchstabenzusätze zu dem allgemeinen P gekennzeichnet sind. Daß durch verschiedene Verwitterung die Mannigfaltigkeit noch größer wird, ist selbstverständlich.

Was zunächst die Farbe des Gesteins betrifft, die im wesentlichen durch die der Grundmasse bedingt wird, so ist zu

dem oben gesagten nur hinzuzufügen, daß die grünen Farben sich gern an den Rändern der Ergüsse, sowie in der Umrandung fremder (allerdings selten vorkommender) Einschlüsse finden, daneben aber auch schlierig inmitten der roten Massen. — Auffällig bemerkbar machen sich oft auch unregelmäßig wolkige oder auch regelmäßig kreis-(kugel-)runde Partien von ganz hellfleischroter Farbe, die scharfbegrenzt, aber ohne Ablösung in meist rötlichgrauem Gestein liegen; es sind das aber keine fremden Einschlüsse, sondern Entfärbungserzeugnisse unbekannter Entstehung.

Durch ihren in die Augen fallenden Reichtum an frischen schwarzen Glimmern ausgezeichnet ist eine Abart, die auf Blatt Imenau (am Bundschildskopf) der einzige Vertreter der Älteren Porphyre ist und darum, unter dem Namen „Bundschildskopf-Porphyr“ und mit der Bezeichnung P_g, als Typus für diese aufgestellt wurde. Sie hat aber auf Blatt Crawinkel gerade nur eine sehr geringe Verbreitung, am häufigsten noch ist sie in der Südost-Ecke des Blattes, am Rainweg, Böhler, an der Kehlalmündung, bei Dörrberg rechts und links von der Gera, auch am Enzebachskopf und Kl. Arlesnest. Aber nicht durch die Glimmer allein zeichnet sich diese Abart aus, sondern auch durch die zahlreichen, häufig ganz frischen Orthoklase (zusammen mit Plagioklasen) und die spärliche, nur ein Netzwerk zwischen den Einsprenglingen bildende, von diesen sich wegen ihrer hellen Farbe wenig abhebende Grundmasse, die öfter grünlich als rötlich ist. Durch all dies gleicht das Gestein in hohem Maße einem Granit, ein Eindruck, der durch die ganz regellose (nicht parallele) Anordnung der Glimmer und den Mangel blasiger, drusiger Strukturen noch verstärkt, durch das (gelegentlich nicht einmal seltene) aber immer unauffällige Auftreten von hirsekorngroßen Sphärolithen (oder Sektoren solcher) und von perlitischen Adern und Schlieren nicht vermindert wird. In solchen oder ähnlichen Gesteinen treten gern auch die noch zu besprechenden „Porphyro- oder Schneekopfskugeln“ auf.

Ist aber die Grundmasse braun- oder dunkelrot gefärbt, und sind, was dann in der Regel gleichzeitig der Fall ist, die Glimmer spärlicher, rot zersetzt, und dadurch ganz unauffällig,

so tritt auch bei großem Reichtum an Feldspäten der porphyrische Charakter klar hervor, und diese Abart ist räumlich die verbreitetste. Sie kann dann in hohem Maße dem Jägerhaus-Porphyr gleichen, der auf Blatt Crawinkel überhaupt erst nach Aufnahme der Karte und nur mit Rücksicht auf die Bedeutung, die ihm auf Nachbarblättern zuerkannt wurde, als besondere Art abgetrennt worden ist. Derartigen Porphyr kann man z. B. im Altebergsgraben noch recht frisch finden, mit glasig glänzenden Orthoklasen.

Eigenartig ist eine Abänderung, die am Schloßberge bei Oberhof weit verbreitet ist und sogar in Bruchstücken in den Tuffen an der dortigen Kirche wiederkehrt, die unter den Schloßberg einfallen; sie ist auch am Nordwest-Fuße des Walsberges beobachtet. Diese Abart ist durch Perlmutterglanz zahlreicher Feldspatspaltflächen ausgezeichnet, während andere Feldspatkrystalle kleiner, trüb und zum Teil mennigrot gefärbt sind.

Mehrfach kommt es vor, daß einzelne oder viele Orthoklaseneinsprenglinge besonders groß werden, bis über 2 cm; dann kann unter Umständen die Ähnlichkeit mit Greifenberg-Porphyr sehr groß werden. Fundstellen solcher Abarten sind auf der Karte mit P₂₀ bezeichnet worden (Tragberg, Walsberg, Siegelgrund, Kl. Böhler, Oberhöfer Mittelberg, Kl. Münzeberg, Kerngrund oberhalb des Mönchstals; siehe auch S. 48).

Die rote oder rötliche Farbe der Grundmasse geht durch Verwitterung, oder richtiger wohl unter dem Einfluß der Humussäuren des Waldbodens, leicht verloren, dabei werden auch die Feldspäte angegriffen und in mürben Kaolin verwandelt (die Einsprenglinge zuweilen stärker als die Feldspäte der Grundmasse). Dadurch werden die Gesteine von der Oberfläche und von Klüften aus schneeweiß (selbst die violetten Pünktchen der zersetzten Glimmer verschwinden), mürb und feinporös, ja sogar von außen zellig, wenn die kaolinisierten Feldspateinsprenglinge gänzlich ausgespült werden. Naturgemäß finden sich solche Gesteine zumeist auf Hochflächen und oberen Abhängen der Berge, wo die Erosion nicht stark wirkt.

Aber manche hellfarbige bis weiße, poröse und großlöcherige Gesteine sind nicht so erdig mürb wie die eben besprochenen,

sondern hart, beim Angreifen scharf, beim Anschlagen etwas klingend. Außerdem sind ihre Feldspatkrystalle nicht kaolinisch zersetzt, sondern bestehen häufig aus einem schwammähnlichen Netzwerk frischer, auf den Spaltflächen noch einheitlich spiegelnder Balken, deren zarte Poren mit braunem Eisen- und Manganhydroxyd fein überhaucht sein können, und viele der andern Hohlräume sind nicht auf Feldspäte zurückzuführen, sondern sind zackige, bei der Erstarrung entstandene Rißen, die oft mit winzigen wasserklaren Quarzkryställchen überkleidet sind. Solche Gesteine sind ungemein rau anzufühlen und besitzen eine solche Härte und Festigkeit, daß sie als Mühlsteine Verwendung gefunden haben. Auf der Karte sind die Fundorte von Mühlsteinporphyren durch das Zeichen $P^{\#}$ kenntlich gemacht. — Brüche von Mühlsteinporphyr sind auf Blatt Crawinkel besonders bedeutend und die „Crawinkeler Mühlsteine“ waren weit hinaus berühmt; am größten (auf der Karte aber ganz unnatürlich dargestellt) sind die Brüche in der Lütse zwischen Borzel und Hoher Warte; ein anderer ansehnlicher Bruch steht am Kl. Böhler gegenüber dem Gr. Münzeberg, ein verfallener kleiner an der Tragbergspitze gegenüber dem Raubschloß. Die liparitische Beschaffenheit dieser Gesteine ist jedenfalls bei oder kurz nach ihrer Eruption, vielleicht durch Fumarolenwirkung entstanden. Man trifft sie darum auch, und zwar besonders, an den tieferen Berghängen und in den Talsohlen. Selbstverständlich können aber auch sie auf den Höhen dem vorher geschilderten Kaolinisierungs-Prozeß unterlegen sein und sind dann nicht immer mehr deutlich erkennbar.

Nicht gar selten treten die Einsprenglinge an Menge sehr zurück, ohne dafür etwa an Größe zuzunehmen; nimmt dann bei steiniger Grundmasse deren rötliche Durchstäubung eine gewisse Parallelität an, so wird das Gestein den Jüngeren Porphyren sehr ähnlich, aber wohl nie in dem Maße, daß es ein splittriger dünnplattig abgesonderter Bänderporphyr wird. Immerhin sind Verwechslungen nicht ausgeschlossen und ist die Kartendarstellung am Tragberg, Löffelbühl, Wadeberg und Kammerbach, wo solche fluidale Gesteine verbreitet sind, nicht immer sicher.

Weit abweichend von den bisherigen, im wesentlichen krystallin erstarrten Abarten verhält sich eine weitere Abart, die der Perlite (P_v), dadurch, daß sie mindestens ursprünglich als ein Glas und zwar als ein wasserhaltiges Pechstein-Glas erstarrt ist, dabei aber durch massenhafte winzigste muschelige Sprüngehen die besondere Form des Perlsteins oder Perlites angenommen hat. Das Gestein ist jetzt allenthalben durch die Verwitterung stark angegriffen und nach jenen Sprüngehen gewöhnlich völlig zu einem rundkörnigen Grus oder Sand zerfallen, mindestens kaum noch fest genug, um ein Handstück zu liefern. Schön anstehend als starke horizontale Bank sieht man es aber in dem Hauptmühlsteinbruch am Borzel, wo es wieder (parallel der „Schichtung“) dünne Platten und Fladen gewöhnlichen Porphyrs umschließt, ferner in dünnen oder auch bis über meterstarken Zwischenlagen zwischen den steil einfallenden oder in gewaltigen S- oder C-förmigen Falten verlaufenden Bänken gewöhnlichen grobkörnigen Porphyrs an vielen Stellen der Eisenbahn vom Dörrberger Hammer bis zum Südrande des Blattes; auch an der Chaussee von Oberhof zur Oberen Schweizerhütte war es zu beobachten, im Walde aber ist es überall wegen seines leichten Zerfalls unsichtbar. Aus demselben Grunde, und weil der lose Perlitsand von Wind und Regen leicht ausgespült wird, mußten an der Bahn, um die Gefahr des Abstürzens hohlliegend gewordener Felsen zu vermeiden, viele Perlitaufschlüsse durch Mauern verbaut werden. Die Perlite sind öl- oder blaugrün oder auch dunkelviolet, niemals pechbraun gefärbt. In der Regel enthalten sie auch kleine Einsprenglinge von Feldspat, selten von Quarz, zuweilen (Südfuß des Steinigen Bergs) vielen Glimmer, und fast stets kleine Sphärolithe.

Diese schon S. 54 einmal erwähnten Sphärolithe sind radialstrahlig erstarrte Teile der Grundmasse, bestehen also aus Fasern von Quarz und Feldspat, und haben sich entweder nur als Kugelsektoren an einzelne Einsprenglinge angesetzt oder bilden vollständige und selbständige Kugeln oder Verwachsungen mehrerer Kugeln. In der Regel nur hirse- oder hanfkorngroß, und dann oft massenhaft im Gestein eingeschlossen, einen

perlitischen Sphärolithfels bildend, können sie auch wallnuß-, faustgroß und noch größer werden, treten dann aber mehr vereinzelt auf und bilden nicht mehr Voll-, sondern Hohlkugeln.

Diese großen Porphyrkugeln ($P\sigma$) sind nach außen scharf (wie auch die kleinen Sphärolithe) und mit glatter, kleintraubiger oder nierenförmiger Oberfläche abgegrenzt und lösen sich, begünstigt durch gewöhnlich mit ihnen verbundene perlitische Beschaffenheit ihrer Umgebung, leicht aus dieser los. Die sphärolithisch struirt, sehr feste Rinde steht in Bezug auf ihre Dicke in keinem bestimmten Verhältnis zum umschlossenen Hohlraum; so wurde an einer 12 cm großen Kugel nur eine 4–6 mm dicke Rinde beobachtet; in andern Fällen ist diese sehr dick und ist dann auch reich an Einsprenglingen derselben Feldspäte und Quarze wie das übrige Gestein. Der Hohlraum ist nur in Ausnahmefällen auch kugelig, meist ist er im Querschnitt dreieckig oder sternförmig und setzt sich mit einigen keilförmig sich verjüngenden Spalten bis nahe oder ganz an den Außenrand der Kugel fort. Er ist stets mit einer Kruste von Chalcedon und dann von dickstengeligem Quarz, oder auch nur von Quarz, der dann zarte Kryställchen bildet, ausgekleidet. Der Chalcedon ist grau, weiß oder rot, achatartig, der stenglige Quarz wasserklar, weiß oder bräunlich, auch amethystfarbig, und zeigt von freien Krystallflächen fast bloß die sechsseitige Pyramide. In und noch häufiger auf dem Quarz können noch feine Roteisenschüppchen sitzen. Solche Kugeln haben von jeher die Aufmerksamkeit auf sich gezogen und sind im Thüringer Wald unter dem Namen Schneekopfskugeln allbekannt. Auf Blatt Crawinkel findet man sie sehr schön am Großen Münzeberg sowohl in der Hölle wie im Mönchstal, im Böhlerloch gegenüber dem Krippenkopf, am Großen Arlesnest, am unteren Langegrundsteich, auch am Kurhaus, sowie am Hotel Wünscher bei Oberhof. -- Die in diesen Kugeln, wie auch in sonstigen Hohlräumen der Porphyre ausgeschiedene Kieselsäure stammt nicht etwa aus der Verwitterung der Porphyre, besonders ihrer Feldspäte, her, denn sie findet sich auch in frischem Gestein, sondern aus den Dämpfen, die den flüssigen Laven bei ihrer Eruption entstiegen.

Fremde Einschlüsse sind selten beobachtet: solche von Porphyr am Tragberg und Alteberg, solche von Rotliegendesediment, die zu Horn- und Pechstein durch teilweise Einschmelzung umgewandelt wurden, auf dem Gipfel der Krippe.

Kontaktwirkungen des Porphyrs auf seine Unterlage sind nirgends beobachtet, doch ist diese auch nirgends in genügendem Aufschluß zu beobachten gewesen.

Die Absonderung des Porphyrs ist in der Regel äußerst unregelmäßig, durch zahlreiche kreuz und quer verlaufende Klüfte bedingt; nur selten ist dickbankige Absonderung beobachtet, wobei die Bänke durch Perlit getrennt sein können,

zum Beispiel mehrfach an der Eisenbahn im Geratal, wo fast der Eindruck eines Schichtgesteins entsteht, sowie in den Mühlsteinbrüchen. In letzteren erleichtert sie die Gewinnung, aber viele schon ziemlich fertig bearbeitete Mühlsteine liegen umher, weil sie zuletzt noch wegen eines „Stiches“ (versteckten Risses) verworfen werden mußten.

Die Verwendung des Porphyrs ist wegen dieser Zerklüftung sehr beschränkt. Zu feinen geschliffenen Arbeiten ist er deswegen gänzlich ungeeignet; ebenso taugt er nicht zu Pflaster- und behauenen Mauersteinen, nur gelegentlich zu sehr großen und dann allerdings sehr dauerhaften Quadern (auf solchen stehen zum Beispiel die Instrumente der Gothaer Sternwarte) und endlich zu den schon mehrmals genannten Mühlsteinen. Von solchen erreichen einzelne über 1,5 m Durchmesser bei 0,7 m Dicke; von dem dabei massenhaft entstehenden Abfall geben die großen Halden an den Brüchen Zeugnis.

Bei der Verwitterung zerfällt der Porphyr zu groben Stücken, die sich auch im Flußkies lange halten und für die diluvialen und tertiären Schotterlager gerade des Gera- und Ohrgebietes kennzeichnend sind, — weiterhin zu grobem, infolge Auswitterung der Feldspäte zelligem zackigen, scharfen Grus, der noch zur Straßenbeschotterung sich eignet. Aber er liefert nur sehr wenig Erde, die überdies äußerst arm an den wichtigen Nährstoffen Kalk und Phosphorsäure ist und Kali zwar reichlich, aber in schwer assimilierbarer Form enthält. Für Nadelwald meist noch gut, zum Teil selbst recht gut, ist der Boden für Buchen selten geeignet (Kammerbach südlich der Unteren Schweizerei), als Ackerland nur im Notfalle benutzbar.

5. Fluidaler Quarzporphyr mit kleinen, meist spärlichen Einsprenglingen (P_ρ). (Tambacher Jüngerer¹⁾ = Schneekopf-Porphyr).

Die Verbreitung dieses Porphyrs fällt gemäß den S. 13 u. 14 geschilderten allgemeinen Lagerungsverhältnissen des Rotliegenden der Hauptsache nach in die Nordhälfte des Blattes. Hier schließt er sich auf der Westseite des Ohrtales als fast ausschließlich vorhandene Porphyrtart an das Oberrotliegende an und taucht

¹⁾ Über diesen Namen vergl. S. 45 Anm.

unter diese auf Blatt Tambach sich weit ausdehnende Stufe allmählich mit sanftem Nordwest-, Nord- und Nordostfallen unter, — östlich der Ohra schließt er sich an den Gebirgsrand an, indem er die Gipfel des Kienbergs, der Klotze, des Eisenbergs und Enzebachskopfes zunächst noch in flacher Lagerung bedeckt, von hier aus aber bis zu jenem Rande mit immer steiler werdender Lagerung nordostwärts hinabhängt. — Von diesem großen, durch Erosion zum Teil schon in einzelne Lappen aufgelösten Verbreitungsgebiete aus erstrecken sich gegen die Mitte des Blattes zwei breite, wohl als Mulden (bezw. als Teile solcher) aufzufassende Zungen: die eine über den Gr. und Kl. Böhler südostwärts bis zum Harzstieg, die andere vom Enzebachskopf südwestwärts über den Lütschegrund und das Schloßberg-Pirschhaus bis zum Westhange der Hohenwarte. — Ein zweites Hauptgebiet Jüngerer Porphyre stellt sich in der äußersten Südostecke ein, als unmittelbare Fortsetzung des zu ihnen gehörenden Rumpelsbergporphyrs auf Blatt Ilmenau; auch hier bildet der Porphyr, von ein paar gestörten Streifen abgesehen, zunächst die Plateaus der Randberge Hohe Warte, Arlesberg und Alteburg, hängt dann aber auch hier wieder mehr oder weniger steil zum Gebirgsrande hinab, den er teilweise (z. B. auch am Dörrberger Hammer) noch erreicht, von dem er aber teilweise und charakteristischerweise auch (bei Arlesberg) noch durch Oberrotliegendes getrennt wird.

Westlich von hier sind noch einige insuläre Gebiete Jüngerer Porphyrs am Rainweg, am Tragberg-Löffelbühl und am Brandweg bei Oberhof vorhanden, sowie nördlich vom Altebergsgraben und beim Kammerbach-Pirschhaus. Es ist kaum anzunehmen, daß dies selbständige Ergüsse sind, vielmehr sind es wohl Reste einer großen Decke, zu der auch die großen übrigen Gebiete gehörten, die aber auf der Höhe des Gebirges, nachdem sie durch Verwerfungen schon stark zerstückelt war, noch stärker der Denudation (allgemeinen Abtragung) und Erosion (in den Flußtälern) verfallen ist als weiter nach dem Rande zu. Bei manchen dieser Einzelstücke ist der tektonische Wert ihrer Umgrenzung (ob Auf-, bezw. Anlagerung, oder aber Verwerfung) unsicher. Über die (petrographisch durchaus typischen) Vorkommen

am Eckardskopf und an der Unteren Schweizerhütte vergleiche auch S. 43.

An manchen Stellen, besonders westlich der Ohre, trifft man nicht selten kleine und winzig kleine, selten größere Tuffschmitzen zwischen den Jüngeren Porphyren. Trotzdem auch deren tektonischer Wert (ob es wirklich Einlagerungen oder ob es Aufwölbungen des Hauptzwischenlagers zwischen den Älteren und Jüngeren Porphyren, oder Einmüldungen eines jüngeren Lagers sind) oft zweifelhaft ist, so darf man auf Grund wenigstens mancher solcher Tuffvorkommnisse doch annehmen, daß die Jüngeren Porphyre besonders der nordwestlichen Blattecke aus mehreren Ergüssen über einander bestehen; nur ist es nicht gelungen, diese Ergüsse auch petrographisch zu trennen und gesondert auf der Karte darzustellen.

Die Mächtigkeit aller Ergüsse zusammen überschreitet gewiß 200, erreicht vielleicht stellenweise mehr als 300 m.

Petrographische Beschreibung. Die Jüngeren Porphyre besitzen in der Regel eine stark, — ja oft außerordentlich stark vorherrschende Grundmasse und dementsprechend wenige bis sehr wenige Einsprenglinge von immer nur geringer, 3 mm nicht wesentlich überschreitender, meist viel geringerer Größe. Quarz und Feldspat fallen allein auf, oft ist eins dieser beiden Mineralien sehr spärlich, so daß Übergänge in Felsitporphyr vorkommen. Glimmer fällt nie besonders auf. — Sind einmal auf eine größere Strecke viele und wohl gar relativ große Einsprenglinge vorhanden, so ist die Unterscheidung vom Älteren Porphyr nicht leicht. — Besonders reich an Quarzeinsprenglingen sind viele Porphyre beiderseits des Enzebachs.

Über die Einsprenglinge selbst ist wenig zu sagen; die Quarze bilden kleine Dihexaeder mit gerundeten Kanten und häufigen Grundmassen-Einstülpungen, sind auch wohl zerbrochen und die Bruchstücke durch die Grundmasse wieder verkittet. Die Feldspäte sind nie leisten-, selten auch nur deutlich tafelförmig, meist nach allen Richtungen gleich ausgedehnt; da sie sich nicht auslösen lassen, ist ihre Krystallform nicht bestimmbar. Orthoklas waltet vor und scheint oft die einzige Feldspatart zu sein; adularartige Frische wie in manchen Älteren

Porphyren kommt nie vor, gewöhnlich ist er sogar recht trüb oder ganz undurchsichtig, weiß oder rötlich. — Glimmer ist nicht selten, aber meist nur mikroskopisch nachweisbar, nie frisch, sondern zersetzt zu Roteisenschüppchen und -stäubchen.

Die Grundmasse ist kaum je dunkelrot, meist hell bis sehr hell gefärbt, in rötlich- und violettgrauen bis weißen, viel seltener in grünlichen Tönen. Sie ist steinig, selten pech- oder perlsteinartig, und die steinige ist bald mehr felsitisch, bald mehr hornsteinartig, jedenfalls sehr hart und splitterig. Unter dem Mikroskop erweist sie sich zum Teil deutlich mikrogranitisch aus Quarz und Feldspat zusammengesetzt, zum Teil ist sie aber so äußerst fein und dabei so trüb, daß man die Einzelbestandteile nicht mehr erkennen kann.

Sehr häufig ist sie massig, nach allen Richtungen gleichartig ausgebildet. Gewöhnlich aber besteht sie aus ungemein dünnen parallelen, abwechselnd etwas gröberen und zugleich quarzreicheren, und feineren felsitisch trüben Lagen, die auf dem Querbruche als dünne parallele dunklere und hellere Fäden oder Bänder sich darstellen („Gebänderter Porphyr“). Diese Struktur ist der Ausdruck der ehemaligen Fließbewegung der Porphyrlaven, also echte „Fluidalstruktur“; sie ist darum auch nicht durchaus eben, sondern gelegentlich mäandrisch oder verworren zart gefältelt, entsprechend den Stauungen, die die fließende Masse an Hindernissen fand. Solche Bänderporphyre entsprechen in allem dem „Schneekopf-Porphyr“ des Blattes Suhl. Nach den felsitischen helleren Lagen zerfällt das Gestein gern in dünne Platten, die auf ihrer Oberfläche dann wie mit Mehl bestäubt erscheinen, das durch Eisenoxydgehalt auch rötlich gefärbt sein kann. Auch diese Oberflächen sind häufig noch im Sinne der ehemaligen Fließbewegung fein längsgestreift und gerieft, und bei Zerfall in längliche Brocken können diese große Ähnlichkeit mit Holzspaltstücken um so mehr erlangen, als die gelegentlichen kleinen verworren fluidalen Stellen eine Maserung des Holzes vortäuschen können. (Besonders schön an der auf der Karte mit $P\rho$ bezeichneten Stelle zwischen der Alteburg und dem Arlesberg.)

Sehr häufig ist auch eine andere, die sphärolithische, Struktur der Grundmasse, bei der Feldspat und Quarz, selbst mikroskopisch kaum unterscheidbar, zartest radialstrahlige Kugeln bilden. Diese sind bald winzig klein und nur unter dem Mikroskop erkennbar in Grundmasse der bisher beschriebenen Art massenhaft eingebettet, teils sind sie auch mit bloßem Auge deutlich sichtbar, hirse- bis hanfkorngroß, und bilden besondere, $\frac{1}{2}$ bis mehrere Zentimeter starke Linsen und Lagen zwischen den Fluidalbändern oder auch nur gleichsam Einsprenglinge in diesen, nicht selten aber mächtige selbständige Massen („Sphärolithfels“); solche Stellen sind auf der Karte mit dem Zeichen $P\frac{\rho}{\sigma}$ angegeben. Auch noch größere Sphärolithe und Porphyrokugeln kommen vor, siehe Seite 64.

Eine dritte Erstarrungsart der Grundmasse ist die perlisch-glasige, die freilich, wohl infolge Verwitterung, wohl auch immer nur entglast zu beobachten ist. Sie stimmt mit der Seite 56 beschriebenen der Älteren Porphyre überein, tritt aber weniger selbständig und überhaupt nur recht spärlich auf Blatt Crawinkel auf.

Zu den bisher beschriebenen kompakten Strukturen treten nun noch drusige. Und zwar können bei Fluidalstruktur die einzelnen Lagen auf 1 bis 3 cm lange Strecken um einen oder ein paar Millimeter zu flach linsenförmigen Hohlräumen auseinander weichen; dies tun besonders die etwas gröber mikrokristallinen Lagen, die sich dann noch deutlicher als besonders quarzreich oder gar aus reinem Quarz bestehend zu erkennen geben und mit deutlichen Quarzkrystallen in den Hohlraum auskrystallisieren. Manchmal nehmen solche Hohlräume auch Bohnenform an, und die Quarzsäulchen darin sind dann so groß (2—3 mm), daß sie nicht mehr als unmittelbare Grundmasse-Ausscheidungen gelten können, sondern aus Dämpfen sich ausgeschieden haben dürften. — In nicht- oder höchstens undeutlich-fluidalem Gestein sind etwaige Hohlräume mehr kugelig, erbsen- bis über wallnußgroß und zuweilen durch uhrglasförmig gebogene dünne Scheidewände gekammert, wobei diese Wände ein radial-faseriges, sphärolithisches Gefüge zeigen können. Solche Hohl-

räume, Lithophysen genannt, sind in der Regel gehäuft und drücken dem ganzen Gestein ein besonderes Gepräge an. Am schönsten und reichsten findet sich Lithophysenporphyr (P ϕ) in der äußersten Nordwestecke des Blattes an der Sommerwand westlich von Hohenlohes Pirschhaus, sowie am Ostfuße des Streitberges, wo sie gegenüber der Schwarzwälder Ruine auch hellviolette Flußspatwürfelchen (ft der Karte) in den Lithophysen führen; spärlicher sind sie an der Ostseite der Abiswand und mehrfach am Kienberg zu finden, mit erbsgroßen, kaum gekammerten Drusen im Steinbruch am Ziegenböhrler, wo sie als Mühlsteine gewonnen werden können. Ein Steinbruch in ausgezeichnet schönem Lithophysenporphyr an der Hohenwarte bei Arlesberg liegt schon außerhalb des Blattes Crawinkel, auf Blatt Suhl an der Salzmannstraße. — Im Anschluß hieran ist noch ein durch seine Farbenschönheit ausgezeichnetes Vorkommen an der (auf der Karte mit si) bezeichneten Stelle im Unteren Schwarzbach bei Arlesberg zu erwähnen. Hier ist ein Gestein mit schön hellgrüner dichter Grundmasse voll von Sphärolithen und erbsgroßen Lithophysen, die mit ziegelrotem Achat und mit Quarz fast ganz erfüllt sind, und Äderchen dieser Mineralien durchtrümmern es außerdem.

In den oben schon erwähnten Wechsellagerungen von Bänder- und Sphärolithporphyr kommen nun auch sehr gewöhnlich größere Porphyrkugeln vor, die Haselnuß- bis über Kopfgröße erreichen können und rein kugelig oder etwas platt gedrückt ellipsoidisch gestaltet sind.

Äußerlich nicht selten den vom Älteren Porphyr (S. 57) beschriebenen „Schneekopfskugeln“ ähnlich, stimmen manche, aber im allgemeinen doch nur verhältnismäßig wenige, mit diesen auch insofern überein, als sie von mit buntem Achat und weißem Quarz ausgekleideten Hohlräumen durchzogen sein können. Aber nicht bloß darin, daß die Kugeln des Jüngeren Porphyrs in der Regel voll sind, und darin, daß etwaige Hohlräume nicht so eng an das Zentrum der Kugel geknüpft sind, sondern gern exzentrische Risse darstellen, weichen sie von denen des Älteren Porphyrs ab, sondern auch darin, daß eine radialstrahlige, sphärolithische Struktur wohl kaum je, auch auf angewitterten Flächen, deutlich wird. Vielmehr setzt die fluidale Bänderung des einschließenden Gesteins in die davon sich garnicht unterscheidende Kugelmasse glatt fort und durch diese hindurch. Die Kugel ist also bloß durch ein kugelig verlaufende, aber allerdings sehr scharfe glatte Ablösungsfläche aus dem Muttergestein

herausgeschält; manchmal treten mehrere (wenige) konzentrisch verlaufende solche Flächen auf, von denen aber die äußerste die kräftigst und zusammenhängendst entwickelte ist. — Aber nicht immer sind es ganze Kugeln, sondern Halbkugeln oder größere Kugelsegmente, und dann sitzen deren viele verschieden große nebeneinander einem „Bande“ des Bänderporphyrs einseitig auf, zum Teil so dichtgedrängt, daß sie sich gegenseitig abschneiden. In der Regel sitzen dann auch der andern Seite dieses „Bandes“ ebensolche Halbkugeln und Segmente auf, mit ihren Wölbungen nach der entgegengesetzten Seite gerichtet, ohne daß aber die oberen und unteren Halbkugeln sich zur Kugel ergänzen. Die Vollkugeln sind also nur Ausnahmen von dieser gewöhnlich herrschenden Unsymmetrie. Die Spurlinien der die Kugeln und Halbkugeln durchsetzenden Fluidalstruktur sind an deren Außenseite oft durch feine, um den Pol der Kugel konzentrisch verlaufende Anwachsstreifen bezeichnet.

Solche Kugelbildungen sind auf Blatt Crawinkel sehr verbreitet und durch ausgezeichnete Beispiele vertreten (auf der Karte zum Teil durch das die Quarz- und Achatausscheidungen angegebende Zeichen si markiert): auf der Alteburg zusammen mit dem holzartigen Porphyry; im Unteren Schwarzbach an dem schon auf S. 64 genannten Fundort; am Abgange des Brunnenwegs aus dem Langen Grund und nördlich gegenüber nach der „Wegscheide“ zu; im Käfersgrund am Südabhange des Streitbergs; am Nordosthange des Kienbergs zeichnen sich die im Kreuzwege an einer Stelle sehr zahlreichen, Apfelgröße erreichenden Kugeln (stets Vollkugeln), soweit sie nicht ganz derb sind, dadurch aus, daß ihr Hohlraum mit blättrigem Schwespat erfüllt ist.

Absonderung. Die nicht ausgesprochen gebänderten Abarten können nach unregelmäßigen Klüften zu leidlich großen Brocken zerfallen, die Bänderporphyre aber sondern sich nach ihrer Struktur in dünne Platten und schiefrige Scherben ab. Diese haben aber fast niemals eine größere Ausdehnung, vielmehr wird gerade der Bänderporphyry in der Regel von einem sehr engen, nach Zentimetern messenden System glatter meist steilstehender Haarrisse und Klüfte durchzogen, nach denen er in kleine scharfkantige Bröckel und Scherben zerfallen kann und gewöhnlich auch leicht zerfällt. Aus den mächtigen, so entstehenden Schutthalde oder direkt aus dem Talboden ragen aber gar oft noch, zeugenartig, mächtige, 20 und mehr Meter senkrecht emporsteigende Felsklötze, Obelisk^{en} und Nadeln malerisch empor (besonders im Kern-, Stutzhäuser- und Ohrgrund), die trotz der

auch hier vorhandenen engen Zerklüftung schon Jahrtausenden getrotzt haben.

Verwendung findet der Jüngere Porphyr gelegentlich zur Wegebeschotterung und wird dazu steinbruchmäßig am Nordost-Fuße des Kienbergs und am Kammerbach-Pirschhaus gewonnen; sonst wird er nur noch am Ziegenböhrler zu Mühlstein gebrochen.

Bei der Verwitterung werden die Jüngeren Porphyre vielfach weiß, porös und mürb; aber gerade die verbreitetste Abart, der typische splittrige Bänderporphyr, trotz ihr in einer überhaupt nur von wenigen Gesteinen erreichten, höchstens von den Quarziten und Kieselschiefern übertroffenen Weise. Er zerfällt wohl, wie soeben ausgeführt, nach der vorgebildeten Plattung und Klüftung in scharfkantige Scherben, diese aber sind geradezu unverwüsthlich; sie häufen sich darum zu mächtigen Schutthalden an, aus denen noch zeugenartige imposante Felsen aufragen, oder behalten, wenn sie von Bächen und Flüssen erfaßt werden, ihre Größe und kantige Form auch als Gerölle sehr lange bei. Solche gehören darum ebenfalls, wie viele Ältere Porphyre, zu den charakteristischen Gesteinen der heutigen, diluvialen und tertiären Gera- und Ohra-Schotter.

Die schwere Verwitterbarkeit der Jüngeren Porphyre, der Mangel an den wichtigen Pflanzennährstoffen Kalk und Phosphorsäure, die schwerverdauliche Form, in der das Kali, mag es auch reichlich vorhanden sein, sich den Pflanzen im Feldspat darbietet, bedingen, daß die entstehenden Böden zu den unfruchtbarsten des ganzen Blattgebietes gehören, zum Teil für Kiefern kaum tauglich, und nur ausnahmsweise etwas besser sind.

6. Übrige Quarzporphyre (P).

Halbkreisförmig im W. und S. um den Brandweg bei Oberhof schlingt sich ein bis in den Harzwald sich fortsetzender Porphyr, der in manchen seiner Merkmale dem Älteren Porphyr ähnlich ist und in manchen Handstücken ihm fast ganz gleicht, in anderen aber auch wieder Hinneigung zum Jüngeren Porphyr zu besitzen scheint, und bei dem auch die Lagerungsverhältnisse nicht mit Sicherheit seine Zurechnung

zum Älteren oder Jüngeren Porphyry ermöglichten. Dieser Porphyry wurde deswegen gesondert auf der Karte dargestellt.

Die angedeutete petrographische Unsicherheit ist vor allem auch in der sehr starken Verwitterung oder Zersetzung begründet, der dieser Porphyry wohl allenthalben unterlegen ist. Demgemäß ist er überall hellrötlich bis weiß, porös und mürb, der Unterschied von Grundmasse und Einsprenglingen oft kaum wahrnehmbar; letztere selbst sind meist spärlich, aber nicht immer klein. Von besonderen Strukturen tritt nur Sphärolith-, Hohlkugel- und Lithophysenstruktur hervor, deren Fundorte auf der Karte mit dem Zeichen $P\sigma$ und $P\phi$ angegeben sind.

Eine nähere Besprechung verdient davon nur ein Vorkommen, das in einem kleinen, auf der Karte angegebenen, aber jetzt eingeebneten Steinbruch ganz am Südrande des Blattes nahe der Chaussee von Oberhof zum Denkmal aufgeschlossen war.

Dieses Gestein von violettgrauroter Farbe hatte durch die Menge seiner mehr oder minder typisch ausgebildeten Lithophysen ein äußerst zerkümmertes Aussehen und war bei großer Härte äußerst rau und scharf anzufühlen. Die Grundmasse enthielt ganz zersetzte unauffällige Feldspäte und wenige Quarze. Die linsen- bis erbsgroßen, oft zu mehreren eng an einander gewachsenen Lithophysen und sonstigen drusigen Hohlräume waren mit winzigen klaren Bergkryställchen überkrustet. Was dies Gestein nun besonders bemerkenswert machte, war der Reichtum an kleinen, 2—5 mm großen wasserklaren farblosen oder häufiger hellvioletten Flußspatkrystallen (f der Karte), meist Würfelchen, die einzeln oder in Gruppen von mehreren Individuen in den Lithophysen saßen. Neben ihnen, und öfter noch anscheinend in der Grundmasse, sah man quadratische Anatastafelchen, wegen ihrer winzigen Kleinheit aber meist erst, wenn man sie mit ihrem Diamantglanz im Sonnenschein glitzern ließ. Nicht selten kam zu diesen Mineralien auch Eisenglanz. Das Zusammenkommen von Kiesel- und Titansäure, Eisenoxyd und einem flußsauren Minerale in Lithophysen spricht für pneumatolytische Entstehung aus sauren Fumarolen, die dem Gestein bei seiner Entstehung entwichen. — Eine noch etwas eingehendere Beschreibung dieses interessanten Vorkommens findet sich in den Erläuterungen zu Blatt Suhl, S. 118 und 119.

C. Lager im Oberrotliegenden. Melaphyr, meist Mandelstein (M).

Das im allgemeinen postruptive Oberrotliegende des Thüringer Waldes enthält auf dem Blatte Ilmenau auf der Sturmheide und bei Roda noch ein Nachzügler-Lager von Melaphyr. Dies

setzt sich über den Adelheidstein bei Elgersburg auf dem Blatte Plaue bis in die alleräußerste Südostecke unseres Blattes fort. Hier war es schon zur Zeit der Aufnahmen mangelhaft abgeschlossen, schwer abzugrenzen und in seiner Lagerungsform nicht zu bestimmen. Nur nach Analogie mit dem Auftreten bei Roda ist auch unser Vorkommen als dünnes Lager gedeutet. Jetzt ist es ganz verwachsen.

Dieser Melaphyr ist düster rotbraun bis grauviolett gefärbt, anscheinend gleichmäßig feinkörnig, ohne hervortretende Einsprenglinge, aber meist reich an etwa erbsgroßen kugeligen Blasenräumen bezw. Mandeln; er ist stark zersetzt und konnte nur auf den Nachbarblättern eingehender untersucht werden, in deren Erläuterungen darum auch weiteres nachzulesen ist (Erläuterungen zu Blatt Ilmenau S. 122—123; Blatt Plaue S. 22).

III. Der Zechstein.

Der Zechstein tritt auf unserem Blatte räumlich in sehr untergeordneter Weise auf, für die Erkenntnis aber von Bau, Entstehung und Alter des Gebirges liefert er gerade hier sehr wichtige Anhaltspunkte. Zunächst bildet er entlang dem scharf abgesetzten Fuß des eigentlichen Waldgebirges einen nur auf kleine Strecken unterbrochenen, aber meist äußerst schmalen Saum, der, von Ilmenau und Elgersburg kommend, unweit Arlesberg in das Blattgebiet eintritt, sich in flach \mathcal{Q} -förmigem Bogen mit im großen ganzen nordwestlicher Richtung über Dörrberg, Friedrichsanfang, die Waldmühle und den Nordabhang des Steinigen Berges hinzieht und bei Scherershütte auf das Blatt Ohrdruf übertritt. Außerdem kommt Zechstein anstehend, zwischen Verwerfungen eingeschlossen, auf einem kleinen, Bleiberg genannten Teile des Arlesberges und am Raubschloß bei Dörrberg, endlich noch in losen, aber stellenweise sehr zahlreichen Blöcken in der Umgebung von Oberhof und der „Wegscheid“ vor.

Vermöge seiner fast durchgängigen großen Schmalheit wird das Zechsteinband am Gebirgsrande von dem Schutt der dicht

daneben hoch aufragenden Rotliegend- und Porphyerberge vielfach stark verdeckt und zeigt darum recht selten gute Aufschlüsse. Jedoch hat älterer Bergbau gerade die alleruntersten Glieder mehrfach aufgesucht, so daß man ihre Gesteine nun auf Halde finden kann, und ferner hat Steinbruchsbetrieb öfter auch den Dolomit des Oberen Zechsteins besser sichtbar gemacht. Sonst macht sich die Formation zuweilen nur durch eine innerhalb des weithin sehr kalkarmen Rotliegend-, Porphyr- und Sandsteingebietes durch Mannigfaltigkeit auffallende Flora¹⁾ bemerklich, und zwar so, daß man bei ungenügenden Gesteinsaufschlüssen diese Flora allein schon als ausreichend ansehen darf für die Entscheidung, ob Zechstein überhaupt anzunehmen ist oder Buntsandstein unmittelbar an Rotliegendes grenzt. Was aber die Abgrenzung der einzelnen Zechsteinglieder voneinander betrifft, so ist unter solchen Umständen klar, daß sie oft nur konstruktionsweise erfolgen konnte, so insbesondere vom Steinigen Berg bis zum Nordrande des Blattes; doch dürfte gewiß sein, daß westlich von Frankenhain und am Gebirgsrande von Dörrberg bis Elgersburg die untere und mittlere Stufe oberflächlich ganz fehlen, wenn sie auch durch Bergbau unterirdisch stellenweise nachgewiesen sind.

Ein vollständiges Profil durch alle Zechsteinschichten ist an keiner Stelle des Blattes zu beobachten; auch am Nordfuße des Walsberges, wo man es nach der Karte erwarten könnte, ist zwischen der westlichsten Halde, welche Kupferschiefer und Unteren Zechstein zu Tage gebracht hat, und dem felsig anstehenden Plattendolomit eine Lücke in den Aufschlüssen, welche nur durch Konstruktion ausgefüllt werden konnte. Doch sind zwei oder drei Teilprofile leicht zu beobachten: Das eine vorzüglich aufgeschlossene im Bahnanschnitt bei Dörrberg zeigt den Oberen Zechstein fast vollständig (Unteren Letten mit beim Bahnbau wieder verschüttetem Gips, Plattendolomit, und Oberen

¹⁾ *Actaea spicata*, *Aquilegia vulgaris*, *Lathyrus vernus*, *Coronilla varia*, *Anthyllis vulneraria*, *Primula veris*, *Pirola secunda* und *uniflora*, reichlicheres Vorkommen von Klee, Erdbeeren und Maiblumen, *Gentiana ciliata*, *Scabiosa columbaria*, *Tussilago farfara*, *Prenanthes purpurea*, *Smilacina bifolia*, *Polygonatum verticillatum*, *Lilium Martagon*, *Neottia Nidus avis* usw., meist allerdings nicht alle genannten Arten beisammen.

Letten, diesen unten mit Einlagerungen von Dolomitknauern, oben mit solchen von Sandsteinbänkchen und darum ebenso gut schon als Bröckelschiefer zu bezeichnen und zum Buntsandstein zu ziehen). — Im zweiten Teilprofil findet man, wenn man in der sogenannten Ebertsdelle zwischen Alteburg und Raubschloß von der Eisenbahn aufwärts steigt: zu unterst auf den Halden Kupferschiefer, wohl auch Weißliegendes, und Unteren Zechstein, höher oben in groblöcherigen Felsen anstehend den „Rauhkalk“¹⁾ des Mittleren Zechsteins. — Endlich begegnet man, wenn man von SO. zum Zechstein des Bleibergs aufsteigt, zunächst, deutlichem Zechsteinkonglomerat; Kupferschiefer ist weniger deutlich, dann folgen in losen Brocken Mergel und Dolomite des Unteren, endlich größere Blöcke von „Rauhkalk“ des Mittleren Zechsteins. — Auf dem Nordabhange des Steinigen Berges ist petrographisch wohl Unterster und in einzelnen Brocken Mittlerer Zechstein, sowie bunter Letten sicher zu erkennen, aber die vorherrschenden hoch- und zum Teil eigenartig porphyrisch-krystallinischen, breccienhaften oder zelligen Kalke, die allein fest anstehend aus dem überreichen Porphyrschutt zu Tage treten, können in keines der Glieder mit Sicherheit gestellt werden und gehören vielleicht zum Teil dem Oberen Zechstein (Plattendolomit) an.

Unterer Zechstein.

Unter den geschilderten Umständen mußten auf der Karte alle Glieder des Unteren Zechsteins zusammengefaßt und mit ihnen auch der Mittlere Zechstein unter der Signatur **Zum** vereinigt werden.

Das unterste Glied, das Zechsteinkonglomerat, findet sich bei Luisental, am Raubschloß und auf dem Bleiberg. Es besteht aus einem grauen, ziemlich schwach abgerollten, feinen bis sehr groben quarz- und kaolinreichen Sand mit einzelnen bis nußgroßen, ebenfalls kaum kantengerundeten Geröllen und einem lockeren dolomitischen Bindemittel und macht sich über-

¹⁾ Dieser Namen ist bei der Beschreibung gerade dieses Vorkommens von dem berühmten Ilmenauer Geologen VOIGT 1789 in die Wissenschaft eingeführt worden.

all durch Malachitanflüge bemerkbar. Es entspricht also nach Lage und Kupfergehalt den „Sanderzen“.

Ob mehr auf ihm oder auf dem Kupferschiefer, dem nächstfolgenden Gliede, der alte Bergbau umgegangen, von dem man am Gebirgsrande und besonders am Walsberg so zahlreiche Halden sieht, ist nicht sicher. Der Kupferschiefer ist hier ein schwarzer, dünnschiefrig zerfallender glimmerreicher Tonmergel mit geringem Gehalt an Kupfersulfiden und Anflügen von Malachit und Lasur und hat an Versteinerungen nur *Lingula Credneri* geliefert.

Ob das „Mangankupfererzflöz“, von dem ZERRENNER¹⁾ spricht, und welches am Fuße des Kienbergs 14' mächtig gefunden sein soll, ganz oder nur mit seinem unteren, 3' mächtigen Teile hierher gehört, war nicht mehr zu entscheiden. Näheres über dieses Erz s. S. 118.

Der Untere Zechstein im engeren Sinne ist ein dunkelgrauer bis gelblichgrauer weicher Mergel oder mergeliger Kalk oder sandiger Mergel, wohl nur selten ein fein krystallinischer Dolomitmergel, welcher reich an feinen weißen Glimmerschüppchen ist, zerstreute, aber nicht seltene blasenförmig runde, mit Kalkspath drusig ausgekleidete Hohlräumchen führt und sehr deutliche Schichtenabsonderung zeigt. Über seine Mächtigkeit ist leider nirgends eine sichere Beobachtung möglich, jedenfalls beträgt sie nur wenige Meter. An Versteinerungen fanden sich darin am Bleiberg *Turbonilla Phillipsi*, *Trochus helicinus*, *Camarophoria Schlotheimi*, *Pseudomonotis speluncaria*, *Cythere* sp. Bei Luisental und am Walsberg *Fenestella antiqua*, *Productus horridus*, *Strophalosia* cf. *Morrisiana*, *Camarophoria multiplicata*. — Ob das südwestlich von Friedrichsanfang in 1575' Höhe auf einer Halde beobachtete Gestein hierher gehört, wie es die Karte angibt, oder zu einem anderen Zechsteinglied, läßt sich nicht entscheiden; es ist gelb bis umbrabraun, glimmerreich, aber kalkfrei, weich, leicht zerdrückbar, und könnte durch Auslaugung aus Mergel hervorgegangen sein.

¹⁾ ZERRENNER, Der Braunstein- oder Manganerz-Bergbau in Deutschland, Frankreich und Spanien. 1861, S. 158.

Mittlerer Zechstein.

Zum Mittleren Zechstein muß ein weiß- bis mittelgrobkrystallinischer, zum Teil zuckerkörniger oder auch schaumigporöser dolomitischer Kalk gezogen werden, welcher sich durch mehr oder minder reiche Führung von scharfkantigen, 1 bis über 15 mm Durchmesser zeigenden Bröckchen roten, grauen oder grünlichen Lettens oder daneben noch von rauhwandigen, wenigstens zum Teil durch Fortführung des Lettens und durch anderweitige Auslaugung entstandenen kantigen Luken und Löchern und durch wenig deutlich bis gar nicht wahrnehmbare Schichtung auszeichnet. Am auffälligsten ist dieser zellige „Rauhkalk“ am Raubschloß, wo er in Klippen mit zerfressenen, großlöcherigen Außenseiten ansteht, sowie am Bleiberg; einzelne Brocken fanden sich auf den Halden östlich von Luisenthal und an der Nordostseite des Steinigen Berges. Versteinerungen sind darin nicht beobachtet. Die Mächtigkeit ist nirgendwo sicher meßbar, beträgt aber gewiß nicht 15 m.

Verkieselter Zechstein (3).

An vielen Stellen des Blattgebietes sind die gewöhnlichen kalkigen Gesteine des Unteren und Mittleren Zechsteins durch eigenartige kieselige Gesteine ersetzt, deren sichere Deutung erst durch die Auffindung von Fossilien gelang. Diese Eisenkiesel weichen von allen sonstigen Zechsteingesteinen Thüringens in auffälliger Weise ab und sind nur auf Blatt Crawinkel und seiner nächsten Nachbarschaft auf oder nahe an ihrer Urlagerstätte, als Gerölle aber (von zum Teil recht ansehnlicher Größe) weit durch das nördliche Gebirgsvorland in alluvialen, diluvialen und tertiären Flußablagerungen gefunden worden.

Dies merkwürdige Gestein ist ein schwarzbrauner bis braunschwarzer, zuweilen aber auch gelbbrauner bis gelber, völlig krystallinischer, kleinkörniger, äußerst harter und zäher, unverwüstlicher Quarzit, der vielfach von kleinen, nie blasen-, sondern eher spaltenförmigen oder rißartigen, äußerst unregelmäßig gewunden und zackig verlaufenden, durch feinste durchsichtige Quarzkryställchen drusig rauhen Hohlräumchen durchzogen ist.

Er scheint nie ganze Schichten, sondern nur einzelne Blöcke innerhalb einer mürben Umgebung zu bilden, ist aber nur früher gelegentlich beim Bergbau aufgeschlossen gewesen, jetzt nur noch in losen, ihrer Ursprungsstätte mehr oder minder nahen Blöcken zu finden. Diese sind außen gewöhnlich geglättet und etwas glänzend, erreichen bis $\frac{1}{2}$ m Durchmesser und treten meist in großer Zahl gesellig auf.

In einigen wenigen dieser Blöcke, dann aber kolonieartig gehäuft, haben sich Versteinerungen gefunden, stets als Steinkerne und Abdrücke, nie mit Schale, und zwar am gewöhnlichsten *Productus horridus* Sow. in ziemlich großen Exemplaren mit wohl erhaltenen Muskel- und Gefäßeindrücken, Stachelansätzen usw., nur vereinzelt *Camarophoria Schlotheimi* und Stielglieder von *Cyathocrinus*.

Der erste Fund solch fossilführenden Kieselgesteins ward am Fuße des Kienbergs östlich unweit Luisenthal auf einer Bergwerkshalde gemacht, wo man also besonderen Grund hatte nach Fossilien des Zechsteins zu suchen; (bemerkenswerter Weise zeigte die nächstbenachbarte Halde gewöhnlichen Zechsteinmergel mit *Camarophoria*) und erst dieser Fund gab Anlaß, auch an den anderen Fundorten gleichen Kieselgesteins alle die Hunderte von Blöcken nach Fossilien durchzusehen, aber nur ein Block von den sehr vielen an der Straße von der „Wegscheide“ nach Schwarzwald, sowie einer von den wenigen, die westlich der „Wegscheide“ in dem den Triefstein nördlich umfließenden Wässerchen liegen, lohnten noch die Mühe.

Die Umgebung der „Wegscheide“ und fünf von da ausgehende Täler (Mardertal, Siegeltal, Enzobach, Langegrund und Triefsteinsgraben) sind überhaupt das Hauptfundgebiet dieser Blöcke. Der oberste Block lag hier in etwa 1840 Fuß (702 m) Meereshöhe an der Pinge der kleinen verfallenen Grube Graf Moltke.

Nach diesen Funden ist es nicht mehr zweifelhaft, daß auch andere petrographisch sehr ähnliche bis gleiche Kieselgesteine, die keine Versteinerungen geliefert haben, zum Zechstein zu rechnen sind, wie z. B. die spärlich auf einer Halde des alten Pingenzuges Petersglück am Gabelkopf und im obersten Kehltal

bei Oberhof liegenden losen Blöcke, welche letztere die Ausläufer wieder reichlicherer Vorkommnisse im unteren Kehltale auf dem Blatte Suhl und räumliche Vermittler zu dem durch besonders grobe Krystallinität noch mehr abweichenden Vorkommen im Schnabelbach südlich von Oberhof (auch auf Blatt Suhl) sind. Letzteres Vorkommen ist das höchste (815 m) und zugleich das dem Rennsteig am meisten (bis auf 1 km) genäherte im ganzen Gebirge. Merkwürdiger Weise finden sich die Blöcke trotz ihrer außerordentlichen Widerstandskraft gegen Verwitterung und Zertrümmerung überall nicht weit in den Gebirgstälern abwärts (z. B. fehlen sie im untern Teile des Enzebachs, Siegelbachs und Langen Grundes völlig), sind aber doch in älteren Zeiten weit aus dem Gebirge hinaus transportiert worden. Auf Blatt Crawinkel sind als Fundorte diluvial verschleppter Blöcke das Gebiet zwischen Crawinkel und Gossel und die Plateaus bei Gräfenroda und Geschwenda zu nennen.

Was die Entstehung dieses ganz abnormen, völlig kalkfreien Gesteins betrifft, so hatte ich bei der ersten Veröffentlichung darüber noch nicht erkannt, daß alle diejenigen Fundorte seiner Blöcke, die man als der Stätte ihres Ursprungs am nächsten gelegen betrachten muß (d. h. fast alle im Gebirge), an Verwerfungsspalten liegen oder auch mit Erzgangspalten zusammenfallen. Nachdem dies aber durch spätere Untersuchungen sicher gestellt war, darf man annehmen, daß bei dem Aufreißen der Spalten Brocken oder Schollen von Zechsteinkalk in diese hinabstürzten und durch auf jenen Spalten kreisende Kiesellösungen in einem großartigen Pseudomorphosenprozeß in einen krystallinen Quarzit verkieselt wurden. Die Eisen- und Manganbestandteile, die der Zechstein ja gewöhnlich enthält, sind dabei nicht, oder nicht ganz, mit dem Kalk weggeführt worden; sie bedingen jetzt die braune bis schwarze Gesteinsfarbe und deuten stellenweise durch eine eigenartige, mit dem Mikroskop wahrnehmbare Anordnung an, daß der Kalkstein, aus dem sie hervorgegangen, einmal grobspätig gewesen ist.¹⁾

¹⁾ Daß nicht jeder in Spalten gestürzte Zechstein verkieseln mußte, zeigen dessen Vorkommen am Raubschloß und bei Arlesberg. Im übrigen vergl. auch Erläuterungen zu Blatt Suhl, S. 124 und hinten S. 116, 119 und 126.

Die große Bedeutung dieser Blöcke für die Geologie des ganzen Thüringer Waldes besteht darin, daß sie den Beweis für dessen ehemalige Bedeckung mit Zechstein bis auf seinen heutigen Kamm hinauf sicher erbringen und dadurch die weitere, aus anderen Beobachtungen abzuleitende Schlußfolgerung stützen, daß mit dem Zechstein auch die ihn konkordant aufgelagerte Trias ehemals das heutige Gebirge überdeckt hat.

Die massige Struktur und die Gestalt der drusigen Luken in dem Gestein sprechen bis zu einem gewissen Grade dafür, daß nicht gewöhnlicher Zechstein, sondern Riffgestein dem Kieselzechstein unseres Gebietes zugrunde gelegen hat, wenn auch die dem Riff eigenen (aber auch schon darin häufig obliterierten) Bryozoen noch nicht nachgewiesen sind und dagegen der mehrfach nachgewiesene *Productus horridus* dem thüringischen Riff gewöhnlich fehlt.

Oberer Zechstein.

Der Obere Zechstein wird gegliedert in Untere Letten, Plattendolomit und Obere Letten. Die Unteren Letten (201) sind schwarz (so besonders die obersten ca. 4 m) oder rot und glimmerreich und finden sich mangelhaft aufgeschlossen am Steinigen Berg, im Tale westlich von Frankenhain, am Eisenbahnanschnitt bei Dörrberg (eine früher hier anstehende und als Sparkalk sogar gewonnene Gipseinlagerung ist nicht mehr sichtbar), am östlichen Fuß der Alteburg, endlich an der Blattgrenze zwischen Arlesberg und Elgersburg. An den anderen Stellen, die die Karte angibt, ist das Vorkommen nicht nachweisbar gewesen, aber doch zu vermuten.

In viel besseren Aufschlüssen bietet sich meist der Plattendolomit (202) der Beobachtung dar, da seine Mächtigkeit 15 bis 19 m beträgt und seine Festigkeit, derentwegen er auch in mehreren Steinbrüchen zur Wegbeschotterung gewonnen wird, so groß ist, daß die steil geneigten, oft senkrecht stehenden Schichten gern felsige Rücken oder wenigstens eine Reihe kleiner Kuppchen bilden. Diese haben flachen, steinigen Untergrund und sind bei der Dünnplattigkeit und reichlichen Zerklüftung des Gesteins trocken und heiß und ursprünglich von dürftiger

Grasnarbe bedeckt. Wo aber doch die durchsickernden atmosphärischen Wasser Gelegenheit hatten den Kalk auszulaugen, da bilden sich tiefgründige Einsenkungen des Bodens, und zwischen Arlesberg und Dörrberg kann man diesen Wechsel von Kuppen und Löchern im Verlaufe des Streichens gut verfolgen.

Das Gestein ist an der Eisenbahn bei Dörrberg in der größeren unteren Hälfte ein dichter, plattiger grauer bis braungrauer bituminöser (daher „Stinkstein“), in der oberen ein hellgelber, äußerst feinkrystallinischer, krümelig bis mehlig zerfallender Dolomit mit wahrscheinlich sehr wechselndem Magnesia-gehalt und — wieder in der untern Hälfte — mit häufigen dunklen glimmerigen Lettenbestegen zwischen seinen meist dünnen ($\frac{1}{2}$ bis 3, zuweilen auch mehr Zentimeter) Bänken. An einigen Bänken daselbst kann man an angewitterten Kluftflächen auch sogenannte Schrägschichtung beobachten. Überdies sind alle Gesteine sekundär von einem engen Netz von zarten Kalkspatadern, bzw. offenen Klüftchen durchzogen. An Versteinerungen hat der Plattendolomit als Seltenheiten geliefert *Schizodus Schlotheimi* und *Liebea (Aucella) Hausmanni*.

Entlang dem Gebirgsrand von Elgersburg bis Frankenhain ist die Bestimmung des Plattendolomits wohl unbezweifelbar. Dagegen ist dies nicht der Fall bei dem auf der Karte hierhergezogenen, schon oben (S. 70) beschriebenen Dolomit am Nordabhange des Steinigen Berges, wo auch Versteinerungen weder zu finden, noch selbst zu erwarten sind.

Der Plattendolomit hat mit ziemlich scharfer Grenze zum Hangenden einen meist intensiv roten kleinbröckelig zerfallenden Letten, den Oberen Letten (203). Dieser führt in seinen liegenden Teilen zunächst noch einige Bänken oder lagenweise angeordnete Knollen von Dolomit, wird aber dann reiner, endlich nimmt er einzelne rote Sandsteinbänken auf, wird auch selbst etwas sandiger und magerer und geht so in den nicht scharf geschiedenen Bröckelschiefer über. Ein schöner Aufschluß hierüber ist durch den Bahnanschnitt bei Dörrberg geschaffen worden, und man kann dort eine Mächtigkeit des vereinigten Oberen Lettens und Bröckelschiefers von ca. 27 m und ein Einfallen von 50 bis 55° gegen NO. beobachten. In der Regel ist

aber da, wo die Karte Oberen Letten angibt, dessen leichter Verwitterung wegen entweder nur lebhaft roter lettiger Boden zu sehen, oder selbst dieser nicht; ein Fehlen dieser Schicht ist aber nicht anzunehmen.

IV. Der Buntsandstein.

Unterer Buntsandstein (su).

Der Untere Buntsandstein schließt sich, wie in dem letztgenannten Aufschluß an der Eisenbahn bei Dörrberg zu sehen ist, mit konkordanter Lagerung an den Oberen Zechstein an. Sein unterstes, auf der Karte nicht besonders dargestelltes Glied, der Bröckelschiefer, ist auf unserm Blatte mit dem Oberen Zechsteinletten petrographisch fast noch enger verbunden als mit dem nächsten Glied im Hangenden. Es ist eine sehr geringmächtige Folge von schwachsandigen Lettenschichten mit einzelnen Bänken feinkörnigen Sandsteins und scheint ausschließlich rote Farben zu besitzen. Auch am Südwesthange des Windberges ist ein brauchbarer Aufschluß.

Das nächste Glied ist der eigentliche Untere Buntsandstein; dieser bildet gemäß seiner sehr viel bedeutenderen Mächtigkeit einen breiteren, meist von Kiefern-, zum Teil von Fichtenwald, noch seltener von Feld eingenommenen hügeligen Streifen Landes am ganzen Rand des Gebirges hin, ist aber am Fuße der Klotze allerdings auf eine kürzere Strecke durch Verwerfung abgeschnitten und am Kienbergfuß auf eine längere Strecke durch ein Schotterlager verdeckt, aus dem er nur an zwei Stellen inselartig heraustritt. Die Grenze gegen den Bröckelschiefer ist durch einen schroffen Farbenwechsel aus Rot in Gelblichweiß bis Graulichweiß sehr augenfällig; es folgen dann, wie es der Eisenbahneinschnitt bei der Haltestelle Dörrberg ausgezeichnet schön zeigt, fein- bis sehrfeinkörnige mürbe Sandsteine mit wenigem lettigen, früher vielleicht schwach karbonatischem Bindemittel, in dünnen bis sehr dünnen, zuweilen aber auch über meterstarken Schichten, die durch dünne sandige oder reine Lettenschichtchen von grauer oder grünlicher Farbe, durch Lettenbestege, oder durch den Schichtflächen reichlich aufgestreute

Glimmerblättchen getrennt sind oder sich gar nur durch geringe Farbenschattirungen oder geringen Wechsel in der Korngröße unterscheiden. Rote Einlagerungen sind sehr selten und stets sehr dünn; sie sind überhaupt erst durch den erwähnten Aufschluß an der Eisenbahn sichtbar geworden, wo zwei verschobene Teile einer solchen Lage, aus Schieferletten bestehend, eine kleine Verwerfung von etwa 4 m Sprunghöhe recht auffällig hervortreten lassen (jetzt ist die Verwerfungsspalte selbst, wegen daran infolge Wasserführung vorgekommener Rutschungen, durch eine Schutzmauer verdeckt). Unter den Sandsteinbänkchen sind einige durch etwas gröberes Korn (aber wohl nicht über $1\frac{1}{2}$ mm Korndurchmesser), durch stärkeren Mangel des lettigen Bindemittels, durch reichlich beigemengte weiße, zum Teil noch Spaltflächen zeigende, zum Teil schon zu Kaolin verwitterte Orthoklaskörnchen, oft auch durch Glitzern der fast ausnahmslos durchsichtig wasserhellen oder rötlichen, selten milchweißtrüben Quarzkörner (infolge sekundär ankrystallisierter Pyramiden- und Prismenflächen) und meist durch etwas größere Mächtigkeit ausgezeichnet und nähern sich dadurch den Gesteinen der mittleren Stufe; sie sind jedoch wohl nirgends als Baustein brauchbar und sind im frischen Aufschluß weniger leicht kenntlich, als wenn sie schon einige Zeit der Verwitterung ausgesetzt waren.

Nicht selten sind Trockenrisse, Wellenfurchen und Schrägschichtung; bemerkenswert ist, daß letztere meist (aber nicht immer) innerhalb der horizontalen oder horizontal gedachten Hauptschichtung gegen den Thüringer Wald ansteigt. Auch Einschlüsse von runden oder kantigen, mehr oder minder flachen Lettenbröckchen im Sandstein (Tongallen) sind recht häufig, Versteinerungen aber nicht beobachtet.

Die Zurechnung der ganzen Buntsandsteininsel nordöstlich von Luisenthal zur unteren Stufe ist nicht völlig sicher.

Brocken grauen, zum Teil glimmerreichen lettigen Sandsteinschiefers fanden sich auch in der Pinge der Grube Graf Moltke an der „Wegscheide“ oben auf der Höhe des Gebirges; vermutlich haben sie ähnliche Vorkommens- und Entstehungs-umstände wie der dortige verkieselte Zechstein.

Mittlerer Buntsandstein (sm).

Der Mittlere Buntsandstein zeigt gegenüber dem Unteren gelegentlich ein etwas gröberes, wenn auch nirgends wirklich grob zu nennendes Korn (dessen gewöhnlicher Durchmesser steigt bis etwa $2\frac{1}{2}$ mm und überschreitet nur ganz ausnahmsweise 3 mm), geringeren Gehalt an Letten, sowohl als Bindemittel wie in Zwischenlagen, größere Häufigkeit stärkerer Bänke und häufiges Glitzern der Körnchen infolge ankrystallisierter Flächen. Die Quarzkörnchen sind wasserhell oder rötlich, selten milchigweiß, Körnchen von Orthoklas und Kaolin sind in einzelnen Bänken häufig, Glimmerblättchen auf Schichtflächen seltener, im Innern der Schichten ungleich häufig, meist weiß; die Farbe ist unten noch gelblich oder weiß, in den höheren Horizonten bunt, zuletzt meist rosa; auch rostige Fleckung kommt vor. Versteinerungen sind nicht bekannt geworden. Die Grenze gegen den Unteren Buntsandstein kann nach diesen Merkmalen keine scharfe sein, doch zeigt sie sich zuweilen orographisch einigermaßen angedeutet durch eine auf ihr verlaufende Bodeneinsenkung oder Talbildung, welche das Gebiet des Unteren und Mittleren Buntsandsteins in zwei parallele Hügelreihen scheidet. — Bei der Verwitterung löst sich das Gestein zu einem lockeren Sand auf, der, wenn er nicht durch Pflanzenwuchs festgehalten wird, sogar flugsandartig werden kann und darum zum Feldbau sich wenig eignet. Sonst wird und wurde das Gestein der mittleren Stufe, besonders in deren oberen Partien, in mehreren Brüchen zwischen Geschwenda und Frankenhain als Baustein und zu anderen Verwendungen gewonnen; zwischen Arlesberg und Gera ist es zu ohne weiteres benutzbarem Stuben- und Mörtelsand aufgelöst. — Auf die besondere Ausscheidung der obersten, auch als Chirotheriumsandstein bekannten Zone ist seinerzeit bei der Aufnahme noch kein Wert gelegt worden.

Oberer Buntsandstein (Röt) (so).

Der Obere Buntsandstein sondert sich durch das plötzliche Zurücktreten von Sandsteinbildungen und Vorwalten von Letten sehr deutlich von seinem Liegenden. Von den wenigen in ihm

noch vorhandenen grüngrauen oder rötlichen Sandsteinlagen zeigen nur einzelne die lockere Beschaffenheit und den Glimmerreichtum gewöhnlichen Sandsteins, die meisten sind äußerst feinkörnig und durch ein kieseliges oder dolomitisches Bindemittel zu Quarzit geworden; in beiden fanden sich die gerippten Steinkerne und Abdrücke der Leitversteinerung *Myophoria costata* oft in großer Menge. Der Quarzit tritt fast nur in sehr dünnen (6—15 mm starken) Plättchen auf. Gypseinlagerungen im Letten sind hier nirgends zu beobachten, dagegen sind die sogenannten Steinsalzpseudomorphosen nicht selten. Die Letten sind meist etwas kalkhaltig, im unteren Teile der Stufe grüngrau, in dem mächtigeren oberen Teile vorherrschend braunrot gefärbt.

Der Röt gibt einen schwer zu bearbeitenden, bei Feuchtigkeit sehr zähen, bei anhaltender Trockenheit unter Bildung zahlreicher tiefer Risse hart werdenden Tonboden. Seine oberflächlichen, durch Verwitterung stark beeinflussten Partien werden mehrfach zur Ziegelbereitung gewonnen. In der Regel ist aber der Rötboden durch natürliche Übersotterung mit Muschelkalkbrocken oder durch vom Wind und Regen zugeführten Lehmostaub, der nun auf der klebendzähen Unterlage festhält und so vor Wiederwegführung geschützt ist, chemisch und physikalisch bedeutend aufgebessert und wird darum gern, wenn er nicht an zu steiler Böschung ausstreicht, zum Feldbau benutzt; wo er aber die Tiefe von Tälern bildet, ist er wegen Nässe am besten zu Wiesenbau geeignet.

Der Röt bildet in seiner Hauptmasse einen schmalen nordwestlich verlaufenden Streifen mit stark gegen NO. geneigtem Schichtenfall zwischen Frankenhain und Geschwenda, zieht sich aber auch vermöge der nach NO. immer größer werdenden Verflachung aller Schichten mit zuletzt fast horizontaler Lagerung beiderseits am Rande der Gera, am tiefsten Fuße der Muschelkalkberge bis zum Bahnhof Gräfenroda hin; isolierte Partien von geringem Umfange treten in der Fortsetzung des Streifens einerseits nordöstlich von Arlesberg, anderseits zwischen Frankenhain und Friedrichsanfang auf. Ferner kommen am Erlenbach bunte Letten unter Diluvium hervor, wie auch zwei Schürfe dort in der Nähe, bei Gelegenheit der Eisenbahnbauvorarbeiten, Röt in geringer Tiefe als Unterlage des Diluviums nachgewiesen haben.

V. Der Muschelkalk.

Der Muschelkalk nimmt in breiter, ununterbrochener Ausdehnung beinahe ein Viertel des Blattgebietes in dessen Nordostecke ein; er lagert gleichmäßig dem Röt auf und tritt mit allen seinen Gliedern zutage.

Unterer Muschelkalk.

Dieser ist auf die Südhälfte des gesamten Muschelkalkgebietes beschränkt. Die weitaus vorherrschende Gesteinsart ist der Wellenkalk, ein grauer, tonarmer, nur selten mergeliger, dünn- und zwar wellig-flaserig (kleinwellig, knotig oder runzelig) geschichteter, an sich selbst fester, aber nach den Schichtflächen und zum Teil auch nach anderen Richtungen unter dem Einfluß der Verwitterung leicht zu Scherben und kleinknotigen Stücken zerfallender Kalkstein, der an den Talwänden in der Regel schroffe Abhänge bildet. Im allgemeinen ist er sehr arm an Versteinerungen. Eingeschaltet sind in ihm aber eine größere Anzahl von stärkeren und dann stets auch anders beschaffenen, nämlich ebenschichtigen, reineren und zugleich härteren, zum Teil versteinerungsreicheren Bänken. Nach einer sehr auffälligen Zone solcher Bänke, nach den sogenannten Terebratulabänken, trennt man den Wellenkalk in eine untere und eine obere Stufe.

Der **Untere Wellenkalk** (μ_{u1}) beginnt über dem Röt mit der etwa 15 m mächtigen Folge der Myophorien- oder Modiolaschichten, welche noch nicht das ebenbeschriebene Wellenkalkgepräge hat, vielmehr aus dünn- und ebenschiefriigen Tonmergeln von sehr heller, schwach grünlichgrauer Farbe besteht, graue Kalksteinplatten zwischengelagert enthält und nach oben mit mehr massigen grauen Mergeln und zuletzt mit dottergelben mergeligen Kalken abschließt. Letztere fallen im Gelände meist leicht in die Augen und sind wegen ihrer stratigraphischen Wichtigkeit auf der Karte besonders (ρ) ausgeschieden worden. Die Tonmergel sind sehr weich, mürbe und versteinerungsarm, die grauen Kalksteinplatten in der Regel sehr dünn (1 bis 3, selten 10 und mehr cm stark), aber klingend hart und besonders auf den Oberflächen in eigenartiger Weise reich an Versteinerungen.

Letztere werden aber erst durch die Verwitterung leicht von ihrem Mergelüberzug befreit und zeigen dann eine leidliche Erhaltung; unter ihnen fehlen die vielrippigen Myophorien (*M. costata*) des Röts ganz, dagegen zeichnen sich durch Häufigkeit kleine glatte Myophorien (*M. vulgaris* und *simplex*) und *Modiola hirudiniformis* aus; *Pecten discites* und *P. Albertii*, *Turbonilla dubia*, *Natica gregaria* und andere sind demnächst nicht selten. Die ei- bis ockergelben Kalke an der oberen Grenze sind bald derb, bald löcherig nach Art der Zellendolomite. — Wegen ihrer leichten Verwitterbarkeit nimmt die eben beschriebene Schichtenfolge mit dem unterlagernden Röt zusammen Teil an der Bildung der sanfteren Böschung der Berge unter der von dem eigentlichen Wellenkalk gebildeten steileren und ist infolgedessen meist unter einer beträchtlichen Decke von aus Wellenkalk bestehendem Schutt begraben; die gelben Hangendkalke machen sich aber doch fast überall auffällig bemerklich, fast ebenso die versteinungsreichen Kalkplatten.

Als gute Aufschlüsse sind der Hohlweg, der nordwestlich aus Gräfenroda führt, sowie ein linksseitiger Flußanschnitt unterhalb dieses Dorfes und der Bahneinschnitt bei Frankenhain zu nennen.

Der Untere Wellenkalk im engeren Sinne besteht wie gesagt vorwiegend und in sehr eintöniger Weise aus dem typischen wulstig- oder knotig-schiefrigen Kalkstein. Darin sind die meist seltenen und schlecht erhaltenen Versteinerungen fast nur durch *Myophoria vulgaris*, *Gervillia socialis* und *Unicardium Schmidii* vertreten. Einzelne dünne, bis 0,25 m starke Lagen oder Linsen („Gastropodenbänkchen“) sind von *Natica gregaria* oder von Dentalien dicht erfüllt; ferner findet man die sogen. „wurmformigen Konkretionen“ oder „Schlangenzwölste“ in großer Häufigkeit, Versteinerungen von noch nicht bestimmter systematischer Stellung, die den Namen *Rhizocorallium commune* führen. Außerdem kommen noch Bänkchen mit zahlreichen Trochiten von *Pentacrinus*, sowie Lagen vor, die wie ein Konglomerat aus dunkleren Kalkstücken in hellerem kalkigem Bindemittel aussehen und von denen eine (am Ostausgange aus Frankenhain) voll von *Lima lineata* ist.

Einzelne Bänke im Wellenkalk zeichnen sich in der Regel gleichzeitig durch Ebenschichtigkeit, größere Mächtigkeit, Härte, abweichende Struktur und große Niveaubeständigkeit aus. Solche Gesteine sind teils ganz dicht, blaugrau („blaue Kalke“), teils sind sie aus festverkittetem anorganischem und organischem Detritus-Kalksand gebildet, wenn auch stellenweise nachträglich krystallinisch geworden und haben den Namen „Oolith“ erhalten. Beiderlei Gesteine treten oft mit einander verknüpft auf derart, daß der Oolith meist den blauen Kalk unmittelbar überlagert, auch zapfenförmig in ihn eingreift; doch kommt auch Wechselagerung und selbständiges Auftreten vor.

Die Oolithe haben gelblichweiße bis (meist) fast ockerbraune Farben, durch die sie dann zwischen den grauen übrigen Muschelkalkgesteinen leicht in die Augen fallen.

Eine dieser Bänke wird nördlich von Frankenhain zu Bauzwecken ausgebeutet und dürfte nach ihrer besonderen Beschaffenheit und stratigraphischen Stellung ein Vertreter der „Oolithbank β “ sein. Sie ließ sich hier ziemlich weit zusammenhängend verfolgen und an einigen anderen Stellen in entsprechender Ausbildung und in entsprechendem Horizont wiederfinden; dieser Horizont (oo) wurde auf der Karte dargestellt, wo er gerade beobachtet war, ohne indeß systematisch verfolgt zu werden. Ein guter Aufschluß findet sich unter anderen auch noch am „Crawinkler Steiger“. Von deutlichen Schalenresten ist besonders *Pecten discites* beobachtet, doch sind sie im allgemeinen recht selten. — In einem höheren Niveau wurde die Bank mit nicht seltenen *Spiriferina fragilis* stellenweise gefunden.

Der **Obere Wellenkalk** beginnt mit der bis 3 m mächtigen Zone der zwei Terebratulabänke (τ). Von den beiden Bänken ist die untere die stärkere, zwischen beiden liegen etwa 1 m Wellenkalke. Das charakteristische Gestein dieser Bänke ist dem ebenbeschriebenen Oolith oft sehr ähnlich; es ist ebenfalls und zwar noch deutlicher aus einem sandigen Zerreibungsprodukt organischer Hartteile hervorgegangen und besitzt ein an Quantität zurücktretendes, selten auch einmal auffällig vorherrschendes Bindemittel aus dichtem oder spätigem Kalk. Perlmutterglänzende, zum Teil noch wenig oder garnicht beschädigte

Schalen von *Terebratula vulgaris* sind in zuweilen ungeheuren Mengen in dem Gestein eingeschlossen; nicht selten sind auch zweischalige Muscheln und zwar *Terquemia* pl. sp. und *Lima lineata* mit erhaltener Schale, die übrigen (*Myophoria elegans*, *M. curvirostris*, *Gervillia* pl. sp. und viele andere) in Abdrücken und Steinkernen. *Spiriferina hirsuta*, Echinidenstacheln und zahlreiche spätige Trochiten sind neben Terebrateln besonders in einer dünnen ausgezeichnet ebenflächigen Platte auffällig, die wohl die oberste der ganzen Zone ist. — Angewitterte Blöcke sind oft großlöcherig und knorrig gestaltet.

Zufolge ihrer Mächtigkeit, Kompaktheit und besonderen Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung und kleinstückigen Zerfall treten die Terebratelbänke gern als Kanten am Steilabhang des Wellenkalkes heraus oder bilden die Oberfläche von Plateaus und Terrassen. Darum ist dieser Horizont auch fast überall leicht und im Zusammenhang nachweisbar. Als Baustein ist der Terebratulakalk in Thüringen überall beliebt, auf unserem Blattgebiete aber wird er — des geringen Bedarfs wegen — fast nicht gewonnen (Gräfengrund bei Liebenstein).

Der eigentliche Obere Wellenkalk (μ_2) unterscheidet sich vom Unteren vorzugsweise durch seine Lagerung und seine geringere Mächtigkeit, aber auch einigermaßen petrographisch, und zwar dadurch, daß in ihm neben den erdig dichten, ausgeprägt wulstigen Kalken häufig auch feinstkrystallinische, mehr ebenflächige Kalkschichten auftreten.

Sehr nahe der oberen Grenze sind diesem Oberen Wellenkalk eine Anzahl von Schaumkalkbänken (χ) eingefügt; diese sind sehr hellfarbig, feinkrystallinisch und mit rundlichen Poren feinporös oder auch, wenn aus größerem organischen Detritus hervorgegangen, dunkelfarbig und durch Auslaugung dieser schuppenförmigen, oft noch gebogenen Muscheltrümmer grobporös; die zweite Bank ist oft außerdem durch reichlich eingestreute flache 0,5 bis über 5 cm große Scherben dichten blaugrauen Kalkes konglomeratisch. Sehr häufig ist eine feinangedeutete Diagonal-(Schräg-)Schichtung, sowie Styolithenbildung. Die Versteinerungen sind stets ohne ihre ursprüngliche Schale erhalten, Brachiopoden und Austern fehlen ganz, dagegen sind

Myophorien (*M. laevigata* und *elegans*), aufgeblähte Gervillien, *Pecten discites*, ferner *Undularia scalata*, Dentalien u. a. sehr gewöhnlich; besonders hervorzuheben ist das Vorkommen einer Lage, welche sehr reichlich und fast ausschließlich die sonst im Muschelkalk im allgemeinen gar nicht häufige *Nucula elliptica* führt (NO. von Frankenkain). — Die einzelnen Schaumkalkbänke erreichen Mächtigkeiten bis zu 45 cm, sind leicht bearbeitbar und werden darum gern als Bausteine gewonnen, manche haben sich auch wegen ihrer großen chemischen Reinheit zum Brönnen sehr brauchbar erwiesen.

Wenn die Aufschlüsse in den Schaumkalkbrüchen hoch genug hinaufgehen, entblößen sie noch einmal mergelige, nur noch schwachwellige, etwa 2 m mächtige, hellfarbige Wellenkalke, welche zuweilen reichliche Mengen der *Myophoria orbicularis* fast mit Ausschluß aller anderen Versteinerungen (abgesehen von Rhizocorallien) enthalten, aber meist nur in schlechter Erhaltung darbieten (Orbicularisplatten). Zuoberst liegen in diesen gelbe dichte fossilere Kalke.

Mittlerer Muschelkalk (mm).

Das vorherrschende Gestein dieser Stufe sind ebenschichtige, sehr hellfarbige (graue oder gelbliche) dolomitische, oft bituminöse (beim Anschlagen „stinkende“) Kalksteine von sehr dichtem bis kleinkrystallinischem Gefüge, welche entweder kompakte harte Platten (leider stets von geringer Größe) oder (und zwargewöhnlich) mergelartige, mürbe, sehr leicht zu feinstsandiger isabellgelber Erde verwitternde Kalkschiefer bilden. Diese Gesteine sind praktisch stets frei von Versteinerungen, und nicht einmal Trümmer von solchen sind zu finden. Das Meer jener Zeit war ein totes Meer mit übermäßig reichem Salzgehalt. Auf Blatt Crawinkel ist zwar weder Salz noch der es regelmäßig begleitende Gips oder Anhydrit direkt nachgewiesen, wie es zum Beispiel auf dem Nachbarblatte Arnstadt der Fall ist, aber es treten doch bei uns nicht selten an ihrer Stelle Zellenkalke oder Zellendolomite auf, wie sie ganz vorzugsweise aus salzführenden Horizonten bekannt sind. Die Zellendolomite sind natürlich erst recht fossilere. — Über Erdfälle, die mit Gips- oder Salzauslaugungen zu erklären sein dürften, vergl. S. 88.

Landschaftlich macht sich das Gebiet des Mittleren Muschelkalkes sehr leicht als eine sehr flachgeneigte, stellenweise (besonders wo Zellendolomite auftreten) von einer kaum merklichen Stufe unterbrochene Ebene mit in der Regel lichtem, tiefgründigem und oft steinarmem, darum durchgängig zum Feldbau benutzten Boden kenntlich; diese zieht sich unterhalb der steinigen, steil, wenn auch nicht hoch aufsteigenden Lehde, die das nächste Schichtenglied bildet, als 400 bis 700 Schritte breites Band von der Rumpel bei Friedrichsanfang an ostwärts bis zum Blattrand hin und ist außerdem noch von drei in das Nachbarblatt Plaue hinabziehenden Tälern, besonders dem Jonastale, angeschnitten.

Oberer Muschelkalk.

Dieser grenzt sich gegen den Mittleren in sehr einfacher und scharfer Weise dadurch ab, daß fast plötzlich wieder die Bedingungen für organisches Leben günstig wurden; mit dem Auftreten von Organismen war zugleich die Möglichkeit gegeben, daß neben und statt der bisherigen, sehr zarten, vorwiegend wohl chemischen Niederschläge des Mittleren Muschelkalkes sich auch gröbere Niederschläge von organischem Detritus (zerriebenen Muschelschalen usw.) bildeten.

Das untere Glied des Oberen Muschelkalks, für gewöhnlich kurz Trochitenkalk genannt (m₀₁), besteht aus einer etwa 4 bis 6 m mächtigen Wechsellagerung von dichten, harten, sehr hellfarbigen, ebenflächigen Plattenkalken und von gröberen, ebenfalls sehr hellfarbigen Detrituskalken, mit Ausschluß von tonigen Zwischenlagen. Die Detrituskalke haben weitaus das Übergewicht; sie sind zum Teil lumachellartig, zum Teil echt oolithisch, letzteres besonders in den tieferen Schichten. In diesen Oolithen, und manchmal auch in den begleitenden dichten Platten, kommen nicht selten flache, aber bis über handbreite Konkretionen von meist braunem Hornstein vor, oder es sind auch nur die Muschelschalen ein wenig, das Bindemittel noch weniger verkieselt. Neben und zwischen dem unbestimmbaren Trümmerwerk von Muschelschalen kommen auch noch zum Teil sehr wohlerhaltene Exemplare vor und zwar lebten gewisse

Arten gern kolonienweise, bänkebildend und örtlich andere Arten mehr zurückdrängend; so finden sich an manchen Stellen besonders häufig Austern (*Ostrea difformis* u. a.), anderswo Kolonien oder Bänkechen von *Mytilus vetustus*, wieder an anderen Stellen Myophorien oder *Arca triadea* oder *Terebratula vulgaris*, dagegen sind *Encrinurus liliiformis*, dessen „Trochiten“ genannte Stielglieder anderwärts so häufig sind, daß sie der Stufe ihren Namen geliehen haben, sowie die *Lima striata*, nach der die Stufe auch den Namen „Striatakalk“ erhalten hat, auf unserm Gebiet nirgends besonders zahlreich. Als ein kennzeichnendes Merkmal der Trochitenkalkstufe müssen noch die in einzelnen Bänken sehr reichlich eingestreuten dunkelgrünen Glaukonitkörnchen erwähnt werden.

Der Trochitenkalk beginnt an der Grenze gegen sein Liegendes stets mit einem wallartigen steinigen, meist als Schaftrift dienenden, mit Schlehbüschen bestandenen Steilhang und bildet dann auch weiterhin gern eine steinreiche flachgründige Plateauoberfläche mit dunkelbrauner, wegen des kalireichen Glaukonites und eines beträchtlichen Phosphatgehaltes sehr fruchtbarer, aber sehr spärlicher Lehmdecke, welche zudem noch wegen ihrer Lockerheit von den Winden leicht entführt wird. Zahlreiche lange, mit einzelnen Büschen bewachsene Haufen ausgelesener, zum Teil nicht kleiner Feldsteine machen das Trochitenkalkgebiet weithin kenntlich, selbst jetzt noch, nachdem bei Gelegenheit der neuen Flureinteilung viele zum Wegebau benutzt worden sind.

Das obere Glied des Oberen Muschelkalks bilden die Schichten mit *Ammonites (Ceratites) nodosus* (m02). Wir lassen diese, bei dem Mangel oder der Seltenheit des eben genannten Fossils gerade in der Grenzzone, mit der ersten dichten, tonreichen, ursprünglich jedenfalls als Schlamm entstandenen Mergelbank beginnen, welche sich übrigens auch zugleich durch tiefgründigeren, schwereren grauen Boden mit auffälligen, oft gervillienreichen Mergelscherben zu erkennen gibt. Neben der *Gervillia socialis* kommen darin noch *G. costata* und *Myophoria vulgaris* häufig und meist in recht großen Individuen vor. Solche Mergel wechseln nun bald mit Schiefertönen, bald mit harten,

beim Anschlagen klingenden Kalkplatten („Glasplatten“) in buntem Wechsel ab, und diese gesamte Schichtenfolge hat darum auch wohl den (an sich nicht leicht verständlichen) Namen „Tonplatten“ erhalten. Die Schiefertone und Kalkmergel sind meist sehr arm, die Kalkplatten zum Teil sehr reich an Versteinerungen, aber diese sind vorzugsweise nur auf den Schichtoberflächen gut erhalten und werden auf diesen durch die Verwitterung bloßgelegt. Außer den schon genannten sind noch folgende Arten aufzuführen: Austern (*Terquemia* sp.), *Pecten discites* (in manchen Bänken besonders gehäuft) und *P. laevigatus*, *Myacites* (*Homomya*) *musculoides* (letztere Art nur in den Tonen und Mergeln), *Terebratula vulgaris* (zum Teil in sehr großen Exemplaren; in einer bestimmten, leider nicht verfolgbaren Bank auch die kleine kugelige Varietät *cycloides* in ungeheuren Mengen); in den höheren Schichten ist auch *Ceratites nodosus* häufig; *Nautilus bidorsatus* ist selten; das hufeisenförmige *Rhizocorallium commune* ist auch in diesen Schichten wieder verbreitet, wenn auch nicht so gemein wie im Wellenkalk; Fischzähne und Schuppen sind in einzelnen Schichten nicht selten.

Je nach der Gesteinsbeschaffenheit der ja sehr flachlagernden und darum oft trotz geringer Mächtigkeit breite Flächen bedeckenden Schichten ist der Boden sehr wechselnd, teils grau, kalt und strengtonig, mit oder ohne einzelne Steine, teils überaus steinig und fast dem des Wellenkalks ähnlich, teils ein milder brauner, manchmal sogar steinfreier warmer Lehm.

Nordöstlich und östlich vom Orte Crawinkel fallen im Gebiete der Trochiten- und der Ceratitenschichten eigentümliche Hervorragungen über- und Versenkungen unter die allgemeine mittlere Bodenoberfläche auf; die Hervorragungen bilden kleine flache Hügel von 50 bis über 200 Schritt Durchmesser, die Versenkungen bilden ebenso große runde oder elliptische Becken, welche zum Teil noch mit Wasser gefüllt, zum Teil leer sind, dann aber doch oft einen sehr tiefen, steinfreien, überaus humosen und daher schwarzen, wie erhärteter Schlamm aussehenden Bodenuntergrund zeigen; die Hügel hängen in der Regel zu mehreren aneinander, ebenso die Becken, welche dann Züge bilden, die jetzt als Trockentäler mit oder ohne Abfluß

erscheinen. Das ausgedehnteste derartige Tal führt den Namen „Erdfall“, und Erdfälle sollen dort in der Tat sich noch im Anfange vorigen Jahrhunderts ereignet haben; bemerkenswert ist, daß diese „Erdfälle“ die Nordwestrichtung der großen tektonischen Störungen besitzen. Nur an den Hügeln lassen sich manchmal kleine Schichtenstörungen nachweisen, in den Becken sind nirgends deutliche Aufschlüsse. Als Grund für diese auffälligen Erscheinungen läßt sich wohl eine Anhydrit- und Salzföhrung des unterlagernden Mittleren Muschelkalks annehmen, bei deren Gipsverdung einerseits die Anschwellungen, bei deren Auslaugung andererseits die Becken entstanden sind.

VI. Der Keuper.

Der Keuper tritt nur in sehr beschränktem Maße zutage: auf einem Hügel zwischen Crawinkel und Wölfis und in zwei künstlichen Ausschachtungen westlich bei Crawinkel. Es ist nur Unterer Keuper (**ku₁**) und zwar im letzteren Aufschluß graue und grünliche ockerige Letten und dünnblättrige Sandsteine tieferen, am ersten Orte lettenärmere Sandsteine (mit undeutlichen Pflanzenresten) höheren Niveaus.

VII. Das Tertiär (? Pliocän).

Aus der jüngeren Keuperzeit bis in die Tertiärzeit sind keinerlei Bildungen mehr im Blattgebiete vorhanden, solche aus letzterer Zeit auch nur sehr spärlich und unsicher; möglicherweise entsprechen sie den Pliocänantonen von Rippersroda auf dem Nachbarblatte Plaue.

Auf der Hochebene Läusebühl-Burg nördlich von Gräfenroda wurden früher von Zeit zu Zeit, meist Winters, kleine Gruben eröffnet, aus welchen man unter dem nachher zu besprechenden Schotter einen weißen fetten Ton (**bp**) hervorholte. Mit Kaolin aus dem Buntsandstein oder mit tonig zersetztem Porphyrvom Blatte Suhl vermischt, wurde dieser als Schamotte-ton zu Backofenplatten, unvermengt zur Herstellung von feineren Tonwaren (Tierfiguren und dergleichen) in Gräfenröder Fabriken

benutzt. (Jetzt bezieht man fremde Tone). In zwei solchen Gruben auf der „Burg“ soll das Tonlager ungefähr kreisrunde Löcher von 20 m Durchmesser und 18 m Höhe ausgefüllt haben, die 12 m tief in den Muschelkalk hinabgriffen. Die Lagerungsform ist danach ganz unklar.

VIII. Das Diluvium.

In das Diluvium, nicht in das Pliocän, also entgegen der Auffassung von FRITSCH's¹⁾, sind auf Blatt Crawinkel ebenso wie auf Blatt Plaue, auf das sie fortsetzen, hochgelegene, dem Thüringer Wald entstammende Schotter (d₁ z. T.) gestellt worden, die auf den fossilführenden Rippersröder Pliocän-tonen und deren mutmaßlichen Gräfenröder Äquivalenten vielleicht konkordant, — wo diese Tone aber fehlen, übergreifend auf verschiedenen Gliedern der Trias und noch älteren Schichten aufliegen. Immerhin dürften sie aber doch dem ältesten Diluvium zugehören und als präglazial zu bezeichnen sein.

Die hierher zu rechnenden Schotter (also nicht alle auf der Karte in gleicher Weise kolorierten und mit d₁ bezeichneten!) bilden drei von SW. nach NO. verlaufende Züge. Der südlichste von diesen schließt sich an das Tal der Zahmen Gera an, bildet den Struthhügel und Geraer Berg und breitet sich bis über Geschwenda aus. Der mittlere Zug schließt sich an das Tal der Wilden Gera an und bedeckt das Plateau des Läusebühls, des Burglos und der Burg bei Gräfenroda; ihm gehören auch die zum Teil stark zerstörten Schotterlager und „Zerstreuten Geschiebe“ von der Gissel und dem Eberschlag bei Frankenhain an. Diese beiden Zügen vereinigen sich miteinander bei dem schon genannten Rippersroda. Der nördliche Zug endlich,

¹⁾ Vergl. K. von FRITSCH, Das Pliocän im Talgebiet der Zahmen Gera (Jahrb. der Königl. Preussischen Geologischen Landesanstalt für 1884), mit einer Karte, auf der insbesondere die Schotter zwischen Geschwenda und Arlesberg auf unserm Blatte zum Pliocän gestellt sind. Die das Wilde Geratal begleitenden analogen Schotter hat der Verf. merkwürdiger Weise nicht gekannt und darum auch nicht in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen, die sie gewiß stark beeinflusst hätten.

obwohl auch aus Thüringer Waldgesteinen bestehend, schließt sich an das Jonastal zwischen Crawinkel und Gossel an, das aber gegenwärtig nicht mit dem Thüringer Wald in Verbindung steht. Während man also für die zwei ersten Züge annehmen kann, daß sie Reste uralter Talböden der benachbarten genannten Flüsse sind, die sich seitdem tiefer in ihre Schotter und die unterlagernden Felsen eingeschnitten haben, ist für den dritten Zug eine solche Annahme nicht möglich, und die Herkunft dieser Schotter bedarf noch weiterer Untersuchungen.

Am regelmäßigsten verhält sich der mittlere Zug, der bei einer geringen, nur wenige Meter betragenden Mächtigkeit seiner Schotter eine Höhe von rund 70 m über der heutigen Talsohle innehält, sich also im ganzen parallel mit dieser von WSW. nach ONO. allmählich senkt. Im einzelnen allerdings ist seine Unterfläche nicht eben, sondern es ragen aus ihr Klippen von Muschelkalk in die Höhe und senken sich tiefere (bis 5 m) Furchen in den Fels nach unten, und zwar scheint es, als ob die Klippen und Furchen quer zur Flußrichtung von SO. nach NW. verliefen und eine ehemals abweichende Strömung bezeichneten.

Der nördliche Zug hat bei Crawinkel auch nur geringe, bei Gossel aber eine ziemlich bedeutende (vielleicht über 20 m) Mächtigkeit, und senkt sich auch recht gleichmäßig mit seiner Unterkante von SW. nach NO. ein.

Letzteres tut der südliche Zug nahe dem heutigen Flusse zwar in gleicher Weise; abseits von diesem aber, bei Geschwenda, scheint der Schotter einen über 1 km breiten, tief hinabgreifenden Kessel auszufüllen und darin eine Mächtigkeit von 30 bis 40 m zu erreichen, da in der Tiefe des Geschwender Grundes in diesem Dorfe die Triasunterlage noch nicht zutage zu treten scheint. Ob die Entstehung dieses Kessels auf eine (dann wohl vordiluviale) unterirdische Auslaugung zurückzuführen ist, wie in dem einigermaßen ähnlichen Kessel bei Rippersroda (siehe die Erläuterung zu Blatt Plaue) und ob das wider die allgemeine Regel unseres Gebietes nach SO. gerichtete Fallen der Wellenkalkschichten bei Geschwenda hierbei von Bedeutung ist, bedarf weiterer Untersuchung.

Die Gerölle dieser Schotter bestehen vorzugsweise aus den so schwer zerstörbaren Porphyren (Älteren wie Jüngeren) der Oberhöfer Schichten des Thüringer Waldes, viel spärlicher aus anderen Rotliegend-Gesteinen; dazu nicht selten aus Blöcken von verkieseltem Zechstein, deren Vorkommen ihrer Bedeutung entsprechend auf der Karte durch blaue Sternchen mit dem Zeichen B besonders hervorgehoben wurde. Ob außer diesen Blöcken noch solche von Braunkohlenquarzit vorkommen, muß bei der häufig sehr großen Ähnlichkeit beider unentschieden bleiben. Gerölle von Buntsandstein und Muschelkalk sind nicht beobachtet; falls sie je vorhanden waren, sind sie durch Verwitterung wieder zerstört. Die Gerölle haben Nuß- bis Faust-, aber auch bis über Kopfgröße und sind im südlichen Zuge wenig, im mittleren mehr, im nördlichen sehr gut abgerollt. Die Zwischenmasse ist feinerer Kies und grober Sand aus denselben Gesteinsarten.

Da der Schotter aus ausgesucht harten und schwer verwitternden Gesteinen besteht und sehr durchlässig ist, liefert er einen trockenen, ja dünnen, an Feinerde armen unfruchtbaren Boden. Nur wo die Mächtigkeit geringer ist und eine Beimischung von Muschelkalkschutt aus den natürlichen Verhältnissen heraus oder durch Mitwirkung des Pfluges möglich ist, wird die Fruchtbarkeit mehr oder minder aufge bessert. Seiner ebenen Oberfläche verdankt es der Schotter, daß er gewöhnlich dem Feldbau dient.

Jüngerer Diluvialschotter (d₁ z.T.). Es kann sein, daß von dem großen Schottergebiet zwischen Crawinkel und Ohrdruf ein Teil (nördlich vom Erlenbach und in der Umgebung des Keuperhügels am Aueberg) noch zu den ebenbeschriebenen alten Schottern gehört. Jedenfalls der Hauptteil aber dürfte einer viel jüngeren Stufe des Diluviums angehören und einen jungdiluvialen Schuttkegel des Ohratales bilden, mit dem sich die Schuttkegel des Großen Gabellochs und des Gosseler Springs zu einer großen sich sanft nach N. senkenden Ebene vereinigen.

Gemäß dieser Deutung bestehen sie also auch fast ausschließlich aus Porphyrgeröllen und -kies und haben einen sehr

geringen Abrollungsgrad. — Ihre Mächtigkeit ist nicht mit Sicherheit anzugeben, war aber in einigen beim Bahnbau gemachten Aufschürfungen sehr gering (wenige Meter). — Da die Unterlage, wie aus den allgemeinen Lagerungsverhältnissen der Trias daselbst hervorgeht, auf große Strecken von dem schwer durchlässigen Keuper und Röt gebildet wird, so macht sich das im Schotter vom Gebirge her verlaufende Grundwasser oft bis an seine Oberfläche geltend und bedingt einen — bei Kiesuntergrund sonst ungewöhnlichen — Sumpfboden. Demzufolge trägt er auch fast kein Ackerland, sondern Wiesen und Wald. Zur Bildung eines wirklichen Moores scheint es indeß nirgends gekommen zu sein, wenn auch an den Helleichen Anfänge dazu vorliegen.

Einem ähnlichen jung-diluvialen Schuttkegel des Wilden Gera-Tales, bei seinem Austritte ins Vorland, scheint das kleine Schottervorkommen am Ostfuß des Bergmannskopfes anzugehören, das aber, nach seiner anderen Unterlage und seiner doppelseitigen Anzapfung durch tiefere Täler, natürlich nicht versumpft ist. Nebenbei erwähnt sei, daß dies Gebiet es ist, wo vor langer Zeit ein Versuch mit der Anpflanzung nord-amerikanischer Waldbäume und Sträucher gemacht worden ist, von denen aber nur noch ein kleiner Bestand übrig ist.

Als „Schutt mit Lehm an Abhängen“ (da) sind Ablagerungen ganz örtlicher jungdiluvialer und bis in die Gegenwart fortdauernder Entstehung dargestellt, die im Wilden Geratal den einspringenden Winkel zwischen der flachen Böschung des Röts und der steileren Wand des Wellenkalks einigermaßen ausgleichen. Sie bestehen aus von Wind und Regen von oben herabgeführtem graubräunlichem Lehm, untermischt mit abgebröckelten Wellenkalkscherben. Wo dieser Schutt so gering mächtig ist, daß er den unterlagernden Röt noch durchschimmern läßt, wurde er überhaupt nicht angegeben; als Feldboden unterscheidet er sich vom Rötboden durch größere Milde in Perioden der Trockenheit.

Ein ähnlich entstandener, aber vorwiegend aus Porphyrbrocken bestehender Gehängeschutt war auch südlich der Rumpel bei Frankenhain anzugeben.

IX. Alluvium.

Zum Alluvium werden solche Ablagerungen gerechnet, die sich in der Gegenwart in gleicher Weise am selben Orte weiter bilden. Da der Anfang ihrer Bildung aber in ältere Zeiten zurückreichen kann, ist die Trennung vom Diluvium oft schwer und willkürlich.

So sind zum Beispiel die Schuttkegel (as) von dem Gehängeschutt (da) nicht wesentlich verschieden, nur sind sie unter stärkerer Beteiligung fließenden Wassers und an der Mündung einer steileren Rinne in eine flachere entstanden, wo die Transportkraft des Wassers erlahmte und auch der größere Wasserlauf sie nicht mitnahm. Sie bestehen demgemäß aus grobem, nicht oder wenig abgerolltem Schutt aus nächster Nähe, vermischt mit mehr oder minder vielem feineren Material und besitzen die Oberfläche eines steileren oder flacheren bis sehr flachen Kegelsektors, dessen Spitze in die herbeiführende Wasserrinne gerichtet ist. Sie sind im Gebirgsanteil sehr häufig, aber immer klein und ohne Bedeutung. — Einige Bedeutung würde nur der Schuttkegel der Ohra haben, den diese bei ihrem Austritt aus dem Gebirge aufgeworfen hat, der aber, des Anschlusses an Blatt Ohrdruf halber, als Diluvialkies (d₁) dargestellt ist. Dieser Schuttkegel würde vom Ohratale bis an den Erlenbach reichen und nach S. bis zu dem kleinen Buntsandstein(su)-Steilrand an der Eisenbahn.

Die wichtigsten Alluvialbildungen sind die ebenen Talböden der heutigen Gewässer (a). Sie bilden das jetzige Überschwemmungsgebiet der Bäche und Flüsse, bestehen aus dem von diesen mitgebrachten, je weiter abwärts immer mehr sich abrundenden und verkleinernden Gebirgsschutt und tragen an solchen Stellen, an die der Fluß nur noch bei Hochwasser gelangt, eine Decke von feinerem Sand und Lehm. Ihre Gesteinszusammensetzung ist demgemäß wechselnd mit dem Quellgebiet des betreffenden Baches oder Flusses und der Tauglichkeit der Gesteine zur Bildung großer und fester Rollstücke, feineren Schuttes oder nur sandigen oder tonigen Materiales. — Wo, wie innerhalb des Gebirges meistens, nur grober Schotter abgelagert

wird (im Gera- und Ohratal Blöcke bis zu Zentnerschwere), da ist der Boden wenig fruchtbar, trocknet im Sommer leicht aus, die dünne Rasennarbe „verbrennt“ und ist bei Hochwasser Zerstörungen und Überschwemmungen mit neuem Schotter ausgesetzt. Außerhalb des Gebirges, wo die Täler sich plötzlich im weicheren Gestein sehr verbreitern, können nur noch schmale Streifen neben dem Flusse mit grobem Schutt überführt und gefährdet werden, seitwärts davon bringen die Überschwemmungen nur Sand und fruchtbaren Schlamm, sodaß hier gute Wiesen sich ausdehnen und zum Teil schon Felder sich einstellen. Im untersten Lütsegrund allerdings ist sogar eine Versumpfung der Wiesen und fast Moorbildung eingetreten.

Abgerutschte Muschelkalkpartien (am) waren verschiedentlich an den Wänden des Wilden Geratals bei Gräfenroda anzugeben. Wo nämlich Täler durch festes, steile Felswände bildendes Gestein hindurch bis auf ein darunter liegendes weiches, schlüpfriges eingengt sind, wie das dort beim Röt unter dem Muschelkalk der Fall ist, können von dem festen Gestein größere, durch senkrechte Klüfte abgetrennte Massen ins Gleiten, Abrutschen, ja Abstürzen kommen. Jede einzelne Absturzmasse kann in sich noch mehr oder minder ihren Schichtenzusammenhang bewahren oder auch ganz zerschellen, macht sich aber doch in der Bodengestaltung als einheitliche steilwandige Halde kenntlich. In historischer Zeit scheinen hier ebensowenig wie in den viel großartigeren Absturzgebieten des Nachbarblattes Plaue verheerende Abstürze vorgekommen zu sein.

Auch in den Porphyrgebieten des Gebirges mögen ehemals solche Ereignisse stattgefunden haben, ohne aber eine für Kartendarstellung genügende Größe und Bedeutung erlangt zu haben. Zu erwähnen dürfte nur sein, daß am Abhange des Steinkopfs und Scharfenhögs zum Brandjohn massenhafte große Porphyrböcke verbreitet sind, die nur durch gewaltsamen Absturz dahin gelangt sein können.

Endlich ist noch ein Hochmoor (at) zu erwähnen, das unter dem Namen „der See“ bekannt ist, ehemals eines der schönsten im Thüringer Walde. Auf einer Einmündung zwischen

dem Kl.-Münzeberg, Saukopf und Alteberg in einer Höhe von rund 825 m gelegen, hatte es ursprünglich nach drei Seiten (N., O. und S.) Abfluß, jetzt wird infolge beabsichtigter Trockenlegung durch tiefe Gräben alles Wasser nach N. abgeleitet. In diesen Gräben sieht man noch jetzt eine Mächtigkeit des Torfes von fast 2 m, die früher noch beträchtlicher gewesen sein soll. Es ist das Moor in der Mitte höher als am Rande, seine Bildung verdankt es hauptsächlich verschiedenen Torfmoosarten (*Sphagnum*), daneben noch den abgefallenen Nadelchen und Zweigen der Heide (*Calluna vulgaris*) und der Krähenbeere (*Empetrum nigrum*); als weitere charakterische Pflanzen sind Heidel-, Sumpf- und Moosbeeren (*Vaccinium myrtillus*, *uliginosum* und *oxycoccus*) und Wollgras (*Eriophorum vaginatum*) zu nennen. Die früher dort beobachtete *Scheuchzeria palustris* dürfte verschwunden sein. Eine Benutzung des Fasertorfes findet nicht statt.

Kleinere Moore (at), teils Hochmoore, teils Wiesenmoore, finden sich zerstreut an vielen Stellen, doch immer nur in geringer Ausdehnung; die einen sind an die zahlreichen direkten Niederschläge und Nebel geknüpft, die auf den Höhen des Gebirges ja besonders wirksam sind, und haben darum keine besonderen Beziehungen zum Untergrunde, die anderen an lokalisierte andauernde Wasseraustritte, finden sich also an besonderen Schichtgrenzen, Verwerfungsspalten und dergl.

X. Lagerungsverhältnisse und geologische Geschichte des Gebietes.

Beim Anblick der Karte fällt als erstes und am meisten die scharfe Trennung in die zwei Teile auf, die in der Einleitung schon als Gebirge und Vorland unterschieden worden sind: Nur in letzterem sieht man die Farben der Trias (und des für das Folgende unwesentlichen Diluviums), nur im Gebirge die Farben des Rotliegenden und der Eruptivgesteine. Und nur im Vorlande bilden die einzelnen Farben zwar breitere und schmalere, aber regelmäßige, parallel oder konzentrisch verlaufende, an die Höhenlinien sich anschmiegende Streifen, im Gebirge aber ist

von Streifen und Parallelität wenig, von Regelmäßigkeit und engen Beziehungen zu den Höhenlinien nichts zu sehen.

Es sind also zwei verschieden zusammengesetzte und verschieden gebaute Schollen der Erde, die hier am Gebirgsrande scharf aneinander stoßen. Und doch kann als sicher gelten und wird später (S. 104 ff.) zu erörtern sein, daß ehemals auf dem heutigen Gebirge eine hunderte von Metern mächtige Scholle vom Bau und der Zusammensetzung des heutigen Vorlandes gelegen hat, und ebenso ist anzunehmen, daß unter dem Vorlande ein ganz anders gebautes und zusammengesetztes Grundgebirge liegt.

a) Lagerung der Trias im Vorlande.

Betrachten wir zunächst den Bau des Vorlandes genauer. Schon beim flüchtigen Blick, sei es im tief eingeschnittenen Geratale bei Gräfenroda-Liebenstein, sei es oben auf der Frankenhain-Gosseler Hochfläche, erkennt man, daß es ein ganz flaches Tafelland bildet, von dem jede Schicht glatt wie eine Platte ist und eine gleichmäßig auf der anderen ruht. Bei genauerem Zusehen erkennt man, daß die Schichtentafeln ein geringes Einfallen nach N. haben; z. B. hat, am Ostrande des Blattes gemessen, die Zone mu_{27}^1) am Kamberg 525, am Totenkopf 495, an der Burg 450, nördlich vom Grafental 430 m Höhe, und die Grenze mo/mm im Süden 480, im Norden 450 m Höhe. Die Folge davon ist, daß von Süd nach Nord auch immer jüngere Schichten an die der Horizontalen genäherte Plateaufläche herankommen und sie bilden (bei Geschwenda der mu , bei Gossel der mo). — Außerdem bemerkt man aber auch ein durchgängiges Einfallen nach O. und zwar so, daß der Grad des Fallens im Osten sehr gering ist, nach W. aber immer steiler wird, zum Teil bis zur fast senkrechten Lage. So ist die Linie ρ in mu_1 am Ostrand des Blattes 390 m hoch, im Hohlwege nördlich Gräfenroda 450, bei Frankenhain bis 490 m; ihr Fallen beträgt im Osten nur wenige Grad, bei Frankenhain im Bahneinschnitt 10° ; der sm bei Frankenhain fällt mit $35-45^\circ$, der sm an der Herrenmühle mit $35-50^\circ$ ein, der su in dem schönen Aufschluß am

¹⁾ Der Kürze halber mögen hier immer die auf der Karte gebrauchten Signaturen statt der zum Teil langatmigen Namen Anwendung finden!

Bahneinschnitt bei Haltestelle Dörrberg mit 23—42 und mehr Grad, und am weitesten im Westen der unterste *su* bei Dörrberg mit 55—60°.

Aus dem gleichzeitigen Einfallen nach O. und nach N. resultiert ein wahres Fallen nach NO. und ein wahres Streichen NW.—SO. Da genau in der NO.-Richtung das Wilde Gera-Tal sich in die aufeinander liegenden Schichtentafeln eingeschnitten hat, muß z. B. der *so* vom Bahnhof Gräfenroda aus, wo er aus der Talsohle hervorkommt, südwestwärts beiderseits an den Talwänden emporsteigen; dort am Bahnhof also müssen seine Grenzen gegen *mu* spitzwinkelig zusammenlaufen; wenn sie aber, bei Frankenhain und bei Geschwenda, die volle Höhe des (im großen betrachtet horizontalen) Plateaus erreicht haben, müssen sie in die eben festgestellte Streichrichtung nach NW. und SO. einlenken. In gleicher Weise müssen es die Grenzen *so/sm*, *sm/su* und *su, z03* machen, und dem oben konstatierten Steilerwerden der Schichten gegen das Gebirge zu entspricht es dann, daß in der Sohle des Geratales der bei der *mu/so*-Grenze so spitze Winkel für die andern Grenzen (man muß sich natürlich Alluvium und Diluvium abgedeckt denken!) der Reihe nach immer stumpfer und zuletzt ein gestreckter wird, daß dagegen oben auf dem Plateau alle Schichten in geradlinigen Bändern von SO. nach NW. verlaufen.

An der Rumpel, und von da nach Friedrichsanfang hinab, kommt auch der Muschelkalk von Osten her an die Zone des sehr steilen Schichtenfalles heran¹⁾, wie aus dem enggedrängten parallelen Südost-Nordwest-Verlauf seiner einzelnen Schichtenglieder schon aus der Karte zu erschließen ist, und in der Tat beobachtet man dort für den *m01* an der Chaussee schon 30° und für den *mu27* am Südhange der Rumpel ein — im großen — seigeres Einfallen, letzteres mit der Modifikation im kleinen, daß übereinander liegende Stücke dieser Bank zickzackförmig bald ein wenig nach NO., bald ein wenig nach SW. einfallen.

¹⁾ Das Herankommen wird beschleunigt durch eine von Frankenhain nach der Rumpel verlaufende Verwerfung, welche die Buntsandsteinschichten der Reihe nach zum Verschwinden bringt.

Im Nordteile des Triasgebietes, von dem großen W.—O.-Streifen des mm ab, und zwar wieder im größeren Ostteile, tritt aber nun eine Umänderung im Schichtenbau ein, so zwar, daß, bei gleichmäßig sehr gering bleibendem, im einzelnen gar nicht genügend bestimmbar Grade des Einfallens, dessen Richtung allmählich nach NW. umschwenkt. Das so zustandekommende SW.—NO.-Streichen gibt sich deutlich im Verlaufe der mo₂/mo₁-Grenze von der Rumpel nach der Nordostseite des Jonastales kund, und dieser Änderung entspricht es auch, daß das jüngste Triasglied, der ku₁, nicht im NO. des Blattes, etwa bei Gossel, auftritt, sondern weit gegen W. verschoben am Aueberg.

Nördlich von Friedrichsanfang tritt aber noch eine andere, viel kräftigere Schichtenstörung auf, die freilich durch das dortige Diluvium ganz verhüllt wird und nur aus ein paar wenigen, sehr kleinen, zumeist künstlichen Aufschlüssen des Untergrundes abzuleiten ist. Die gegenseitige Anordnung und Entfernung nämlich der drei auf der Karte angegebenen so-Aufschlüsse südlich vom Aueberg läßt auf ganz flache Lagerung dieser Stufe schließen; eben dasselbe ist aus demselben Grunde für die drei ku₁-Aufschlüsse nordöstlich und südlich vom Aueberg anzunehmen. Dann bleibt aber zwischen diesen zwei Gruppen von Aufschlüssen kein Platz für den eigentlich dazwischen gehörigen Muschelkalk, wenigstens nicht, wenn auch er flache Lagerung hätte; man muß darum für ihn entweder seigere Schichtenstellung oder an seiner Stelle eine Verwerfung annehmen, für beide Fälle eine südnördliche, von Friedrichsanfang ausgehende und über die Hellteiche verlaufende Richtung. Da der Muschelkalk aber, wenn er vorhanden wäre, sich wegen seiner Härte gewiß auch unter dem Diluvium in der Geländeform deutlich verraten würde, so ist bei der fast völligen Gleichmäßigkeit des Geländes wohl richtiger eine Verwerfung anzunehmen. In ihrem weiteren Verlaufe auf Blatt Ohrdruf ebenfalls noch weithin durch Diluvium verhüllt, dürfte diese aber doch, nach einer Umbiegung in die NW.-Richtung, in jene bei Gräfenhain beobachtete Verwerfung übergehen, die ebenfalls zwischen Buntsandstein und ku₁ verläuft.

Für den Buntsandstein südwestlich dieser großen Spalte, nach dem Gebirge zu, stimmt die Schichtenlagerung auf Blatt Ohrdruf wie auch auf unserem Blatte (bei der Waldmühle) ganz mit der derselben Formation bei Frankenhain und Geschwenda überein, zeigt also mittleres bis steiles Einfallen nach NO.

Ohne besondere Bedeutung ist noch eine kleine Verwerfung am Schießhause bei Geschwenda, die einen Teil der Grenzschichten so/mu_1 unterdrückt hat und mit versteilertem Schichtenfallen verknüpft ist.

Das abnorme Schichtenfallen des mu_1 nach SO. nördlich von Geschwenda wurde schon S. 91 erwähnt.

b. Lagerung des Zechsteins am Gebirgsrande.

Der Zechstein, diese Leitformation des Gebirgsrandes, schließt sich konkordant an den Unteren Buntsandstein an und zeigt darum, bei der oben dargestellten Tendenz zur Schichtenaufrichtung gegen das Gebirge zu, diese Aufrichtung in noch erhöhtem Maße, sodaß wenigstens von Arlesberg bis zum Schiebigen Berge fast ausschließlich seigere Stellung zu beobachten ist. An der Bahn beim Dörrberger Hammer beträgt das Fallen des z_0z_1 58 bis 60°; an der Lütse verflacht es sich auffälliger und ungeklärter Weise auf 36° und bedingt dadurch die auffällige Verbreiterung des Ausstrichs. Nördlich am Lütsetalrand (am Kalkhübel) ist das Fallen wieder sehr steil, dann fehlen auf langer Strecke die Aufschlüsse. Auf das Verhalten am Eisenberg ist alsbald zurückzukommen. Nördlich davon schneidet eine wirkliche Verwerfung, die von Frankenhain zur Rumpel zieht und sich wohl in die Friedrichsanfang-Hellteicher fortsetzt, den Zechstein ganz ab. Bald stellt er sich aber wieder ein und zieht am Kienberg mit 40 bis 50° Fallen, am Steinigen Berg mit 23 bis 30° (beides nach älteren Beobachtungen ZERRENNERS, die in den dortigen Bergbauen gemacht sind) zum Nordrande des Blattes weiter. Dem letztgenannten flacheren Fallen entspricht auch die dortige größere Ausstrichbreite, während umgekehrt dem seigeren Fallen die außerordentliche Schmalheit des Zechsteinbandes im südlichen Blattteile entspricht. Eigentlich müßte diese Schmalheit genau

der wahren Schichtenmächtigkeit entsprechen. Es ist aber eine bekannte Erscheinung, daß bei so steiler Aufrichtung einzelne Schichtenstöße leicht in der Tiefe zurückbleiben oder abreißen, abgequetscht werden. Die Quetsch- und Gleitzone hat in unserm Falle zumeist der aus schlüpfrigen Gesteinen bestehende **z01** abgegeben, sodaß also der Zechstein auf langer Strecke nur durch die Stufen **z02** und **z03** vertreten wird.

Ein ganz besonderer Fall liegt nun am Eisenberge vor, also an der Stelle, wo die Frankenhain-Rumpel-Hellteicher Verwerfung an das Gebirge herankommt und dieses selber in dem Kienberg-Massiv so auffällig weit nach NO. über seine mittlere Linie Arlesberg—Dörrberg—Steinigeberg vorspringt. Gleich als ob nämlich diese Gebirgsmasse hier nach NO. vorgeschoben wäre, hat sie auch ihren Zechsteinsaum ein kurzes Stück mitgerissen und diesem am Nordostrande des Eisenbergporphyrs die in gutem Aufschluß zu beobachtende Nordostrichtung aufgezungen. Diese Schwenkung aus der Nordwestrichtung heraus wurde begleitet von einer Umkipfung der Schichten, sodaß der Zechstein hier mit 87 bis 80° Fallen nach NW. und etwas südlich davon steil nach SW. einfiel, also anscheinend unter das Gebirge, das doch sein wahres Liegendes ist. An dieser Überkipfung nahm auch der **su** teil, wie ein von HEINR. CREDNER 1843¹⁾ beschriebenes Profil zeigt, das ein dort nach dem auf der Karte angegebenen Eisensteingang (**f**) *Bertha* getriebener Stollen aufgeschlossen hat. Auf 500 Fuß Länge hatte hier der **su** 60 bis 70° Fallen nach SW., der Zechstein ward auf 150 Fuß Länge durchfahren und das Erz nach weiteren 400 Fuß „im Rotliegenden“ angetroffen.

c. Lagerung des Rotliegenden im Gebirgsteile.

Im Gebirgsanteile des Blattes, im Rotliegenden, sind die Lagerungsverhältnisse viel verwickelter, und zwar erstens dadurch, daß die Schichten (als solche können in diesem Zusammenhang auch die Porphyrlager gelten) schon von vorn herein keine weit ausgedehnten Platten bildeten, und zweitens

¹⁾ Übersicht der geognostischen Verhältnisse Thüringens, S. 81.

dadurch, daß dieses komplizierte System nachträglich, lange nach seiner Entstehung, zahlreichen Störungen unterlag.

a) Ursprüngliche Verhältnisse in der Rotliegendzeit.

In Bezug auf erstgenannten Punkt muß man sich nur immer folgende allgemeine Bildungsbedingungen unseres Rotliegenden vergegenwärtigen. Gesteine und Fossilien sprechen dafür, daß es eine Festlands- und Süßwasserbildung war, an der die Meereswogen keine ausebenende Mitwirkung hatten; — die Gesteinsausbildung der Porphyre und der Tuffe beweisen ferner, daß der Mittlere Thüringer Wald Teil eines gewaltigen Stratovulkans war, dessen Grenzen freilich z. Z. unbekannt sind, aber größtenteils außerhalb der heutigen Gebirgsgrenzen fallen, und dessen Formen heute auch wieder gänzlich zerstört sind.

In einem solchen Vulkane müssen aber die rein vulkanischen Elemente (Tuffe und Eruptivgesteine) ebenso wie auch die sedimentären, besonders die groben Konglomerate, örtlich stark anschwellende, nach den Seiten langsamer oder schneller sich verjüngende, ja plötzlich ganz aufhörende Massen sein, also im ganzen die Form von unregelmäßigen Linsen, Brotlaiben, Halbzylindern, Halbkugeln und dergleichen, ohne oder mit fingerförmigen Fortsätzen, haben; das hierdurch geschaffene, in einem gegebenen Zeitpunkt vorhandene wellige oder hügelige Terrain konnte durch die Tätigkeit strömenden Wassers ebensogut abgetragen und eingeebnet, wie auch noch kupierter gestaltet werden und dadurch wurde auch wieder die Gestalt und Lagerung der nächsten Schicht schon mehr oder minder vorgezeichnet und Übergußschichtung im kleinen wie im großen, also von vorn herein nicht horizontale Lagerung, mußte eine häufig notwendige Erscheinung sein.

Immerhin besitzt aber doch, ganz im großen betrachtet, jede Stufe des Rotliegenden noch eine gewisse Annäherung an die schematische Plattenform. Das ist denn auch der Grund, daß man — ähnlich wie beim Muschelkalk auf dem Plateau vom Bahnhof Gräfenroda nach Crawinkel, und mit ganz übereinstimmendem Generalstreichen nach NO., nur in viel größeren Zügen¹⁾ — nach-

¹⁾ Am besten bei Benutzung einer Übersichtskarte.

einander unterscheiden kann von SO. anfangend: einen Streifen Gehrener und dann Goldlauterer Schichten (auf den Blättern Ilmenau und Suhl, letztere in Ausläufern auch noch in der Südostecke von Blatt Crawinkel), dann einen Streifen vorherrschend Älterer Porphyre der Oberhöfer Schichten (auf unserm Blatte vom Rainweg im SO. bis zur Linie Kerngrund—Ohrgrund bei Oberschwarzwald im NW.), dann einen Streifen vorherrschend Jüngerer Porphyre (nordwestlich von genannter Linie), endlich die breite Oberrotliegend-Mulde von Blatt Tambach im NW.

Dies Sichtbarwerden auch der älteren Stufen, die doch eigentlich unter den jüngeren begraben sein müßten, in Streifen an der heutigen Erdoberfläche, beweist übrigens, daß die Kegelspitze jenes Stratovulkans gänzlich wieder zerstört und abgetragen und nun sein Inneres bloßgelegt ist; und darum ist auch die Lage des Zentralkraters, die man so gern wissen möchte, nicht mehr bestimmbar, ebenso wenig aber auch die des Außenrandes des Vulkans.

Die Zerstörung der vulkanischen Formen, die am Ende der Oberhöfer Stufe noch frisch und in vollkommener Ausprägung vorhanden sein mußten, begann gewiß schon in der Oberrotliegendzeit. Die schuttigen Konglomerate dieser Periode sind die Erzeugnisse dieser Zerstörung und tragen in ihrer Zusammensetzung in hohem, ja höchsten Maße den zu erwartenden örtlichen Charakter an sich, bestehen also demgemäß bei uns vorzugsweise aus Schutt des jüngsten Porphyrs. Das Vorkommen von wenn auch winzigen Resten oben auf dem Arlesberg, auf der Klotze und besonders auch am Kammerbach-Pirschhaus beweist, daß es auch auf der Höhe und im Innern des heutigen Gebirges ehemals verbreitet war. Und für den Oberrotliegendzug Steinkopf—Stutzhaus—Schwarzwald (mit fast horizontaler Schichtenlage!) darf man aus der Gestaltung seines Südwestrandes (deutliche Anlagerung an höher aufragenden Jüngerer Porphyr und Tuff; — der Nordostrand ist auf lange Strecke durch eine spätere Verwerfung beeinflußt!) annehmen, daß er eine alte Rinne ausfüllte, in der der Porphyr des Ziegenböhlers eine aufragende Klippe gebildet zu haben scheint. Das Oberrotliegende von Arlesberg hat sein steiles Fallen nach NO. jedenfalls erst später angenommen (siehe S. 115).

β) In der Zechstein- und Triaszeit.

Die in der Oberrotliegendzeit begonnene Einebnung des vulkanischen Geländes wurde fortgesetzt in der sich daran anschließenden Zechsteinzeit, aber hier nicht mehr durch terrestrische Kräfte, sondern durch die Kraft der Moereswogen. Denn die auch auf Blatt Crawinkel gefundenen Versteinerungen des Zechsteins beweisen, daß dieser der Niederschlag eines echten Meeres ist, und das Vorkommen von solchem Zechstein — und seien es heute auch nur noch kleine Reste — im Innern des Gebirges, nicht bloß am Raubschloß und am Bleiberg bei Arlesberg, sondern selbst nahe dem Rennsteig oben auf den Höhen bei Oberhof und der Wegscheid, beweist, daß auch diese Höhen ehemals vom Meere überflutet waren und dieses nicht am heutigen Gebirgsrande sein Ufer fand (S. 75).

Ob nun freilich das Gebirge ganz vollständig überflutet war, oder ob es einen submarinen Rücken mit aufragenden mehr oder minder großen Klippen und Inseln bildete, muß unentschieden bleiben; an letztere darf man aber denken bei der teilweise korallenriffartigen Ausbildung, die der Zechstein verschiedentlich am Thüringer Walde hat.

Sind schon die in ihrer Bedeutung so wichtigen Zechsteinreste auf der Höhe des Gebirges sehr spärlich, so sind es noch mehr diejenigen von Buntsandstein. Zu den schon altbekannten Vorkommen von solchem am Rennsteig bei Scheibe weit im S. ist auch auf Blatt Crawinkel eines gekommen, das Verfasser bei Herstellung der Karte noch für zweifelhaft oder vielmehr für Zechstein hielt, das er aber nach neuerer Untersuchung sicher für Buntsandstein ansieht (s. S. 78). Diese kleinen Sandsteinbrocken (ein paar Händevoll wurden gesammelt), die aus der Grube *Graf Moltke* an der Wegscheid (genau in 700 m Höhe) zutage gebracht sind, beweisen, daß auch die Buntsandsteinformation das heutige Gebirge bedeckte. — Endlich ist für den Muschelkalk aus dem Mangel jeglichen Küstenkonglomerats einerseits, und umgekehrt aus der verblüffend übereinstimmenden Einzelausbildung seiner Schichten am Nordost- wie am Südwestrande des Thüringer Waldes andererseits, der Schluß voll gerechtfertigt, daß dieses Gebirge damals gänzlich

unsichtbar unter den Fluten des Meeres vergraben, daß es ein „erloschenes Gebirge“ war, bedeckt von den mehrere 100 m mächtigen glatten Schichtentafeln des Zechsteins und des Trias.

Dieser Zustand mag noch lange in die mesozoische Zeit hinein fortgedauert haben, bestimmte Anhaltspunkte fehlen vorläufig noch; jedenfalls aber ward am Ende dieser Zeit ganz Thüringen wieder Festland und blieb es seitdem ununterbrochen; und damals begann dann auch die Abtragung, verbunden mit Herausbildung der heutigen Täler. Aber noch immer war das heutige Gebirge auch in Andeutungen nicht zu erkennen.

γ) Störungen in der Tertiärzeit.

Dies geschah erst in der Tertiär-, vielleicht schon in der Kreidezeit, als jener nun zu besprechende Prozeß begann, der zur Heraushebung des Gebirges aus seinem Vorlande führte: Ein großer Teil Deutschlands wurde damals, ganz gleichgiltig, was für ein Gebirgsbau unter den die Oberfläche bildenden horizontalen Schichtentafeln des Jura und der Trias herrschte, aus unbekanntem Ursachen, wie die berstende Eisdecke eines Sees, in ein System von Schollen aufgelöst, die sich meist durch große tiefreichende Brüche gegen einander abgrenzten und an diesen „Verwerfungen“ teils nach oben, teils nach unten verschoben. Bemerkenswerterweise haben die wichtigsten und die meisten dieser Verwerfungen die Richtung SO.—NW.

Eine solche — ob scheinbar oder wirklich, ist unentschieden — emporgeschobene gewaltige Scholle (man nennt sie einen „Horst“) enthielt den heutigen Thüringer Wald in sich, war aber wieder in sich zerstückelt; abgesunkene Schollen bilden das heutige Vorland, und der heutige Gebirgsrand Arlesberg-Rumpel-Luisental ist die Grenze der so verschieden bewegten Schollen.

Ursprünglich also war auf dem Thüringerwaldhorst noch die ganze Tafellandschaft der Triasformation aufgebaut und ragte, als die Verschiebungen beendet waren, hoch in die Lüfte, wie hoch, das wird sogleich zu behandeln sein. Demgemäß wirkte aber hier auch die Zerstörung durch die Atmosphärien (Frost, Hitze, Verwitterung, strömendes Wasser) viel kräftiger, als bei den gesunkenen Schollen und bewirkte eine energische Abtragung

und Erniedrigung des Horstes, die bei dem — chemisch oder mechanisch oder beides — leichter zerstörbaren Deckgebirge, also im Anfang, schneller vor sich ging als später und jetzt noch bei dem widerstandsfähigen Rotliegenden und besonders seinen Porphyren. Gerade letztere bilden darum auch jetzt noch weit hin die Oberfläche des Gebirges.

Um für die Höhe der Schollenverschiebung am heutigen Gebirgsrande eine Minimalzahl zu finden, nehmen wir an, daß die Abtragung des Rotliegenden und der Porphyre nur erst ganz wenig stattgefunden hat, daß also zum Beispiel an der Wegscheide (heute 700 m Meereshöhe) der Zechstein ehemals bei 750 m Höhe in horizontaler Lage sich befunden habe, und tragen dann ihn selbst und die Triasschichten nach Maßgabe ihrer Mächtigkeiten auf. Setzen wir hierbei die Mächtigkeit des Zechsteins (einschließlich des damals wohl noch in ihm vorhandenen Steinsalzes; siehe Erläuterungen zu den Blättern Ilmenau und Plau) zu nur 150 m, die Mächtigkeit des gesamten Buntsandsteins zu nur 600 m und die des Unteren Muschelkalks bis zur Terebratulabank μ_{27} zu 75 m an, so würde letztere Bank ursprünglich in 1575 m Meereshöhe über der Wegscheide gelegen haben. Am Bahnhof Gräfenroda, wo die Vorlandsscholle wieder fast horizontale Lage hat, befindet sich dieselbe Bank in etwa 450 m Meereshöhe; daraus ergibt sich eine Absenkung des Vorlands gegenüber dem Gebirge (für die Orte Gräfenroda und Wegscheid) von 1125 m. — Natürlich sind die Verschiebungen nicht überall gleich groß gewesen, sondern wohl an einigen Orten größer, an anderen geringer.

Auch der Horst selbst ist, wie gesagt, durch meist nordwestlich streichende Brüche zerstückelt und in einzelne Schollen zerfallen. Von den zahlreichen auf unserm Blattgebiete vorhandenen Bruchlinien mögen nur einige besprochen werden, die sich als Verwerfungen oder durch ihre nachträgliche Füllung mit Mineralien besonders geltend gemacht haben¹⁾.

¹⁾ Hierbei ist zu beachten, daß der an solchen Verwerfungen „gesunkene“ Teil sich als solcher gegenwärtig nicht auch schon im Gelände bekannt zu geben braucht, sondern infolge späterer, auf die beiden Seiten verschieden wirkender Verwitterung und Abtragung vielleicht im gleichen oder sogar höheren

Als wichtigste ist hier die von Blatt Suhl und Ilmenau (vom Kickelhahn) herkommende und auf diesen Blättern besonders deutlich ausgeprägte Kehltalspalte zu nennen. Sie tritt südöstlich von Oberhof auf das Blatt Crawinkel über, geologisch zwar undeutlich, weil beiderseits von ihr gleichmäßig Älterer Porphyry ansteht, aber orographisch daran kenntlich, daß sie das oberste Stück des Kehltals benutzt oder vielmehr zu dessen Bildung den ersten Anlaß gegeben hat. Auf Blatt Suhl sind in diese Spalte bedeutende Mengen von Zechstein gestürzt und darin durch chemische Vorgänge verkieselt; auf unserm Blatte haben sich, wie die Karte mit β angibt, auch ein paar, aber nur sehr wenige kleine Kieselzechsteinblöcke hier gefunden. Auch über die Wiesen des Ortes Oberhof hinweg ist die Verwerfungslinie nicht unmittelbar nachweisbar; sie bedingt aber wohl die Paßeinsenkung und Zerlegung des Dorfes in einen Nord- und einen Südteil, stürzt sich dann zu der tiefen Lochwiese hinab, ist zwischen dieser und der Chaussee an einem Schwerspatgange zwischen den Protritonschichten und dem nördlich davon liegenden Älteren Porphyry kenntlich und zieht sich dann nach den Fallbächen hin, hier wiederum wegen ungenügender Aufschlüsse nicht mehr unmittelbar verfolgbar. Als eine Vermutung darf ausgesprochen werden, daß der Spaltenzug dann weiter nach dem Alteberggraben zieht, in diesem wieder eine deutlich nachweisbare und auf der Karte dargestellte Verwerfung mit begleitenden Manganerzgängen (*Ernst*, *Helene* und *Marianne*) bedingt und sich am „See“ vorbei über den Saukopf (zwischen Greifenberg-Porphyr und Tuff) bis in oder über den Kerngrund hinaus fortsetzt.

Südlich in geringem Abstände von ihr läuft, ebenfalls von Blatt Suhl, aus dem Schnabelbach kommend und hier verkieselte Zechsteinblöcke führend, eine zweite Spalte, die die Niveau liegt als der stehengebliebene oder „gehobene“ Teil; mit andern Worten die Verwerfungsspalten sind oft nur sehr mühsam und unsicher zu erkennen und in der Regel aus dem unerwarteten plötzlichen Aufhören von Gesteinen und Grenzen abzuleiten. Manche der nachstehend besprochenen Spalten sind darum nicht schon bei der Kartierung erkannt und verfolgt worden, sondern die Wahrscheinlichkeit oder Notwendigkeit ihrer Annahme hat sich erst beim Überblick über die fertige Karte ergeben.

Protritonschichten bei Oberhof gegen SW. abschneidet und sich dann mit der Kehltalspalte vereinigt.

Ob auch nördlich von dieser eine nahe Parallelspalte verläuft (otwa vom Bergle aus am Hotel Wünscher in Oberhof vorbei über den dortigen Manganerzgang *Caroline* nach dem Räuberstein hin), ist unsicher.

Die zweitgrößte Verwerfungsspalte verläuft im Nordteile des Blattes und kann als Schwarzwald—Stutzhauser Spalte bezeichnet werden. Sie ist im SO. zuerst¹⁾ am Enzebachkopf und obersten Siegelgrund als Grenze zwischen Älterem und Jüngerem Porphyrt nachweisbar, wobei letzterer (auf der Nordostseite) als der gesunkene Teil zu gelten hat.

Vom mittleren Teile des Siegelgrundes ab wandelt sich der Sinn der Schollenbewegungen ins Gegenteil um, denn von da ab ist der südwestliche Teil der gesunkene. Hier läuft die Verwerfung (zumeist im Alluvium) zwischen Älterem Porphyrt auf ihrer Nordostseite, und Jüngerem Porphyrt (zum Teil mit unterlagerndem Tuff und auflagerndem Oberrotliegendem auf der Südwestseite) nach Schwarzwald, umzieht hier bajonnetartig zweimal geknickt das ρ_1 der Ruine, und läßt sich dann in gleicher Weise (im Ohra-Alluvium) nach Ober- und Unterstutzhaus verfolgen; vermutlich läuft sie dann im ganzen Lehmgrund entlang und macht sich gerade in dessen oberstem Teile wieder als Grenze zwischen ρ_1 im SW., und $P\rho$ nebst ρ im NO. kenntlich; eine spießbeckige Abzweigung von ihr ist es wohl nur, die mit Nord-südrichtung den Steinigen Berg überquert und dort noch den Unteren Zechstein verwirft.

Dieser große Spaltenzug hat auch am Kienberg (Gr. Arlesnest) und Turmberg einige kleine Seitentrümer (eines den Manganerzgang *Ernestine* bildend).

In dritter Linie ist die Triefsteinspalte zu nennen, die an der Wegscheid vorbeiführt, einerseits nach dem Langengrund hinab und dann vielleicht an der Manganerzgrube *Elsai's* vorbei

¹⁾ Nicht unmöglich ist, daß hierher auch schon jene OSO.—WNW. verlaufende Spalte an der Nordostseite des Borzels zu rechnen ist, an der Älterer Porphyrt und Tuff aneinanderstoßen. Vielleicht müßten dann auch manche Grenzen zwischen ρ und $P\rho$ südlich vom Enzebachkopf anders gezogen werden.

nach dem Teich im „Obersten Wiesengrund“, anderseits in den Triefsteingraben hinab und nach der Mündung des Mardertals weiter; vermutlich ist auch die Verwerfung vom unteren Buchborngraben über das Loch zwischen Kl. und Gr. Böhler bis auf diesen selbst hinauf die Fortsetzung der Triefsteinspalte. Im allgemeinen ist an dieser der Südwestteil gesunken, doch nicht überall ist dies sicher. — Aus dieser Spalte vielleicht, wo sie den Triefsteingraben schneidet, stammen die Blöcke von Kieselzechstein, deren einer besonders reich an schönen *Productus* war.

Jedenfalls ist das Hauptgebiet solcher Blöcke zwischen der Triefstein- und der Siegelgrund-(Schwarzwald-Stutzhäuser-)Spalte gelegen, und sie häufen sich auch hier wieder auf zwei Linien, die Nordwestrichtung haben und an denen Verwerfungen nachgewiesen oder wahrscheinlich sind (die eine entlang der Schwarzwälder Chaussee, die andere im „Siegelbach“, hier durch reichliche Quellenaustritte auch Anlaß zur Torfbildung gebend). Und zwischen diesen beiden Linien liegt die geologisch so wichtige, leider ganz verfallene Grube *Graf Moltke*, ein mißlungener Versuch auf Kupfer, aus der aber auch Schwerspat, Kieselzechstein und Buntsandsteinbrocken zu Tage gebracht sind; ihre Schurflöcher haben zwar die Richtung Stunde 5, aber durch sie könnte von einem kleinen Moore nördlich nach einem solchen südlich von ihr vielleicht auch eine Nordwestspalte verlaufen. Aus dieser oder aus einer unsicher bestimmbar Fortsetzung der nachbarlichen Siegelbachspalte mögen die reichlichen Zechsteinblöcke über dem Enzebachsteich stammen. Auch südlich der Wegscheide läuft, zum Langengrund hinab, noch eine Zechsteinführende Parallelspalte. Ohne Zechstein sind die drei kleinen Spalten, die den schmalen Tuffzug an der Grenze des Älteren und Jüngeren Porphyrs am Borzel verwerfen.

Von weiteren Verwerfungen im westlichen Blattgebiete seien nur kurz genannt die schöne Mönchstalspalte (vergl. S. 32), die auch etwas Schwerspat führt; die quellenreiche Buchbornspalte; die über den Gabelkopf ziehende, Mangan und Eisenerze führende Petersglücker Spalte, auf der sich auch ein Block Kieselzechstein fand; sie ist neuerdings erzführend auch am südöstlichen Fuße des Schloßberges nachgewiesen worden und zieht sich über

diesen hinüber vielleicht nach dem Schuttkegel im obersten Langen Grund und — unter Änderung des Streichens in OW.-Richtung — nach dem kleinen Moor am Wadeberg und in den Eimersbach.

Eine ganz ungewöhnliche Richtung, wenn es überhaupt eine Verwerfung ist, hat die auf der Karte als solche dargestellte nördliche Begrenzung des Jüngeren Porphyrs am Löffelbühl und Tragberg. —

Ein wissenschaftlich wie wirtschaftlich bedeutungsvolles Spaltengebiet ist endlich dasjenige in der Südostecke des Blattes, welches der Übersichtlichkeit halber auch nochmals zusammen mit den Anschlußgebieten der drei Nachbarblätter Plaue, Ilmenau und Suhl auf einem besonderen Kärtchen „Die Manganerzgänge bei Elgersburg“ dargestellt ist; doch soll hier nur der Crawinkeler Anteil besprochen werden, im übrigen vergleiche man Erläuterungen zu Blatt Suhl S. 141 ff.

Nachdem sich die ersten Spalten im SW. am Böhler und Rainweg eingestellt haben, hier nur erst Mangan führend (alte Gruben *Charlotte*, *Ottilie*, *Dianna*) und ohne nachweisbare Verwerfung, und nachdem südlich am „Tunnel am Zwang“ auch eine Verwurfspalte sich gezeigt hat, welche südlich neben sich einen kleinen Halbsattel Goldlauterer Konglomerate emporgebracht hat, während nördlich der Ältere Porphyр am Tunnel ansteht, setzt eine erste große Verwerfung nördlich von der Schwarzbachmündung¹⁾ schräg über das Wilde Geratal nach NNW. Sie schneidet den letztgenannten Porphyр nach NO. hin ab, und in schönem Aufschluß ist dann zu sehen, wie die tiefen Schichten des Goldlauterer Konglomerats einen solchen Einfallwinkel haben, daß sie nicht etwa auf diesem Porphyр liegen können, sondern — eben mittels der Verwerfung — an ihm abstoßen müssen.

Diese „Schwarzbach-Spalte“ begleitet nun den sie zweimal schneidenden Schwarzbach nach SO. und schart sich an der Zolltafel mit einer zweiten Spalte; ob sie über den Rainweg hinweg nach dem an seinem Ostfuße auftauchenden kleinen Vor-

¹⁾ Nicht zu verwechseln mit dem „Unteren Schwarzbach“ nordöstlich vom Rainweg!

kommen von Konglomerat weiterzieht, ist unsicher; sie könnte dann aber jenseit der Zahmen Gera in einer am Mittelberg den Blattrand schneidenden Spalte ihre weitere Fortsetzung finden, die schon in der Rotliegendzeit einmal aufgerissen und mit Gangporphyr gefüllt war, nunmehr aber noch eine weitere Füllung mit Manganerz (Grube *Bergmannsgru/s*) erhielt. — Nach NW. setzt sie sich nachweisbar noch über die Sieglitzmündung bis an den Fuß des Walsbergs fort und verschwindet hier.

Mit ihr parallel in 300 m Abstand verläuft die besonders wichtige „Raubschloß-Spalte“. Sie durchsetzt das Raubschloß-Konglomerat (2) und dessen Hangendes, den Älteren Porphyr der Alteburg, und bewirkt bei steil nordnordwestlichem Streichen eine leichte Absenkung ihres östlichen Flügels. Sie ist aber so weit aufgerissen (gegen 20 Schritte breit), daß in sie ein ganzer Streifen von Zechstein hinabgesunken ist, und zwar ohne daß er verkieselte, und anscheinend mit Beibehaltung seiner ursprünglichen Lagerung, so daß noch jetzt Zechsteinkonglomerat und Kupferschiefer nur unten, Rauchwacke nur oben in dieser Spalte zu finden ist. Auf diesen Kupferschiefer, obwohl der Erzgehalt keine besondere Anreicherung erfahren hat, ist einmal die Grube *St. Christoph* verliehen gewesen. — Diese Spalte setzt sich nun nach SO. zum Bleiberg hin fort und schließt hier, indem sie sich ziemlich breit gabelt, das dortige Zechstein-Dreieck ein, anscheinend wiederum mit Beibehaltung der ursprünglichen horizontalen Schichtenlage. Weiterhin setzt sie — das ist indeß unsicher — vielleicht noch bis über den Unteren Schwarzbach fort und wird hier von manganführenden Parallelspalten (Gruben *Glückauf* und *Vergnügte Anweisung*) ebenso begleitet, wie solche oben neben dem Bleiberg (Gruben *Johanna*, *Erlösung*, *Naj/sbach*) auftreten. Bemerkenswerterweise setzt hier auch ein mächtiger paralleler Gang von Flußspat auf. — Nach NW. scheint die Raubschloßspalte eine zeitlang im Alluvium des Geratals zu verlaufen und dann vielleicht in die Manganerzgänge der Abteilung 9 des Walsberges sich fortzusetzen. Eine Reihe weiterer Manganerzgänge am Nordteile dieses Berges (*Neues Glück* und *Prinz Albert* an den Mühlsteinbrüchen, *Therese* und *Gottesseggen* am westlichen Bergmannskopf),

die im Alteren Porphyry aufsetzen, mögen fernere Zertrümmierungen der Spalte sein.

Sehen wir von den unbedeutenden erzführenden Spalten am östlichen Bergmannskopf (*Gott hilft gewis*s und *Ferdinandsglück*), — an der Eisenbahn über dem Dörrberger Hammer (*Segen des Herrn* und *Amalie*), — am Arlesberg (*Goldne Sonne*, *Antonie*, *Friederike* und *Ernst*) und an der Kieferleite (*Gottliebine* und *Schillersteufe*) ab, von denen nur an letzterer eine kleine Verschiebung nachweisbar war, so ist es endlich die alleräußerste Südostecke des Blattes, wo zahlreiche Erzgänge im Jüngeren Porphyry des Rumpelsbergs aufsetzen und zum Teil in Verwerfungen übergehen. So scheint der große Gangzug *Gottesgabe-Friedensfürst-Altrödernfeld-Frischer Mut* nach der Tiefe des Jüchnitztales in eine nicht mehr erzführende Verwerfung zwischen Oberhöfer Konglomerat und Jüngerem Porphyry sich fortzusetzen, und so scheint das Gangstück *Gewerkentrost—Gottesfügung* eine Verwerfung zwischen Jüngerem Porphyry (bezw. Tuff) und Oberrotliegendem zu benutzen, die weiter ostwärts (auf Blatt Ilmenau) als solche noch deutlicher ist. Die übrigen Erzgänge dort benutzen Parallelsalten und Verbindungstrümer. —

Nach diesem Überblick über den Verlauf der Spalten, die den Horst des Thüringer Waldes auf Blatt Crawinkel in zahlreiche Einzelschollen auflösen, ist noch die Lagerung dieser Schollen selbst zu besprechen.

Gehen wir wieder von SW. aus, so ist über die große Scholle von rm_1 und rm_2 am Kaltenmarkt und Silbergraben schon S. 24 ausgeführt, daß sie in sich außerordentlich stark, aber anscheinend systemlos gefaltet, aber doch wohl die normale Unterlage der sehr flach gelagerten Decke von Greifenberg-Porphyry ist. — Ihre Beziehungen zu der östlich davon gelegenen Brandwegscholle sind unklar; wenn die S. 30 ausgesprochene Vermutung richtig ist, hat letztere Scholle ein flaches Fallen nach NO.

Über die Lagerung in dem schmalen Gebirgsstreifen, der den Ort Oberhof trägt, vergl. S. 21 und 23.

In dem nun folgenden, von der Kehltalspalte im SW. bis zur Schwarzwald—Stutzhäuser Spalte im NO., und vom Kern-

grunde im NW. bis zum Wilden Geratal im SO. reichenden großen, von zahlreichen Verwerfungen durchsetzten Zentralgebiete, deutet mit nur wenigen Ausnahmen der Grenzverlauf der einzelnen Gesteine und die Regelmäßigkeit, mit der der Ältere Porphyр immer an der Nordostseite der Spalten liegt, darauf hin, daß die zwischen diesen Verwerfungen liegenden Einzelschollen ein flaches oder mittelsteiles Einfallen nach NO. haben und treppenförmig so gegeneinander verschoben sind, daß allemal die nordöstliche gegen die südwestliche nach dem Schema



gehoben ist. Nur am großen Münzeberg, sowie an der Westseite der Hohen Warte sehen wir außerdem noch ziemlich steiles Einfallen nach NW. (vergl. S. 32) und im Tuff am Kammerbach-Pirschhaus, sowie in dem des Mardertals kleine nordöstlich, also quer zur sonstigen Nordwestrichtung streichende Mulden.

Die Lagerung der mächtigen, von vielen Tälern durchfurchten Porphyрmasse (mit nur spärlichen Tuffschmitzen) nordwestlich vom Kerngrund-Ohratal ist wenig klar, doch darf man wohl im allgemeinen flache Neigung nach NW. annehmen.

Am Gebirgsrande bildet der Steinige Berg mit dem Kienberg, von dem er nur durch die Auswaschung des unteren Ohratales getrennt ist, eine einheitliche Scholle, die sich über Klotze, Eisenberg und Diebstieg bis zur Lütse fortsetzt und nach SW. durch den Stutzhaus-Schwarzwald-Enzebach-Spaltenzug abgegrenzt ist. — An diesem großen Gebirgsstocke zeigt nur die Grenze P_{ρ}/ρ am Südwestteile der Klotze ein Einfallen nach SW., aus allen anderen Grenzverläufen dagegen ist ebensowohl wie aus jedem beobachteten Aufschlusse anstehenden Schichtgesteins ein kräftiges Einfallen nach NO. zu entnehmen; infolgedessen hängt also gleichsam der P_{ρ} vom Kamme aus nach dem Gebirgsrande hinab (Kienberg) oder liegt wie ein Schild seiner ebenfalls geneigten Tuffunterlage schräg auf (Eisenberg, Diebstieg¹⁾), ja am Fuße des Eisenbergs scheint die Porphyрdecke

¹⁾ Einfallen der Tuffe in den Steinbrüchen am Eisenberg 18—25°, am Diebstieg und Bergmannskopf 45—55°.

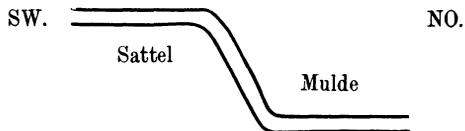
geradezu in die Randspalte hineinzuhängen und an dem südlichen Nachbarberge, wo auf der Karte das Wort Wildgatter steht, fast ganz in diese hinabgestürzt zu sein. Dies letztere ist aber natürlich bildlich zu verstehen, der Porphyry hat sich von hier aus ursprünglich westwärts den Bergkamm hinauf bis zum Enzebachskopf ebenso gezogen, wie er es heute noch auf dem Diebstiegrücken tut, und zu letzterem Porphyry verhält sich der kleine P_ρ-fleck am Windberg ebenso (von der Größe abgesehen), wie der Porphyry vom Wildgatter zu dem vom Enzebachskopf, oder wie der vom Eisenberg zu dem der Klotze: alle drei Paare haben ursprünglich — je unter sich und alle drei miteinander — zusammengehungen, oben lagern sie noch heute horizontal, nach dem Gebirgsrande zu aber haben sie sich, beim Niedersinken der Vorlandscholle, immer steiler herabgebogen, sind an der Stelle der größten Biegung wegen ihrer Spröde zersplittert und der Abtragung mehr verfallen als andere Stellen, und sind dann außerdem noch von den kleinen Tälern quer und ebenfalls bis auf ihre Tuffunterlage hinab zerfurcht worden.

Dieselbe Lagerungsform herrscht auch wieder in dem letzten zu besprechenden Gebiete bei Arlesberg, wie schon aus der Verfolgung der schönen Aufschlüsse an der Bahn vom Raubschloß bis Dörrberg, sehr deutlich aber auch wieder aus der Verfolgung des Jüngeren Porphyry hervorgeht: am Rumpelsberg, südwestlich vom Rainweg und auf dem Alteburg-Gipfel bildet er bald auf Konglomerat, bald auf Tuff, bald unmittelbar auf Älterem Porphyry aufliegend und — wenigstens im allgemeinen — flach gelagert, die Berggipfel; von da aus nach NO. neigt er sich steiler und steiler herab. Dabei treten dort noch zwei Besonderheiten auf; die eine gerade östlich vom Worte Alteburg der Karte zeigt, daß gerade an der Stelle größter Umbiegung wiederum der Jüngere Porphyry und auch noch der Tuff (der hier nicht so mächtig ist wie am Eisenberg und an der Klotze) abgetragen ist, so daß dort der Ältere Porphyry auf der Karte einen — an diesem nordöstlichen Bergabhange auffälligen — langen Vorsprung von NW. her bildet. Die zweite Besonderheit ist die, daß der an der Steinbachmündung und an der Nordostspitze des Mittelbergs schon einmal bis in die Talsohle herabgekommene Jüngere

Porphyr durch eine Treppenverwerfung gleicher Art und gleichen Sinnes wie die S. 113 geschilderten wieder (an der Westseite der Kieferleite und besonders am Arlesberg) in die Höhe gehoben wird, um dann wiederum herabzukommen und von Oberrotliegend (das am Schwarzen Stein mit 35° nach NO. einfällt) bedeckt unter der Talsohle zu verschwinden. — Die ebengenannte Verwerfung veranlaßt auch das Wiederauftauchen Älteren Porphyrs zwischen den zwei Pochwerken im Zahmen Gera-Tal, und zwar sowohl östlich wie westlich von diesem. Leider ließ sie sich seiner Zeit weder nach SO. noch nach NW. mit einiger Sicherheit verfolgen, und leider ist auch das Lagerungsverhältnis des Jüngeren Porphyrs im Unteren Schwarzbachtal unklar geblieben. —

Die steile Stellung des Porphyrs, Tuffs und Konglomerates am Gebirgsrande, sowohl in dem nordwestlichen wie in dem südöstlichen Blattteile, schließt sich an die gleiche Stellung des Zechsteins und Buntsandsteins ebenda konkordant an, nur daß diese Formationen — weiter nach NO. — sich wiederum allmählich flach legen, wie das oben (S. 98) dargestellt ist. Diese jüngeren Formationen bilden also eine unsymmetrische Mulde mit steilem Schenkel entlang dem Gebirgsrande, — und die Rotliegendebildungen analog einen unsymmetrischen Sattel mit ebenfalls steilem Schenkel am Gebirgsrande.

Der steile Schenkel ist dem Sattel und der Mulde gemeinsam,



und diese beide zusammen bilden jene Faltenform, die man Kniefalte (Flexur) nennt und die für den ganzen Nordostrand des Thüringer Waldes die bezeichnende Lagerungsform ist.¹⁾ S. 101 ist schon hervorgehoben, daß und warum in dem steilen Mittelschenkel einzelne oder mehrere Formationsglieder

¹⁾ Eine bildliche Darstellung dieser Flexur bei Ilmenau und Elgersburg bieten die den Erläuterungen zu Blatt Suhl und Ilmenau beigegebenen Profiltafeln.

ausfallen können, wodurch eine „Verwerfung mit geschleppten Schichtenenden“, die eigentliche „Randspalte“, entsteht, und S. 106 ist die Höhe des Mittelschenkels für eine bestimmte Stelle zu ursprünglich wenigstens 1125 m berechnet worden.

XI. Mineral- und Erzgänge.

Bei der Darstellung der Lagerungsverhältnisse war vielfach die Mineral- und Erzfüllung von Spalten zu erwähnen, weil in der Tat sehr viele Spalten sich nicht (oder nicht nur) durch Verwerfung der an sie herantretenden Schichten und ihrer Grenzlinien kenntlich machen, sondern ausschließlich durch ihre Füllung mit besonderen Massen, von denen gewisse Mineralien und Erze besonders auffällig oder wichtig sind.¹⁾ Insbesondere waren im Gebirgsanteile Gänge von Fluß- und Schwerspat, sowie von Mangan- und Eisenerzen zu nennen, während bemerkenswerterweise die in den kieselreichen Gesteinen des Rotliegenden und seiner Porphyre etwa zu erwartenden Quarzgänge ganz fehlen und Kieselsäure sich nur als untergeordnete Gangart auf vereinzelt Eisen erzgängen und als Kalkersatz in den verkieselten Zechsteinmassen (von ein paar noch zu nennenden kleinen Fällen abgesehen) geltend gemacht hat. Daß die Achat- und Quarzausscheidungen in den Drusen und Sphärolithen mancher Porphyre nicht hierher gehören, wurde schon S. 58 angedeutet; sie sind bei oder im unmittelbaren Anschlusse an die Eruption der Porphyre in Rotliegendzeit gebildet, während die hier zu besprechenden Spaltenausfüllungen natürlich erst nach dem Aufreißen der Spalten, also vermutlich in der Tertiärzeit, entstanden sind.

Das Vorland, wenn auch nicht gerade das auf Blatt Crawinkel, ist zwar auch reich an gleichzeitig gebildeten Spalten, aber merkwürdigerweise zeigen diese selten eine besondere Mineralfüllung, am häufigsten ist noch die mit Kalkspat.

¹⁾ Übrigens finden sich mehrfach Beweise dafür, daß die Gangmineralien sich nicht so sehr auf den durch Kartierung nachweisbaren großen Verwerfungen, als vielmehr auf begleitenden Parallelspalten mit geringer oder fehlender Verschiebung der Flügel ausgeschieden haben.

Gemäß dem auf S. 105 über die Spalten allgemein gesagten, haben natürlich auch ihre Ausfüllungen, die Mineral- und Erzgänge, meist eine „hercynische“ Richtung von NW. nach SO., aber doch oft mit Abweichungen nach NS. und nach OW. hin, recht selten ist eine NO.-Richtung.

Die Mächtigkeit schwankt zwischen 1 und vielen Metern.

Kalkspat ist nur einmal im Vorlande als Kluftausfüllung von gelber Farbe und stengeliger und zugleich konzentrisch schaliger Struktur besonders aufgefallen, im Terebratulakalk nahe der Rumpel. — Im Gebirge tritt er sehr untergeordnet auf Mangan- und Schwerspatgängen auf, doch scheinen Pseudomorphosen darauf hinzudeuten, daß er ursprünglich reichlicher vorkam.

Fluß- und Schwerspat bilden teils je für sich, teils mit einander vereint besondere Gänge, teils kommen sie als spärliche Gangart auf den Gängen der Erze vor.

Flußspat bildet (siehe das Kärtchen der Manganerzgänge) einen einige Meter starken ganz selbständigen Gang auf dem Paß zwischen Alteburg und Arlesberg und wird hier neuerdings in unterirdischem Betriebe abgebaut. Er ist äußerst unganzz, nämlich zu einem äußerst bröckeligen „Sand“ zerquetscht, der nur spärlich noch ganze Brocken von über Nußgröße enthält. An diesen sieht man auch wohl noch die bunten (violetten und grünen) Farben, die für dies Mineral so bezeichnend sind, während er im übrigen fast ausgebleicht ist. — Wenn er in der dortigen Grube auch Hohlräume von Lithophysenporphyr füllend beobachtet ist, so ist das Gesamtvorkommen hier aber doch nicht mit dem S. 67 geschilderten Krystallvorkommen zu vereinigen, sondern ist vielmehr eine ebenso jugendliche Gangfüllung, wie es viele andere Flußspatgänge im Thüringer Walde sind. — Wie manche von diesen (zum Beispiel bei Thal unweit Eisenach) unmittelbar im Zechstein aufsetzen, so ist bei anderen, insbesondere auch bei dem Arlesberger, wenigstens die Nachbarschaft von Zechstein beachtenswert.

In diesem Zusammenhange ist auch zu erwähnen, daß an mehreren Stellen der Randspalte (am Windberg, an der Rumpel und im Luisentaler Stollen am Steinigenberg) Flußspat gefunden

ist, am letzteren Orte violblaue kleine Würfel in Braunsteinmulm (nach L. v. BUCH 1824), an den andern beiden Stellen lose Blöcke von hellgrüner Farbe, breccienhafter Struktur und mit einem geringen Quarzbindemittel.

In geringer Menge kam grünlicher Flußspat mit Schwerspat massig verwachsen in der Kehltalspalte an der Lochwiese, und dunkelvioletter Flußspat in dünnen Krusten oder feinen Schnüren mit Manganerz auf dem Gang *Helene* und *Marianne* im groben Porphyrr des Altebergs vor, eine Kombination (nämlich mit Manganerz), die sonst im Thüringer Walde sehr selten ist und bei den übrigen Gängen unseres Gebietes sich nicht wiederfindet.

Schwerspat als Hauptgangfüllung ward nur westlich neben der Lochwiese auf der Kehltalspalte beobachtet, war hier, wie gewöhnlich, weiß und grobspätig und zeigte nicht selten die an die des Plagioklases erinnernde Zwillingsstreifung. Er war mit etwas Flußspat verwachsen und auf ihm saßen, als eine jüngere Bildung, kleine Quarzkryställchen. — Über das Vorkommen in der Mönchstalspalte ist nichts besonderes zu sagen. — Bemerkenswert war aber wieder das Vorkommen auf der Grube *Graf Moltke* an der Wegscheid, weil er hier Krusten aus schönen, bis 3 cm breiten tafeligen Krystallen bildete, und zu erwähnen ist, daß die Hohlräume von Porphyrkugeln am Kreuzweg (Kienbergfuß), gleich als ob sie Ganghohlräume wären, mit schaligem Schwerspat erfüllt sind. Hier ist also ebensowenig wie bei dem auf voriger Seite genannten Flußspat in Lithophysenporphyr bei Arlesberg pneumatolytische Entstehung anzunehmen, die sonst gewöhnlich den Mineralien solcher Kugeln eignet.

Kupfererz, und zwar schwarzes mulmiges Mangankupfererz mit $3\frac{1}{2}$ pCt. Cu-Gehalt, soll man auf Grube *Graf Moltke* getroffen haben, und ebensolches war Gegenstand des zuerst 1545 betriebenen und dann wiederholt in Angriff genommenen Kupferbergbaus am Steinigen Berg und Kienberg bei Luisental, von dem zahlreiche Pingen und Halden an beiden Bergen Zeugnis ablegen. Am erstgenannten Berge führte das Grubenfeld den Namen *Prinz Wilhelm*, am letztgenannten *Vereinigt*

Glück. Zuletzt hat 1904 die Vereinigte Thüringer Kupferbergbau-Gewerkschaft Versuche unternommen, die Verfasser aber nicht selbst untersuchen konnte.

ZERRENNER¹⁾ machte 1861 über das Vorkommen am Nordostfuße des Kienbergs folgende Mitteilungen: man habe dort unter 7 bis 8 Lachter Dammerdegeröll, mit Blöcken von Zechsteindolomit (wahrscheinlich verkieselter Zechstein) in auffällender Menge, das Mangankupfererzflöz im ganzen 14 Fuß mächtig gefunden, größtenteils mit einem tonigsandigen Zwischenmittel, welches das Vorkommen in ein oberes ca. 6 Fuß, und ein unteres, meist 3 Fuß mächtiges Flöz trennte; darunter habe Porphyry mit einer schwachen, wenig entwickelten Kruste von Grauliegendem gelegen, das Lager habe ein Streichen h. 7 bis 8 mit 40 bis 45° Fallen nach NO. gehabt. Das Mangankupfererzflöz teile mit dem Kupferschiefer die schwarze und blauschwarze Farbe, den braunen Strich, erinnere in Gewicht und Härte an Bolus, sei nicht schiefrig, sondern feinerdig, umbraartig. Das obere Flöz sei kupferärmer als das untere, letzteres enthalte meist 1,98 bis 2,69, auch wohl 4 und in einzelnen Partien nach MADELUNG 9 und 13 pCt. Cu.

Entsprechend wird, ebenfalls vom Kienbergvorkommen, in Gewerkschaftsberichten 1899 und 1900 gesagt, in einem 49 m tiefen Schacht und davon ausgehenden Strecken habe man statt des Weißliegenden, Kupferschiefers und Plattenkalks unter dem Dolomit Tone und Sande von der verschiedensten Färbung, rot, weiß, schwarzbraun, streifig wechselnd, gefunden, die einen ganz zersetzten Porphyry überlagerten. Diese Schichten von mulmiger Beschaffenheit zeichneten sich durch ihren hohen Gehalt an Erz aus, der in einzelnen 25—30 cm starken Streifen besonders stark gewesen sei; und zwar werden Gehalte von 3,27—7,17 pCt. Cu, 0,0037—0,08 pCt. Ag u. 11,36—26,87 pCt. Mn = 17,97—42,05 pCt. Mn O₂ angegeben. In einer Analyse sind auch 54,8 pCt. Al₂ O₃ getroffen, zu deren Sättigung die gefundenen 15,60 pCt. Si O₂ nicht ausreichen, dagegen ergab eine andere Analyse (eines 7,48 pCt. Cu und 20,92 Mn O₂ enthaltenden Erzes) nur 1,70 pCt. Al₂ O₃ und 22,35 Si O₂. In ersterem Falle muß freie Tonerde, in letzterem

¹⁾ „Der Maganerz- oder Braunstein-Bergbau in Deutschland usw.“

freie Kieselsäure angenommen werden. Und in der Tat zeigten einzelne dem Verfasser zu Gesicht gekommene Proben braunschwarzen Mulms sich äußerst reich an winzigsten Bergkryställchen.

Hier liegt also eine großartige Pseudomorphosenbildung oder „Metasomatose“ vor, bei der aus dem Zechsteinkalk unter dem Einfluß der auf der Randspalte zirkulierenden Gewässer der Kalk mehr oder minder ganz ausgelaugt wurde; bei dem einen Gänge der Umwandlung blieben nur seine tonigen Verunreinigungen und die Eisen- und Mangancarbonat-Beimengungen (wohl unter teilweiser Verstärkung durch Zufuhr aus höheren, der Auslaugung noch mehr ausgesetzten Partien) in Form von Hydroxyden und Oxyden zurück, mit denen auch noch Kupfer in Verbindung treten konnte, — bei einem anderen Gänge trat Kieselsäure hinzu und bedingte zuletzt die Bildung jener Kieselizechsteinblöcke, die S. 72 beschrieben sind. Beiderlei Gänge der Umwandlung scheinen unmittelbar nebeneinander vor sich gegangen zu sein, und die ersten fossilführenden Kieselblöcke wurden gerade auf den Halden am Kienberg beobachtet.

Am Steinigen Berg scheinen ebenfalls nur mulmige Erze (zum Teil mit Flußspat) vorgekommen zu sein, unter diesen ist aber auch einmal ein „Lager“ sehr reinen mulmigen Pyrolusits beobachtet worden. Ebenda sollen Nester von in Brauneisen umgewandeltem Spateisenstein vorgekommen sein; näheres ist nicht bekannt.

Kobalt soll ehemals am „Kalkhübel“ unmittelbar auf der Nordseite des Lütschetals, ebenfalls aus dem Zechstein, gewonnen worden sein; er wurde in einer Gräfenrodaer Porzellanfabrik zur Blaufärbung benutzt; Proben und weitere Berichte liegen nicht mehr vor.

Eisenerz (Fe) tritt, abgesehen von dem eben erwähnten Spat- bzw. Brauneisen am Steinigen Berge, nur in der Form von Eisenoxyd, also Roteisen auf, in Gängen im oder neben Porphyr, und zwar selbständig oder mit Manganerz.

Am Eisenberg auf der Grube *Bertha* fanden sich rote dichte Eisensteine, aber auch weiche, aus lauter einzelnen Schüppchen bestehende, im feuchten Zustand fast knetbare, im trocknen zer-

drückbare Massen roten, lebhaft metallisch glänzenden Eisenglimmers (im Volke „Schmierglanz“), die ehemals zu Luisental verhüttet wurden und jetzt noch gelegentlich für den Bedarf in nächster Nähe als Rötel oder Anstrichfarbe gewonnen werden. Andere Fundorte solchen Erzes sind die „*Berglöcher*“ am Greifenberg (hier mit Schwerspat), der Gang am Hasselborn im Kanzlersgrund, der Gang „*Goldne Sonne*“ bei Arlesberg. Auf andern Gängen ist er mit Manganerzen verbunden (*Schillersteufe*, *Gottliebine*, *Gewerkentrost* und anderen bei Arlesberg, *Petersglück* auf dem Gabelkopf, Gänge auf dem Alteberg, *Gottesegen* auf dem Walsberg) und tritt hier am häufigsten im Liegenden und in größeren Tiefen der Gänge auf. — Gerölle derben Eisenglanzes zusammen mit solchen von Manganerz finden sich im Alluvium des Jüchnitzgrundes. — Immer wird das Eisenerz nur gelegentlich mitgewonnen, nie mehr zur Verhüttung benutzt.

Manganerze (Mn) sind jedenfalls die häufigsten und wichtigsten Erze des Blattes; ihre Gänge häufen sich besonders in dessen Südostecke und setzen von da auf die Blätter Suhl, Ilmenau und Plaue fort; von diesem Ganggebiete ist denn auch ein Sonderkärtchen auf Grundlage der neuen Maßtischblätter entworfen und beigegeben, auf dem die übrigen geologischen Verhältnisse bei der Übernahme aus der Hauptkarte etwas vereinfacht dargestellt worden sind. Auf diesem Kärtchen bezeichnen die Nummern 1—67 folgende Gruben:

1. Morgenrot-Alexe	15. Beistand Gottes	30. Johanneszeche
2. Franziszeche	16. Wilhelmglück	31. Prinz Ernst
3. Florentine	17. Volle Rose	32. Hecketalszeche
4. Amanda	18. Christophine	33. Himmelfahrt
5. Eisenzeche	19. Friedrichsseggen	34. Elias
6. Prinz Friedrich Karl	20. Bergmannslust	35. Fortunatus
7. Kronprinz von Prenßen	21. Heinrichszeche	36. Georg Friedrich
8. Mathilde	22. Morgenstern	37. Gottesgabe
9. Dreikühnhoffnung	23. Gotthardtszeche	38. Friedensfürst
10. Himmelslicht	24. Bergmannsgruß	39. Altrödernfeld
11. Frische Hoffnung	25. Gottes Belohnung	40. Frischer Mut
12. Constantin	26. Christianszeche	41. Prinz Albert
13. Vereintes Feld	27. Gottesfriede	42. Augustus
14. Himmelsfürst	28. Kuhlows Hoffnung	43. Paulsglück
	29. Marie	44. Schlechter Trost

45. Nicolausglück	53. Gottessegen	61. Erlösung
46. Heinrichsglück	54. Vaterssegen	62. Naßbach
47. Gottesfügung	55. Fröhliche Hoffnung	63. Johanna
48. Gewerke-trost	56. Gottlieb-ine	64. Hoff auf Glück
49. Herzog Ernst	57. Schiller-steufe	65. Glückauf
50. Gabriele	58. Goldne Sonne	66. Vergnügte An- weisung
51. Martin Luther	59. Antonsglück	
52. Gotteshilfe	60. Ernst	67. Diana

Auch auf dem übrigen Blattgebiete sind noch zahlreiche Gruben auf Manganerze verliehen worden, die zumeist auf S. 107—112 genannt worden sind.

Von diesen Gängen setzen die am Rumpelsberg, Unteren Steintal und Arlesberg (Nr. 13—23, 30—48, 50—54, 56—60, 61 und 62 z. T.) im Jüngeren Porphy (P ρ) auf, außerdem in eben diesem nur der Gang *Elsa's* im Langen Grund, — die meisten anderen dagegen (am Arlesberg, Rainweg, Böhler, Walsberg, Sieglitzkopf, Gabelkopf, Schloßberg, Kienberg) im Älteren Porphy (P); sonst noch im Greifenberg-Porphy (P ρ e θ) die Gänge *Helene*, *Marianne* und *Ernstzeche* am Alteberg, — in oder neben einem Gangporphy der Gang *Bergmannsgru/s* am Mittelberg, — und nur am Bergmannskopf *Gott hilft gewi/s* auch teilweise im Tuff. Schließlich ist hier auch das S. 119 ff. beschriebene Vorkommen im Zechstein des Steinigen und Kienbergs nochmals zu nennen.

Nach Mineralführung und jeder sonstigen Beschaffenheit stimmen fast alle diese Gänge mit denen des Blattes Suhl überein. Aus der sehr ausführlichen Beschreibung, die sie in der Erläuterung zu diesem Blatte gefunden haben, möge hier nur ein stark gekürzter Auszug folgen, unter Beifügung etwaiger örtlicher Besonderheiten.

Von einzelnen Manganerzen kommen vor: Psilomelan, Pyrolusit, Hausmannit, Braunit, vielleicht auch Manganit, Polianit und endlich Kupfermanganerz, und zwar die beiden ersten wohl auf allen Gängen, doch ist der Pyrolusit hier viel spärlicher als auf Blatt Suhl, dagegen Hausmannit und Braunit besonders am Walsberg häufiger; Kupfermanganerz ist nur am Kien- und Steinigen Berg und auf *Graf Moltke* beobachtet.

Psilomelan, wegen seiner charakteristischen Eigenschaft Hartbraunstein oder kurzweg Harter genannt, ist schwarzgrau

bis blauschwarz, letzteres zum Beispiel in seinem ganz besonders reinen und derben Vorkommen am Alteberg; außer derben formlosen Massen bildet er auch traubige, zum Teil glänzende Krusten („schwarzer Glaskopf“) und insbesondere auch die meisten Dendriten, plumpe oder äußerst zierlich moosartige, aber völlig anorganische Zeichnungen und dünne Häutchen auf den Klüften der Porphyre. Ferner dringt er auch von den Klüften aus in körperlichen Dendriten oder in breiter zusammenhängender Masse in den Porphyr selbst ein, wohl hauptsächlich in schon halb zersetzten, und wandelt diesen derart in ein Manganerz um („manganisiert“ ihn), daß man die wahre Herkunft dieses „hornigen Braunsteins“ nur noch aus der gleichmäßigen Verteilung der glasglänzenden unveränderten Quarz- und der auf Spaltflächen immer noch schimmernden, obwohl mehr oder minder ebenfalls geschwärzten Feldspateinsprenglinge erkennen kann. Dieser „hornige Braunstein“ ist natürlich am allergeringsten bewertet, zumal er auch noch häufig unveränderte Brocken von Porphyr einschließt; er kommt auf *Gottesgabe*, am Alteberg und auf vielen anderen Gruben neben besseren und vorzüglichen Abänderungen vor.

Pyrolusit („Stufen“ der Bergleute), in seinen reinsten Sorten das höchstbewertete Manganerz, zeichnet sich durch seine abfärbende Weichheit und seine faserige oder strahlige Struktur aus. Am Steinigen Berg in der Grube *Ausdauer* war er nach ZERRENNER „mulmig“, aber sehr rein (mit bis 84 pCt. Mangan-gehalt) und bildete ein 4—6 Fuß mächtiges „Lager“ zwischen Kupfermanganerz im Liegenden und Zechsteindolomit im Hangenden. Größere Härte zeigt gelegentlich Übergänge in Polianit oder Manganit an; in deutlicher Form sind diese beiden Mineralien aber wohl auf Blatt Crawinkel nur selten beobachtet.

Hausmannit bildet nicht Krystalle, sondern derbe, großkrystalline Massen mit deutlicher Spaltbarkeit der einzelnen Körner; die Bergleute nennen ihn „Glotzbock“.

Braunit ist recht selten und bildet mehr oder minder derbe Aggregate kleiner Krystalle.

Kupfermanganerz ist schon S. 119 beschrieben.

Als Gangarten sind in erster Linie Breccien derselben Porphyre, die auch das Nebengestein bilden, in verschiedenen Graden der Zerrüttung und Zersetzung, und — aus ihnen hervorgegangen — steinmarkähnliche „Letten“ zu nennen, in zweiter Linie Roteisenerz (s. S. 120), das sich aber von den Manganerzen doch getrennt zu halten liebt, Schwerspat, selten Kalkspat, und nur von den Gängen auf dem Alteberg auch Flußspat (S. 118). Schwerspat ist noch am öftesten zu finden, in einiger Reichlichkeit aber nur auf *Gottesseggen* und *Therese* am Bergmannskopf. Hier überkleidet er zum Beispiel Negativkrystalle (Hohlräume jetzt ausgelaugter Krystalle) von Kalkspat und bekundet damit dessen ältere Entstehung; übrigens ist er in genannten Gruben am häufigsten auch wieder auf Seitentrümmern, nicht auf dem Hauptgange. — Wissenschaftlich sehr wichtig, wenn auch sehr selten ist das Vorkommen von Kieselzesteinblöcken (ein solcher Block auf Halden von *Petersglück* am Gabelskopf), wobei auch an das Zusammenvorkommen solcher mit Kupfermanganerz am Kienberg und auf *Graf Moltke* erinnert sei.

Die Beschaffenheit der Gänge entspricht nur selten (am meisten auf Seitentrümmern) der üblichen Vorstellung, daß eine Spalte glatt aufgerissen sei und von den Wänden aus mit paralleler Lagenstruktur der Ausscheidungen sich wieder gefüllt habe. Vielmehr ist meist nur das eine, gewöhnlich das liegende Salband glatt (dann wohl auch mit Harnischen, d. h. Rutschstreifung, und mit Letten von einigen Zentimetern bis Dezimetern Stärke), und die Hauptmasse des Ganges macht scharfkantige Porphyrbreccie aus, die nach dem Hangenden zu langsamer oder schneller in weniger zerrüttetes und schließlich in festes Gebirge übergeht. Das Manganerz bildet nun darin Krusten um die Porphyrbrocken und erfüllt die leeren Räume zwischen diesen mehr oder minder, ist also als Bindemittel wirksam, dringt gelegentlich aber auch in die Brocken ein und „manganisiert“ sie. In der Regel ist es an Verengungen der Gänge und am liegenden Salband am gehäuftesten und kann hier ziemlich reine Massen von mehreren Dezimetern bis über 0,5 m Stärke bilden, plötzlich anschwellende und ebenso

sich wieder verjüngende Butzen und Klötze, von denen feinere Trümer zwischen die übrige Gangmasse ausgehen, die sich hier auch wieder zu größeren Massen aufbauen können. Seltener bildet das Erz traubige Knollen im Letten. Besonders reich haben sich *Friedensfürst* und *Gottesgabe* erwiesen, und „Psilomelan- und Pyrolusitgänge, wie wir sie in diesen und anderen Gruben anstehen sehen, gehören zu den seltensten und schönsten Erscheinungen ihrer Art auf der Erde“ (ZERRENNER).

Bei dieser Beschaffenheit der Gänge kann man diese also oft auch als „zusammengesetzte Gänge“ oder als „Stockwerke“ bezeichnen und ihre Mächtigkeit vielfach gar nicht angeben. Denn wenn auch meist schon nach 1 oder wenigen Metern die Erzführung innerhalb der sich weiter fortsetzenden Gangbreccie aufhört, erstreckt sie sich doch in manchen Fällen auf über 10 m (10—15 m auf *Altrödernfeld*, 25 m auf *Gottesfügung*).

Bezüglich der Tiefererstreckung ist die Beobachtung gemacht, daß manche Gänge sich nach unten bald auskeilen („Rasenläufer“), bei vielen aber hat starker Wasserzudrang eine weitere Verfolgung nach unten unmöglich gemacht; indeß soll der Gang von *Gottesgabe* noch bis 8—10 m unter die Jüchnitztal-Sohle hinabverfolgt sein, wie er über dieser auf rund 100 m Höhe durch 4 Stollen von je 20—30 m Abstand erschlossen ist.

Die Seitenerstreckung der Gänge im Streichen beträgt zum Teil nur 100 bis 200 m, womit aber nur die einigermaßen abbauwürdige Länge gemeint ist; nach kürzerer oder längerer Entfernung kann sich Erzführung auf derselben Gangspalte von neuem einstellen, oder sie geht auf einen benachbarten Parallelgang über. Es sind aber, wie das Kärtchen zeigt, auch Gänge von über Kilometerlänge zusammenhängend-, wenn auch wechselndererzführend getroffen (Zug *Gottesgabe-Frischer Mut*).

Das Einfallen der Gänge ist in der Regel sehr steil, 75 bis 90°, selten flacher (auf *Altrödernfeld* und *Friedefürst* 65°), und zwar findet es an vielen Gängen nach NO. bis NNO. oder ONO., an anderen nach SW. statt.

Die Bildung der Manganerzgänge ist wohl auf folgende Weise zu verstehen. Obwohl sie auf unserm Blatte fast ausnahmslos im Porphyry aufsetzen, sind sie doch nicht etwa Aus-

scheidungen aus der erstarrenden Porphyrlava, sondern die zugehörigen Gangspalten müssen, weil in ihnen (sei es zusammen mit dem Erz, sei es auf erzfreien Fortsetzungen) Kieselzechsteinblöcke gefunden sind (auf unserem und besonders auf dem südlichen Nachbarblatte), nach der Zechsteinzeit aufgerissen sein und sich mit hineingebröckeltem Neben- und Hangendgestein und erst noch später mit Mineralneubildungen gefüllt haben. Auch die Parallelität und teilweise Identität mit den großen Verwerfungsspalten weist auf gleiche Bildungszeit mit diesen und mit der Heraushebung des heutigen Gebirges, also auf die Kreide- oder Tertiärzeit, hin. Auf solchen Spalten konnten Gase und Wasser von unten aufsteigen, ebensogut aber auch von oben hinabdringen und dabei im Nebengestein und in der Gangbreccie Zersetzungen hervorbringen und sie auslaugen, ebenso konnten sie aber auch gelöste Substanzen schon mitbringen, und die mitgebrachten oder ausgelaugten Stoffe konnten, nachdem sie sich vielleicht auch noch gegenseitig beeinflusst hatten, sämtlich oder zum Teil in den Spalten ausgeschieden werden.

Die Herkunft der Gangmassenbestandteile im einzelnen ist freilich gewöhnlich nur vermutungsweise, oft gar nicht anzugeben. So muß ganz dahin gestellt bleiben, ob die Flußsäure des Flußspats aus der Tiefe, von oben oder aus irgend einem Nebengestein stammt; der Kalk in ihm kann ebenso wie der im Kalkspat recht gut von oben aus den Kalksteinen der ehemaligen Zechstein- und Triasdecke stammen, ebenso das Barium und die Schwefelsäure des Schwerspates aus Feldspäten des Buntsandsteins und aus Gips des Zechsteins und der Trias. Der Quarz der Verkieselungen kann aus der Zersetzung von Silikaten im Porphyr und vielleicht noch eher im Tuff herrühren, aber auch anderen Ursprung haben. Das Mangan endlich kann nicht durch Lateralsekretion aus den Porphyren abgeleitet werden, da diese viel zu geringe Mengen davon in ihren meist noch dazu so spärlichen Glimmern enthalten und da gleichartige Mangangänge auf Nachbarblättern auch in anderem Nebengestein, verschiedener Art, aufsetzen. Dagegen ist ein ursprünglicher Mangangehalt des Zechsteins durch große Teile Thüringens

direkt oder indirekt nachgewiesen, auch ist die ehemalige Ausdehnung des Zechsteins über den ganzen Thüringer Wald so gut wie sicher, und so ist es durchaus möglich, daß bei seiner Abtragung er (der Zechstein) nicht bloß mechanisch entfernt, sondern zum Teil auch chemisch aufgelöst und ausgelaugt wurde. Als ein an seinem Orte verbliebenes (authigenes), aber in der „Zementationszone“ modifiziertes Rückstandserzeugnis solcher Zechsteinauslaugung an der Randverwerfung ist (vergl. S. 119) das Kupfermanganerz am Fuße des Kien- und Steinigen Berges anzusprechen. Wurde aber, wie fast überall auf der Höhe des Gebirges, der Zechstein ganz abgetragen, so konnten die von ihm ausgehenden kalk-, eisen- und manganhaltigen Lösungen auf den Spalten in die Tiefe wandern und hier nacheinander oder gleichzeitig sich wieder ausscheiden. — Diese Ausscheidung konnte beim Mangan direkt in starrer, ja krystallisierter Form geschehen, vielleicht teilweise aber auch erst einen dickschlammigen Zustand durchlaufen, worauf zum Beispiel das häufige Vorkommen im Psilomelan frei schwebender, sich gegenseitig anscheinend nicht stützender Porphyrbrocken hinzudeuten scheint.

Die Eisenerze teilten jedenfalls die Bildungsgeschichte der Manganerze, doch bleiben bei ihnen wie auch sonst noch manche Unklarheiten, zum Beispiel warum stets wasserfreies Roteisen und nicht das eher zu erwartende Brauneisen auftritt.

Der Braunsteinbergbau geht bis ins 17. Jahrhundert zurück und die Grube *Gottesgabe* ist (unter dem Namen *Siegfrieds-zeche*) eine der ältesten, zugleich aber auch jetzt noch eine der besten. Der Bergbau lag nie in der Hand des Staates oder größerer Unternehmer, sondern ward meist von kleinen Eigenthümern und auch von diesen nicht immer im Hauptbetrieb ausgeführt; immer trug er den Stempel der Dürftigkeit¹⁾ und hat sich nur gehalten dank der ganz besonderen Güte vieler seiner Erze.

¹⁾ Die anschauliche Schilderung einer „Befahrung der Elgersburgischen Braunsteingruben“, die J. C. W. VOIGT (Mineralog. und bergmänn. Abhandl., Band 3, S. 220 ff) 1791 gab, paßt mit geringen Abänderungen auch heute noch.

So kamen, bis in die neuste Zeit herein, hunderte kleiner und kleinster Schürfe, Feldchen und Gruben zu stande, aber selbst auf den langen Gangzügen kein einheitlicher, zweckmäßig auf die Zukunft bedachter Abbau. 2 bis 3 Arbeiter war und ist bei vielen Gruben die übliche Belegschaft, ein Handhaspel mit Kübel das einzige Fördergerät für Wasser und Erz. Schon dicht unter dem Rasen fand man letzteres, ging mit kümmerlichen Mitteln seinen zahlreichen Nestern, Schnüren und Trümchen in je nachdem bald engen, bald etwas weiteren Örtern nach, „kein Lachter in gerader Richtung“, kratzte hier und da etwas heraus, trieb nach allen Richtungen kleine Versuchsörter, Gesenke und Überhaue, so daß der Bau „das Bild des Medusenheads“ darbot, war durchaus von glücklichen Zufällen abhängig und mußte ihn meist bald, aus Erzangel oder wegen zu reichlich zusitzender Wasser oder schlechter Marktlage aufgeben, um ihn zu besseren Zeiten an derselben oder einer andern Stelle, mit ebenso kümmerlichen Mitteln, wieder aufzunehmen. Nur wenige günstig gelegene Gruben (Gottesgabe, Friedensfürst, Heinrichsglück, Walsberg, u. a.) waren durch kurze Stollen erschlossen, mit denen sich manchmal auch noch andere Gruben durchschlägig machten, und konnten so auch günstiger arbeiten, haben sich aber auch nicht ununterbrochen halten können.

Verwendung findet das Manganerz in der Glasfabrikation und Töpferei, in der Chemie und Elektrotechnik; für die Erzeugung von Manganstahl aber, die jetzt die größten Manganmengen beansprucht, scheint das hiesige Erz ungeeignet oder zu teuer zu sein, so daß selbst neuere mit etwas größeren Mitteln begonnene Unternehmungen bisher nicht ausgehalten haben.

Zum Schluß sei nochmals, auch in Bezug auf Statistisches, auf die Erläuterungen zu Blatt Suhl verwiesen.

Inhalts-Verzeichnis.

	Seite
Einleitung: Allgemeine geologisch-orographisch-hydrographische Übersicht	1
Vorlandteil S. 2; — Gebirgstheil S. 3; — Gewässer S. 8.	
I. Das Rotliegende	9
Allgemeine Einleitung in das Rotliegende des Thüringer Waldes	9
Das Rotliegende von Blatt Crawinkel	14
A. Das Mittelrotliegende	14
1. Die Goldlauterer Schichten (rm1)	14
Allgemeines und Verbreitung S. 14; — Unterer Teil mit der Acanthodes-Schicht (ξ) S. 14; — Oberer Teil: braunrote, grobe polygene Konglomerate (ν_2) S. 17; — Dunkles Konglomerat mit vorwiegenden Melaphyrgeröllen („Gottlob-Konglomerat“ (ρ) S. 19; — Konglomerat (ν_2) im Silbergraben S. 19.	
2. Die Oberhöfer Schichten (rm2)	20
Allgemeines; Verbreitung; Abgrenzung von den Goldlauterer Schichten; Gliederung	20
a) Die Sedimente (rm2) mit der Protriton-Schicht (ν) am Orte Oberhof, am Kalten Markt und Alteberg .	21
b) Die Oberhöfer Schichten im übrigen Blattgebiete .	26
Allgemeines über ihre Zusammensetzung und ihre Beziehungen zu den Porphyren S. 26; — Beschreibung einzelner Profile (1. bei Dörrberg; 2. im Zahnen Geratal; 3. am Steinigen Berg; 4. im Lehmgrund; 5. am Kienberg; 6. oberhalb Schwarzwald; 7. in der Lüttsche; 8. südwestlich von Oberhof; 9. am Großen Münzeberg) S. 27; — Schlußfolgerungen über die Lagerung und Gliederung S. 32.	
Porphyrtuffe, oft nur undeutlich geschichtet (ρ) . . .	34
Konglomerate, Sandsteine, Schiefertone und Kalke (rm2 , σ und τ)	38
B. Das Oberrotliegende (Tambacher Schichten)	40
Allgemeines	40
Das Untere oder Schwalbenstein-Konglomerat (ro1) .	41
Der Elgersburger Sandstein (ro2)	42
Das Obere oder Todtenstein-Konglomerat (ro3) . . .	42
II. Mesovulkanische rhytaxitische Eruptivgesteine	42
Allgemeines	42
A. Gänge von Porphyr (P)	48

	Seite
B. Lager und Decken in den Oberhöfer Schichten	44
Allgemeine Übersicht	44
1. Melaphyr (M)	45
2. Quarzporphyr mit vielen mittelgroßen Einsprenglingen („Jägerhaus-Porphyr“) (P_ρ)	47
3. Quarzporphyr mit großen Einsprenglingen („Tambacher älterer“ = „Greifenberg-Porphyr“) (P_{ρ0})	48
4. Quarzporphyr, meist mit mittelgroßen Feldspäten und großen Quarz-Einsprenglingen („Älterer Porphyr“ zum Teil) (P)	50
Verbreitung und Mächtigkeit S. 50; — Mehrheit der Ergüsse S. 51; — Petrographische Beschreibung der Einsprenglinge und der Grundmasse S. 52; — Abände- rungen S. 53; Glimmerreicher („Bundschildskopf-“) Porphyr (P_g) S. 54; — gewöhnlichste Ausbildung S. 54; — mit schillernden Orthoklasen; mit besonders großen Feldspäten (P_{ρ0}) S. 55; — durch Verwitte- rung bedingte Abänderungen S. 55; — durch Zer- setzung entstandener Mühlsteinporphyr (P_θ) S. 56; Einsprenglingsarme Gesteine S. 56; — Pech- und Perl- stein (P_υ) S. 57; — Sphärolithbildungen und Porphy- kugeln S. 57; — fremde Einschlüsse und Kontakt- wirkungen S. 58; — Absonderung S. 58; — Verwendung S. 59; — Verwitterung und Boden S. 59.	
5. Fluidaler Quarzporphyr mit kleinen, meist spärlichen Einsprenglingen („Tambacher jüngerer“, „Schneekopf- Porphyr“) (P_ρ)	59
Verbreitung S. 59; — Mehrheit der Ergüsse S. 61; — Mächtigkeit S. 61; — Petrographische Beschreibung S. 61; — Bänderung (Fluidalstruktur) S. 62; — Sphä- rolithstruktur S. 63; — Drusen und Lithophysenbildung S. 63; — Porphyrkugeln S. 64; — Absonderung S. 65; — Verwendung, Verwitterung und Boden S. 66.	
6. Übrige Quarzporphyre (P)	66
C. Lager im Oberrotliegenden	67
Melaphyr, meist Mandelstein (M)	67
III. Der Zechstein	68
Verbreitung, Aufschlüsse	68
Unterer Zechstein (zum z. T.)	70
Zechsteinkonglomerat, Kupferschiefer, Unterer Zech- stein i. e. S.	
Mittlerer Zechstein (zum z. T.)	72
Kalkstein und Dolomit S. 72; — Verkieselter Zech- stein (β), Beschaffenheit, Fossilführung, Verbreitung, Entstehung, allgemeine Bedeutung S. 72.	
Oberer Zechstein	75

	Seite
Untere Letten (z01)	75
Plattendolomit (z02)	75
Obere Letten (z03)	76
IV. Der Buntsandstein	77
Unterer Buntsandstein (su)	77
Mittlerer Buntsandstein (sm)	79
Oberer Buntsandstein (Röt) (so)	79
V. Der Muschelkalk	81
Unterer Muschelkalk	81
Unterer Wellenkalk (mu1)	81
Myophorienschichten (bis zur Zone gelber Kalke ρ an der oberen Grenze)	81
Unterer Wellenkalk i. e. S. mit der Oolithzone (oo)	82
Oberer Wellenkalk (mu2) mit den Terebratulabänken (τ), den Schaumkalkbänken (χ) und den Orbicularisplatten	83
Mittlerer Muschelkalk (mm)	85
Oberer Muschelkalk	86
Trochitenkalk (mo1)	86
Schichten mit <i>Ceratites nodosus</i> (mo2)	87
VI. Der Keuper	89
Unterer Keuper (ku1)	89
VII. Das Tertiär (?Pliocän) (bp)	89
VIII. Das Diluvium	90
Altdiluviale Plateauschotter (d1 z. T.) S. 90; — Jüngerer Schotter (d1 z. T.) S. 92; — Schutt mit Lehm an Ab- hängen (da) S. 93.	
IX. Das Alluvium	94
Schuttkegel (as); Talboden der heutigen Gewässer (a); abgerutschte Muschelkalkpartien (am) und Blockhalde von Porphyr; Torfmoore (at).	
X. Lagerungsverhältnisse und geologische Geschichte des Gebietes	96
Gegensatz zwischen Gebirge und Vorland	96
a) Lagerung der Trias im Vorland	97
Im Südteil S. 97; im Nordteil bei Crawinkel S. 99; — Verwerfung Rumpel-Hellteiche S. 99; — kleinere Stö- rungen S. 100.	
b) Lagerung des Zechsteins am Gebirgsrande und Überkipfung am Eisenberg	100
c) Lagerung des Rotliegenden im Gebirgstheile	101
a) Ursprüngliche Verhältnisse in der Rotliegendzeit (Stratovulkan)	102
β) in der Zechstein- und Triaszeit	104
γ) Störungen in der Tertiärzeit	105
Schollenbildung, Horst, Abbruchlinie, Vorland S. 105. — Höhe der Schollenverschiebung am Gebirgsrand S. 106.	

Übersicht über die Spalten (Kehlthal-Sp. S. 107; Schwarzwald-Stutzhäuser-Sp., Triefstein-Sp. S. 108; Kieselzechstein und Buntsandstein aus der Grube Graf Moltke S. 109; — kleinere Spalten im westlichen Blattgebiet; Südostecke des Blattes; kleinere Spalten, Schwarzbach-Sp. S. 110; Raubschloß-Sp. und ihre Zertrümmerungen bei Arlesberg und am Walsberg S. 111; Rumpelsberg-Gebiet S. 112).	
Gebirgsbau der Einzelschollen	112
(am Greifenberg-Kaltenmarkt; bei Oberhof und am Brandweg S. 112; Zentralgebiet von da bis Schwarzwald S. 113; westlich vom Ohratal; am Gebirgsrand vom Steinigen Berg bis zur Lütsche S. 113; bei Arlesberg S. 114).	
Flexur und Randspalte	115
XI. Mineral- und Erzgänge	116
Allgemeines	116
Kalkspat im Vorland	117
Fluß- und Schwerspat	117
Kupfermanganerz am Kien- und Steinigen Berg	118
Kobalterz	120
Roteisenerz	120
Manganerze	121
(Verbreitung S. 121; Nebengestein S. 122; die einzelnen Erze Psilomelan, Pyrolusit, Hausmannit usw. S. 122; Gangarten S. 124; Beschaffenheit der Gänge S. 124; Mächtigkeit; Tiefen- und Seitenerstreckung; Einfallen; Bildung der Gänge S. 125; Herkunft der Elementarbestandteile S. 126; Braunsteinbergbau S. 127; Verwendung S. 128).	

Druck der C. Feister'schen Buchdruckerei,
Berlin N. 54, Brunnenstr. 7.