

1413, 5330

Erläuterungen  
zur  
Geologischen Karte  
von  
**Preußen**  
und  
**benachbarten Bundesstaaten.**

Herausgegeben  
von der  
**Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt.**

Lieferung 114.

**Blatt Hirschberg a. Saale.**

Gradabteilung 71, Blatt No. 33. ( $29^{\circ} | 30^{\circ}$  östl. Länge,  $\frac{51^{\circ}}{50^{\circ}}$  nördl. Breite).

Geologisch aufgenommen  
von

**K. Th. Liebe** (†) und **E. Zimmermann** bis 1901;  
erläutert durch  
**E. Zimmermann.**

Mit 1 Übersichtskarte, 3 Textfiguren und 2 Tafeln.

**BERLIN.**

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

1912.

**Königliche Universitäts - Bibliothek zu Göttingen.**

**Geschenk**

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

**19..13....**

SUB Göttingen 7  
207 809 720



## Blatt Hirschberg a. Saale.

Gradabt. 71, Blatt No. 33. ( $29^{\circ} | 30^{\circ}$  östl. Länge,  $\frac{51^{\circ}}{50^{\circ}}$  nördl. Breite).

Geologisch aufgenommen

von

**K. Th. Liebe** (†) und **E. Zimmermann** bis 1901;

erläutert durch

**E. Zimmermann.**

### Vorbemerkung.

Die Aufnahme hat sich über eine lange Zeit hingezogen. Das Blatt war eines der ersten im vogtländischen Schiefergebirge, dessen Spezialaufnahme in Angriff genommen wurde, und eines der letzten, bei dem sie beendet werden konnte. Dies war z. T. durch die für die zahlreichen höchst feinen geologischen Abgrenzungen ungenügende oder sogar falsche und irreleitende topographische Grundlage bedingt, die das alte Meßtischblatt aus dem Jahre 1855 bot; teilweise gewährten hier zwar die genauen, aber nicht mit Höhendarstellung versehenen Karten der Fürstlich Reußischen Forstreviere Ebersdorf, Saalburg, Waidmannsheil, Lobenstein, Harra, Lerchenhügel und Hirschberg im Maßstab 1:15 000 und die genauen Flurkarten der Ortschaften Blankenberg, Sparnberg und Zoppothen und des bayerischen Gebietes im Maßstab 1:7 500 und 1:5 000 viele Erleichterung, aber für den noch immer sehr großen Restteil mußte die Grundlage erst bei der geologischen Kartierung einigermaßen berichtigt und vervollständigt werden. — Zum andern Teil war die Verzögerung in der außerordentlichen Umwandlung der Gesteine in der ganzen SO.-Hälfte des Blattes

und in der dadurch bedingten schwierigen Erkenntnis ihres geologischen Alters und ihrer gegenseitigen Lagerungsverhältnisse begründet, die nicht ohne zwischendurch erfolgende nachhaltige Irrtümer fortschritt und so auch von den Ergebnissen der Aufnahmen auf den benachbarten Blättern, besonders dem Blatte Gefell, abhängig wurde. — Endlich griff auch vielfach, und zwar gerade in dem an sich schon so schwierigen Südostgebiet, die dortige oft sehr tiefgehende Verwitterung und das weite Fehlen auch nur der allerdürftigsten Aufschlüsse hindernd ein. — Zum Glück erschien noch rechtzeitig die neue topographische Aufnahme des Meßtischblattes, sodaß der schon auf der verbesserten alten Karte in die Wege geleitete Druck der geologischen Aufnahmen eingestellt werden und nun auf der genannten neuen Grundlage erfolgen konnte.

Innerhalb der reußischen Forstreviere rührt ein großer Teil der Darstellung noch von K. Th. LIEBE her, nach dessen Tode (1894) E. ZIMMERMANN die Aufnahme in jenen Revieren und im ganzen übrigen Gebiet allein fortsetzte und beendete. Von ihm allein stammen auch vorliegende Erläuterungen.

### Einführung.

Das Blatt Hirschberg gehört der Südwestecke des Vogtländischen Berglandes bei seinem Übergange in den Frankenstein an. Im Großen betrachtet ist es eine flachwellige Hochfläche, die aber durch das bis 170 m tief eingefurchte Tal der Saale und ihre zahlreichen Seitentäler stark zerschnitten, dadurch in ihrem Charakter wesentlich beeinflusst und insbesondere reich an landschaftlichen Reizen geworden ist. Durch die am westlichen Blattrande verlaufende Eisenbahn Ebersdorf—Lobenstein—Harra—Blankenstein von Gera, Saalfeld und Hof her, und durch die am Ostrande verlaufende Bahn Tanna—Göttengrün—Hirschberg von Plauen her leicht zugänglich ist das gesamte Saaltal von Hirschberg bis zu dem malerisch auf dem Plateau über felsiger Höhe gelegenen Städtchen Saalburg, ist insbesondere der in weitreichender feierlicher Waldeinsamkeit über den silbernen Fluß aufragende Heinrichstein, — ist der liebevolle Ausblick von Agnesruh oder vom Marienstein über die Fluß-

schlingen hin, — ist das freundliche Harra, — sind die ihm gegenüber sowie bei Spaniershammer und Blankenstein sich lang hinstreckenden an die Voralpen erinnernden Felsschroffen, die romantische Felsenschlucht der Selbitz oberhalb Blankenstein (das Höllental) und viele andere Punkte von Jahr zu Jahr zunehmend das Ziel von Wanderern oder Erholung in unverfälschter lieblicher Natur suchenden Menschen. Reizvoll ist aber auch ein Ausblick oder eine Wanderung über die Hochfläche, etwa bei Göttengrün oder Frössen, auf der in mannigfaltigem Wechsel sanftgewellte Feldbreiten und saftige Wiesenründe von waldigen Lehnen und Kuppchen unterbrochen werden, und über die in der Nähe die Kuppe des Gupfens bei Eisenbühl, in blauer Ferne die Gipfel des Frankenwaldes: der Döbraberger, der Wetzstein bei Lehesten, der Sieglitz- und Kulmberg bei Lobenstein bis zum Felsle und Henneberg bei Wurzbach hinter dem breiten Saalwald emporlugen und nach O. und SO. der Blick die Gipfel des Erz- und Fichtelgebirges erreicht.

Das ganze Gebiet wies früher zahlreiche kleine Bergwerke auf, ist aber jetzt fast nur dem Wald- und Feldbau, sowie der Viehzucht gewidmet, nur im Saaltale selbst ist eine — verhältnismäßig nicht geringe — Industrie entwickelt; an die Stelle der die früher hier noch größere Waldeinsamkeit unterbrechenden kleinen Eisenhämmer, die nur in den Namen einzelner Siedelungen noch fortleben, sind hier Mühlen, Papierfabriken, ein Marmorwerk (bei Saalburg) und eine Lederfabrik (in Hirschberg, eine der größten in Deutschland) getreten, die allerdings zusammenwirken, um das im Sommer nicht mehr allzureichliche Wasser der Saale und Selbitz trüb und mißfarbig zu machen, während die Seitenbäche noch silberklares Wasser führen.

Auch geologisch zeigt sich das Blatt ganz besonders lehrreich und reizvoll, und längerer Besuche und näherer Kenntnisnahme wert.<sup>1)</sup> Kann man darin doch die sämtlichen Glieder

---

<sup>1)</sup> Einen eingehenden Führer für eine allerdings nur viertägige und einen nur kleinen, wenn auch besonders wichtigen Teil des Blattes umfassende geologische Wanderung stellt die Schrift von E. ZIMMERMANN dar: „Zur Geologie und besonders zur Tektonik des vogtländisch-ostthüringischen Schiefergebirges“ in der Zeitschr. d. D. Geol. Gesellsch., Bd. 54, 1902, S. 336—410, mit 2 Kärtchen auf Taf. 13.

des Thüringischen Schiefergebirges nicht bloß in ihrer normalen Ausbildung und mit allen bei dieser Ausbildung vorhandenen tektonischen und dynamischen Erscheinungen (Faltung, Schieferung, Verwerfungen) studieren, eine ungewöhnliche Mannigfaltigkeit an Sediment- und Eruptivgesteinen und selbst einen gewissen Gehalt an Versteinerungen feststellen, sondern auch ganz eigenartige, im übrigen Thüringen kaum je wieder so vorhandene, mindestens nicht so auf engem Raum vereinigte, z. T. an alpine Verhältnisse erinnernde, strukturelle und mineralische Um- und Neubildungen in den Gesteinen kennen lernen. Der Stratigraph also und Tektoniker und besonders der Petrograph werden dabei sich reichlichst belohnt sehen, der Paläontolog wird auch ein wenig, viel jedoch der Mineralog sammeln können, und wer die Fragen der Dynamo- und Kontaktmetamorphose behandelt, wird zahlreiche Anregungen und Belege finden; auch für die Erzlagerstättenkunde fällt mancherlei ab und einige paläogeographische Fragen erhalten hier wertvolle Beweismittel zu ihrer Beantwortung. — Freilich bieten sich diese wissenschaftlichen Reize meistens nicht einem leichten Genusse dar, wie auch die erstmalige Aufklärung der verworrenen petrographischen und tektonischen Verhältnisse (hier und auf dem Nachbarblatt Gefell) zu den schwierigsten in ganz Thüringen gehört hat.<sup>1)</sup> Diese Aufklärung kann auch jetzt durch vorliegende Karte und Erläuterung nur als im großen erledigt gelten, bedarf aber noch zahlreicher Einzeluntersuchungen verschiedenster Art, um zu derjenigen Vollständigkeit und Sicherheit zu kommen, die für andere Blätter besteht.

### **Überblick über die Oberflächenformen und die Gewässer.**

Die Hochfläche (Fastebene), die unser Blatt zum größeren Teile darstellt, hat ihre höchsten Höhen von 600 und mehr Meter über NN. entlang dem Ost- und dem Südrande: an jenem steigt sie knapp außerhalb des Kartengebietes bis 620 und selbst 635 m in der Nähe von Göttingrün an und erreicht

<sup>1)</sup> Vergl. hierzu E. ZIMMERMANN, Zur Kenntnis und Erkenntnis der metamorphischen Gebiete von Blatt Hirschberg und Gefell (Jahrb. Geol. L.-Anst. für 1901, Bd. 22, S. 382--407).

auch noch innerhalb des Kartenrandes am Schwarzen Berge 605 m; am Südrande steigt sie am Rauhen Bühl bei Schnarchenreuth bis 620 m, am Haselhügel im Eichensteiner Wald bis 623 m empor. Im Innern des Blattes kommen nur noch einige Gipfel bei Langgrün, nach Frössen und Seubtendorf zu, an 600 bis 603,5 m heran; auch der 612 m hohe, vereinzelt aufragende Gupfen ist noch einer von den allerhöchsten Punkten des Blattes; am Westrande ist nur die nächste Umgebung von Kießling über 600 m hoch. Im übrigen senkt sich die Hochfläche nach W. und N. allmählich, in sanft welligen Hügeln ab bis auf etwa 540 m im S. und 500 m im N.; was unter diesen Kurven liegt, hat fast stets steile Neigung zu den Tälern hinab und zeigt dadurch an, daß es nicht mehr zur Hochfläche selbst gehört. Abgesehen vom Gupfen und allenfalls vom Lobensteiner Muckenberg ist kaum noch eine Kuppe besonders markant der Hochfläche aufgesetzt; auch eine Felsklippe ist kaum je auf ihr zu treffen (besonders auffällig der Orlastein und der Gipfels des Büchigs bei Tiefengrün, und Felsen am Krähenbühl bei Schilbach). Auf weiten Wegen kreuz und quer über sie hin kann man also ganz vergessen, daß man sich in Gebirgsland befindet, wenn nicht die langen Winter, die so ausgedehnten herrlichen Nadelholz- (besonders Fichten-) Wälder und die wildwachsende Flora, die diejenige der Vorberge von Gebirgen ist, einen daran gemahnten. Manche Teile dieser Hochfläche lassen allerdings, zufolge tiefer Verwitterung oder Zersetzung und Auslaugung des Bodens, auf dem unfruchtbaren Grund nur einen kümmerlichen Kiefernwald gedeihen.

In diese alte Hochfläche eingesenkt ist eine zweite, durch jugendliche Formen unterschiedene Landschaft, die der Täler. Diese beginnen in der Hochfläche als breite, flache, oft sumpfige Wiesenmulden mit sanftem Gefäll; sobald sie aber unter 540 bis 500 m herabgekommen sind, schneiden sie sich schnell eine scharfe, sich mehr und mehr verengende Rinne ein, die Wände werden alsbald steil, zuweilen felsig, und immer höher, je näher sie der Saale kommen. Diese selbst hat natürlich die höchsten und steilsten Talwände (bis über 170 m am Heinrichstein und am

Gupfen, bei nur 350 bis 600 m Horizontalfentfernung vom Flusse) und einen zumeist noch nicht 80 m breiten Talboden. Auch Felsen ragen an diesen Steilwänden oft auf, sei es mehr einzeln, sei es gleich im Zusammenhang auf längere Strecken, letzteres am ausgeprägtsten im Gebiet des Cambriums (ganz wie in dem landschaftlich so berühmten, ja auch in gleiche Schichten eingeschnittenen Schwarzatal). Auch die devonischen Diabase und Diabasbreccien liefern ausgedehnte und oft malerische Felspartien, wie bei Saalburg, Blankenberg und im Höllentale, sowie der Hirschberger Gneisgranit am dortigen Schloßberg. Mehrfach kommt es vor, daß mächtige Felsen unmittelbar aus dem Flusse aufsteigen und selbst dem kletternden Fußgänger verwehren, am Ufer entlang zu gehen. Die Wände sind allerdings nur selten gleichzeitig auf beiden Seiten steil; vielmehr ist in der Regel die Wand auf dem inneren Bogen der vielen engen Schlingen, in die das Tal gelegt ist, durch die Reste älterer Talsohlen abgestuft oder — unter Verwischung der Stufen — allmählich abgefacht. Hier ist es auch, wo Felder sich über die Abhänge herabziehen statt des an den Steilwänden naturgemäß allein statthaften Hochwaldes, der aus herrlichen Fichten besteht und große wohlgepflegte Forsten bildet.

Der Verlauf des Saaltales im einzelnen ist durch die schon erwähnten zahlreichen Schlingen bei nur kurzen geradlinig verlaufenden Strecken sehr auffällig und ist vom heute sichtbaren Gebirgsbau ganz unabhängig oder liegt nur gelegentlich und durch Zufall auf einer tektonisch gegebenen Linie; es durchbricht vielmehr Sättel und Mulden, weiches und hartes Gestein in vielfach wiederholtem Wechsel, bald gleich-, bald widersinnig zum Einfallen der Schichten, z. B. die harte Devon-Diabaszone bei Blankenberg und zwischen Gottliebstal und Saalburg, obwohl es dicht daneben im weichen Gestein (des Silurs) hätte bleiben können.

Merkwürdig ist auch der Verlauf des Saaltales im großen betrachtet. Von seinem Eintritt in das Blatt bei Hirschberg an zieht es sich zunächst parallel und nahe dem südlichen Blattrande nach Westen bis Blankenstein, verfolgt dann bis Lemnitzhammer eine allerdings tektonisch (durch viele Klüfte

und Gänge) vorgezeichnete Nordnordwestrichtung und wendet sich endlich nach NNO. gegen Saalburg hin. So erlangt es einen Längenzuwachs von über 40 % gegenüber einem geraden Verlauf von Hirschberg nach Saalburg, von den Windungen ganz abgesehen. — Auf diesem Laufe besitzt der Fluß ein Gefäll von 85 m und erreicht bei Saalburg mit 365 m Meereshöhe den tiefsten Punkt des Blattes.

Von Nebenflüssen, die der Saale auf Blatt Hirschberg zuströmen, ist die am großen Saaleknie bei Blankenstein von SW. her mündende, einen großen Teil des bayerischen Frankenswaldes entwässernde Selbitz der größte; von Bedeutung sind ferner die Lemnitz bei Lemnitzhammer und die bei Gottliebsthal mündende Friesau links, — der in Hirschberg mündende Weidenbach, der von Göttingrün kommende Lehestenbach, der Pößnigs- und vor allem der Triebigabach rechts. Bemerkenswert ist, daß von diesen Zuflüssen viele eine südliche Richtung haben, d. h. entgegen dem im allgemeinen doch nordwärts gerichteten Saaleverlauf. — Die Hauptwasserscheide des Blattes, auf der rechten Flußseite zwischen den der ostwestlichen und den der südnördlichen Saalestrecke zufließenden Bächen, beginnt gerade gegenüber der Selbitzmündung in 413 m Höhe und verläuft dann ungefähr in der Diagonale des Blattes nordostwärts über die „Höhe“ und den Hohen Bühl bei Langgrün nach der „Höhe“ bei Seubtendorf; sie erreicht schon auf dem Galgenbühl bei Blankenberg 571,8 m Höhe und steigt dann in Wellen, die nur zweimal (und nur ein wenig) unter 570 m herabgehen, bis 605 m (am östlichen Blattrande) empor.

### **Überblick über den geologischen Aufbau und die geologische Geschichte.**

Geologisch gehört das Gebiet ganz und gar dem altpaläozoischen vogtländisch-thüringischen Schiefergebirge an, von dem alle Stufen vom Cambrium aufwärts durch das ganze Silur und Devon, soweit dies in Thüringen entwickelt ist, bis in den Unteren Culm hinein vertreten sind, und nur der Obere Culm ist nicht mehr vorhanden. Und zwar treten sie zumeist

in der Gestalt von reinen oder sandigen und quarzitäen Ton- schiefern, Quarziten, Kieselschiefern und Grauwacken, äußerst spärlich von Kalksteinen, Eisensteinen und Konglomeraten auf. Ferner beteiligen sich, wie überhaupt im Vogtlande, ungemein reichlich ältere („paläovulkanische“) Eruptivgesteine aus der Gruppe der Diabase, sowie Tuffe dieser Gesteine am Aufbau, und zwar besonders des Devons, aber auch des Silurs und Cambriums, während sie dem Culm ganz fehlen. — Alle diese Bildungen sind in der Steinkohlenperiode dem Prozesse der Faltung, und zwar in doppelter Richtung, sowie dem der Schieferung unterlegen: vorherrschend ist die „varistische“ Faltung mit nordöstlicher („erzgebirgischer“) Streichrichtung, der auf unserem Blatte der durch ganz Ostthüringen aus der Gegend von Lobenstein nach Greiz ziehende „Ostthüringische Hauptsattel“, der Hirschberg—Gefeller und einige noch kleinere Nebensättel und die „Vogtländische Mulde“ angehören; untergeordnet ist die „hercynische“ Faltung mit nordwestlicher („frankenwäldischer“) Richtung, für deren Kreuzung mit der erstgenannten das Blatt schöne Beispiele liefert. — In derselben Zeit haben sich auch schon große Verwerfungen in beiden Richtungen gebildet, an denen einzelne Schollen sich um z. T. ganz außerordentliche Beträge gegen einander verschoben. Von diesen Verwerfungen ist schon hier in diesem Überblick ein zusammengehöriges Paar von varistischem Verlauf zu erwähnen, weil sie in der Einzelbeschreibung jeder Formation, von Cambrium an, bezüglich der Verbreitung und Gesteinsausbildung von großer Bedeutung sind: die „Nördliche und die Südliche Göttengrüner Verwerfung“, zwischen denen der culmische Kernstreifen der „Vogtländischen Mulde“, der „Blintendorfer Culmstreifen“, in die Tiefe gesunken ist; dieser zieht sich, durch Querverwerfungen vielfach zerschoben, von Göttengrün im NO. über Blintendorf, Göriz, Pottiga, Saalbach nach Kemlas hin. — Im Anschluß an diese tektonischen Vorgänge haben sich an geeigneten Stellen eigenartige Umänderungen der Gesteine in struktureller und mineralogischer Hinsicht vollzogen; insbesondere ist fast die ganze südöstliche Blatthälfte, am stärksten südöstlich vom Blintendorfer Culmstreifen, von dieser „Dynamo-

metamorphose“ heimgesucht. — Vermutlich in eben dieser Periode, aber wahrscheinlich nicht gleichzeitig mit einander, sind zwei größere Eruptivmassen aus dem Innern der Erde bis nahe an die Oberfläche emporgestiegen, aber doch noch in einiger Tiefe stecken geblieben; nur das eine, jedenfalls ältere, dieser „Tiefengesteine“, der Hirschberger gneisartige Granit, der außerdem nur noch auf dem östlichen Nachbarblatte auftritt, ist durch Abtragung seiner Hülle schon bloßgelegt; das andere, vermutlich auch ein Granit, macht sich vorläufig nur erst durch einen zwischen Pottiga und Sparnberg sich ausbreitenden Hof kontaktmetamorphischer Gesteine seiner Decke bemerkbar. Ob gewisse Mineralneubildungen, die sonst noch zu beobachten sind, ebenfalls auf in der Tiefe verborgene Granitstöcke hindeuten, ist vorläufig noch unsicher. — In späterer, aber noch jungpaläozoischer Zeit sind auf schmalen Spalten an zerstreuten Stellen jüngere („mesovulkanische“) Eruptivgesteine lamprophyrischer und diabasischer Art emporgedrungen, von denen aber nur die letzteren („Mesodiabase“) eine größere Wichtigkeit besitzen. — Welche Schicksale unser Gebiet in noch späterer Zeit durchgemacht hat, insbesondere ob es noch ein oder mehrere Male vom Meere überflutet worden ist und wann die oben besprochene, nach PHILIPPI\*) in der Oligocänzeit schon fertige Abtragung der Schichten bis zu der Fastebene begonnen hat, darüber läßt sich z. Z. nichts sicheres sagen. Diese Fastebene muß aber ein Tiefland in geringer Meereshöhe gebildet haben. — Auch die Zeit, wann die für unser Gebiet besonders wichtige Ausfüllung zahlreicher Verwerfungs- und sonstiger Spalten mit Eisenerz und anderen Mineralien und wann letztmals Bewegung auf diesen Spalten stattgefunden hat, ist unsicher, vermutlich spätmesozoisch oder tertiär. — In der alten Fastebene kommen nur untergeordnet, zufällig und in sehr verschwächter Weise die Faltungen des Untergrundes zum Ausdruck; die Gesteine sind hier zwar nicht immer, aber an vielen breiten Stellen, tief verwittert und haben in diesem Zustande zumeist ihre früheren großen Unterschiede gegenüber der Zerstörung eingebüßt.

\*) E. PHILIPPI, Über die präoligocäne Landoberfläche in Thüringen. (Zeitschr. d. D. Geol. Gesellsch., Bd. 62, 1910, S. 305—404.)

Die Flüsse konnten sich hier beliebig ausbreiten und flossen trägen Laufes in wechselnden Schlingen ab. — Nachdem aber dieses Fastebene-Tiefland insgesamt eine Erhöhung gegenüber dem Meeresspiegel erfahren hatte, wesentlich wohl seit der Tertiärzeit, begannen die Flüsse und Bäche sich schnell tiefer in die zuletzt innegehabten Rinnen einzuschneiden und so ihren heutigen Lauf endgiltig einzunehmen und sich ihre heutigen tiefen Täler und Schluchten auszuwaschen; gelegentlich fanden hierbei Unterbrechungen statt, die im Saaltal zur Bildung von Terrassen führten. Bei dieser schnellen Ausfurchung die weit in noch unverwitterte Regionen hinabgriff, machten sich die Unterschiede in der Widerstandskraft der einzelnen Gesteinsarten in erheblicher Weise geltend und jede Gesteinsart nahm ihre eigenen kleinen Landschaftsformen an, die sich noch ein wenig danach modifizierten, ob der Fluß sie im Streichen oder quer dazu durchschnitt (Unterschied des Saaltals im Cambrium oberhalb Lemnitzhammer und unterhalb). Insgesamt hat aber diese junge Erosion noch nicht lange genug gedauert, um die Fastebene-Hochfläche mit ihrer alten Verwitterungsrinde wieder ganz zu zerstören; ebenso wenig hat die Eiszeit dies vermocht oder auch nur zweifellose Spuren ihres Daseins hinterlassen.

## I. Das Cambrium.

Die hier, wie sonst in Ostthüringen, zum Oberen Cambrium (cb<sub>2</sub>) gestellten Schichten werden zwar von manchen Gelehrten in das tiefe Untersilur gerechnet, sind aber sicher älter als unser unterstes Untersilur und petrographisch von diesem so scharf unterschieden und dabei so mächtig, daß man sie besser selbständig beläßt. (Näheres in Erläut. zu Blatt Lobenstein S. 11).

Verbreitung. — Das Cambrium nimmt etwa den vierten Teil des Blattes ein. Sein Hauptgebiet bildet den Kern des „Ostthüringischen Hauptsattels“ und als solcher in geschlossener Masse, von der Südhälfte des westlichen Blattrandes her, einen etwa 3 bis 4 km breiten, 11 km weit nach NO. sich vorstreckenden Streifen, dessen Achse durch die Orte Kießling, Harra und

Künsdorf bezeichnet und der fast überall von konkordant aufgelagertem Untersilur umgürtet wird. In der Verlängerung dieses Streifens taucht es noch zweimal, zufolge von Verwerfungen, bei Künsdorf sowie jenseit des Triebigstales am Stockhübel, Hirschkopf und Steinbühl in zwei größeren und zwei kleineren Inseln aus dem Silur empor, ja, es beginnt am Stockhübel von neuem ein langer Zug von Cambrium, der, sich weit über das Blatt Schleiz hinziehend, wiederum den Kernstreifen desselben Hauptsattels bildet. — Dem Hauptgebiet sind auf unserem Blatt sowohl im Südosten (bei Frössen und bei Seubendorf) wie im Nordwesten (in der Johanniszeche und im Saalburger Forst) kleinere Gebiete, die Köpfe von Nebensätteln, inselartig vorgelagert.

Das zweite Hauptverbreitungsgebiet liegt in der südöstlichen Blattecke bei der Stadt Hirschberg, bildet den Kern des „Hirschberg—Gefeller Nebensattels“ und wird zumeist von Verwerfungen begrenzt. Auch dieses Gebiet hat bei Sparnberg, an den Lehestenhäusern und einigen anderen, kleinen Stellen vorgeschobene Posten. Sehr sonderbar, aber nach seiner Gesteinsbeschaffenheit wohl kaum anders zu bestimmen, ist ein kleiner, nur durch lose Blöcke bezeichneter Fleck ebz nordöstlich von Görzitz, der anscheinend aus devonischem Diabas emportauht und durch eine Verwerfung gegen Culm begrenzt wird.

Der großen Verbreitung des Cambriums entspricht wohl auch eine nach mehreren hundert Metern zu bemessende Mächtigkeit, doch sind genauere Zahlen nicht zu ermitteln. Übrigens scheinen aber nur die obersten Teile der Formation über Tage vorhanden zu sein, und eine weitere Gliederung derselben ist unmöglich.

Die Gesteins-Ausbildung des Cambriums ist nur im Ostthüringischen Hauptsattel und in den meisten seiner Vorposten noch normal und möglichst unverändert und auch hier nur führt es die für es kennzeichnenden Versteinerungen. Im Hirschberger Nebensattel dagegen ist es — aus der ursprünglich gleichen Beschaffenheit heraus — phyllitisch verändert und die Fossilien sind unkenntlich geworden. Bei Frössen sind die Ge-

steine noch einigermaßen den normalen ähnlich, bei Seubtendorf gleichen sie den veränderten und bei Sparnberg und Lehesten, besonders an der Lehestenwand ist die Veränderung am größten.

Wir besprechen zunächst die normale Ausbildung im Ostthüringischen Hauptsattel. Die obercambrischen Tonschiefer zeichnen sich durch helle graue, grünlich graue bis fast schimmelgrüne (durch feine Chloritbeimengung bedingte) Farbe aus und haben nur sehr selten blaugraue Farbe. Gewöhnlich aber, und das ist ebenfalls für sie kennzeichnend, sind sie nicht einfarbig und homogen, sondern in tausendfältigem regellosen Wechsel sind feine und feinste Lagen — in scharfem Absatz gegen einander oder auch mit verwaschener Grenze — heller und dunkler gefärbt, und dabei sind zugleich die helleren Lagen nicht reine Schiefer, sondern allerfeinst körnig sandig bis mild quarzitisch; bald walten die Schiefer-, bald die Quarzitlagen vor; dann könnte man manche, selbst mächtige Gesteinspartien ebensogut oder besser auch tonschiefrig gebänderten Quarzit nennen, könnte sie aber kartographisch nicht ausscheiden; auch kommen in unserem Gebiet nie ungebänderte einfarbige Quarzite vor.<sup>1)</sup> Selten behalten die einzelnen Lagen auch nur einige Dezimeter weit ihre Stärke bei, sodaß das Gestein parallelgebändert ist (so besonders die verwaschen sandstreifigen Schiefer), vielmehr keilen sie gewöhnlich in breiten flachen oder selbst in kurzen dicken Linsen aus und schwellen ebenso schnell oder langsam wieder an; zugleich sind sie in der Regel durch die Gebirgsfaltung mehr oder minder eng feingefältelt, und die härteren unter ihnen noch weiter in viele kurze Stücke von unregelmäßiger Linsenform oder zu kurzen Wülsten und Knoten oder Fältchen von oft (- oder §-förmigem Querschnitt aufgelöst. In den Mittelschenkeln dieser Fältchen erfolgt gewöhnlich leichte Spaltbarkeit, dagegen ist eine solche allein oder vorherrschend nach

<sup>1)</sup> Höchstens wäre als Fundort eines solchen die oberste Stelle der Straße von Harra nach Lemnitzhammer zu nennen, wo der rauh anzufühlende, dick-schiefrige Quarzit sich zugleich auch durch eine abweichende, violettgraue Farbe auszeichnet. Da er nach keiner Seite zu verfolgen ist, wurde er auf der Karte nicht angegeben.

der Schichtung selten zu beobachten, öfter teilen sich beide Spaltbarkeiten, die natürlich unter wechselnden Winkeln zu einander stehen, in die Hauptbegrenzung der beim natürlichen Zerfall oder beim Schlag entstehenden Gesteinsstücke. Die Spaltflächen sind fast stets wellig, wulstig oder unregelmäßig knotig, das Gestein überhaupt grob- und plumpschiefrig, allenfalls dickplattig, kaum jemals zart- und feinschiefrig. Auch in den großen Fels- und Eisenbahnaufschlüssen tritt die Absonderung nach der Schieferung viel auffälliger als die nach der Schichtung hervor, und der Verlauf der letzteren ist nur selten zu bestimmen, gelegentlich aber doch auch wieder recht schön, z. B. sieht man zwischen den zwei Haltestellen von Lemnitzhammer eine Kleinfaltung der Schichten, die in Fältelung übergeht, bei Lemnitzhammer nach Harra zu auf mehrere Quadratmeter großen gebogenen freiliegenden Schichtflächen Systeme von schiffstauartigen Fältchen und zwischen km 58,5 und 58,6 einen schönen, breiten, 9 m hohen Schichtensattel; auch in Abt. 6 an der Moschwitz, bei Stein 437, Felsen mit schöner Faltung der Quarzitbänke.

In der Regel sind die Spaltflächen schwach schimmernd, und nur in der Umgebung von Harra und Lemnitzhammer haben die Bahnaufschlüsse auch stärker phyllitähnliche Gesteine bloßgelegt.

Gebänderte knotige, plumpschiefrige mattschimmernde Gesteine sind also die weitaus vorherrschenden, und sie sind es auch, in denen die einzige, bisher in unserm Cambrium gefundene, nach ihrer systematischen Stellung übrigens ganz unsichere Versteinerung, *Phycodes circinatum* RICHT.,<sup>1)</sup> zu beobachten ist. Die Fundpunkte sind auf der Karte mit besonderem Zeichen eingetragen; sie sind meist ärmer und liefern weniger schöne Exemplare als einige des westlichen Nachbarblattes; besonders genannt seien nur das Tännig nördlich von Lemnitzhammer, die Untere Kohlung und die Zieselwand im Waidmannsheiler Forst und der Stockhübel nordwestlich von Schilbach. An letzterem Fundorte weichen die meisten Exemplare auffällig von der normalen Größe (10 bis 15 cm) durch ihre Kleinheit

<sup>1)</sup> Die Schreibweise *circinatum* (mit einem n), ist die richtige. — Eine Beschreibung dieses Fossils liefert die Erläut. zu Blatt Lobenstein S. 13.

von nur 2 bis 4 cm ab, während sie im übrigen, also in Gestalt und Erhaltung, übereinstimmen. Am ehesten findet man die Phykoden auf angewitterten Gesteinsbrocken auf Feldsesesteinhaufen oder in frisch gerodetem Waldboden; auf anstehendem Gestein, und gar auf frischem Bruch, sind sie nur schwer zu erkennen (Bahnenschnitt bei km 58,9 zwischen Harra und Lemnitzhammer). -- Als Seltenheiten, dann aber immer zahlreich beisammen, sind allenfalls auch noch *Arenicolites*-ähnliche 3 mm dicke Sandsteincylinder zu nennen, die immer nur in nach der Schichtung gut spaltbaren quarzitischen Gesteinen auftreten.

Im Cambrium des Hirschberg--Gefeller Sattels bestehen zwar die Gesteine ebenfalls, wie die vorherbeschriebenen, aus einem fortgesetzten, nur vielleicht weniger häufigen Wechsel dünner Lagen von Tonschiefer und mildem Quarzit, ermangeln ebenfalls der dunkelblaugrauen Farbe jüngerer Schiefer, besitzen vielmehr ebenfalls stets einen grünen Ton in ihrer hellen weißlichen bis grauen Farbe oder sind sogar ausgesprochen schimmel- oder ölgrün, aber sie unterscheiden sich stark durch ihren ausgeprägt phyllitischen Charakter: sie besitzen eine leichte, dünn- und ebenplattige bis schiefrige und zugleich feinstschuppige Spaltbarkeit, auf frischen Spaltflächen einen lebhaften Perlmutter- bis Seiden-, ja manchmal einen ausgesprochenen silberigen Metallglanz (GÜMBEL schlägt darum den Namen Flimmerschiefer vor), und auf diesen fast stets auch einheitliche Farbe, also nur ganz ausnahmsweise eine hellere und dunklere Bänderung. Der Wechsel zwischen den Schiefer- und Quarzitlagen wird also meist nur auf den schmalen Querbruchflächen sichtbar, und hier erkennt man auch, daß mancher scheinbare „Tonschiefer“ im wesentlichen ein schiefriger Quarzit (Phyllitquarzit) mit nur einer feinen Haut von Tonschiefer auf den Spaltflächen ist. So können sogar über 1 m starke Bänke fast reinen Quarzitschiefers, ebenso starke natürlich aber auch von reinem Phyllitschiefer vorkommen (Aufschlüsse bei Hirschberg an der alten Bahnhofstraße, an der Straße nach Tiefengrün, Steinbruch an der Schuppenleite usw.). Es herrscht also durchaus eine weitgehende Parallelität zwischen Schichtung und Schieferung, und nur ausnahmsweise sieht man auf dem

Querbrüche auch die enge Kräuselung<sup>1)</sup> der abwechselnd helleren und dunkleren Lagen, wie sie am gewöhnlichen Phykodengesteine so häufig ist.

Diese scheinbar größere Einfachheit im Bau des Gesteins beruht aber in Wahrheit auf einer viel stärkeren Beeinflussung durch die Kräfte der Faltung und Schieferung, die zu einem Vorherrschen der Faltenmittelschenkel und zu ihrer Parallelstellung unter einander (Isoklinalfaltung) und mit der Schieferung führte und in der Regel von einer Auswalzung der Schichten in diesen Ebenen begleitet ist. Diese Auswalzung ist auch direkt vielfach erkennbar, nämlich daran, daß rostfarbene fast hauchdünne gerade Striche von etwa 3 bis 5 mm Länge bei etwa 1 mm Breite, die nichts anderes als Verwitterungsrückstände von ehemals würfelförmigen Schwefelkies-Einsprenglingen sind und in manchen Handstücken in großer Zahl neben einander auftreten, unter einander genau parallel sind (Steinbruch am Hochgericht; „Flur“ bei Venzka; zwischen Tiefengrün und Schnarchenreuth); leider konnten sie nicht am anstehenden Felsen beobachtet und zur Bestimmung der Streckungsrichtung benutzt werden. Auffälligerweise verläuft die äußerst feine Runzelung, die den so häufig zu beobachtenden Seidenglanz mancher Schiefer bedingt und zusammen mit den Roststrichen im gleichen Gestein auftreten kann, nicht parallel zu den Roststrichen, sondern schief dazu, z. B. unter etwa 30°.

Mit den beschriebenen mechanischen Umgestaltungen steht augenscheinlich auch jene chemisch-mineralische in innerem Zusammenhang, die zu der Bildung massenhafter allerfeinster Glimmerschüppchen (Sericit) im Innern des Gesteins und grobschuppiger weißer, bis mehrere qcm großer faseriger Muscovithäutchen auf einzelnen —, sowie zu dem lebhaften Glanz auf allen Spaltflächen führte und eine hochkrystalline, wenn auch nur mikroskopisch feine Struktur erzeugte; auch der chloritische Bestandteil (GÜMBELS Phyllochlorit), der die grünlichen Farben

---

<sup>1)</sup> Ausgezeichnet z. B. in dem kleinen Steinbruch über dem Granit östlich gegenüber dem Bahnhof Hirschberg; hier kann man Stücke sammeln, die die von ALB. HEIM aus dem Röthidolomit der Schweiz beschriebenen Fältelungserscheinungen mit Ausweichungsschieferung ganz ebenso schön darbieten.

bedingt, nimmt eine solche Größe seiner einzelnen Schüppchen an, daß diese schon mit der Lupe sichtbar werden.

Indem man anfangs diese Gesteinsbeschaffenheit als ursprüngliche ansah, glaubte man auch, daß der „Sericitschiefer“ und „Sericitquarzit“ des Hirschberger Gebietes einer tieferen Stufe des Cambriums angehörte als das „normale“ Phykodengestein, bis man fand, daß auch diese Bildungen bis unmittelbar an das Untersilur heranreichen und daß das letztere selbst wie auch die anderen, jüngeren Schichten der Umgebung gleichartige Unterschiede gegenüber den gleichalten Gesteinen aus der Umgebung des Ostthüringischen Hauptsattels zeigen. Diese Unterschiede stellen sich also als eine jüngere, auf besondere Gebiete beschränkte Umprägung, als eine Dynamometamorphose, dar.

Daß bei der starken Umänderung der Gesteinsstruktur die Phykoden mit ausgewalzt und dadurch unkenntlich geworden sind, ist selbstverständlich. Tatsächlich sind solche auch nirgends bei Hirschberg mit Sicherheit gefunden, die ersten trifft man erst wieder etwa 2 km weiter südöstlich im bayrischen Gebiet.

An einigen Stellen oberhalb Hirschbergs finden sich an einzelnen Felsen linsenförmige Einlagerungen eines dunkelgrünen Schiefers, der reich an quer zur Spaltbarkeit gestellten, fast 1 mm großen Blättchen von grünlichem Biotit ist; über diese vielleicht kontaktmetamorphen Gesteine siehe weiter hinten.

Das Cambrium am unteren Lehesten-Bach, das an der Lehestenmühle schöne, ja an der Lehestenwand imposante, bis 40 m hohe Felsen von alpinem Habitus bildet, ist dem Hirschberger überaus ähnlich: es ist ebenso dünn- und ebenschiefrig spaltbar und phyllitisch glänzend (durch zarteste sekundäre Glimmerhäutchen auf den Schieferungsflächen), ist aber sehr stark quarzitisch ausgebildet, also ein überaus feinkörniger, kaum sichtbar gebänderter Phyllitquarzit von hellst-ölgrüner bis fast hell-äpfelgrüner, ja selbst fast rein weißer Farbe, der nach der Schieferung in dünne, feste, wegen ihrer Frische klingende Platten und Blätter spaltet, z. T. mit auffälliger Annäherung an den Klingenquarzittypus (siehe S. 39). Die Glimmerhäutchen haben entweder eine sericitisch hellgrünliche

bis weiße, nicht selten aber auch (? ob erst durch Verwitterung) eine biotitähnliche braune Farbe. Doch kommen auch hier (an den Felsen nördlich der Lehestenmühle und am Waldrand westlich von dieser) Gesteine vor (z. T. in schönen mittelgroßen Felsen aufgeschlossen), die sich dem normalen Cambrium nähern.

Ganz ähnlich dem Cambrium vom Lehestenbach ist wieder dasjenige bei Sparnberg, an der Finsterleite und bei Rudolphstein, wo übrigens fast überall die Unterscheidung von dem Hauptquarzit des Untersilurs sehr schwierig und zum Teil unsicher ist.

Ja, es ist sogar mancher Quarzit, der auf der Karte noch als Silurquarzit ( $\pi''$ ) dargestellt ist, wohl richtiger dem Cambrium zuzurechnen; so besonders jener, auf dem das Gut und die Ruine Sparnberg stehen und der sich in Felsen bis zur Saale hinabzieht und deren Ufer hier ganz unpassierbar macht; so ferner die Westhälfte (nicht auch die Osthälfte!) des Quarzits  $\pi''$  südwestlich von Göritz (südlich vom „Bienenkorb“); jedenfalls hege ich jetzt diese veränderte Überzeugung. Auch der schmale, auf der Karte kaum kenntliche  $\pi''$ -Streifen am linken Saaleufer gegenüber der Lohbachmündung (zwischen den Signaturen *at* und *Qu.* der Karte) dürfte wohl richtiger als *cb<sub>2</sub>* aufzufassen sein. Die Frage der Zugehörigkeit dieser Quarzite zum Silur oder Cambrium hat größte Bedeutung für die Frage nach dem genauern Alter der angrenzenden *oo*-Schichten.

Das Cambrium bei Frössen und nach Pirk zu, ebenso dasjenige bei Seubtendorf ist spärlich aufgeschlossen und wenig frisch, da es schon im Gebiet der alten Fastebene-Hochfläche liegt. Durch seine häufige Bänderung auf den Schieferungsflächen unterscheidet es sich von dem der zuletzt beschriebenen Gebiete, es schließt sich ihm aber durch glattere feinere Spaltbarkeit, stärker krystalline Beschaffenheit und stärkeren Glanz an.

Fast stets sind in Thüringen die Täler im Obercambrium, sobald sie tief eingeschnitten sind, zugleich eng, steilwandig und reich an Felswänden und -klippen. Auch das Saaltal von Blankenstein bis Gottliebstal zeigt dies — vielfach in imposanter Weise —, sodaß es hier landschaftlich mit dem berühmten, geologisch gleichartigen

Schwarzatal wetteifern kann: auf kilometerlangen Strecken, bei Harra zugänglich durch den „Alpensteig“, erheben sich aus herrlichem Hochwald zackige Felsenmauern, von 5 bis 20 und mehr m Höhe mehrfach übereinander. Trotz dieser gewaltigen Aufschlüsse ist es hier übrigens schwer, auch nur wenige Meter weit die Lage der Schichtung zu verfolgen und anzugeben, ob man in einer bestimmten Richtung sich ins Hangende oder Liegende bewegt; nur den allgemeinen Eindruck enger Gesteinsfaltung wird man erhalten. Auch bei Rudolphstein, an der Finsterleite, an der Lehestenwand und Lehestenmühle, am Haag bei Hirschberg, am Südhang der „Flur“ und am linken Saalufer westlich gegenüber der Flur erheben sich mehr oder minder imposante Felsen, deren einzelne auch einmal — trotz der Stärke der Schieferung — eine mächtige gewundene Quarzbank auf ein paar Meter zu verfolgen gestatten.

Lose Quarzblöcke und -brocken (a) sind in dem besprochenen Gebiete nicht selten, oft sogar überaus häufig, stammen aber wohl zumeist aus größeren, nordwestlich streichenden Gängen, seltener (besonders in den südöstlichen Gebieten veränderten Schiefers) aus Linsen, die in den bei der Faltung gelegentlich entstandenen Schichtenaufblätterungen sich ausgeschieden haben; in letzterem Falle ist dem Quarz häufig ein Chlorit (Pseudothuringit; s. Analyse Nr. 23 der Tabelle am Schluß) eingewachsen. Im Hirschberger Gebiet liegen solche Aufblätterungslinsen oft so zahlreich über einander und machen auch alle kleine Fältchen so mit, als ob es regelmäßige Schichteinlagerungen wären; solche Gesteine kann man als Quarzphyllite bezeichnen.

Auf den höchsten Teilen der Hochfläche, z. B. bei Frössen und Lerchenhügel, also am Tannenhügel, an der Jungfernzeche und am Vogelherd, ist auf große Strecken alles Gestein sehr stark zersetzt und hat groß- und kleinfleckige Buntfärbung angenommen (erbsgelb, rostgelb, rostbraun, mennig- bis blutrot, weiß) und ist zum Teil zu feinsandig-schuppigem Ton zermürbt. Auch auf der „Höhe“ südlich Langgrün und nordöstlich vom dortigen Mooshaus, auf dem Angergelänge bei Künsdorf und nordöstlich hiervon finden sich buntgewordene Gebiete. Sehr

häufig sind die bunten Gebiete zugleich reich an Quarzausscheidungen. — Verwandt mit der Buntfärbung und wohl eine örtliche Konzentrierung derselben ist die mehr oder minder vollständige Vererzung (meist zu kieseligem Brauneisenerz), die der cambrische (wie auch anderer) Schiefer sehr gern auf ein paar Meter weit als Nebengestein der auf der Karte eingetragenen Erzgänge erlitten hat. An diesen Gängen kann Bleichung und Rostfärbung auch bis zur Tiefe der Talsohlen hinabdringen.

Die cambrischen gebänderten Schiefer und Quarzite eignen sich nur schlecht zu Bausteinen, da sie, von den unregelmäßig auftretenden Klufflächen abgesehen, keine glatten Flächen besitzen, — die Phyllite auch nicht zu Dachschiefeln, die Quarzite nicht zu Schotter. Diese Gesteine sind darum nur in spärlichen kleinen Schürfen vorübergehend gewonnen worden (für Grund- und Gartenmauern); nur bei Langgrün und Künsdorf, sowie in der nächsten Nähe von Hirschberg sind ausdauernde, aber auch nur kleine Steinbrüche.

Im allgemeinen liefert das Cambrium einen hellerbsgelben, feinstsandig schuppigen Boden, gut für Wald und Feld, der nur einen zu geringen Kalkgehalt besitzt. — Die bunten und auch einige nicht bunte Gebiete aber sind überaus unfruchtbar und geben bloß bei sachkundiger Bewirtschaftung einigen Ertrag.

Einschaltungen von diabasischen Eruptivgesteinen sind im Cambrium zwar nicht selten, aber räumlich stets von geringer Ausdehnung. Am größten noch sind die zahlreichen Stöcke von durch Oligoklas porphyrtigem Proterobas ( $D\pi$ ), die einen langen Zug von der Dorschenmühle ganz im Südwesten, über Gänsbühl, Kleines Holz, Harra und durch den Waidmannsheiler Forst bis Langgrün und Künsdorf und einen weniger bedeutenden Parallelzug vom Lauschebühl über Lemnitzgrund, Mühlberg, Ziezelwand, Hohen Bühl ebenfalls bis Künsdorf bilden, auch an der Triebigsmühle und am Stockhübel wieder mit dem Cambrium zusammen auftreten, am Bühl bei Seubtendorf nochmals typisch aufgeschlossen, im Bahneinschnitt östlich Ullersreuth aber der dortigen schiefrigen Umwandlung erlegen sind. — Anderer Art, nämlich durch Augit porphyrtig oder auch gleichkörnig

sind zahlreiche, aber meist sehr kleine andere Diabasvorkommen im Hauptgebiet des Cambriums, noch winziger sind Vorkommen von Mandeldiabas im Waidmannsheiler Forst, die vielleicht nur die Wurzeln jüngerer (devonischer) Diabasergüsse sind. Zu schiefrigen Epidioriten sind Diabase im Cambrium am Lehestenbach und an mehreren winzigen Stellen um Hirschberg herum geworden, etwas größere Ausdehnung haben wieder Gesteine, die als geschieferte Paläopikrite ( $\text{D}\rho\sigma$ ) bezeichnet sind, z. B. westlich von Harra, südlich von Seubtendorf und bei Rudolphstein. — In der Umrandung einiger dieser Diabase hat sich der cambrische Schiefer mit mohnkorngroßen, kugeligen oder (in stark geschieferten Gesteinen) ganz flachgewordenen, unscharf begrenzten, dunkeln oder auch hellen Knötchen dicht erfüllt; solcher „Spilosit“ von etwa 4 m Mächtigkeit ist als Liegendes des Diabases  $\text{D}\pi$  am Südostrande des Bühls bei Seubtendorf in einem Steinbruch gelegentlich als grober, übrigens schon stark angewitterter Baustein gewonnen worden; an der Eisenbahn bei Lemnitzhammer war er bei km 57,2 im Hangenden und Liegenden eines schwachen Diabaslagers aufgeschlossen. — Nicht mit GÜMBEL als normale gleichalte Einlagerung, sondern als ein Tiefengestein viel jüngeren (vielleicht carbonischen) Alters sehe ich den im Cambrium aufsetzenden und darauf beschränkten „Hirschberger gneisartigen Granit“ an, der für die Umgebung Hirschbergs eine große Bedeutung hat.

Alle diese Eruptivgesteine werden später eingehender behandelt werden; ebenso die gerade in dieser Formation so zahlreich aufsetzenden Mineralgänge, die zumeist Eisenerz führen. — Hier sei nur kurz noch erwähnt, daß westlich bei Sparnberg nördlich wie südlich der Saale im östlichen Anschluß an das große Gebiet culmischer Knötchenschiefer des Pottiga—Saalbacher Kontakthofs noch andere Knötchenschiefer (Fruchtschiefer) vorkommen, die sich durch gröbere (bis 2 mm breite), aber flache, dunkle, zum Teil krystallähnlich begrenzte Knötchen und durch helle Farbe auszeichnen und daraufhin vielleicht ins Cambrium zu stellen sind. Daraus dürften große Platten stammen, die vor der Sparnberger Kirche als Treppenstufen benutzt, hier glatt abgetreten und nun sehr augenfällig geworden sind.

## II. Das Untersilur.

Verbreitung und Allgemeines. — Auch das Untersilur nimmt einen sehr großen Teil des Blattgebietes ein; es bildet im wesentlichen drei parallele, von SO. nach NW. verlaufende breite Züge, von denen der nordwestliche und mittlere sich in dem nordöstlichen Blattviertel in breiter Ausladung um das dort untertauchende Cambrium herum mit einander verbinden, während der südöstliche Zug sich streng getrennt hält und nur an einer sehr kleinen Stelle (bei Göttengrün) mit dem mittleren in Berührung kommt.

Der erste, nordwestliche Zug beginnt bei Gottliebsthäl, wo er mit einer schmalen Spitze noch auf der linken Saaleseite sichtbar wird, breitet sich schnell bis  $1\frac{1}{2}$  km aus und zieht sich dann in wenig wechselnder Breite, und mit seiner Hauptmasse auf dem rechten Saaleufer bleibend, durch den Fürstlichen Tiergarten bis an das Triebigstäl, an dessen Nordseite er durch die große Saalburger Verwerfungszone' abgeschnitten bzw. nach NW. (Blatt Schleiz) verschoben wird. Dieser Zug ist nach Umgrenzung und innerem Bau der regelmäßigste von den dreien.

Schon sehr viel unregelmäßiger ist der mittlere Zug, der durch gelegentliche Nebenfalten, sowie durch streichende und durch quere Verwerfungen zu starken Schwankungen in der Ausstrichbreite und in seinem Aufbau geführt wird. Er beginnt sehr schmal bei Lichtenberg wenig jenseit der Südwestecke unseres Blattes, keilt sich bei Blankenstein auf dem linken Saaleufer einmal auf kurze Strecke ganz aus, setzt aber sogleich auf dem rechten Ufer jenseit der Blankenberger Querspalte in großer Breite ein, die er bis Pottiga behält; dann zieht er sich (bei Lerchenhügel - Pirk) jenseit der Pottigaer Verwerfung plötzlich auf wenige 100 Meter zusammen, tut sich bei Frössen wieder auf und erreicht zwischen Langgrün und Blintendorf 2,5 km Breite und jenseit der Langgrün—Göttengrüner Verwerfung sogar 4 km Breite. Er nimmt sodann in einem verwickelt gebauten Gitter sich kreuzender kleiner Sättel und Mulden den Hauptteil des Gebietes nach Seubtendorf und Künsdorf hin ein und verbindet sich nordwestwärts an letzterem

Dorfe vorbei in zwei durch die Künsdorfer Verwerfung getrennten Streifen mit dem ersten Zug. Jenseit der Linie Göttengrün—Seubtendorf—Kalbrig setzt er sich in einem ebenso verwickelt kreuz- und quergefalteten breiten Gebiet nach der Nordostecke des Blattes und dann noch weithin auf den Nachbarblättern Schleiz und Lössau fort. — Anhangsweise ist hier noch das kleine, ganz in Cambrium eingesenkte Silurgebiet am westlichen Blattrand zwischen Staudenwiese und Kießling zu nennen, das den Westrand der auf Blatt Lobenstein sich weiter ausdehnenden Marksberg—Matzbühler-Scholle bildet.

Ganz unregelmäßig gebaut und nur in einzelnen Schollen erhalten ist der dritte Zug. Er beginnt am Südrande des Blattes mit einer kleinen Scholle an der Lohwiese, mehrere ebenfalls sehr kleine Schollen lassen sich zwischen Eisenbühl und Schnarchenreuth nachweisen, ausgedehnte Verbreitung hat das Untersilur bei Sachsenvorwerk, Rudolphstein und Sparnberg, sowie bei Ullersreuth und Göritz, beidemal in sehr verwickelter Lagerung und zerrissener Umgrenzung; endlich gehören hierher noch zwei Schollen östlich von Blintendorf und südlich von Göttengrün.

Der erste Zug und der größte Teil des zweiten, ihre Verbindung bei Künsdorf und das Gebiet bei Schilbach sowie das bei Staudenwiese zeigen die normale Gesteinsausbildung des Untersilurs wie im übrigen Ostthüringen, der dritte Zug dagegen starke und sehr starke Gesteinsumwandlungen (Dynamometamorphose und z. T. auch Kontaktmetamorphose). Östlich von Seubtendorf sowie zwischen Pirk und Frössen zeigt der zweite Zug Anklänge an die Gesteinsausbildung des dritten; zwischen Göttengrün und Blintendorf kommen zwischen dem Hetschenbach und dem Schwarzen Berg der zweite und dritte Zug, jeder mit seinen eigenartigen Gesteinen, unmittelbar (zufolge einer Verwerfung) mit einander in Berührung, leider ohne guten Aufschluß, sondern nur in Lesesteinen verfolgbar.

Gliederung. — Das Untersilur setzt sich im wesentlichen aus drei mächtigen Schichtenstufen zusammen, aus einem unteren und einem oberen Tonschiefer und aus einem zwischengelagerten Quarzit; dazu kommen gelegentlich noch als unter-

geordnete Einlagerungen ein zweiter Quarzit und zwei Thuringithorizonte, dagegen fehlt (entgegen einer früheren Ansicht) Kieselschiefer ganz. Das schematische Gesamtprofil ist demnach das folgende:

Oberer Schiefer ( $s_1\beta$ ).

Oberer oder Hauptquarzit ( $\pi''$ ).

Oberer Thuringithorizont ( $oo$ ).

Unterer Schiefer ( $s_1\alpha$ ).

Unterer Quarzit und unterer Thuringithorizont ( $\pi'$  und  $oo$ ).

Diese Reihenfolge ist aus der Karte leicht zu entnehmen, in der Natur aber leider nicht an einem zusammenhängend aufgeschlossenen Profil anschaulich zu überblicken und nur an einer Stelle (an der Fischerleite bei Sparnberg) im anstehenden mühsam zu verfolgen, und nicht einmal in der normalen Ausbildung. Wenn man sich aber mit dem losen Schutt der Leitgesteine im Feld- und Waldboden begnügt, so kann man sie vielerorts recht gut und vollständig verfolgen, z. B. an den Wegen von Langgrün nordwärts über die Wache, — nördlich und östlich von Künsdorf, — am Pößnigs- und Langgrüner Bach vor ihrer Vereinigung, — beim Jagdschloß Waidmannsheil u. a. Freilich schwanken die Ausstrichbreiten und die scheinbaren Mächtigkeiten infolge der Zusammenstauchungen oder Auswäzungen bei der Faltung und mit dem Einfallwinkel von Ort zu Ort in bedeutendem Maße (z. B. fällt besonders stark der Unterschied auf, wenn man den  $\pi''$  bei Pottiga mit dem an der genannten Fischerleite oder am Ullersreuther Schieferbruch vergleicht). So auch nur können in dem einzigen zusammenhängend auf engem Raum anstehend zu verfolgenden Profil am rechten Saaleufer (Fischerleite) oberhalb Sparnberg die geringen Mächtigkeiten von  $s_1\alpha$ ,  $\pi''$  und  $s_1\beta$ , die hier nur 10 bis 15 m betragen, erklärt werden, während z. B. bei Pottiga der  $\pi''$  allein schon 1 km Ausstrichbreite besitzt.

Dieses Miniatur-Profil an der Fischerleite sei wegen seiner Wichtigkeit und immerhin nicht einfachen Beobachtbarkeit eingehender beschrieben (Vergl. auch Zeitschrift d. D. Geol. Ges. 54, 1902, S. 370). Es geht von dem aus unterdevonischem Diabas bestehenden Hohenfels südwärts durch Ober-, Mittel- und Untersilur bis zum Cambrium hinab und ist auf der Karte an den dicht übereinander stehenden Zeichen  $cb_2$ ,  $oo$  und  $\pi''$  kenntlich; auch die gleich links

daneben stehenden Zeichen  $s_{1\beta}$  und  $s_2$  gehören zu diesem Profil. Die Scholle, zu der es gehört, wird sowohl nach O. gegen Cambrium, wie nach SW. gegen das bis zum Gut Sparnberg sich ausdehnende Gebiet  $s_{1\alpha}$  (das auf der Karte ohne Buchstabenzeichen gelassen ist) durch Verwerfungen abgeschnitten, die zwar nicht direkt aufgeschlossen, aber doch notwendig anzunehmen sind. Das letztgenannte  $s_{1\alpha}$ -Gebiet ist am Gut Sparnberg durch einen verfallenen Schieferbruch aufgeschlossen, an der Saale selbst aber zur Zeit ohne allen Aufschluss, indeß an dem nur auf ihm (am Alluvialrand) üppig wachsenden Gebüsch von Besenginster kenntlich. Mit den ersten Felsen nördlich davon beginnt also unser Profil, das an der Saale entlang etwa 220 m weit nach NNO. reicht. Diese Felsen sind cambrischer Quarzitschiefer, der mit ca. 25° nordwärts in den Berg einfällt (in der natürlichen Schnittfläche ist nur 18° Einfallen nach NNO. zu beobachten); seine letzten nach NNO. unter die Saale untertauchenden Felsen sind, rundhöckerartig abgeschliffen. Es folgt dann ein (neuerdings nicht wieder beobachteter) grobkörniger Quarzit mit thuringitischen Lagen als Vertreter des Unteren Thuringits, dann ca. 10 m (höchstens in kleinen Partien anstehend) schön blauer, zum Teil phyllitischer, stark gerunzelter oder kraus gefalteter Schiefer  $s_{1\alpha}$ , in dem 2 m unter seiner Oberkante eine 1 bis 1,2 m starke Bank (kenntlich an zwei in 5 m Abstand darauf stehenden Birkengruppen) von dichtem und oolithischem Thuringitgestein  $oo$ , dem oberen Horizont angehörig, eingelagert ist. Dann folgen die wieder schroffen Felsen des Quarzites  $\pi''$ , an denen die mit 50° nach NNO. einfallende Schichtung (bei fast horizontaler Schieferung) sehr deutlich ist; seine Mächtigkeit mag 15 m betragen. Weiterhin folgt am mit Gestrüpp bewachsenen, zum Teil kahlen, aber kaum felsig zu nennenden Uferabhänge der Schiefer  $s_{1\beta}$  und dann ist auch noch ein wenig Alaunschiefer  $s_2$  zwischen dem Gestrüpp zu beobachten. Die nächsten kleinen, aber schroffen Felsen (die letzten vor einer großen Diabasschutthalde) und ebenso die dahinter folgenden hohen senkrechten Felsen gehören schon wieder dem Cambrium der folgenden Scholle an, die nächsten Schichten unseres Profils dagegen (Diabas, Obersilur und wieder Diabas) sind an dem eine Blockwüste bildenden Berghänge empor zu verfolgen, aber nur der oberste Diabas anstehend, eben den Hohenfels bildend.

Die dem Untersilur eingelagerten Eruptivgesteine sind Diabase verschiedener Art: An der Grenze zum Cambrium tritt zwischen Ullersreuth und Sachsenvorwerk gewöhnlich ein dünnes Diabaslager ( $D$  oder  $D\sigma$ ) auf; mit dem Unteren Quarzit ist mehrfach ein porphyrischer Paläopikrit ( $Dp\pi$ ) verbunden, mit dem Unteren Tonschiefer ein mittelgrober, gleichkörniger ( $D$ ) oder durch Feldspat porphyrischer Diabas ( $D\pi$ ), derselbe, wie er beim Cambrium zu erwähnen war, der auch, wenngleich selten, noch in den Oberen Quarzit hinaufreicht; sonst sind im Untersilur nur klein- bis feinkörnige Diabase ( $D$ ), sowie gelegentlich mandeln-

führende zu finden, welche letztere aber vielleicht als Gänge („Wurzeln“) zu devonischen Diabasen aufzufassen sind.

In einem großen Teile der südöstlichen Blatthälfte, insbesondere südöstlich vom Blintendorfer Culmstreifen, sind wie die Schiefer, Quarzite und Thuringite, so auch die verschiedenen Diabase einer zum Teil sehr starken Dynamometamorphose unterlegen, die aus den Paläopikriten Hornblende- und Talkschiefer ( $Dp\sigma$ ), aus den Diabasen Epidioritschalsteine ( $D\sigma$ ) hat werden lassen. Ob auf diese Metamorphose auch die gelegentlich zu beobachtenden Strahlsteinfelse (mit zu  $D\sigma$  gestellt) und Magnetit- und Granatthuringite (mit bei  $\sigma\sigma$ ) zurückzuführen, oder ob diese durch Kontaktmetamorphose zu erklären sind, wobei aber das wirksam gewesene Eruptivgestein unbekannt ist, muß vorläufig dahingestellt bleiben.

Für gewisse Ottrelithschiefer ( $s_{1a\mu}$ ) ist kontaktmetamorphe Entstehung angenommen. Letztgenannte Schiefer und alle Eruptivgesteine werden später eingehender besprochen werden.

a) Der Untere Quarzit ( $\pi'$ ) ist fast nur in dem Gebiet normaler Gesteinsausbildung auszuscheiden gewesen und auch hier nicht überall erkennbar (ohne daß indeß eine übergreifende Lagerung des Unteren Schiefers auf das Cambrium vorzuliegen braucht); mehrfach ist er aber auf der Karte auch nur deswegen nicht ausgeschieden worden, weil seine Grenze, besonders seine obere, gar zu verschwommen und schwer zu fassen war. Dies gilt besonders für ein breites, als  $s_{1a}$  dargestelltes Gebiet von Pottiga über Lerchenhügel bis Frössen; auch um das Frössener Cambrium herum, sowie als ringförmige Umrandung der 2 mächtigen Diabase ( $D$  und  $D\pi$ ) nordöstlich von Frössen und des daran sich anschließenden über den Steinbühl bis an das Blintendorfer Tal zu verfolgenden Zuges von 4 kleinen Diabasinseln wäre er vielleicht anzugeben, aber schwer zu begrenzen gewesen.

Er besitzt — von Ursprung an — zweierlei Ausbildung. Die seltenere und weniger mächtige (vielleicht nur bis 5 m) ist jene, wo er als ein hellgrauer wirklicher Quarzit auftritt, aber sehr dünnblättrig wie Blätterkuchen, mit reichlicher Bestreuung

von feinsten Glimmerblättchen auf den Schichtflächen und mit spärlichen Schieferzwischenlagen; seine Schichten sind dann gern eigenartig (glatzkopfähnlich) gefältelt. So tritt er (zusammen mit Paläopikrit) westlich von Kießling (in Forst-Abteilung 12) und östlich von Saaldorf (mit ziemlich flachem Fallen in Felsen auf der Höhe der Ziezelwand in Abteilung 63), ähnlich auch in Abteilung 4 nördlich von der Dorschenmühle und am Sachsbühl bei Pirk auf. — Die häufigere Ausbildung ist jene, wo er eine Wechsellagerung von bündelweise gehäuften dünnen (1 bis 15 mm) hellgrauen Quarzitlagen mit dunkelblaugrauen, oft freilich hellgrau verwitterten, an Masse mehr oder minder vorwaltenden Tonschieferlagen bildet und zugleich eine vorherrschende Spaltbarkeit nach der Schieferung zeigt; während letztere Lagen etwa die Beschaffenheit des sogleich zu beschreibenden Silurschiefers ( $s_{1a}$ ) haben, gleicht ihre Wechsellagerung mit Quarzitlagen dem Phykodengestein des Cambriums ( $cb_2$ ), das aber eine andere, grünliche, Gesamtfärbung hat. Unser Quarzit ist also eine echte Übergangsbildung zwischen  $cb_2$  und  $s_1$ , von denen beiden er dann auch nur unsicher abgegrenzt werden kann. — Bei Lerchenhügel—Pirk zeigt er zusammen mit stärkerer Schieferung auch eine höhere Krystallinität als sonst; übrigens ist er dort nur schlecht aufgeschlossen, am besten noch nördlich von Pfütz, und manchmal (z. B. südwestlich vom Dorfe) mehr oder minder lebhaft sekundär buntgefärbt. Bei Langgrün läßt sich der Untere Quarzit besser abgrenzen und konnte südwestlich vom Dorfe sogar zur Festlegung einer Verwerfung gegen das Cambrium benutzt werden; er bildet hier den südlichsten erkennbaren Teil einer Mulde, die sich nordostwärts über die Wache, den Rittersbühl und weiterhin fortsetzt. — Praktisch hat dieser Quarzit keine Bedeutung.

b) Der Untere Schiefer ( $s_{1a}$ ) ist (von den auf voriger Seite genannten Gebieten bei Lerchenhügel und Frössen-Blintendorf abgesehen) ein reiner, von Quarzitlagen freier und auch sonst ungemein gleichartiger, sehr feinkörniger, gewöhnlich milder, durch den besonders blauen Ton seiner schieferblauen Farbe ausgezeichnete Tonschiefer; er ist entweder (namentlich auf der Nordwestseite des Ostthüringischen Hauptsattels<sup>1)</sup>) und auch noch

da und dort bei Künsdorf und Schilbach) schön griffelig bis scheitförmig abgesondert und dabei sehr fleischig, matt und glanzlos, überdies auch frei von auffälligen Glimmerblättchen, mit wenig ebenem Verlauf der Absonderungsflächen („Griffelschiefer“), oder aber er spaltet (in fast allen übrigen Gebieten) mehr blättrig-schiefrig, oft mit Fett- oder selbst Atlasglanz auf den glatten oder feinstfaserig gerunzelten Spaltflächen, und geht selbst in sehr guten Dachschiefer über. — Er verwittert in beiderlei Ausbildung meist ziemlich schwer, und seine blauen Bröckchen, von denen darum der Feld- und Waldboden meist recht steinig ist, gestatten gewöhnlich eine leichte Verfolgung bei der Aufnahme.

Auch in den besten Aufschlüssen war es wegen der Gleichartigkeit des Gesteins nicht möglich, die Lage der Schichtung und damit die wahre Mächtigkeit zu bestimmen. Ihre aus der Karte zu entnehmende, scheinbar örtlich sehr wechselnde Stärke hängt wohl mit Verquetschungen und Zusammenstauchungen zusammen.

Fast nur in den griffeligen Gesteinen, hier aber nicht selten, kann man den einzigen organischen Rest, der bisher in unserm Gebiet gefunden ist, beobachten, nämlich weiße (oder auch rostgelbe oder blutrote) matte, meist vereinzelt liegende Fäden von noch nicht 1 mm, zuweilen auch bis mehrere Millimeter Breite und mehreren Zentimetern Länge, die vielleicht als ungezähnte Graptolithen zu deuten und mit *Coenograptus* verglichen worden sind; die aus dem gleichen Gestein und gleichen Horizont im westlichen Thüringer Walde (bei Spechtsbrunn) und (in einem schlechten Bruchstücke) auch von dem Nachbarblatte Schleiz bekannten großen Trilobiten (Asaphiden) sind hier noch nicht gefunden. Eine Verwendung zu Schreibgriffeln ist anscheinend nirgends versucht worden.

Die einfach (blättrig) geschiefertten Gesteine sind zum Teil auch noch matt auf den Hauptspaltflächen, meist aber sind sie hier stark fettglänzend oder, wenn sie, wie häufig, zartest parallel gerunzelt sind, fast seiden- bis atlasglänzend; absolut

---

<sup>1)</sup> Am Schärf (Blaue Leite) zwischen Pöbnigs- und Langgrüner Bach fehlt der Fläche 31a auf der Karte versehentlich der graue Aufdruck, sodaß sie wie zu 32 gehörig aussieht.

glatte und feingerunzelte kommen im selben Steinbruch nebeneinander vor. Wo diese Gesteine fester und härter als gewöhnlich geworden sind (zum Teil klingend hart), dabei aber trotzdem leichte und glatte Spaltbarkeit besitzen, ergeben sie einen guten bis sehr guten Dachschiefer, der sich, auch nach Farbe und Kiesarmut, teilweise sogar zu Schiefertafeln eignet; sie haben darum an mehreren Stellen Schürfe auf Dachschiefer veranlaßt, die zum Teil längere Zeit betrieben worden sind, so in Forst-  
 abteilung 155 am Arlaßbach, bei Seubtendorf (300 m nördlich vom **u**, und ebensoviel südlich vom **f** dieses Wortes; südlich vom Gipfel der „Höhe“), im Forst-  
 abteil 35 südlich von Götten-  
 grün, bei Sparnberg (nördöstlich bei dem Gute und 600 m nordnordwestlich von diesem), südwestlich von der Staaren-  
 burg bei Göritz, auf der Höhe der Lehestenwand und südlich gegenüber an der Finsterleite, hauptsächlich aber zwischen Ullersreuth und Tiefengrün auf beiden Seiten der Saale an mehreren Stellen; von diesen allen ist nur der große Tiefen-  
 grüner Bruch noch in (auch nur schwachem) Betrieb, denn fast stets ist das Gestein so reichlich von „Schnitten“, Knickungen und Verruschelungen oder von Lagen mit zu dicker Spaltbarkeit, zu großer Weichheit, Quarzlinsen und -trümmern u. dergl. durchsetzt, daß zu viel auf die Halde wandern muß. Im Bruch bei Gut Sparnberg sind manche Lagen voll nadelstichgroßer Löcher, aus denen Schwefelkies ausgewittert sein dürfte.

Während in Westthüringen und von da bis in die Nordwestecke unseres Blattes die Griffelstruktur die herrschende und ein Zeichen geringer Gesteinsumwandlung ist, muß die dünnblättrige (Dachschiefer-) Struktur der südöstlichen Blathälfte als ein höherer Grad mechanischer Beeinflussung angesehen und kann schon den dynamometamorphen Erscheinungen zugerechnet werden, noch mehr aber die phyllitische Beschaffenheit mit Runzelung und Seidenglanz, sowie die Härtung. Solche zeigt sich insbesondere zwischen Ullersreuth, Sparnberg und Tiefengrün.

An vielen Stellen dieses Gebietes zeigt aber der Schiefer sich außerdem noch von winzig kleinen bis (südlich der

Lehestenhäuser) 2 Millimeter großen, äußerst lebhaft glitzernden glimmerartigen Kryställchen (?Ottrelith) in reichlichster Menge durchspickt, die an manchen Stellen parallel, an anderen mehr oder minder quer zur schieferigen Spaltbarkeit stehen und als kontaktmetamorphe Neubildung angesehen werden dürfen(σ1αμ); sie werden später näher besprochen werden.

Am Steinbühl, westlich von Blintendorf, ist der Schiefer durch den dortigen Diabas (Dπ), anscheinend in dessen Hangendem, in einen dunkel feinpunktierten Spilosit verwandelt.

Bei Lerchenhügel und westlich von Frössen ist der Schiefer vielfach unter Buntfärbung zersetzt und mürbe geworden, ebenso zwischen Kilometer 15,1 und 15,2 der Eisenbahn, südlich von Göttingrün. An letzterem Ort ist aber nesterweise die Ausscheidung des färbenden Eisens so reichlich erfolgt, daß ein festes, seine Entstehung aus dem Schiefer aber noch deutlich verratendes kieseliges Eisenerz entstanden ist.

c) Ursprüngliche Eisenerzeinlagerungen (Thuringithorizonte) (00). Dem Untersilur sind an vielen Stellen Gesteine mit einem besonderen ursprünglichen Eisengehalt eingelagert, der eine eigenartige mineralogische Ausbildung, nämlich als Thuringit oder als Magnetit besitzt. Diese Gesteine sind auch sonst von so charakteristischem Aussehen, daß sie in Zweifelsfällen sogar, wie Leitfossilien, zur Unterscheidung eines untersilurischen Schiefers von einem ähnlichen unterdevonischen oder unterculmischen dienen können, da diese gleicher oder ähnlicher Einlagerungen entbehren.

Von den genannten Eisenmineralien ist das wichtigste, vorherrschendste und ältestbekannte der Thuringit, weshalb man auch im allgemeinen von Thuringithorizonten spricht. Er ist ein dunkellauchgrünes, dichtes oder äußerst fein- bis kleinschuppiges, wasserhaltiges, tonerereiches Eisenoxyduloxysilikat der Chloritgruppe, mit etwa 35 v. H. Eisengehalt; er tritt teils in homogenen derben Massen auf, teils bildet er kleine (2 bis 4 mm große), aus sehr vielen konzentrischen Schalen zusammengesetzte kugelige oder nierenförmige Oolithkörner (Ooide), die sich meist durch fettglänzende Oberfläche aus ihrer (— meist ebenfalls thuringitreichen —) Umgebung abheben, aber nie von

allein und ringsum aus dem Gestein herauslösen. Je nach der Stärke der Schieferung des Gesteins können diese Körner schwächer oder stärker zusammengedrückt, linear gestreckt und zerrissen sein, verraten sich dann aber noch lange durch ihre fettglänzenden Oberflächen. Nicht selten sind übrigens Bruchstücke von Ooiden, die schon als solche (Bruchstücke) in das sich bildende Gestein eingebettet worden sein müssen.

Das zweite wichtige Mineral, das Magneteisen (Magnetit), tritt nicht bloß in nur mikroskopisch erkennbaren Stäubchen im Thuringit der Grundmasse oder zwischen den Schalen der Ooide auf, sondern auch in Gestalt stets ideal ausgebildeter einfacher Oktaeder, meist mit lebhaft glänzenden Krystallflächen, von allerdings nur geringer Größe (höchstens 1,7 bis 2 mm), aber in manchmal ungemainer Menge. — Das anderwärts oft ebenfalls reichlich in die Gesteinsmischung eintretende Eisencarbonat (Spateisen) ist auf Blatt Hirschberg mindestens nur örtlich und nur spärlich vorhanden.

Als weitere besondere, in anderen Schichtenstufen gleichartig nicht vorhandene, gesteinsbildende Mineralien führen die Thuringitschichten unseres Blattes: einen hellroten, almandinähnlich aussehenden, vielfach (besonders quer zur Schieferung) zerklüfteten, leicht verwitternden Granat in rhombendodekaedrischen, doch nur selten glattflächig begrenzten, 1 bis 4 mm großen Krystallen, sowie glasartigen, vollkommen durchsichtigen, in der Aufsicht schwarz erscheinenden, stark glänzenden Quarz in kantigen oder runden Körnern. Granat ist in diesen Schichten anderwärts noch nirgends gefunden.

Diese Mineralien verbinden sich nun in der Weise zu Gesteinen, daß man von reinem derben Thuringit, von Thuringitoolith, von Magnetitthuringit, von Granatthuringit (letztere beide ohne oder mit einzelnen Nestern von Ooiden)<sup>1)</sup>, von Quarzthuringit ohne oder mit Magnetit, von schwach thuringithaltigem Magnetit, von thuringithaltigem und von thuringitfreiem Magnetitquarzit und von thuringitarmem grobkörnigen Quarzit reden

<sup>1)</sup> Granat und makroskopischer Magnetit scheinen sich gegenseitig auszuschließen.

kann. Die thuringitreichen Gesteine sind gewöhnlich gut geschiefert, die anderen können ohne Spur von Schieferung selbst da sein, wo die nächstanstoßenden Tonschiefer einen hohen Grad davon besitzen. In allen diesen Gesteinen kommen ganz vereinzelt, oder auch reichlicher, kleine (bis bohngroße) mehr oder minder deutliche Gerölle eines weißen oder gelblichen feinkörnigen Sandsteins, — in den thuringitreichen Gesteinen auch bis über wallnußgroße, meist nicht scharf begrenzte Knollen von einem dunkelblaugrauen, mit weißer Rinde verwitternden dichten, hornartig aussehenden Gestein vor, das (nach einer Analyse an Material von Blatt Lobenstein) rund 20 v. H. Phosphorsäure, 22 v. H. Kalk und 30 v. H. Eisen neben 24 v. H. unlöslichem Rückstand enthält, also ein Phosphorit ist, übrigens auch selbst wieder Thuringitooide einschließen kann. — Von den genannten Gesteinen tritt an jedem Orte des Vorkommens meist nur eine Art als vorherrschende auf, doch fehlt eine zweite und dritte in der Regel nicht ganz, und so verknüpfen sich schließlich alle Arten miteinander.

Zwar scheinen diese Gesteine der Verwitterung meist recht schwer zu unterliegen (sie bilden dann meist Brauneisen), aber trotzdem sind sie oft nur mit besonderer Mühe in einzelnen Brocken im Feld- oder Waldboden nachzuweisen. Schuld daran ist ihre geringe Mächtigkeit von 1—2, selten bis 8 m und ihre anscheinend geringe Längserstreckung. Es ist aber schwer zu sagen, ob sie nicht eigentlich durchgehende Schichten bilden, zumal sie ja stellenweise auch durch Verquetschungen bei der Gebirgsfaltung oder durch sonst nicht nachweisbare Verwerfungen örtlich beseitigt sein können.

Es hat sich nämlich herausgestellt, daß sie immer nur in zwei bestimmten Horizonten auftreten: in einem unteren unter dem Unteren Schiefer ( $s_{1a}$ ) und in einem oberen an der Grenze zwischen  $s_{1a}$  und dem Oberen Quarzit ( $\pi''$ ). Ein scheinbares Auftreten innerhalb des Quarzites  $\pi''$ , wie es in Abteilung 42 des Waidmannsheiler Forstes an der Johanniszeche ersichtlich ist, kann wohl auf Emporfaltung des oberen Horizontes zurückgeführt werden. Ich habe

nachgewiesen<sup>1)</sup>, daß das fossilführende Gestein vom Leucht-  
holz bei Isaar<sup>2)</sup>, ein thuringitreicher Magnetitquarzit, dem  
unteren Horizont angehört, und daß der obere Horizont an  
der (750 m nördlich) benächbarten Beerenreuth andere Aus-  
bildung besitzt, nämlich als Thuringitoolith. Das gilt auch im  
wesentlichen für Blatt Hirschberg, wenn auch die vorliegende  
Karte allerdings noch meine ältere Auffassung zum Ausdruck  
bringt und nunmehr nach den Angaben auf S. 17 zu berichtigen  
ist. Dann aber ergibt sich, daß auch der Sparnberger Magnet-  
eisenquarzit und manches andere gleichartige Vorkommnis dem  
unteren Thuringithorizont angehört. Auf der Karte, wie sie  
vorliegt, erscheint nur ein einziges kleines Vorkommen als zum  
unteren Horizont gehörig, nämlich dasjenige östlich von Seubten-  
dorf im Gebiet des Unteren Quarzites, wo aber nur ein ganz  
untypisches Gestein sich findet.

Es sind dies nämlich, um es gleich vorweg zu nehmen, nur  
lose, wenn auch nicht seltene Brocken eines Tonschiefers mit  
vielen flachgequetschten linsen- bis gurkenkerngroßen Einschlüssen  
von Quarzit und sehr spärlichen Körnern von Glasquarz, die  
sich nur durch ihre stark ins grüne spielende graue Farbe als  
zu den Thuringiten gehörig erweisen.

Über die einzelnen anderen, typischeren Vorkommen sei folgen-  
des bemerkt, und zwar zunächst über die auf den Flügeln des Ost-  
thüringischen Hauptsattels, mit dem nördlichen angefangen:

Hier finden sich nordöstlich gegenüber Gottliebsthal auf den  
Halden der alten Grube „Brüderliche Liebe“ stark verwitterte  
Thuringitgesteine, die vermutlich einmal Gegenstand des Abbaus  
waren. Östlich von Waidmannsheil in Abteilung 52 stehen in  
einem nach der Fütterung führenden Waldweg in 1 m Mächtigkeit  
zwischen  $\pi''$  und  $s_{12}$  dichte und oolithische, magnetitreiche  
Gesteine mit vereinzelt Schwefelkieskügelchen an. In Ab-  
teilung 50 am Brandgrund trifft man zahlreich schwarzgrüne,

<sup>1)</sup> Jahrb. d. Geol. L.-Anst., Bd. XXII für 1901, S. 391, während ich früher  
(ebenda Bd. XV für 1894, S. LI) anderer Ansicht war.

<sup>2)</sup> Dieser älteste und bis vor kurzem einzige Fossilfundort, der aber nur  
*Orthis* cf. *Lindströmi* LINNARSON enthielt, liegt nur 1,3 km von der südöstlichen  
Ecke des Blattes Hirschberg nach OSO. entfernt.

durch feinen Magnetitstaub schwere, oft durch bis nußgroße Phosphoritknollen konglomeratartige, zum Teil oolithische Thuringite. Nördlich hiervon in der Johanniszeche (Abteilung 42) ist das Gestein zum Teil so reich an feinsten Magnetitkrystallen, daß das gröbliche Pulver vollständig vom Magneten angezogen wird; die losen Brocken in Abteilung 44 und 45 sind zwar auch schwer, aber ohne besonderen Magnetitreichum, alle enthalten einzelne Ooide. Nördlich von Künsdorf trifft man in Abteilung 5 dunkelgrüne, an flachen Ooiden und an Magnetit reiche Thuringite, die auch einzelne, bis 1 cm große Pyritwürfel führen, in Abteilung 2 auffällig konglomeratische, durch Verwitterung rostfleckige bunte Gesteine, die in thuringitischer Grundmasse viele Geröllehen von Schiefer, Quarzit, Phosphorit, zum Teil winzige Glasquarze und merkwürdige Nester körnigschuppigen Eisenglanzes führen und zum Teil in Quarzit  $\pi''$  Übergänge zeigen. Einzelne lose Brocken (nicht auf der Karte) fanden sich auch in  $s_{1a}$  zwischen Ständig und Kreuzung bei Göttengrün. Nach langer Unterbrechung findet man erst südlich der Schäferei von Arlaß wieder Thuringitgesteine und zwar recht zahlreich ausgeackert; es sind schwere, an Ooiden verschieden reiche, zum Teil etwas sandige Thuringitfelse von so geringem Schieferungsgrad, daß sie sogar konzentrisch-kugelschalig verwittern. In Abteilung 2 südlich von Absang sind Thuringite, die spateisenhaltig gewesen zu sein scheinen, in der alten Grube Anna abgebaut worden. Endlich ist das Vorkommen vom Wilden Holz bei der Dorschenmühle zu erwähnen, ein feinkörniger, an Chlorit armer, ungeschieferter Magnet-eisenstein ohne Ooide, der nur 1—1,25 m mächtig gewesen sein soll und von dem man zahlreiche Stücke auf dem Feldwege nach Lichtenberg findet. Ein ähnliches Gestein soll der Friedrich-Wilhelm-Stollen durchfahren haben.

Gegenüber diesen nicht oder kaum veränderten und fast stets zweifellos dem oberen Horizont angehörigen Gesteinen sind die folgenden vom Nordflügel des Hirschberg-Gefeller Sattels oft durch sehr starke Umwandlung oder auch durch eine schon von Ursprung an abweichende Gesteinsausbildung ausgezeichnet; und sie enthalten auch Vertreter des unteren Horizontes.

Wir besprechen zuerst die Vorkommen auf dem Sparnberger Schloßberg. Die alte Burgruine steht hier auf einem sehr feinkörnigen Quarzit, der auf der Karte als  $\pi''$  dargestellt, wohl richtiger aber zum cambrischen Quarzit (cb<sub>2</sub>) zu stellen ist (siehe S. 17). Im alten Wallgraben nördlich der Ruine, an seiner Nordost- und Ostseite, steht als eine etwa 5,8 m mächtige Felsbank die Schicht oo an als ein ganz ungemein zäher, an Magnetit verschieden reicher, dadurch dunkeler, grobklastischer Magnetitquarzit, der von einer dünnen Schicht Chloritschiefer mit einzelnen Glasquarzkörnern bedeckt wird, aus einer oberen starken und einer unteren schwächeren Bank besteht, zwischen denen eine 1,3 m starke Bank schuppigfeinkörnigen, ebenfalls sehr harten, dunkeln Quarzits (darin merkwürdigerweise einzelne kleine Büschel dunkelgrüner Hornblende) liegt, und der auf einzelnen schmalen Rissen 2—3 mm starke Krusten von Magnetkies, sowie im Innern zuweilen Stäubchen von Schwefel- und vielleicht auch Kupferkies führt. Äußerlich sieht diese Felsbank wie verbrannt aus; sie zieht sich fast überall anstehend um die Ost- und Südseite des Ruinenkegels herum bis an das Ruckdeschelsche Grab im dortigen Friedhof (hier nur 1 m mächtig) und ist dann nicht mehr nachweisbar; nach der andern Seite zieht sie sich, zuerst einen kleinen Sattel bildend, nordostwärts zur Saale hinab, auch überall anstehend und bis 8 m Mächtigkeit erreichend; im allgemeinen fällt sie nordwärts unter den Quarzit ( $\pi''$  der Karte) ein. — Am Nordrande dieses Quarzits ist das gleiche Gestein (stark verquarzt) anstehend neben dem Nordwestausgang des Gutshofes in nur 0,8—1,2 m Mächtigkeit zwischen unterlagerndem Quarzit ( $\pi''$  der Karte) und auflagerndem Schiefer (s<sub>1a</sub>) zu beobachten und nordwärts am Wege entlang in horizontaler Lagerung eine kleine Strecke zu verfolgen; auch an der Nordostecke der Gutsgebäude ist es wieder sichtbar und zieht sich von hier ebenfalls schräg nordostwärts zur Saale hinab, in die es am Süden des auf S. 24 genannten Alluvialrandes felsbildend, 6 m mächtig, vorspringt; hier ist es auch mit Thuringit-schiefer verbunden. Der südliche Zug des Sparnberger Magnetitquarzites unterlagert also den Quarzit  $\pi''$  der Karte, der nördliche Zug überlagert ihn. Auf jeden Fall liegt hier eine nach S. hin

überkippte Isoklinalfalte vor, die nach der Karte eine Mulde, richtiger aber wohl ein (Luft-) Sattel ist; bei der ersten (älteren) Auffassung ist ihr Kern silurischer Hauptquarzit  $\pi'$ , und der Magnetitquarzit gehört dem oberen Thuringithorizont an, bei der zweiten neueren ist der Kern cambrisch und der Magnetitquarzit gehört zum unteren Thuringithorizont.

Nahe nordöstlich hiervon stehen am selben rechten Saaleufer die beiden Thuringithorizonte des auf S. 24 beschriebenen Profiles an. Südöstlich hiervon wieder, auf der linken Talseite, nördlich vom unteren Sachsenvorwerk, fanden sich als Feldsteine im Gebiet  $s_{1a}$  nahe  $cb_2$  Brocken von Magnetitquarzit, die zugunsten der Auffassung sprechen, daß sie dem unteren Horizont angehören, während die mehr thuringitischoolithischen Gesteine, die sich, auch nur als lose Brocken, östlich von den Sachsenvorwerken an mehreren Stellen neben zweifellosem Quarzit  $\pi''$  finden, dem oberen Horizont angehören. — Wieder rechts der Saale liegen westlich von den Lehestenhäusern thuringitische Gesteine zahlreich lose an (oder vermutlich in) der Verwerfung, die dort den Culm gegen Cambrium abschneidet, ähnliche Gesteinsbrocken 650 m nordnordwestlich hiervon offenbar im oberen Horizont. — Südlich neben der Straße Sparnberg—Göritz, an deren höchster Stellen nördlich von Lehesten, sind dünnplattig spaltbare chloritreiche, an Magnetit sehr arme, von groben Glasquarzkörnern gebildete Quarzite sehr häufig ausgeackert, die den Leuchtholzgesteinen sehr ähnlich sind, aber Versteinerungen bisher nicht geliefert haben; wird der nördlich anstoßende Quarzit ( $\pi''$  der Karte) für cambrisch genommen (siehe S. 17), so gehört auch der hiesige grobe Thuringitquarzit dem unteren Horizont an, wobei freilich auffällig wäre, daß er nicht auch an der nur 75 m südlich wieder emportauchenden Cambriumgrenze nachweisbar ist. — Südöstlich vom Göritzer Kirchhof begegnet man zum ersten Male dem granatführenden Thuringitschiefer, freilich nur in sehr seltenen, losen Bröckeln (nicht auf der Karte) deren stratigraphische Stellung unsicher ist.

Von besonderer Wichtigkeit ist das Vorkommen an der Staarenburg bei Göritz. Zwischen  $s_{1a}$  und  $s_{1\beta}$  zieht sich hier — anscheinend sehr regelmäßig — in SSO.-NNW.-Richtung

ein Band von  $\pi''$  nach dem Lehestenbach hinab. An der Grenze  $s_{1a}/\pi''$ , also im oberen Horizonte, hatten sich im Walde und an einer kleinen etwas felsigen Stelle nördlich vor diesem, wo  $s_{1a}$  als kleiner Sattel noch einmal über das Tal emporkommt, Magnetitthuringite gefunden, auf die aufmerksam gemacht, die Maximilianshütte im Jahre 1899/1900 eine größere bergmännische Aufschließung bewirkte. Diese ergab eine ungefähre Mächtigkeit des Erzes von 5 m, einen Eisengehalt von 35—56, im Mittel von 6 Analysen 46,6 v. H., daneben 0,33—0,48 v. H. Phosphor, 12—18 v. H. Unlösliches, aber leider so gestörte Lagerungsverhältnisse, daß der Abbau des doch sonst vorzüglichen Erzes unrentabel erschien. Es war teils derber gleichartiger Thuringitschiefer, meist aber war dieser mit über 1 mm großen Magnetitoktaedern geradezu erfüllt und enthielt nicht selten Phosphoritknötchen; Quarzkörner fehlten durchaus, ebenso Granat, Ooide kamen nur in einzelnen Nestern noch deutlich erkennbar vor. — Äußerst ähnlich ist das Gestein am ehemaligen Ullersreuther Schieferbruch über der Mündung des Lohbachs in die Saale; der Thuringit ist hier weniger feinschuppig, also gröber krystallin als an anderen Fundorten, die Magnetitoktaeder sind die größten bekannten (bis fast 2 mm), außerdem kommen hier in einzelnen Lagen Granatkrystalle vor (2—4 mm groß), teils zerstreut eingesprengt, teils in Reihen gehäuft, teils gar zu dünnen ( $1\frac{1}{2}$  cm) Platten verwachsen, und endlich findet man auch vereinzelt oder lagenweise gehäuft kleine Büschel dunkelgrüner Hornblende eingewachsen; die Mächtigkeit des Lagers betrug hier nur etwa 1 m.<sup>1)</sup> Das gleiche Granat-Thuringitschiefergestein fand sich in losen Stücken auch noch 600 m südlich von hier an der Brandleite an der auf der Karte angegebenen Stelle, sowie endlich in einem Brocken an einer (nicht angegebenen) Stelle am Nordostrand der kleinen  $\pi''$ -Scholle am Tiefengrüner Schieferbruch.

d) Der Obere oder Haupt-Quarzit ( $\pi''$ ). Dieser ist in seiner normalen Beschaffenheit, nämlich im ganzen Gebiete des Ostthüringischen Hauptsattels, ein gutgeschichteter, von der

<sup>1)</sup> Näheres über die Fundstelle in Z. d. D. G. G., 54, 1902, S. 361.

Schieferung kaum merklich beeinflusster Quarzit, dessen einzelne 0,5—5, ja bis 12 dm starke Bänke scharf begrenzt sind, dicht aufeinander liegen oder nur durch dünne ( $\frac{1}{2}$ —100 cm), gewöhnlich sehr spärliche, mitunter auch reichlichere, Schieferlagen getrennt, selten selbst wieder von einem streifigen, dann zum Teil schrägschichtigen Wechsel von Schiefer und Quarzit gebildet sind. Massige Struktur der einzelnen Bänke herrscht also durchaus vor, Bänderung ist hauptsächlich auf die schmalen Übergangszonen zum Unteren und zum Oberen Schiefer beschränkt. Die Farbe des Quarzits ist in der Regel einfarbig lichtgrau bis gelbweiß, die der Schieferlagen blau- bis schwarzgrau; die chloritischgrünen Töne des *ebz* sind ausgeschlossen. Das Korn ist fein, bewirkt aber doch ein etwas scharfes Anfühlen. Außer den Quarzkörnern sind fast stets weiße sehr feine Glimmerschüppchen reichlich bis massenhaft eingestreut, aber stets einzeln, nicht zu Häuten vereinigt, und zwar ist es kennzeichnend, daß sie, meist unter sich parallel, in der ganzen Gesteinsmasse gleichmäßig verteilt sind. Das Gestein unterscheidet sich also gewöhnlich recht leicht von den cambrischen Quarzitschiefern, ausnahmsweise wird es diesen aber auch bis zum Verwechseln ähnlich. An Besonderheiten ist noch das im allgemeinen seltene, dann aber auf einzelnen Schichtflächen sehr häufige Vorkommen von Tongallen (bis Markstück großen flachen Tongeröllern) und von Rieselspuren, sowie das Auftreten von Schrägschichtung bemerkenswert. Sichere Versteinerungen sind nicht gefunden, nur jene federkielstarken, mit Querböden versehenen, durch schattenhafte dunkle Linien angedeuteten, cylindrischen Formen, in denen LIEBE Tangreste vermutet hat (am Baumbühl bei Künsdorf), sowie *Arenicolites didyma* SALT. (Südrand von Forstabt. 4 an der Moschwitz).

Der Quarzit hat ein tonig-kieseliges, wenn auch meist nicht quarziges Bindemittel, ist aber zu reichlich zerklüftet, um sich zu Bausteinen zu eignen. Steinbrüche sind darum sehr spärlich und klein, zumal bei dem geringen Bedarf; ein Bruch nordwestlich von Pottiga, der 8—10 m Schichtenmächtigkeit und darin drei bis über 1 m starke Quarzitbänke aufschließt, führt ein für seine weitere Umgebung auffällig frisches Gestein, das zu

Steinschlag für die Waldstraßen gewonnen wird. — Bei der Verwitterung zerfällt der Quarzit lange Zeit nur zu den durch Schichtung und Klüftung vorgebildeten, mehr oder minder deutlich plattigen Stücken, die die Felder sehr steinig machen können und dann fast alljährlich abgelesen werden müssen; zuweilen aber verwittert er auch zu lockerem schwach tonigen, rostfarbigem Feinsand, liefert dann steinarme, sogar kaum als sandig zu erkennende Felder, und die alten Wege haben sich darin als tiefe Hohlwege eingeschnitten (z. B. bei Pottiga). Vielfach sind die alten Risse und Klüfte mit weißem Gangquarz verheilt, dessen Brocken und Blöcke überhaupt für das  $\pi''$ -Gebiet recht bezeichnend sind; dabei ist auch wohl das ganze Gestein verquarzt und zu kubikfußgroßen und größeren Blöcken zusammengebacken. Felsbildung ist an hohen Talwänden, besonders an der Saale, nicht selten, z. B. an der Schmidtsleite bei Pottiga, zugleich mit mächtigen Schutthalden (lehrreich ist der Vergleich der hiesigen, oft von Quarz durchtrümmerten und verhärteten Felsen und bis über 1 cbm großen abgestürzten Blöcke mit den ebengenannten mürben Massen in den benachbarten Hohlwegen auf der Höhe), in Abteilung 3 an der Moschwitz, am Marienstein gegenüber Neuhammer, nordöstlich von der Ruhmühle, am Langgrüner und Pöbnigs-Bach kurz vor ihrer Vereinigung, am Stangenstein oberhalb Triebigsmühle, am Hohen Stein westlich vor Seubtendorf (hier zeigt der schöne, 12 m hohe Aufschluß eine flache Sattelbiegung und senkrechte Zerklüftung der treppenförmig sich erhebenden Bänke). Auffällig ist es demgegenüber, wenn auch aus der Hochfläche romantische Felsklippen herausragen, wie am Steinbühl bei Schilbach und mehr noch am Krähenbühl ebenda, an welchem sie auch noch von eingestürzten Felsmauern begleitet werden.

In den Gebieten der veränderten Gesteine, also südöstlich vom Blindendorfer Culmstreifen, ist für den Quarzit die charakteristische Erscheinungsform die als „Klingenquarzitschiefer“. So nannte K. TH. LIEBE die manchmal sehr auffällig dünn- bis sehr dünnblättrigen Gesteine, deren „Blätter“ wohl da und dort ebenflächig begrenzt, gewöhnlich aber (als ob sie von

Wellenfurchen bedeckt wären) flach- und derart parallel-wellig sind, daß man sie bei einigermaßen vorsichtigem Zerschlagen in langgestreckte, unter sich parallele Streifen von ganz flach linsenförmigem Querschnitt mit schneidend scharfen Rändern, also in Spaltkörper zerlegen kann, die im typischen Falle die Gestalt und Größe von zweischneidigen Säbel- oder Messerklingen haben. Die Spaltflächen entsprechen durchaus nicht vorgebildeten Schichtflächen, sondern sind durch die Schieferung, vielleicht durch eine doppelte Schieferung (mit gleicher Kraft der beiden Systeme), entstanden. Wenn diese beiden Systeme sich unter einem weniger flachen bzw. spitzen, sondern einem mehr dem rechten sich nähernden Winkel schneiden, entstehen aus den „Klingen“ Stengel oder Griffel von dick linsenförmigem Querschnitt, die aber stets weniger leicht sich von einander lösen als die Klingen. Diese wie die Stengel grenzen sich gegen einander durch Gleitflächen und darauf gebildete zarte, glimmerige, mehr oder minder seidenglänzende Häutchen ab, die auf dem Querbruch des Gesteins als dunkelere, feine Wellenlinien erscheinen. Die Feinheit der Quarzkörner ist hier dieselbe wie im normalen Gestein, nur fällt der Glimmerreichtum innerhalb der Masse nicht so sehr auf wie in diesem, bzw. die ursprünglichen und die sekundär bei der Schieferung entstandenen Glimmer lassen sich nicht mehr unterscheiden. Auch fehlen Tonschieferzwischenlagen fast in allen Vorkommen ganz, so daß das Gestein also, von obigen Wellenlinien abgesehen, durchaus einfarbig ist. Je nach dem Grad der Frische oder Anwitterung sieht das Gestein dunkelaschgrau, grauweiß, gelblich- bis fast reinweiß aus, die Glimmerhäutchen sind etwas dunkler grau, bzw. lebhafter rostgelb gefärbt.

Der typische Fundort des Klingenschiefers ist der Bergabhang am Ullersreuther Schieferbruch (siehe S. 36 Anm.), wo eine Feldrand-Stützmauer daraus ausgeführt ist und ein Hohlweg in den Quarzit einschneidet. Andere gute Fundorte sind auch noch nördlich davon im Hohlweg nach Ullersreuth, am Schmerstein, bei km 0,5 der Chaussee südlich der alten Grube „Arme Hilfe“, ein aufragender Fels 300 m südlich von den Buchstaben *or* des Wortes Sachsenvorwerk auf der Karte (hier sehr

dünn- und fast ebenblättrig, aber ziemlich zerknittert), auch ein kleiner Schurf und Felsen am östlichen Talrand an der Staarenburg bei Göritz u. a.

Übergänge des Klingenquarzits in den gewöhnlichen Quarzit trifft man zuweilen, aber doch recht selten (nahe dem Steinbruch am Vogelherd bei Pottiga; ost-südöstlich von Blintendorf zwischen der Chaussee und dem Löhla), und dann kann man wohl auch Stücke finden, wo Tonschieferzwischenschichten auftreten und durch ihre Lage beweisen, daß die Klingenstruktur gänzlich unabhängig von der Schichtung ist.

Die normale und die Klingen-Struktur des Quarzits, deren Vorkommen durch den Blintendorfer Culmstreifen getrennt ist, trifft man aber doch auch einmal an einer Stelle dicht nebeneinander, zufolge einer Verwerfung (der Erzengel-Spalte), und zwar südlich von Göttengrün, leider beide Gesteinsarten nur in losen Stücken: die normalen Gesteine bilden hier östlich neben dem Worte Hetschenbach der Karte steinige Felder, die klingenschiefrig struierten aber, durch Verkieselung gehärtet und von vielen Quarzadern durchtrümpert, ziehen sich von da ostwärts in einem Tälchen nach der Chaussee hin und in das Blatt Gefell hinein, wo sie (sogleich am Blattrande) in dem Bahneinschnitte bei km 14,9—15,1 auch anstehend bloßgelegt sind, hier freilich meist als ein fast loser, wegen großer Feinheit gar nicht sogleich als solcher zu erkennender Sand von grauer oder weißer oder durch sekundäre Buntfärbung gelber, brauner und lebhaft roter Farbe.

e) Der Obere Schiefer (s<sub>1β</sub>). Der über dem Oberen Quarzit liegende „Obere Schiefer“ ist wie der Untere so gleichartig durch seine ganze Masse, insbesondere so frei von auch nur allerdünnsten quarzitischen Streifen, daß man kaum je die Lage seiner Schichtung erkennen, bezw. diese von der Schieferung unterscheiden kann, trotzdem er in hochaufsteigenden Felspartien vielfach aufgeschlossen ist. Er weicht aber dadurch ganz wesentlich vom Unteren ab, daß er ein gröberes Korn und eine magere, etwas rauhe Beschaffenheit besitzt durch einen großen Reichtum an gleichmäßig verteilten klastischen, wenn auch erst mit der Lupe erkennbaren Quarzsandkörnchen und

an weißen, zwar kleinen (bis  $\frac{3}{4}$  mm), aber durch ihren Glanz leicht in die Augen fallenden einzelnen Glimmerblättchen (durch den Gehalt an letzteren schließt er sich also dem Oberen Quarzit eng an). Außerdem führt er überall — und das ist ebenfalls für ihn bezeichnend — nicht gar selten bis recht häufig, regellos zerstreut, fremde gutgerundete oder auch nur kantengerundete Einschlüsse, bestehend aus kalkigem oder eisen-carbonathaltigem feinkörnigen Quarzit oder aus sandigem oder tonigem Kalkstein, die meist nicht über erbsgroß sind, gelegentlich aber auch wallnuß- und selbst bis faustgroß werden, sodaß man das Gestein als geröllführenden Tonschiefer (Geröllton-schiefer), indeß niemals als Konglomerat bezeichnen kann. Durch Verwitterung sind allerdings sehr gewöhnlich an Stelle dieser Einschlüsse nur noch leere oder mit rostigem Mulm erfüllte Löcher vorhanden. Die Farbe des Gesteins ist blaugrau bis aschgrau, sie bleicht leicht in hellgrauen Flecken aus und geht weiterhin auch in ein eigenartiges graues Braun (Holz- oder Lederbraun) über, weshalb GÜMBEL für diese Schiefer den Namen Lederschiefer vorschlug, der aber doch sehr oft nicht zutrifft und auch mißverständlich ist. Die Spaltbarkeit ist im normalen Gestein schülferig, unebenflaserig, wird aber schon in diesem gern dünnschiefrig bis fast dünnblättrig (nordwestlich und südlich von Pottiga), noch öfter in den metamorphischen Gebieten südlich des Blintendorfer Culms, und ist dann oft auch grob- bis feinstgerunzelt; in diesem Falle sind auch die Geröllchen mehr oder minder breit und flach, gurken- bis kurbiskernförmig und die Glimmer zuweilen undeutlich geworden. — Mit dieser Beschreibung stimmen nur die untersten, dem Oberen Quarzit zunächst benachbarten Partien nicht überein, besonders im Nordteile des Waidmannsheiler Forstes und im Saalburger Forst, diese Partien gleichen vielmehr noch in hohem Grade dem Unteren Schiefer, selbst in ihrer griffeligen Absonderung. — Im übrigen aber ist das Gestein im normalen, wie im metamorphen Gebiet gewöhnlich so leicht und sicher kenntlich, daß es bei schwierigen Lagerungsverhältnissen oft mit Nutzen als Leitgestein gedient hat. So ist z. B. die sichere Bestimmung Oberen Schiefers an der Kupferzeche westlich vom

Bahnhof Hirschberg von Wichtigkeit für die Altersbestimmung des bisher als cambrisch oder untersilurisch geltenden Kiesel-schiefers daselbst und für die dortige Tektonik überhaupt gewesen; auch an der Staarenburg und an den südwestlichsten Häusern von Göritz, am Ullersreuther Kirchhof und Schieferbruch und auf den Feldern der Nordseite des Blintendorfer Krähenbergs, bei Tiefengrün, Rudolphstein, Unter Kemlas, aber auch an der Johanniszeeche, bei Künsdorf u. a. O. war die Feststellung von  $s_{1\beta}$  für die Kartierung und Tektonik von Bedeutung.

Die Mächtigkeit ist nirgends bestimmbar, dürfte aber hundert Meter beträchtlich überschreiten. Versteinerungen sind nicht gefunden. Einen Versuch auf Dachschiefer südwestlich bei der Blumenäumühle hat man alsbald wieder aufgegeben.

Unter der Einwirkung von durchsetzenden, selbst unbedeutenden Diabasen ist der Schiefer oft auf einige Meter kieselig verhärtet (linkes Saalufer oberhalb Neuhammer; rechtes Ufer in Abteilung 20 des Tiergartens).

Wegen ziemlich schwerer Verwitterung bildet der Obere Schiefer auf Feldern gern einen kleinscherbigen, aber immerhin feinerdereichen milden warmen Boden, an den steilen Talabhängen aber, besonders der Saale, aber auch vieler Nebenflüsse, mehr oder minder nackte Felswände, und auch an Straßenrändern bietet er häufig anstehende Aufschlüsse, sodaß es fast unnötig erscheint, einzelne Punkte zu nennen. Besonders erwähnt seien nur die felsigen Aufschlüsse an der Eichleite und im Buchwald nördlich vom Triebigsbach, in den Abteilungen 19 bis 22 des Fürstlichen Tiergartens und an der Hammerleite bei Neuhammer, auch der Felsen am Südwestpfeiler der Gottliebthaler Saalebrücke. Den Anschluß an das Mittelsilur kann man bei Niedrigwasser gut verfolgen im nördlichen Saalearm an der Insel nördlich der Morea. Das anstehende Vorkommen ganz unten am Südfuß des Ullersreuther Schieferbruchs, unter dem Quarzit, Thuringit und Unteren Schiefer, beweist die überkippte Lagerung, die dort herrscht. Wegen seines sonderbaren Auftretens mitten im Gebiet von Devondiabas sei schließlich noch ein kleiner Fleck westlich vom Kalbrig bei Seubtendorf hervorgehoben.

Bei gewissen Zersetzungen wird der Obere Schiefer mürb, schmutzig gelbgrau, scheint auch seine Glimmer zu verlieren und wird so — wenigstens petrographisch — dem durch seine Fossilführung berühmten Leimitzgestein bei Hof in Bayern sehr ähnlich, so zum Beispiel ist dies besonders nördlich von Blintendorf in einem von Punkt 529,6 nordöstlich nach einer Kieselschiefergrube führenden Hohlweg der Fall; Versteinerungen sind aber auch hier nicht gefunden.

### III. Das Mittelsilur.

Das Mittelsilur (s<sub>2</sub>) ist zwar, weil es die ältesten wirklichen Versteinerungen in weiten Gebieten des thüringischen Schiefergebirges zahlreich enthält, und ferner, weil es aus petrographisch ganz besonderen, meist leicht und sicher zu erkennenden Gesteinen gebildet wird, eine wissenschaftlich und für die Kartierung ganz besonders wichtige Schicht, die aber, trotz häufigen Vorkommens, nur eine sehr geringe Oberflächenverbreitung besitzt. Es bildet erstens ein meist schmales, vielfach unterbrochenes Band auf dem Nord-, Nordost- und Südfügel des Ostthüringischen Hauptsattels, das durch Faltungen und Verwerfungen in der Nordostecke des Blattes zwar stark verbreitert und vervielfacht ist, aber gerade durch sein Erscheinen die Erkenntnis des dortigen verwickelten Gebirgsbaues sehr erleichtert hat; und ferner tritt es wieder zwischen dem Blintendorfer Culmstreifen und dem Hirschberger Cambriumsattel auf, hier aber in noch viel verwickelterer Weise in viele einzelne, ganz verstreute, fast stets auch nur kleine, oft sogar winzige Schollen zerstückelt, deren besonderes Auftreten — gerade an dieser oder jener Stelle — oft höchst merkwürdig und, wenn auch schlecht aufgeschlossen, doch völlig zweifellos ist. Im ersten Gebiet hat es seine normale, im zweiten eine metamorphe, und zwar oft hochgradig metamorphe Ausbildung, derart, daß es hier früher gar nicht als Mittelsilur erkannt, sondern als eine der „vogtländischen Facies des Untersilurs“ eigentümliche Einlagerung angesehen wurde. Es hat wohl nur eine geringe Mächtigkeit (von vielleicht nur 15 m), die im einzelnen aber deswegen nicht bestimmbar ist, weil es,

wie fast in jedem der vielen Steinbrüche, worin es aufgeschlossen ist, beobachtet werden kann, in kleine Fältchen von größerer Zahl und Dichtigkeit gelegt ist, als irgend eine andere Schicht des gesamten Schiefergebirges.

Es zeichnet sich (im frischen Zustande stets) durch kohlschwarze, von einer anthrazitischen oder graphitischen Kohlenstoffbeimengung herrührende Farbe aus und seine weicheren Schichten färben oft schwarz ab; auf verruscelten Schichtflächen hat dieser Kohlenstoff oft den lebhaften Glanz von Anthrazit angenommen. Gewöhnlich, besonders in dem ersten Verbreitungsgebiete, ist das Gestein von zahlreichen schneeweißen, haardünnen bis mehrere Millimeter starken Quarzadern kreuz und quer durchzogen; in dem des zweiten sind diese viel spärlicher und machen oft die allerfeinsten Fältelungen der Schichten mit.

Die Gesteine des Mittelsilurs sind im normalen Zustande theils dichte, splittrige, äußerst harte Kieselschiefer (Lydite), die von natürlichen Querklüften (oft mit kleinen Verschiebungen) massenhaft durchzogen und in würfelige Körper zerstückelt sind, Bänkehen von 2 bis 60 mm Dicke bilden und oft merkwürdig runzelige bis kleinzackige Schichtflächen und kaum wahrnehmbare Schieferung besitzen, theils sind es dünnstiefrige weiche Alaunschiefer mit deutlich ausgebildeter Schieferung. Eine Trennung nach den Schichtflächen erfolgt mehr oder minder leicht, und man trifft dann auf diesen Flächen mehr oder minder häufig, oft massenhaft, aber selten in guter Erhaltung, die in weißem Gümbelet versteinerten Reste der laubsägeförmigen Graptolithen an. Diese sind von folgenden Orten bekannt geworden: 1. Bergbauhalden bei Waldwärterhaus Christiansglück (Silberknie) gegenüber Ruhmühle; 2. 3 beisammenliegende Kiesgruben im Ständig südlich von Seubtendorf; 3. verfallene Kiesgruben an der Straße Seubtendorf—Langgrün, beim Abgang der Straße nach Blintendorf; 4. Kiesgruben am Südfuß des Wachhübels bei Seubtendorf; 5. verlassene Kiesgrube am Südostabhang des Borlesbühls nördlich von Blintendorf; 6. Feldlesesteine nordöstlich von Blankenberg; 7. Friedhof Blankenberg; 8. Rennsteig dicht über Bahnhof Blankenstein; 9. Halden an der Straße Blankenstein-Blankenberg; 10. Fürstlicher Bruch hinter dem

Muckenberghaus bei Neuhammer; und zwar sind es folgende Arten (nach Bestimmung von R. EISEL zu Gera):

- Monograptus argutus* LAPW. 6.  
*M. Becki* BARR. 1. 2. 10  
*M. Clingani* CARR. 1. 3.  
*M. continens* TÖRNQ. 4.  
*M. convolutus* HIS. 6.  
*M. dubius* SUESS 4. 8.  
*M. exiguus* NICH. 4.  
*M. galaensis* LAPW. 4. 8. 9(?).  
*M. gemmatus* BARR. 4.  
*M. Halli* BARR. 10.  
*M. initialis* (var. von *dubius*) EISEL 1. 4.  
*M. intermedius* CARR. 1. 4.  
*M. involutus* (var. von *intermedius*) LAPW. 4.  
*M. jaculum* LAPW. 1. 10(?).  
*M. leptotheca* CARR. 1.  
*M. lobiferus* M'COY 6.  
*M. nodifer* TÖRNQ. 4.  
*M. nudus* LAPW. 1. 3. 4. 8(?). 9. 10.  
*M. planus* BARR. 4.  
*M. priodon* BRONN 4. 8.  
*M. proteus* BARR. 1.  
*M. proteus* var. *armatus* BARR. 3. 4.  
*M. resurgens* LINNARS. 4.  
*M. Sedgwicki* PORTL. 1. 4. 5. 10.  
*M. spiralis* GEIN. 1. 2. 4.  
*M. turriculatus* BARR. 1. 7.  
*M. veles* RICHT. 1. 4.  
*Diplograptus binodosus* EISEL 9. 10.  
*D. birastrites* RICHT. 1.  
*D. palmeus* BARR. 1. 2. 3. 4. 9. 10.  
*D. ruthenicus* EISEL 6.  
*D. ?tamariscus* NICH. 6.  
*Climacograptus rectangularis* M'COY 1.  
*Cl. tectoides* EISEL 1.  
*Cl. scalaris* HIS. 1. 10.

- Climacograptus undulatus* KURCK 1.  
*Rastrites distans* LAPW. 1.  
*R. hybridus* LAPW. 1. 10.  
*R. Linnaei* BARR. 1. 3. 4. 5. 10.  
*R. ?maximus* CARR. 1.  
*R. peregrinus* BARR. 1. 6.  
*R. phleoides* TÖRNQ. 1. 10.  
*R. ?spina* RICHT. 4.  
*R. urceolus* RICHT. 1. 3. (?) 10.  
*Cyrtograptus Grayi* LAPW. 2. 3. 4. 10.  
*Retiolites Geinitzianus* BARR. 4. 8.  
*R. ?rete* RICHT. 6.

Daraus ergibt sich, daß am Fundort 1 die LAPWORTH'schen Zonen 12b, 13, 14 und 15, am Fundort 2 die Zone 14, in 3 die Zone 14, in 4 die Zone 14/15, in 5 die Zonen 12? und 14, in 6 die Zonen 12b und 14, in 7 Zone 14b, in 8 Zone 15 oder 16, in 9 die Zone 15, in 10 die Zonen 13/14 vertreten sind.

Der Kieselschiefer liefert, wo er nicht von zuviel Alaunschiefer begleitet wird, einen harten, schon von Natur in geeignete kleine Stücke zerfallenen, leicht zu gewinnenden Kies, der zur Straßenbeschüttung an vielen Stellen in flachen, aus der Karte zu ersiehenden Steinbrüchen („Kiesgruben“) ausgebeutet wird, allerdings nur für den örtlichen Bedarf. Wo aber die Alaunschiefer vorherrschen, die dann auch recht reich an Schwefelkies sein können, da wurden sie früher teils zur Vitriol- oder Alaungewinnung (z. B. 1799—1831 auf Christiansglück), teils auch als Schwarzfarbe ausgebeutet<sup>1)</sup>. Als Feld- und Waldboden ist das Mittelsilur wegen seiner steinig und klüftigen Beschaffenheit, schweren Verwitterbarkeit und seines — trotz ziemlich bedeutenden Phosphorsäuregehaltes bestehenden — Mangels an Pflanzennährstoffen dürr und unfruchtbar.

In dem metamorphischen, südöstlichen Gebiet hat das Mittelsilur eine sehr viel mehr schiefrige Entwicklung, und zwar

<sup>1)</sup> Schwefelkiesreiche sogenannte „Vitriolschiefer“ wurden nach GÜMBEL in großen Massen auch vom Gabe-Gottes-Gang bei Unterkemlas aus, der sie durchsetzt, unterirdisch abgebaut und auf der Alaun-Vitriolhütte zu Hölle bei Steben verarbeitet; es ist nicht sicher, ob sie zum Mittel- oder Obersilur gehören.

einerseits dadurch, daß nicht bloß die weichen Alaunschiefer vor den harten Kieselschieferlagen vorwalten, sondern außerdem noch weniger magere, infolgedessen auch etwas fettglänzende Tonschiefer, ebenfalls von schwarzer Farbe, dazukommen, andererseits und hauptsächlich dadurch, daß auch die Kieselschiefer eine sehr kräftige Schieferung erlitten haben und in einen deutlich —, wenn auch feinst — krystallinen Quarzitschiefer umgewandelt sind, der aber seine kohlschwarze Farbe behalten hat. Da sich diese Gesteine nicht zur Schottergewinnung eignen, so sind sie auch nirgends mehr in Kiesgruben aufgeschlossen, ältere kleine Schürfe sind ganz verfallen, nur eine kleine Grube nördlich von Gut Horla bei Ullersreuth bietet noch anstehendes Gestein. Sonst ist man auf lose Scherben, ausgeackerte Platten und schlechte Hohlwegaufschlüsse angewiesen.

Zunächst fällt wie bei keinem anderen Gestein Thüringens auf, daß die breiten Spaltflächen eigentümlich parallel gestreift oder grob gerieft sind, und man denkt wohl an eine Streckung des Gesteins in der Richtung der Streifen. Auf Querbrüchen zeigen sich die Platten bei flüchtigem Hinsehen scheinbar zusammensetzt aus feinen und feinsten (bis höchstens 5 mm starken) parallelen unregelmäßig abwechselnden Lagen von mattem Schiefer und schwach wachsartig schimmerndem Quarzit; bei genauerer Untersuchung aber, besonders der Querbrüche, die man (mit einiger Mühe) rechtwinklig zu der Streifung hergestellt hat, sieht man bei sorgfältigem Verfolgen der einzelnen Lagen, daß diese (oder wenigstens einzelne von ihnen) nicht, wie es zunächst scheint, auskeilen, sondern sich sehr schroff zur parallelen Lage zurückbiegen, und daß so ein äußerst enges Isoklinalfaltensystem vorliegt, dessen (bis mehrere cm oder dm) lang ausgezogene Mittelschenkel dünn und mit der Spaltbarkeit (Schieferung) ungefähr parallel sind, während an den Umbiegungsstellen die Lagen sich stark verdicken; letztere Stellen sind es, die zunächst den Eindruck des Auskeilens hervorriefen. So kann z. B. in einem etwa 2 cm starken Handstück dasselbe etwa 2 mm starke Quarzitschichtchen sich drei oder viermal in Fältchen parallel hin und herwinden. Wo eine Spalt-(Schieferungs)-fläche an den Faltenumbiegungen ein Schichtchen

nach dem andern durchsetzt, da tritt jedes von diesen auf ihr je nach seiner Härte etwas vor oder zurück und erzeugt so die besprochene grobe Streifung, die demnach der Bänderung der cambrischen und culmischen Schiefer homolog ist. Es hat also eine ganz ungemein enge Zusammenpressung der im Kieselschiefer, wie früher erwähnt, überhaupt gern auftretenden Fältchen stattgefunden, und wahrscheinlich waren es die mit diesen energischen Vorgängen verbundenen Änderungen im Wärme- und Feuchtigkeitszustand des Gesteins, die auch die mineralische Umwandlung des dichten Kieselschiefers in krystallinen Quarzit bewirkten; ob dabei auch der färbende Kohlenstoff in eine andere Modifikation übergegangen ist, etwa in Graphitoid oder Schungit, bedarf noch der Untersuchung.

Als Orte, wo man die geschilderte Struktur besonders gut studieren kann, seien die folgenden genannt: die Kupferzeche am Fußweg von Bahnhof Hirschberg nach der Lohbachmündung; das kleine s<sub>2</sub>-Gebiet nördlich unweit des Gutes Sparnberg, wo bis quadratfußgroße Platten ausgeackert werden; der Schmerstein bei Ullersreuth, sowie der obengenannte Steinbruch neben dem Hohlweg von dem Gute Horla nach N., endlich der Weg von Rudolphstein nach Gut Saalbach, wo auch kleine Strecken anstehenden Gesteins zu beobachten sind.

An den anderen, zum Teil viel ausgedehnteren Stellen von s<sub>2</sub>, die die Karte angibt, walten weiche, sehr leicht zu einem tonigen Boden verwitternde Tonschiefer offenbar stark vor, auf welchem nur mehr verstreute, indes auch die scheinbare Streckung aufweisende Kieselschieferscherben sich finden. Ton- wie Kieselschiefer bleichen bei Verwitterung leicht (und zwar eigentümlich fleckig) aus und werden zuletzt fast ganz weiß. Bemerkenswerterweise macht sich dieser Boden gegen seine Umgebung durch eine auffällig weißgraue, bräunlicher Töne ermangelnde Farbe leicht kenntlich. So zeigt z. B. das große Gebiet am Schmerstein bei Ullersreuth teils lockeren steinfreien, teils auch von Kieselschieferstücken übersäeten, stets auffällig grauen Boden. Nordwestlich vom selben Dorfe finden sich aber neben der schwarzen oder schwarzgrauen Farbe häufig auch noch fast weiße, sowie lebhaft gelbbraune und blutrote Stücke,

und diese sind zum Teil so intensiv mit Eisen imprägniert und so schwer geworden, daß man sie, obgleich sie sich noch deutlich als Schiefer erweisen, auch als Braun- oder Roteisenstein bezeichnen kann; diese Erze treten aber anscheinend nirgends in ausbeutungsfähiger Masse auf. Übrigens sind sie von Quarzadern reichlicher durchsetzt als die schwarzen Gesteine.

Daß man bei den beschriebenen mechanischen und mineralischen Umwandlungen im Mittelsilur des südöstlichen Gebietes Graptolithen nicht mehr findet, ist erklärlich; indes gibt GÜMBEL doch von Sparnberg *Monograptus sagittarius* an.

Eben hier bei Sparnberg wurde, am Fuße des Hohenfelsens, der Alaunschiefer dann und wann als Schwarzfarbe ausgebeutet.

Endlich ist zu erwähnen, daß nahe an derselben Stelle bei Sparnberg manche der Graphitoidquarzitschiefer massenhaft haarfeine oder bis 0,8 mm dicke, 3 bis 10 mm lange Hohlräume von stabförmigen, einzelnen oder zu sternförmigen Gruppen verbundenen Krystallen eines Minerals enthalten, das Chiasolith gewesen sein könnte. — An der Kupferzeche dagegen finden sich auf einzelnen Schieferungs- (oder ?Schicht-) Fugen, wo diese zu flachen Hohlräumen sich erweitert hatten, Neubildungen eines haarbraunen glimmerähnlichen Minerals (nicht Sericit), die noch näherer Untersuchung bedürfen. — Am Bienenkorb enthalten einzelne Kieselschieferstücke kleine Büschel grüner Hornblende eingewachsen.

Der vielfach anderswo festgestellte Phosphorgehalt des Kieselschiefers hat sich auch auf dem durchsetzenden Gange „Arme Hilfe“ bei Ullersreuth dadurch zur Geltung gebracht, daß hier, im Eisernen Hute, auch die sekundären Eisen- und Kupferphosphate Kakoxen, Libethenit (dieser in sehr schönen Krystallen), Phosphorchalcit und Tagilit sich gebildet haben; in gleicher Weise fand sich auf der benachbarten Grube „Hoff auf mich“ Kraurit in dicken traubigen Krusten auf dem Brauneisenerz.

Dem Mittelsilur sind nicht selten Diabase eingelagert, aber meist nur sehr dünne, stark zersetzte Lager; sie sind stets deutlich-, aber kleinkörnig.

#### IV. Das Obersilur.

Das Obersilur besteht aus Kalkstein (s3a), Ton- und Alaunschiefer (s3b), die stellenweise mehrfach miteinander wechsellagern, an anderen Orten je nur einmal miteinander zusammen vorkommen (dann der Alaunschiefer meist über dem Kalk), oder ganz getrennt auftreten; endlich ist auch an vielen Stellen an der Grenze von Silur und Devon, wo man sie erwarten sollte, keines der beiden Glieder nachweisbar. Die Mächtigkeit des Obersilurs beträgt, auch wo es gut abgeschlossen und gut entwickelt ist, abgesehen von etwaigen Diabaseinlagerungen, nur etwa 20 m; deswegen und weil es oft an sehr steilen Abhängen austreicht, ist seine Breite an der Erdoberfläche nur gering und die Einzelvorkommen sind auf der Karte schwer zu erkennen, weswegen sie der Reihe nach aufgeführt seien:

Am Nordwestflügel des Ostthüringischen Hauptsattels tritt es in sehr verworrener Lagerung scheinbar (oder wirklich) als Einlagerung im Diabas auf der Höhe des Tännigs zwischen Motschenmühle und Gottliebthal auf (zum Teil anstehend), ist hier auch am Nordfuß von Abt. 89 in einem Stollen auf Schiefer-schwarz abgebaut worden; nördlich gegenüber dem Wirtshaus Gottliebthal steht Kalk in einem Fels an versteckter Stelle an; wenig weiter abwärts am linken Saaleufer taucht in Abt. 100 ein lang verfolgbarer, aber schmaler Zug von Kalk, hangendem und liegendem Alaunschiefer mit Diabaszwischenlagen auf und wurde hier in einer Schlucht an den Hansenlöchern unterirdisch schon seit 1550 zur Alaunbereitung abgebaut; in einem verfallenen Schurf steht Kalk nordwestlich vom Muckenberger Haus an; an drei kleinen Stellen konnte solcher Kalk auf der Halbinsel Hopfgarten nachgewiesen werden; gegenüber der Ruhmühle steht Kalk und Alaunschiefer mit Diabaszwischenlagen felsig am Saaleabhang am Aufstieg zu dem Waldwärterhaus Christiansglück an<sup>1)</sup>, und nördlich von diesem wurde der Kalk

<sup>1)</sup> Man kann hier sehr schön, scheinbar schichtförmig übereinander, mit sanftem Einfallen nach NW. beobachten: Zuunterst mehr als 4 m Kalkstein, darüber etwa 1 bis 1½ m hellen dichten Diabas, hier und da überdeckt von

in einem 10 m Mächtigkeit entblößenden Steinbruch gelegentlich gebrochen; nordöstlich der Morea ist auf der linken Saaleseite auf der Höhe ein kleines Kalkinselchen nachgewiesen, im Liegenden eines mächtigen Diabaslagers; ganz nahe dabei im Hangenden desselben Lagers zieht sich von dem von Zoppothen herkommenden Kammweg aus nach NO. an der Langen Wiese entlang Alaunschiefer bis an die scharfe Saaleumbiegung hinab und ist hier schon vor dem Jahre 1550 auf Alaun abgebaut worden, wie noch jetzt zahlreiche alte Halden mit durch Röstung rot gebranntem Gestein bezeugen. — Am Eselsberg fehlt das Obersilur an der normalen Ausstrichgrenze zwischen Mittelsilur und Unterdevon, tritt aber merkwürdigerweise in sehr guter Entwicklung innerhalb des Unterdevons, wohl in Gestalt einer Aufsattelung, zutage, und zwar sowohl am Südhang des Berges gegen die Saale hin, wie auf seiner Höhe, wie auch wieder am Nordabhang zum Pößnigsbach hinab. Auf der anderen Seite dieses Baches schließen sich sogleich die großen Aufschlüsse durch das Saalburger Marmorwerk an; hier bildet der Kalk („Saalburger Marmor“) drei starke derbe Bänke (die unterste über 3 m, die beiden höheren je 1 m mächtig), enthält starke Zwischenlagen von mildem schwarzgrauen Tonschiefer, der wieder dünnere Kalkplatten und -knollen, sowie dünne glimmerreiche krummschalige, dem Nereitenquarzit (s. S. 62) ähnliche Quarzitplättchen einschließt, und wird von Lagern (genauer Lagergängen) und echten Gängen von Diabas durchzogen; wahrscheinlich durch diese ist er einigermaßen krystallinisch verändert, so daß er als Marmor bezeichnet werden kann. In seinem Liegenden und Hangenden ist Alaunschiefer aufgeschlossen. Der Bruch gehört dem Nordwestflügel des ebengenannten Sattels an und die Schichten fallen hier mit einigen welligen Verbiegungen, und von zwei Treppenverwerfungen durchsetzt, mit etwa 15 bis 20° nach NW. ein; der SO.-Flügel scheint unter-

---

ganz dünnen kurzen Linsen von Kalkstein, dann eine unter 2½ m, oben nur 1 m starke Alaunschieferbank, dann 1⅓ m denselben hellen dichten Diabas, der in einer mittleren Zone eine Reihe Blasen führt; dann nochmals 1¼ m Alaunschiefer. Hiermit schließt das Silur und es beginnt das Devon mit mächtigen Diabasfelsen.

drückt zu sein. — Auch am Künsdorfer Berg fehlt das Obersilur an der normalen Ausstrichgrenze, von einem ganz kleinen Fleck abgesehen, taucht dagegen aus Unterdevon inselartig sowohl an der Künsdorfer Straße wie auch an der linken Seite der Triebigsbachmündung (hier als kleine Felswand) empor. Letzterem Punkte nördlich gegenüber ist Kalk und auch etwas Alaunschiefer an einem Promenadenweg und im Wald mehrfach aufgeschlossen, und hier war wohl die Stelle, wo LIEBE einmal (bei offenbar vorübergehend guten Aufschlüssen) eine dreimalige Wechsellagerung beider Gesteinsarten beobachtet hat. Von da ostwärts ist auf der 1 km langen, leidlich zugänglich gewesenen Silur-Devongrenze das Obersilur wieder nicht nachweisbar.

In der Nordostecke des Blattes fehlt das Obersilur wiederum an der normalen Ausstrichgrenze fast überall, nur an der rechten Seite des Seubtendorfer Baches zwischen Stangen- und Hohenstein streicht Kalk neben Mittelsilur aus; aber gleich oberhalb dieser Stelle finden sich am Abhang und ganz auf dem Gipfel des dortigen Berges drei sehr kleine Inseln im Devondiabas, deren eine Kalk und Alaunschiefer vereint darbietet, während an der zweiten nur Schiefer, an der dritten nur Kalk zu beobachten ist. Auf dem Gutshof in Schilbach ist bei einer Brunnenbohrung Alaunschiefer zutage gebracht. Südlich dicht bei Seubtendorf ist an der Straßenböschung gelegentlich (gebleichter) Alaunschiefer aufgeschlossen, und noch etwas weiter südlich fanden sich lose im Wald ein paar Blöcke verkieselten Kalksteins, der noch die Knotenstruktur und Ockerfleckung des Obersilurkalks zeigte.

Sehr spärlich sind die Vorkommen des Obersilurs auf dem Südostflügel des Ostthüringischen Hauptsattels, am häufigsten noch in der Umgebung von Blankenstein. Hier ist ein Kalkstein, der vielleicht hierher gehört, und Alaunschiefer voll gerader Graptolithen zunächst im Friedrich-Wilhelmstollen durchfahren worden; sodann hat man Kalkstein an den südlichen Häusern von Absang ehemals in kleinen Steinbrüchen gewonnen, von da zieht er sich als schmaler Streifen nach dem Bahnhof Blankenstein herab und ist bei dessen Anlage am Südenende bei km 62,6 aufgeschlossen gewesen; nördlich davon (zwischen

km 62,0 und 62,2) sind einzelne Kalkbänke, von Diabas über- und unterlagert, in kleinen flachen Sattelaufbiegungen im Bahneinschnitt noch jetzt zu sehen, bei km 62,0 auch noch Alaunschiefer; sie zogen sich von da zur Saale hinab, wo sie aber jetzt durch die Dammschüttung verdeckt sind; Alaunschiefer fand sich bei einem Neubau nahe dem Bahnhofsgebäude und 300 m nördlich von hier an der Straße nach Harra, da wo sie wieder aus dem Walde austritt, während an ihrem Eingange, also auf der als Liegendes anzusehenden Seite, Kalk ansteht, der von dem genannten Schiefer durch Diabas getrennt wird. Auch über dem Südwest-Eingang des Rosenthaler Mühlgraben-tunnels stehen ein paar Meter Alaunschiefer an. Ausgezeichnet aufgeschlossen ist der Kalkstein und der Alaunschiefer am rechten Saaleufer gegenüber der Papierfabrik Rosenthal, teils durch Felsen und einen alten Kalksteinbruch (nördlich am **th** des Wortes Rosenthal auf der Karte), teils (zwischen den Buchstaben von **thal**) durch alte Alaunschiefer- oder Schwarzfarbengruben, teils endlich im Bett der Saale selbst. Der Kalkstein bildet hier mehrere nebeneinander emporsteigende, durch (wohl intrusive) Diabaslager getrennte Bänke, deren stärkste (mit hübschen Faltungerscheinungen) in zwei kleinen höhlenartigen Steinbrüchen abgebaut wurde. — In den „Stauden“ östlich von Blankenberg deuteten nur ein paar wirkliche Kalksteinbrocken, vor allem aber gewisse Verwitterungsrückstände, Bodengestaltungen und Kalkpflanzen (*Tussilago*) auf die zwei dort angegebenen Kalkstreifen hin. — Endlich ist Kalkstein auf dem linken Saaleufer in dem Kemlaser Erzgang beim Bergbau angetroffen worden und jetzt in verstreuten Blöcken neben demselben zu finden. — Von hier bis zu dem obengenannten Punkte bei Seubtendorf fehlt Obersilur bis auf eine winzige Stelle etwa 1000 m nördlich von Göritz: neben einer verfallenen s<sub>2</sub>-Kiesgrube und einem unterdevonisch aussehenden Diabas fanden sich ein paar Stücke von Granatfels, die man als umgewandelten Obersilurkalk (s<sub>3aμ</sub>) ansprechen darf.

Diese Ausbildung als Granatfels ist es auch allein, in der man das Obersilur südöstlich des Blintendorfer Culmstreifens, und zwar an folgenden 6 Punkten, antrifft: 1. u. 2. nördlich und süd-

lich am Bienenkorb westlich von Göritz (hier nur spärliche, meist kleine und unscheinbare Bröckel im Feldboden, zum Teil mit ockerigem Mulm verwachsen, 3. am Hohenfels nordöstlich von Sparnberg (dies Lager gehört mit hinein in das auf S. 24 beschriebene Profil des Silurs); 4. am Westende des Ortes Rudolphstein (hier anstehend in der Dorfstraße vor dem Wirtshaus und in dem Wegedreieck); 5. 200 m südlich vom Schloß Rudolphstein (seinerzeit durch Regenfurchen in einem Felde bloßgelegt) und endlich 6. 300 m südöstlich vom Schloß am südlichen Steilhang des Mooser Bächels neben der dortigen Brunnenstube. — Am Hohenfels (Punkt 3) ist das Gestein an zwei dicht benachbarten Stellen aufgeschlossen gewesen: die obere ist eine ganz flache, jetzt fast ganz mit Gras bewachsene Grube an dem Fahrweg, der nach WSW. zur Landstraße hinführt; in ihr wurde es gelegentlich als „Kies“ zur Wegebeschotterung gewonnen; wir wollen sie Granatgrube nennen. Die zweite liegt ein paar Meter tiefer an dem Fußsteig, der an der oberen Kante des waldigen Saaleabhanges nach dem Gute Sparnberg führt; hier geht ein verfallener Stollen dicht unter dem Weg durch in den Berg hinein in der Richtung auf die Granatgrube zu, und man scheint hier früher gelegentlich noch unveränderten Kalkstein gefunden und (vielleicht zum Brennen in dieser kalkarmen Gegend) gewonnen zu haben. — Alle diese Stellen finden sich in Gebieten sehr gestörter Lagerung, aber doch meist in Verbindung mit Mittelsilur und meist auch mit Diabas, alle aber auch in nächster Nähe zur (südlichen, — das ganz zuerst genannte Vorkommen bei Göritz zur nördlichen) Randspalte des Blintendorfer Culmstreifens.

Gesteinsbeschaffenheit. Der Kalkstein ist in seiner gewöhnlichen und ursprünglichen Ausbildung echter dichter Knotenkalk von großer Festigkeit, hell- bis dunkelgrauer, angewittert hellgelb- bis ockerbraun-fleckiger Farbe („Ockerkalk“), ohne oder mit nur äußerst dünnen Schieferhäutchen, die sich flaserig um die nuß- bis halbf Faustgroßen, meist unregelmäßig ineinander verfließenden Kalkknoten herumlegen. Seine Bänke sind meist 0,5 bis 1 und mehr Meter stark, zuweilen auch nur einige Zentimeter dick oder gar in einzelne Knollen aufgelöst.

Schwefelkies ist zuweilen in feinsten vereinzelt Würfeln oder in größeren zackigen Konkretionen eingesprengt. Im nordwestlichen Blatt-Teile, wo sich die Schieferung nur wenig bemerkbar macht, sind die Bänke nur durch wenige senkrechte Klüfte in große Quader zerteilt, z. B. im Marmorbruch am Pöbnigsbach. Hier wie auch sonst ist anscheinend unter der Einwirkung von Diabasen der Kalk feinstkrystallinisch geworden und mit Chlorit und Kalksilikaten ungleich imprägniert, wodurch eigentümliche, in verschiedenen Bänken verschiedenartige, wolkige oder strauchförmige Marmorierungen zustande kommen; in Verbindung mit schon ursprünglich hellerer oder dunklerer Gesamtfarbe liefern diese die verschiedenen, grauen, grünlichen und dunklen z. T. recht gefälligen Marmorarten, die im „Saalburger Marmorwerk“<sup>1)</sup> verarbeitet werden. — Auch als Baustein für Mauern kann der Kalkstein noch benutzt werden, zum Brennen ist er aber wegen starken Gehalts an Silikaten unverwendbar. — Außer seltenen Crinoidengliedern sind weder bei Saalburg noch anderswo Versteinerungen bekannt geworden.

Im südlichen Blattgebiete, z. B. bei Blankenberg (gegenüber Rosenthal), hat die Schieferung ziemlich kräftig gewirkt und hat an den Grenzen der hellen Kalke gegen dünne dunkle Schieferzwischenlagen eine in dem schönen Aufschlusse ausgezeichnet zu beobachtende Ausweichungs-Schieferung mit dichter Scharung von Verwerfungen allerkleinsten Maßstabes erzeugt; auch hier ist vom Diabas aus der Kalk ein Stück weit verändert worden, worüber GÜMBEL („Fichtelgebirge“ S. 219) genauere mikroskopische und chemische Untersuchungen mitgeteilt hat. Bemerkenswert ist, daß auch dieser Kalk feinstkrystallinisch geworden ist und gelegentlich zarte Kluft-Ausfüllungen von Magnetkies führt. Auch der aus dem Gabe-

<sup>1)</sup> Dieses aus der alten Herrenmühle bei Saalburg umgebaute, groß angelegte Werk verarbeitet außerdem auch andere einheimische und fremde Marmore. Saalburger Marmor vom Pöbnigsbach ist u. a. verwandt im Bau der Villa Woworski in Berlin, Kleiststr. 43, in ausgedehntem Maße; in der Predigtkirche des Doms zu Berlin; in Leipzig, Christianstr. 1; im Regierungsgebäude zu Stettin; im Postbau zu Halle a. S.; im Krematorium zu Dresden; außerdem ist er für Kamine, Brunnen, Fußböden und Möbel an verschiedenen Orten verwandt worden.

Gottes-Gang bei Kemlas geförderte Kalk zeigt eine sehr auffällige, ziemlich enge, schieferige Spaltbarkeit.

Dem letzteren Kalkschiefer sehr ähnlich sind nun auch die wenigen unveränderten, hellgrauen Kalkbrocken, die man am Stollen der Sparnberger Granatgrube noch finden kann; außerdem soll dort (nach GÜMBEL) früher auch „braun verwitternder, dolomitisch-spateisensteinhaltiger“ krystalliner Kalk vorgekommen und lagerweise angehäuft gewesen sein. Damit verbunden in einer im einzelnen jetzt nicht mehr nachweisbaren Weise ist nun der Granatfels (83 a  $\mu$ ). Es ist das ein aus kokkolithartigen Anhäufungen von grünlichem oder bräunlichem gemeinem, seltener hesonitartigem gelbrotem Granat (Analysen siehe unter Nr. 1 und 2 der Tabelle am Schluß dieses Heftes) in ebenen, nicht im geringsten mehr an Knotenstruktur erinnernden Lagen oder Krusten aufgebautes, schon an seiner Schwere und an einem eigentümlich wachsartigen Glanz erkennbares Gestein von derber oder gewöhnlich derart drusiger Beschaffenheit, daß die einzelnen Lagen nicht dicht auf einander liegen, sondern sehr flache, oft mehrere qcm große, linsenförmige Hohlräume zwischen sich lassen, in die die einzelnen anstoßenden Granatkörner mit freien Krystallflächen (Rhombendodekaedern, selten mit schmaler Abstumpfung der Kanten) auskrystallisiert sind. Einmal wurde auch eine kirschkerne große Druse mit kleinen quadratischen Säulen von grünem Augit beobachtet. Der Rest der Hohlräume ist — im frischen Gestein wohl stets — mit großspätigem, weißem Kalkspat ausgefüllt, in den über Tag anstehenden oder losen Massen aber meist leer. Als Seltenheit kann dieser Kalkspat kleine Nester von Bleiglanz und Zinkblende, — der Granat auch Kupferkies — einschließen. Die Granatkrystalle erreichen 2 bis 5, auch bis 12 Millimeter Durchmesser und zeigen zuweilen zonalen Aufbau. Zwischen den Granatlagen finden sich als Seltenheiten auch Faserbüschel von Wollastonit zu ebenfalls ebenschichtigen Lagen gehäuft (Wollastonitfels; Analyse Nr. 3); ferner trifft man dünne, ebene Lagen eines schwarzen, vermutlich aus Alaunschiefer hervorgegangenen Gesteins, das überaus reich ist an 1 mm großer, ringsum tadelloso ausgebildeten, freischwebenden Rhombendodekaedern von fast

schwarzem Granat, der u. d. M. ausgezeichnete Felderteilung erkennen läßt. Auf Klüften ähnlichen Schiefers im Kalkstollen sitzen zuweilen Krusten weißer bis glasklarer, 1,5 bis 3 mm großer Albitkrystalle auf, die aber auch an anderen Stellen auf dem Blattgebiete auf anderen Schiefen und auf Diabasen gefunden werden und meist von Quarz oder Epidot begleitet sind (sehr schöne Krystalldrusen z. B. am linken Rande des Mooser Bächels nahe der Rudolphsteiner Brunnenstube).

Bei Rudolphstein an den oben genannten Stellen kommt derselbe in ebenen Lagen struierte Granatfels vor, meist kleiner körnig, zum teil aber auch mit bis 12 mm langen Krystallkanten. An dem Hauptfundorte im Dorfe selbst sind zahlreiche verwaschene, dünne und starke Lagen durchstäubt von feinen Magneteisenkryställchen; diese können sich zu fast reinem Magnetitfels anhäufen, der stark auf die Magnetnadel einwirkt und in einzelnen Blöcken über 50% Eisen enthalten haben soll. Leider erwies sich dies Vorkommen bei einem neueren Schürfvorsuch als höchstens 1 m mächtig und hat auch eine zu geringe streichende Erstreckung, um abbauwürdig zu sein. Vielleicht ist dieses Magneteisen aus ursprünglichem Spateisen hervorgegangen, wie es von Sparnberg zu erwähnen war. — Über die übrigen Vorkommen ist nur zu erwähnen, daß ihr Granat oft sehr hell (gelblich- bis grünlichweiß) gefärbt und von feinkörnigem Quarz schwer zu unterscheiden ist, anscheinend aber doch auch mit wirklichem solchem verwachsen sein kann. Die Brocken zerfallen leicht zu Grus und sind immer nur in geringer Größe gefunden.

Die Alaunschiefer des Obersilurs ( $s_3\beta$ ) wechsellagern niemals mit Kieselschiefer, sind vielmehr stets mild; sie sind mager, matt, meist dünn- und ebenschiefrig oder etwas runzelig, kohlschwarz abfärbend, bei Verwitterung schokoladenbraun bis weiß, ursprünglich mehr oder minder reich an Stäubchen oder Knollen von Schwefelkies und führen zuweilen schwarze Phosphoritknollen und Gipsausblühungen. Sie enthalten öfter auch Graptolithen (zuweilen verkiest) auf ihren Schichtflächen, und zwar dann meist sehr reichlich, bilden also den oberen

Graptolithenhorizont Thüringens, der etwa den LAPWORTH'schen Zonen 17 bis 20 entspricht. Fundorte von Graptolithen sind 1. die Hansenlöcher gegenüber Haueisen, wo auch 5—6 mm dicke *Orthoceras* gefunden sind; 2. der untere Weg am Südfuße des Eselsberges; 3. der Marmorbruch im Pößnigtal; 4. der Gutsbrunnen in Schilbach, 5. der Grund eines Neubaus in Blankenstein; ferner der Friedrich-Wilhelmstollen, ein Hohlweg südlich aus Seubtendorf und ein Hohlweg bei Unterkemlas. Sehr spärlich scheinen sie in den doch sonst so guten Aufschlüssen an der Langen Wiese (Alaunwerk) SO. von Zoppothen und gegenüber Rosenthal zu sein. Die vorkommenden Arten sind fast stets gerade und einzeilige Formen, ihr Erhaltungszustand meist recht mangelhaft. Sie gehören hauptsächlich den Arten *M. colonus* BARR. 1. 3. 4. 5., *M. Römeri* BARR. 1. 3. 4., *M. dubius* Suess 1. 3. 4. 5., und *M. chimaera* BARR. 1 an, vereinzelt sind *M. Flemingi* SALT. 2. 5., *Retiolites Geinitzianus* BARR. 2 und vielleicht *R. ? spinosus* WOOD 1 und *R. ? macilentus* TÖRNQ. 4 gefunden. Die Mächtigkeit der (über dem Ockerkalk liegenden) Alaunschiefer schätzt GÜMBEL allgemein auf höchstens 5 m.

## V. Das Thüringische Unterdevon.

Die schichtigen Ablagerungen des Unterdevons bestehen im wesentlichen aus Tonschiefern mit Tentaculiten („Tentaculitenschiefern“), zwischen die überall, aber nur untergeordnet, nicht in derben Massen, quarzitisches Schiefer („Nereitenquarzite“), an einigen Stellen auch Kalkknotenschiefer („Tentaculitenkalke“) eingelagert sind. Viel wichtiger aber nach Zahl, Ausdehnung und geschlossener Mächtigkeit, und darum von wesentlichem Einfluß auf das gesamte Auftreten der Formation sind die Einschaltungen von Diabasen, von denen ein sehr wichtiges Lager, mehrfach mit Paläopikrit verbunden, schon gleich an der Basis auftritt (K. TH. LIEBES Liegender Diabas des Unterdevons). Diese Diabase sind durch deutliches, z. T. sogar ziemlich grobes Korn meist leicht als hierher gehörig zu erkennen. Die Abgrenzung der Schiefer von den Diabasen ist auf den

Hochflächen infolge allgemeiner tiefgründiger lehmiger Verwitterung, — an steilen Abhängen infolge der zum Teil gewaltigen Schuttmengen, die die Diabase liefern, mehrfach etwas unsicher.

Das Unterdevon einschließlich seiner Diabase hat fünf einzelne Verbreitungsgebiete, eines auf dem Nordwestschenkel des Ostthüringischen Hauptsattels, zwei auf dessen Südostschenkel und zwei auf der Südostseite des Blintendorfer Culmstreifens.

Zunächst bildet es von der Motschenmühle bei Gottliebsthäl bis nach Saalburg hin einen  $\frac{1}{2}$  bis 2 km breiten nordöstlich gerichteten Zug mit im wesentlichen nordwestlichem Einfallen, der von den Mäandern der tief eingeschnittenen Saale vielfach hin und zurück quer durchbrochen oder im Streichen von der Liegendseite her (wie zwischen Gottliebsthäl und Hau-eisen) oder auf der Hangendseite (wie am Nordwestfuß des Esels- und Künsdorfer Berges) vom Flusse angeschnitten wird, wodurch die verschiedenartigen Erscheinungsweisen der einzelnen Schicht- und Eruptivlager (in schmalen parallelrandigen Streifen oder aber in zerlappten breiten Flächen) an den verschiedenen Stellen der Karte entstehen; einen recht guten Aufschluß fast der gesamten Schichtenfolge bot der Südabhang des Eselsberges oberhalb Saalburg, sowie der Südabhang des Lobensteiner Muckenberges bei Gottliebsthäl. — Dem Südostschenkel des Ostthüringischen Hauptsattels, und zwar besonderen Nebenmulden darin, gehört zunächst das diabas- und paläopikritreiche Gebiet auf der Nord- und Südseite des Triebigstales bei Schilbach an, mit dem verschiedene kleine inselartige Schollen südwestlich davon tektonisch zusammengehören: die große Diabasmasse vom Rittersbühl bei Künsdorf, die vier kleinen von s<sub>2</sub> umgebenen Diabasschollen südöstlich hiervon und zugleich südlich vom Wachhübel (nicht die vom Wachhübel selbst) und zwei kleine in ostwestlicher Richtung gestreckte Schollen am Borlesbühl bei Blintendorf. — Das dritte größere Unterdevongebiet erstreckt sich unmittelbar auf dem SO.-Schenkel des Hauptsattels beiderseits am untern Selbitztale abwärts, überschreitet bei Blankenstein-Blankenberg auch noch die Saale, wird dann aber sogleich (an den Zechen-

häusern) durch eine große Querverwerfung abgeschnitten, bzw. um etwa 1 km nach SO. verschoben und dann nach kurzer nordöstlicher Erstreckung von neuem (bei Unterkemlas) durch eine Verwerfung gänzlich abgeschnitten. Zu diesem Gebiet kann man noch anhangsweise das Unterdevon im Dorfe Kemlas rechnen, das den Kemlaser Nebensattel bildet, und auf dem Zwischengelände zwischen dem zweiten und dritten Gebiet kann wohl der sehr kleine, mit s<sub>2</sub> und s<sub>3aμ</sub> verbundene Diabas südwestlich vom Wolfshölzle bei Göritz als Rest des Unterdevons gelten. — Ein viertes Gebiet dehnt sich von Eisenbühl nach Tiefengrün aus und zu ihm gehören auch die großen Diabasmassen vom Gupfen, von Geiersberg, Moos und dem Orlastein und die Paläopikrite vom Gupfen, der Umgebung von Bartelsmühle und südlich von Moos; die Aufschlüsse sind hier — namentlich auf der Hochfläche der Berge — oft recht mangelhaft zufolge tiefergehender Verwitterung. Als vorgeschobene Posten gehören hierher auch noch die kleinen Diabasvorkommen, auf denen das Schloß Rudolphstein steht (nicht auch die benachbarten Diabase und Paläopikrite) und der Diabas am Granatbruch beim Hohenfels. — Das fünfte Gebiet von Unterdevon dehnt sich zwischen Göttengrün und Ullersreuth aus; es ist durch Querverwerfungen vielfach zerstückelt und ebenfalls meist sehr mangelhaft aufgeschlossen; hier war auch die Gesteinsumwandlung besonders groß und infolgedessen die Erkenntnis, daß man es wirklich mit Unterdevon, nicht mit irgend einer älteren Formation, insbesondere Untersilur, zu tun habe, am schwierigsten; erst nachträglich und zu allerletzt erhielt sie noch ihre Bestätigung durch mehrfache Tentaculitenfunde. Auch der Diabas- und Paläopikrit vom Schwarzenberg bei Göttengrün darf nunmehr wohl unbedenklich dem Unterdevon zugerechnet werden, und ebenso der Diabas und Schiefer, der vom Armehilfe-Gang bei Ullersreuth durchsetzt wird.

Die Unterlage des Unterdevons ist, wie schon bei Besprechung der Verbreitung des Obersilurs hervorgehoben wurde, durchaus nicht überall dieses letztere, das man doch eigentlich zu erwarten hätte, vielmehr gewöhnlich das Mittelsilur, zuweilen sogar, aber seltener, das Untersilur. Als besonders be-

weisend glaubte LIEBE den Nordabhang des Triebigstales (am Hatzenberg) bezeichnen zu dürfen, wo auf 1 km Länge fünfmal die Unterlage wechseln sollte. (Die später sichtbaren Aufschlüsse hier konnten nicht mehr voll als beweiskräftig angesehen werden.) LIEBE hat darum eine leichte Diskordanz an der Basis des Unterdevons und zu ihrer Erklärung eine teilweise Zerstörung der jüngsten Silurablagerungen angenommen. Andere Forscher haben ebendeswegen, und wegen gewisser Anklänge in der Fauna, unsere Tentaculitenschichten sogar ins Mitteldevon versetzt! Wir belassen sie beim Unterdevon, bezeichnen dieses aber einschränkend als „Thüringisches Unterdevon“ (siehe Erl. zu Blatt Lobenstein S. 29).

Die Gesamtmächtigkeit des Unterdevons samt den eingeschalteten Diabasen dürfte über hundert Meter betragen.

Gesteinsbeschaffenheit. — Auch das Unterdevon hat auf dem Blatte eine normale und eine dynamometamorphe Ausbildung; die erste ist den drei zuerst genannten Verbreitungsgebieten eigen, die andere den zwei letztgenannten.

In den unveränderten Gebieten sind die Tonschiefer („Tentaculitenschiefer“) (t<sub>1</sub>) mild, feinkörnig, erdig matt bis höchstens schwachschimmernd, sie brechen flach muschelrig oder spalten griffelig oder schieferig, aber stets in höchstens mittelstarken Graden<sup>1)</sup>; sie sind blaßblaugrau, frisch dunkler gefärbt und nehmen bei der Verwitterung oft einen schmutziggrünlichen Ton oder hellerbsgelbe Farbe an; bald sind sie gänzlich glimmerfrei, bald (auf manchen Schichtflächen) glimmerführend, und als besondere Kennzeichen führen sie noch entweder Tentaculiten oder aber Quarzitlagen. Die Tentaculiten sind hohle, Nadelspitzen-ähnliche Molluskenschälchen von 3 bis 10 mm Länge bei 1/2 bis 1 mm Durchmesser am breiten Ende, die manchmal reichlich bis überreichlich das Gestein erfüllen, bzw. nach Auslaugung der kalkigen Schalensubstanz dieses ganz schwammig porös hinterlassen; es kommen sowohl glatte

---

<sup>1)</sup> Nur bei Eichenstein südlich von Bahnhof Blankenstein haben sie einmal Anlaß zu einem kleinen, bald wieder verlassenen Dachschieferschurf gegeben.

Formen (besonders *Styliola laevis* RICHT.) wie quengerippte (zumeist *Tentaculites acurius* RICHT.) vor. Neben ihnen sind andere Versteinerungen auf dem Blattgebiet nicht bekannt geworden oder jedenfalls selten. — Die Quarzite sind stets nur dünne, 1 bis 15 Millimeter, seltener mehrere Centimeter starke, nicht weit aushaltende, schnell sich auskeilende, zum Teil schrägschichtig aufgebaute, oft krummschalige oder unter Einfluß der Gebirgsfaltung firstziegelartig oder S-förmig gebogene Lagen, die zwar meist nur vereinzelt zwischen stets vorwaltenden Schiefen auftreten, sich aber wegen schwerer Verwitterbarkeit im Schutt und unter den Feldsteinen einigermaßen anhäufen. Sie bestehen aus einem harten, äußerst feinkörnigen bis fast hornartig dichten Quarzit mit Glimmerbestreuung oder festhaftenden Schieferhäutchen auf den Schichtflächen, lösen sich aber sonst aus dem Schiefer leicht heraus, nur im Falle kräftigerer Querschieferung bleiben Quarzit- und Schieferlagen fest verbunden und erzeugen eine Bänderung des Gesteins auf den Spaltflächen. Die Schichtflächen sind nicht selten von als flache Erhabenheiten oder Vertiefungen ohne jede Spur organischer Substanz erhaltenen Kriech- und Schleppspuren bedeckt, unter denen die wurmartig gewundenen, beiderseits regelmäßig gelappten Nereiten (*Nereites thuringiacus* GÜMB.) besonders auffällig sind; ihre Erzeuger sind noch unbekannt. Auf der vorliegenden Karte sind die Nereitenquarzite nicht besonders ausgeschieden, zumal sie fast überall zu finden sind. Ein Aufschluß, der quarzitreiche Schiefer in zwei- bis dreimaliger Wechsellagerung mit Diabasen recht gut darbietet, ist der Bahneinschnitt nördlich bei Blechschmiedenhammer, wo die Schichten unter 80° nach Ost einfallen, sowie Felsen neben der Bahn bei km 61,9 am Geheeg. — An der Basis des Unterdevons oder nahe über dieser, bezw. über dem „Liegenden Diabas“ bildet der Tentaculitenkalk (a) eine 3 bis 8 m starke Einlagerung, die aber kein reiner Kalk ist, sondern ein ungleichmäßig kalkreicher Mergelschiefer (Totenfelsbühl; Abt. 6 und 8 am Eselsberg) oder ein Tonschiefer, der in großer Menge, lagenweise, manchmal sich fast berührend, walnuß- bis hühnereigroße, ellipsoidisch gestaltete unscharf begrenzte knollige Konkretionen blau-grauen, dichten,

festen Kalksteins führt. Diese können sehr reich an Tentaculitenschälchen sein; ganz vereinzelt enthalten sie auch bis weit über faustgroße, knollige, durch weiße Farbe sich kenntlich machende Korallenstöcke (*Favosites polymorpha* GOLDF.), deren Seltenheit es aber völlig verbietet, den Kalk als Korallenkalk zu bezeichnen. Solcher Tentaculitenkalk ist gefunden gleich östlich vom Saalburger Marmorwerk und noch etwas weiter ostwärts am Südhange des Hatzenbergs, an mehreren Stellen von Abt. 26 südlich vom Marmorwerk, in Abt. 22 und 29 vor, hinter und über dem Marmorbruch, in Abt. 5 und 6 (gute Aufschlüsse! mit *Favosites!*), auch in 7, 8 und 9 am Eselsberg; am linken Ufer der Saale O. vom Totenfels (hier entblößen am Ufer, sowie am Nordrand der Langen Wiese kleine Felsen den Kalk unter Tentaculitenschiefer und sogleich über Alaunschiefer ohne Diabasmittel, in 4—8 m Mächtigkeit), in Abt. 30 auf der Halbinsel Hopfgarten, in Abt. 109 am Ebersdorfer Muckenbergs, in Abt. 98 und 99 am Südabhang des Lobensteiner Muckenbergs (hier bei Kilometer 3,5 und 3,9—4,0 der Chaussee gute Aufschlüsse), in Abt. 89 und 90 am Tännig bei Gottliebthal, im Mühlengrabentunnel der Papierfabrik Rosenthal, wo er an den Tunnelleingängen mit senkrechter Schichtung in mindestens 3½ m Mächtigkeit ansteht; diesem Punkte nordöstlich gegenüber am rechten Saaleufer; endlich westsüdwestlich von Schilbach an der Ostseite des Kesseltälchens.

Unter der Einwirkung der Diabase kann auf einige cm bis vielleicht 1 m weit der an sie anstoßende Schiefer in feinknotigen Spilositschiefer, — der Nereitenquarzit in gebänderten (desmositischen) sehr harten und widerstandsfähigen, aber stark zerklüfteten Hornstein (Adinol) (Fundorte: nahe am Punkt 379,7 westlich vom Totenfels; 400 m westlich von der Ruhmühle; linkes Saalufer nördlich gegenüber dem Napoleonshut u. a.), — der Kalkknotenschiefer in harten knolligfleckigen und zugleich großspilositischen Kalksilikathornfels umgewandelt sein; letzterer ist meist hornig dicht (an mehreren Stellen des über dem Liegenden Diabas in 2 flachen Sätteln sich hinziehenden Kalkes am Südfuß des Muckenbergs bei Gottliebthal), einmal aber (ebenda am „Bleistollen“) erwies er sich auch deutlich als z. T. klein-

krystallisierter Granat.<sup>1)</sup> Diese Umwandlungen sind aber alle sehr viel weniger weit verbreitet, als man nach der Länge der Berührungslinien mit den Diabasen vermuten sollte. Die Umwandlung in Hornstein ist am selben Bergfuße in kleinen Felsen dicht an der Chaussee zwischen Kilometer 3,0 und 3,1 recht gut aufgeschlossen, wenn auch ihre Intensität gering ist; dort wird eine 1,5 m starke Bank von Schiefen und Quarziten, die mit etwa 45° nach West einfällt, von einem etwa 7 m starken Diabaslager konkordant unterlagert und von einem 0,8 m starken Diabas ebenso überlagert, der wieder von quarzitischem Schiefer konkordant bedeckt wird; das dünne obere Diabaslager hat seinen hangenden Schiefer auf etwa 15 cm weit, den liegenden auf 20 cm weit gehärtet und zerklüftet; letzterer wieder ist über dem unteren stärkeren Lager ebenfalls, aber auf höchstens 15 cm weit verändert; der obere Teil dieses Diabaslagers und ebenso der eines 1,35 m starken Lagers, das bei Kilometer 3,3 mit 20—25° westlichem Fallen aufgeschlossen ist, sind je 10 bis 20 cm weit vom Salband aus reich mit Blasenräumen durchsetzt, die außer Kalkspat auch viel Schwefelkies als Füllung führen.

Von den zwei Verbreitungsgebieten metamorphen Unterdevons, südöstlich des Blintendorfer Culmstreifens, zeigt deren südliches, in der Umgebung von Eisenbühl, die Umwandlung erst in geringeren und mittleren Graden: gegenüber den bisher beschriebenen Vorkommen tritt häufig eine bemerkenswerte Schieferung sowohl der schichtigen wie der diabasischen Bestandmassen, und damit verbunden oft auch Runzelung und ein höherer Grad von Krystallinität der Schiefer und Kalke und ein ausgeprägt phyllitischer Glanz derselben auf; die undeutlichknotigen Kalke sind in kalkige Phyllitschiefer übergegangen, aber an angewitterten Flächen kann man noch gut die reichlich eingestreuten Tentaculiten, sowie vereinzelte kleine Crinoidenglieder erkennen. Solcher Kalk von hellgrauer Farbe

---

<sup>1)</sup> Der Bleiglanz in diesem ehemaligen Bergwerk, mit etwas Zinkblende und Schwefelkies verbunden, scheint an den metamorphen Kalk gebunden zu sein. Vielleicht war auch der bleiglanzführende Kalk, der aus dem Friedrich-Wilhelm-Stollen angegeben wird, nicht Obersilurischer, sondern unterdevonischer. — Die Hornfelse verdienen noch eine genauere Untersuchung.

liegt in zahlreichen Blöcken am westlichen Rand des Waldes vom Gupfengipfel, nicht selten auch am Westrand des Paläopikritzuges zwischen Bartelsmühle und Lohwiese und steht auch fest an neben der Gartenmauer der Eisenbühler Mühle (letzterer nicht auf der Karte). Daneben kommen aber auch noch matte Tonschiefer vor, auch deutliche Nereitenquarzite und quarzitisch gebänderte Schiefer fehlen nicht. Südöstlich von Eisenbühl ist auch Spilositschiefer beobachtet.

Den höchsten Grad phyllitischer Umwandlung, nämlich feinste Schieferung verbunden mit feinschuppig - krystalliner Struktur und sehr hohem (infolge feinsten Runzelung oft atlasartigem) Glanz zeigt das Unterdevon in einigen Partien des Gebietes zwischen Ullersreuth und Göttengrün; der Schiefer nähert sich hier in seinem Aussehen sogar den benachbarten cambrischen Phylliten, auch in Bezug auf die Farbe, die häufig etwas grünlich wird,<sup>1)</sup> ist aber doch sehr viel milder. Dazwischen kommen dann aber auch wieder andere Partien vor, die noch gewöhnliche Grade der Schieferung, erdigmatte Bruch- und Spaltflächen und die übliche blaugraue Farbe haben (steinige Felder auf dem Horlaer Acker). Besonders unter letzteren finden sich auch helle quarzitisch-gebänderte Schiefer sowie krummschaligdünnblättrige und firstziegelartig zusammengefaltete graue Quarzite, die den normalen Nereitenquarziten sehr gleichen und ungestreckte Pyritwürfelchen führen (an der Eisenbahn bei Kilometer 16,3 bis 16,4; Südhang des Krähenbergs nach dem Förstlein hin). Trotzdem wurden diese Quarzite wie auch die matten Tonschiefer, weil es anfangs nicht gelang, darin Nereiten (außer einem einzigen sehr undeutlichen Rest) oder Tentaculiten aufzufinden, von uns lange Zeit für untersilurisch gehalten, bis zuerst stratigraphische Schlußfolgerungen das unterdevonische Alter wahrscheinlich machten und endlich auch gerade in den Phylliten, wo man es gar nicht vermutete, Funde von reichlichen Tentaculiten den sicheren Beweis lieferten. Diese Phyllite, die sich durch eine ganz besonders milde weiche Beschaffenheit

<sup>1)</sup> Auch die auf S. 15 erwähnten linearen, unter sich parallelen, bis 8 mm langen, .1 mm breiten Roststrieche (gestreckte verwitterte Pyritwürfel) fehlen nicht (Hohlweg w. bei Ullersreuth).

und leichte Verwitterbarkeit auszeichnen, sind freilich nur selten auf den Äckern zu finden oder in Hohlwegen aufgeschlossen, aber der eine tiefe Hohlweg von Ullersreuth nordwärts nach dem Gute Horla entschädigt genügend: hier trifft man nicht nur flach linsenförmig ausgewalzte, trotz Verwitterung zu braunem feinsandigen Mulm noch kenntliche Kalkknollen, wie sie dem vermeintlichen Untersilur völlig abgehen, aber dem Tentaculitenkalk entsprechen, sondern auch viele, in ihrer Gestalt wohlerhaltene Tentaculiten an, die sich durch ihre Größe und schöne Querrippung als *Tentaculites acuarius* RICHT. erweisen! Ebenso reichlich lieferte ein bunter, erbsgelber bis fast blutroter Phyllit in einem verfallenen Hohlweg östlich von Kilometer 16,4 der Eisenbahn nach dem Grafenteich hin und ein schwach bunter Phyllit in einer von mir ausgeführten Aufschürfung westlich neben Kilometer 15,7—15,8 Tentaculiten, die aber glatt waren und als *Styliola laevis* RICHT. zu bestimmen sind; sie sind merkwürdigerweise chloritisiert. Auf Grund dieser Funde wurden dann auch fossilfreie milde Phyllite von weißgebleichter oder buntfleckiger Farbe westlich von Ullersreuth und am Schwarzen Berg bei Göttengrün zum Unterdevon gestellt. — Nur wenig umgeändert sind wiederum die Schiefer und Quarzite nahe der Armen Hilfe bei Ullersreuth. — Im Gebiete der obengenannten bunten Phyllite finden sich auf den Feldern auch Braun- und Roteisensteinstücke, die offensichtlich aus den Schiefen durch verstärkte Durchtränkung mit Eisen hervorgegangen sind.

## VI. Das Mitteldevon.

Verbreitung. — Das Mitteldevon tritt in drei getrennten Gebieten auf und besteht in jedem aus vorwaltenden Diabaslagern und nur untergeordneten Zwischenlagern von Sedimenten. Das erste erstreckt sich auf dem Nordwestschenkel des Ostthür. Hauptsattels vom Kammergut Kl. Friesa nord- und dann nordostwärts bis Saalburg, vornehmlich auf der linken Seite der Saale, nur an der Nordwestecke des Eselsbergs und am Hatzenberg auch auf deren rechter Seite. Das zweite Gebiet,

auf dem Südostschenkel genannten Sattels gelegen, zieht sich entlang der Selbitz von der Selbitzmühle her durch den Eichensteiner Wald und über den Wolfstein bis zur Saale und jenseits derselben über den Blankenberger Schloßberg, wo es schließlich durch die dortige große Verwerfung abgeschnitten wird; bei Kemlas kommt es — wenigstens mit Sedimenten — nicht zu Tage. Das dritte, kleinste Verbreitungsgebiet liegt am Ostrande vom Dorfe Schilbach. Überall zeigen hier die Gesteine normale Beschaffenheit. In dem metamorphischen Südostteile des Kartengebietes fehlt das Mitteldevon ganz.

Die Sedimente, deren Gesamtmächtigkeit wohl 50 m kaum überschreitet, bestehen zu unterst aus schwarzen Ton- und Kieselschiefern ( $t_2\delta$ ), darüber folgen Grau- und Braunwacken mit Arkosen und Sandsteinen ( $t_2$ ); Tuffschiefer, ebenfalls zu ( $t_2$ ) gestellt, können sowohl den Braunwacken eingelagert sein wie auch im Streichen in Kieselschiefer übergehen. Die Diabaslager bestehen teils aus Perl- oder aus feinkörnigem Diabas ( $D$ ) oder aus dichtem und Mandelsteindiabas ( $Dd$ ).

Die untersten Tonschiefer ( $t_2\delta$ ) sind im frischen Zustande kohlschwarz, weich (mit dem Messer ritzbar), doch nur wenig abfärbend, meist mager und glanzlos, dünnschiefrig bis dickbröckelig; häufig gehen sie in harte, nicht ritzbare, dichte, muschelrig brechende, sehr zerklüftete Kieselschiefer über (mit  $\delta$  vereinigt), die sich von den ähnlichen mittelsilurischen durch den großen Mangel an weißen Quarzadern und das völlige Fehlen von Graptolithen unterscheiden. Verwitternd überziehen sie sich auf Kluft- und Spaltflächen mit braunen, zum Teil harzig glänzenden Eisenrosthäutchen und bleichen fleckig oder durchaus weiß aus; Versteinerungen sind nirgends getroffen. Gute Aufschlüsse finden sich mehrfach bei Kl. Friesa (an der Chaussee bei km 2,0<sup>1</sup>); am Ziegelbach;

<sup>1</sup>) Der schwarze dünnschichtige Schiefer dieses Fundorts ist nach Art der „Fleckschiefer“ ganz erfüllt von hirsekorngroßen, kurzsäuligen, über die Schichtflächen höckerig hervortretenden Knötchen, die u. d. M. ein eigenartiges, an organische Formen (Schwämme) erinnerndes löcheriges Wachstum aufweisen und näherer Untersuchung noch bedürfen. Sind es, wie ich vermute, kontakt-metamorphe Bildungen, so wären sie dem unterlagernden Perldiabas zuzuschreiben, der aber anderwärts ähnliches nicht wieder bietet.

in Abt. 96 und an einem höheren Fahrweg in Abt. 104); in Abt. 112/113 südlich vom Heinrichstein (hier auf der Karte nicht ausgeschieden); auf einer langen Strecke des Weges, der (von Zoppothen her) zwischen Körners- und Lochbühl hindurch südwärts an den Grünefels-Bach führt und stellenweise auch den Anschluß an das Unterdevon beobachten läßt (hier zum Teil voll 1 mm großer Hohlräumchen, deren Gestalt auf ehemaligen Arsenkies hindeutet); am Hauptweg über den Totenfelsbühl u. a. O.); den schwer verwitternden Kieselschiefer trifft man meist nur in losen, zuweilen recht häufigen, polyedrischen Stücken. —

Unter der Bezeichnung  $t_2$  sind teils mittel- bis feinkörnige, oft an Körnern von Feldspat und Glasquarz, auch kleinen Schieferbröckchen und chloritischen Substanzen reiche, schwarzgraue bis hellgraue, schwer- oder leicht-, und dann braun-verwitternde Arkosegrauwacken (Braunwacken), die in 1 bis 100 cm starken Bänken auftreten, teils feinkörnige dünnplattige harte, zum Teil quarzitische, graue Sandsteine, teils endlich höchst gleichmäßig staubfeinkörnige olivgrüne, leberbraun verwitternde, oder auch dunkelbraunviolette milde tuffartige Schiefer zusammengefaßt, die ausgezeichnet muschelrig brechen oder in ganz feine Griffelchen zerspringen. Diese verschiedenen Gesteine sind in der Regel mit einander durch Wechsellagerung verbunden, doch waltet bald das eine, bald das andere Material vor. Aufschlüsse bieten die alte und neue Straße von Saalburg nach Pöritzsch an verschiedenen Stellen; der Ossa- und Koppenfels-Grund südlich von Pöritzsch; der Kammweg von Zoppothen auf den Totenfelsbühl; die Chaussee bei Gottliebthal bei km 2,5; Felsklippen am NW.-Fuß des Eselsbergs; der Hohlweg am Ostausgang von Schilbach und der Westabhang des Bühls ebenda. — Versteinerungen sind mit Ausnahme unbestimmbaren Pflanzenhäcksels nicht gefunden.

Ein vielleicht nur 2 bis 5 m starkes Schieferlager, das man aber wenigstens auf kleine Strecken wirklich verfolgen kann, liegt im dichten Diabas einerseits nahe dem Pavillon am Heinrichstein, andererseits an der alten Grube Luchsloch SO. von Zoppothen; er ist hier zum Teil dunkelblutrot gefärbt, wohl auch kalkhaltig und hat am ersten Orte zu kleinen Erz-

schürfen, am zweiten zu einem eine Zeit lang ergiebigen Bergbau auf kieseligen und kalkigen Roteisenstein geführt, den man noch zusammen mit lebhaft siegellackrotem Eisenkiesel auf den mächtigen Schacht- und Stollen-Halden finden kann; das zugehörige Bergwerkszeichen und Schachtgebäude steht auf der Karte nördlich vom **eh** des Wortes Luchsloch. Es kann fraglich sein, ob man diesen Schiefer nicht schon zum tiefsten Oberdevon zu stellen hat. Ein ähnlicher Schiefer läßt sich auch am Westhang des Blankenberger Schloßberges verfolgen.

## VII. Das Oberdevon.

Verbreitung. — Oberdevonische Ablagerungen finden sich zunächst in dem NW.-Viertel des Blattes, wo sie von der Gegend von Kl. Friesa aus einen schmalen, vielfach zerstückelten Zug erst nord- und dann nordostwärts über Kapfenberg und Heinrichstein, an Ebersdorf vorbei über Zoppothen und Pöritzsch nach Saalburg bilden, am Rande des Culms entlang, und wo sie außerdem ganz in der NW.-Ecke in ein paar kleinen Inseln aus dem Culm emporragen. Ferner nehmen sie im SW.-Viertel des Blattes bei Blankenberg den Schloßberg und südlich davon zwischen der Selbitz und Saale die große Bergmasse des Eichensteiner Waldes und Blankenecks ein und bilden auch noch östlich von Kemlas einen kleinen Bergzug. Im Südostviertel des Blattes gehört ihnen das große Breccien-(Schalstein-)Gebiet zwischen Schnarchenreuth und Tiefengrün, und ein ebensolches Gebiet östlich von Ullersreuth an. Endlich ist noch ein winzig kleines Gebiet von Schalstein zu nennen, das östlich von Blintendorf an der Gefeller Chaussee zwischen Culm und Untersilur eingeklemmt ist.

Gleich wie im Mitteldevon haben im Oberdevon Sedimente nur eine geringe Verbreitung auf dem Blattgebiet, viel mächtiger und verbreiteter sind Diabase und Diabastuffe und -breccien.

Die Sedimente bestehen im wesentlichen aus Knotenkalken und Kalkknotenschiefern, spärlichst aus Tonschiefern, an einer Stelle aus Korallenkalk, und an einer Stelle auch aus Granitgerölle führendem Diabaskonglomerat.

Die Tonschiefer ( $\tau_3$ ) im Nordwestgebiet gleichen zum Teil den grüngrauen, die im oberen Mitteldevon den Braunwacken und Tuffen eingelagert sind, finden sich aber in solcher Beschaffenheit immer nur als vereinzelte lose Bröckel in den Diabasgebieten am Kapfenberg und Heinrichstein. Eigentliche Cypriidenschiefer, die sonst für Oberdevon kennzeichnend sind, fehlen.

Korallenkalk ( $\kappa$ ) findet sich auf Blatt Hirschberg und überhaupt weithin in Ostthüringen nur an einer einzigen Stelle und tritt erst im östlichen Teile des Vogtlandes etwas häufiger auf. Diese eine Stelle liegt ganz am westlichen Blattrande, am oberen Ende des Ziegelbaches an der Nordwestecke des Kapfenbergs und bildet einen schon lange gänzlich verfallenen kleinen Kalksteinbruch. Den mit dicken Mooskrusten überzogenen Gesteinsschutt darin bildet ein dunkelgrauer, bei Anwitterung rostbraunfleckiger, von Kalkspat weißgeädertes, massiger oder undeutlich bankiger, detritogener, mittelkörniger, etwas krystallin gewordener Kalkstein mit rauhem Bruch; er ist oft reich an kleinen spätigen Crinoidengliedern, enthält nicht selten Korallen und Hydrozoen, aber nur vereinzelt Brachiopoden, Zweischaler und Schnecken. Alle Fossilien sind sehr fest im Gestein eingewachsen und schwer freizulegen, übrigens oft von Anfang an nur in Bruchstücken erhalten und aus diesen Gründen schwer zu bestimmen. Professor H. RAUFF, der dies freundlichst versucht hat, hat bisher folgende Formen feststellen können: *Alveolites suborbicularis* LAM., *Striatopora* sp. aff. *vermicularis* M'COY, *St. vermicularis* var. *filiformis* F. RÖMER, *Stromatopora concentrica* GOLDF., *Str. polymorpha stellifera* A. RÖMER; *Phillipsastraea Hennahi* LONSD., *Endophyllum priscum* MÜNST., *Orthis* sp.; *O. cf. striatula* SCHLOTH., *O. cf. Roemeri* CLARKE, *Strophomena cf. interstitialis* PHILL., *Pentamerus galeatus* DALM. (= *biplicatus* SCHNUR), *P. globus* BRONN, *Spirifer* sp., cf. *Spir. Urvii* FLEM., *Atrypa reticularis* L., *Cypricardinia* (?) sp., cf. *Posidonomya oblonga* TRENKN., *Loxonema* aus der Gruppe des *L. laeve* F. A. RÖMER. RAUFF glaubt, daß hier eine eigenartige Fauna vorliegt, die aber zu der des Iberger Kalkes (unteres Oberdevon) die nächsten Beziehungen hat.

Ganz anderer Art sind die übrigen auf der Karte als flaseriger Clymenienkalk ( $\alpha$ ) angegebenen Kalksteine, die,

neben der Fundstelle des eben beschriebenen Korallenkalkes beginnend, bis nach Saalburg hin an vielen Stellen in Steinbrüchen abgebaut werden oder wurden. Sie bildeten ursprünglich zwischen dem Devon- und dem Culmgebiet einen zwar schmalen, aber zusammenhängenden Zug, der jetzt aber von vielen Verwerfungsklüften zerstückelt und daran zum Teil stark zerschoben, zum Teil ganz unterdrückt ist. Da fast alle diese Vorkommnisse auf der Hochfläche ausstreichen, so sind auch sie, oder vielmehr gerade sie, da ja die Kalksteine besonders leicht auslaugbar sind, tief hinab verwittert und zum Teil (zum Beispiel zwischen Zoppothen und Pöritzsch) unter einer bis acht und mehr Meter tiefen Decke von eigenen Verwitterungsrückständen und — da diese zusammensinkend eine landschaftlich auffällige talartige Längsrinne bilden — von in diese Rinne herabgespültem Schutt besonders aus dem benachbarten Culmgebiet begraben. Gleichwohl wird der in der weiten Umgegend ja so spärliche Kalkstein, weil er hier in starken Bänken ansteht, und einzelne davon besonders rein sind, vielfach aufgesucht und ebenso sehr zum Kalkbrennen, wie als Baustein und zu Abdeckplatten für Gräben und Mauern sowie zur Herstellung von Gemarkungssteinen gewonnen; auch diente der Abfall als Flußmittel in den alten Eisenhämmern und zu Straßenschotter. — Durch Kalkpflanzen verrät sich dieser Kalkzug nur selten.

Dieser Kalkstein ist sehr dicht und fest und hat eine kleinknotigfaserige bis kleinknotige Struktur, dunkel- bis hellblaugraue, in einzelnen Bänken lichtrosarot marmorierte Farbe, die an der angewitterten Oberfläche fast weiß wird. Die Schieferfasern zwischen den Knoten sind meist auf zarteste unzusammenhängende Häutchen beschränkt, in einzelnen Lagen aber auch stärker und zusammenhängender, so daß die Kalkknoten zum Teil sogar isoliert darin liegen (Kalkknotenschiefer, der groblöcherig auswittert). Die Gesamtmächtigkeit ließ sich in einem Steinbruch südsüdwestlich von Zoppothen zu 50 bis 60 m bestimmen; dort befanden sich zwei dünne Lagen (von je etwa 3 m Stärke) von Kalkknotenschiefer zwischen dem Knotenkalk, eine an der Basis, die zweite etwas über der Mitte. — Auch mitten im Culmgebiet, an der Scheibe nordwestlich von

Zoppothen, taucht dieser Kalkstein noch einmal empor und wird hier abgebaut, er trägt hier eine Decke von Kalkknotenschiefer.

Versteinerungen fanden sich nicht eben häufig: im letztgenannten Bruch *Posidonia venusta*, eine großkelchige Koralle *Cyathophyllum?*, und kleine Crinoidenglieder, — im vorhergenannten (vermutlich in einer seiner obersten Bänke) *Orthoceras* sp., *Clymenia striata* MÜNST., *Cl. Dunkeri* MÜNST., *Goniatites (Aganides) sulcatus* MÜNST., *G. (Sporadoceras) Münsteri* v. BUCH und *G. (Cheiloceras) Verneuli* MÜNST., welches, entgegen der Nachbarschaft des Culms, für eine Zugehörigkeit der betreffenden Bank zum mittleren Oberdevon spricht; auch verschiedene *Buchiola*-Arten sind gefunden. Eine in einer Mauer bei Ebersdorf befindliche große *Clymenia speciosa* MÜNST. soll ebenfalls aus der Gegend von Zoppothen stammen.

Die beschriebenen Kalkbänke, die mit 30 bis 50° nach W., NW. oder N. einfallen, sind häufig von Kalkspataderchen reichlich durchsetzt; besonders bemerkenswert ist aber auch das Vorkommen von Quarzadern darin in einem Steinbruch bei Pöritzsch; hier bildet der Quarz manchmal sogar große schöne Krystallkrusten auf Kluftwänden, mit bis daumenstarken und fast 5 cm langen Krystallen, wie sie in Ostthüringen nicht eben häufig sind. Von den Adern aus ist der Kalkstein selbst teilweise auf einige Zentimeter in dichte Kieselmasse umgewandelt.

Der Kalkstein ruht teils auf Diabasmandelstein, meist aber auf Diabasbreccien auf und geht in Hartmanns Steinbruch beim Pohlighshaus südlich von Ebersdorf durch Aufnahme einzelner Diabasbrocken allmählich in diese Breccien über. — Im südöstlichen metamorphischen Gebiet unseres Blattes fehlen Kalksteine im Oberdevon, sind aber fast dicht jenseit der Südgrenze bei Gottmannsgrün aufgeschlossen.

Die Diabastuffe und -Breccien ( $\gamma$ ) (anderwärts auch als Schalsteine bezeichnet) bestehen aus klastischem Diabasmaterial und gehören insofern zu den Eruptivgesteinen, nach der Art ihrer Entstehung aber, wenn diese im einzelnen freilich auch nicht immer klar ist, im wesentlichen wohl zu den ge-

schichteten Gesteinen. Die meisten dürften verhärtete Asche und Lapilli von Diabasvulkanen sein.

Sie haben vier verschiedene Verbreitungsgebiete, eines im Nordwestviertel des Blattes auf der linken Seite der Saale, — ein zweites gegenüber Blankenberg, das sich an das bayrische Verbreitungsgebiet im Höllenthal und bei Steben anschließt, — ein drittes bei Tiefengrün und Schnarchenreuth, — endlich ein viertes östlich von Ullersreuth, das am Wildstein auf Blatt Gefell fortsetzt; anhangsweise sind noch zwei sehr kleine, aber für die Erkenntnis der dortigen geologisch so schwierigen Verhältnisse wichtig gewesene Vorkommen östlich von Blintendorf bei km 12,0 und 12,4 der Chaussee zu erwähnen.

In den zwei zuerst genannten Verbreitungsgebieten ist die Gesteinsausbildung die normale, von späteren dynamisch-chemischen Einflüssen möglichst unberührte; in den zwei anderen haben diese ein oft intensiv geschiefertes, einem Tonschiefer bis Phyllit, auch manchem „Grünschiefer“ einigermaßen ähnliches Gestein erzeugt, dessen Herkunft lange Zeit unklar war. Die anhangsweise genannten Vorkommen endlich scheinen eine geringere Umwandlung erfahren zu haben.

Im nordwestlichen Gebiet treten Diabasbreccien in drei Horizonten auf: in den Kalksteinbrüchen zwischen Zoppothen und Pöritzsch bilden sie im Liegenden des Clymenien-Kalkes ein sehr dünnes Lager (auf der Karte nicht dargestellt), ebenso im Kalkbruch am Pohlighaus und in den Schürfen am Nordrand des Kapfenberges, dagegen treten sie im Hangenden desselben Kalkes, zwischen diesem und dem Culm, nordwestlich von Zoppothen (im Kalksteinbruch an der „Scheibe“), sowie im Kalkbruch nordöstlich vom Hartmannsberg auf; an allen diesen Orten sind sie sehr schlecht und in sehr verwittertem Zustande aufgeschlossen. Etwas besser, aber auch nur sehr klein ist — in einem kleinen verlassenen und verwachsenen Steinbruch in Abteilung 113 am Heurichstein — der Aufschluß des dritten, untersten Lagers, das sehr tief im Ober-, vielleicht im Mitteldevon sich befindet; ganz unbedeutend sind die ebenfalls dem tiefsten Lager angehörigen Vorkommen in Abteilung 96

am Lobensteiner Muckenberg und in Abteilung 117 und 118 nördlich vom Heinrichstein. —

Gegenüber diesen dünnen, auf der Karte kaum darstellbaren Lagern besitzt dasjenige, welches bei Blankenberg am Blankeneck und Perrückenberg, sowie in dem zwischen beiden südwärts emporziehenden (Oberkemlaser) Tale in prächtigen Felspartien und in davon abgestürzten großen Blöcken aufgeschlossen ist, eine sehr viel größere Mächtigkeit und landschaftliche Bedeutung. Weniger auf Grund unmittelbarer Beobachtung des Schichtenfallens, die bei der Massigkeit (Dickbankigkeit) und groben Zerklüftung des Gesteins schwierig und unsicher ist, als auf Grund der zentralen Lage des Brecciengebietes zwischen den nach Ost und West symmetrisch auf einander folgenden älteren Diabasen und Sedimenten darf man annehmen, daß die Breccien hier den Kern einer Mulde bilden, und es würde zu dieser Annahme recht gut passen, daß jene besondere, Granitgerölle führende Breccienart ( $\gamma'$  der Karte), die auf östlicheren Blättern an der Grenze der Breccien zum Culm auftritt, wieder an einer zentralen Stelle des Blankeneckzuges erscheint. Bei Richtigkeit dieser Schlußfolgerung würde die hiesige, vielleicht 80 m mächtige Breccienmasse stratigraphisch mindestens den mittleren und oberen Teil des gesamten Oberdevons ununterbrochen vertreten.

Petrographisch stimmen die Breccien-Gesteine des nordwestlichen und südwestlichen Blattviertels im Wesentlichen unter einander überein: es sind grobklastische, selten nur feinkörnige, im Blankeneckzug aber sogar oft grobstückige Anhäufungen von kantigen Körnern, Splittern und bis fast kopfgroßen Brocken dichten und schlackigen, niemals aber körnigen Diabases, die teils (besonders im Nordwesten) durch ein kalkreiches, teils (im Südwesten) ein kalkfreies, im übrigen aber auch aus Diabasmaterial bestehendes Bindemittel verkittet sind; die verschiedenen Größen der Brocken können mehr oder minder deutlich nach Schichten getrennt, oder auch bunt durch einander gemischt sein. Bei kalkreichem Bindemittel löst sich die Breccie bei Verwitterung leicht in lockeren Grus auf, bei kalkfreiem bleibt sie oft in großen Blöcken beisammen, die sehr schwer verwittern und gewöhnlich auch so hart und zäh sind, daß sie als Fluß-

gerölle eine weite Verfrachtung aushalten; da stückige Diabasbreccien in Thüringen durchaus auf das Saalegebiet beschränkt sind (und sonst erst weiter östlich noch im Elsterg Gebiet auftreten), so liefern sie treffliche Leitgerölle für die diluvialen Saalekieslager. Im nördlichen Gebiete nicht beobachtet (vielleicht nur wegen der schlechten Aufschlüsse) sind im südlichen Gebiete Epidot-Imprägnationen einzelner (dafür wohl besonders geeignet gewesener) Brocken, sowie Kluftausscheidungen von Epidot zusammen mit Quarz und Asbest oder Katzenauge, auch mit Kalkspat und Albit, nicht selten. Diabaskonglomerat mit wohl abgerundeten bis hühnereigroßen Diabasstücken kommt nur an einer einzigen, unmittelbar auf dem südlichen Kartenrand gelegenen kleinen Stelle in einem Felsen auf der westlichen Talseite des Oberkemplaser Tales als Bestandteil einer im übrigen ziemlich feinkörnigen Breccie vor.

Während in den gewöhnlichen Breccien die Bestandteile sämtlich diabasischer Herkunft sind, treten an einer gewissen, vermutlich hangendsten Stelle auf der Höhe des Blankenecks auch andere Gesteine: feinkörnige oder porphyrtartige weiße Granite, auch Quarzporphyr und Quarzit, neben Diabas in 2 mm bis 15 cm großen, überdies stets ausgezeichnet eiförmig abgerollten Geröllkonglomeratbildend auf, sodaß man hier von einem granitführenden bis granitreichen Konglomerat ( $\gamma'$ ) reden kann, in welchem der diabatische Bestandteil sogar sehr zurücktreten kann; das Bindemittel scheint hier manchmal zum Teil kalkig gewesen und jetzt ausgelaugt zu sein. —

Gegenüber den bisher beschriebenen, von Schieferung kaum betroffenen, darum gern massige, große Felsblöcke bildenden Diabasbreccien besitzen diejenigen des Gebietes von Tiefen- grün-Schnarchenreuth eine sehr ausgeprägte dickflaserige bis selbst dünnschuppige nachträgliche Schieferung; die ursprünglich ebenfalls eckigen groben Körner oder Brocken von Aphanit oder Mandeldiabas haben einen flach augenförmigen Umriß angenommen oder sind sogar in ganz dünne (einige mm dicke, aber mehrere cm breite) Linsen ausgezogen, sind aber fast stets noch auf dem Querbruch des Gesteins völlig klar und deutlich, meist auch auf den breiten Spaltflächen als Höcker oder anders-

farbige Flecke erkennbar, während die derbe mandelfreie hellgrünlichgraue Zwischenmasse in eine Art Schiefer mit manchmal fettglänzender Oberfläche umgewandelt und auf den breiten Spaltflächen oft fast allein sichtbar ist. Die ursprüngliche Diabasnatur der „Augen“ ist aber schon durch das Vorhandensein aller denkbaren Übergänge in die Brocken des normalen Brecciengesteins sicher gestellt und ergibt sich im Einzelfalle oft auch schon aus dem Reichtum an — natürlich ebenfalls mehr oder minder flach zu eiförmigen, 2 bis 15 mm großen Flecken zusammengequetschten und mit ihren Breitseiten der Schieferung parallelen — Mandeln von Kalkspat und von Chlorit, wobei letzterer, wie noch besonders zu betonen ist, teils in dunkelgrüner Farbe, aber oft mit Fettglanz erhalten, teils aber auch in nelkenbraune biotitähnliche Schuppen übergegangen sein kann. Wie schon die normalen Gesteine nach Brockengröße und -reichtum große Mannigfaltigkeit zeigen, so tun es natürlich auch diese intensiv geschiefertten, deren äußerste Abänderungen man nunmehr für den ersten Augenblick gar nicht zu einer Einheit vereinigen zu können glaubt, die aber schließlich doch durch die Gemeinsamkeit des Zusammenkommens mit einander verknüpft sind. In den groben Gesteinen können z. B. die Grenzen zwischen den einzelnen Brocken untereinander und gegen die Grundmasse scheinbar in einander verfließen und die mit der mechanischen Umwandlung verknüpften mikroskopischen Mineralumänderungen und Neubildungen dem ganzen Gestein einen gleichmäßigeren Grundton geben, sodaß man einen einheitlichen lagerhaften, nur eben stark geschiefertten, an Mandelflecken reichen Diabas oder einen Epidioritschalstein vor sich zu haben meint. Andererseits kommen auch an manchen Stellen brockenarme bis brockenfreie Gesteine vor, die zu grünlich-weißgrauem, auf dem Querbruch etwas gebändertem Schiefer geworden sind; diese Schiefer haben oft eine überraschende Ähnlichkeit mit den benachbarten cambrischen Tonschiefern, besitzen aber doch kaum je den hochkrystallinen Schimmer der letzteren, vielmehr meist nur einen gewissen, viel stumpferen Fettglanz. — Eine Musterkarte hauptsächlich der gröberen Abänderungen kann man auf den steinigen Feldern

des Rauhen Bühls, — die feineren Schiefer, aber zusammen mit einschlußreichen Gesteinen, an kleinen Felsen westlich vor dem Wald des Büchigs (die Karte gibt hier ein Einfallzeichen an) sammeln.

Bemerkt sei noch erstens, daß gerade hierher gehörige Gesteine es zu sein scheinen, denen GÜMBEL den Namen Chloropitschiefer gegeben hat (eine Analyse davon aus unserem Gebiet oder seiner nächsten Nähe siehe hinten unter Nummer 14), und zweitens, daß in einem kleinen Schurf südwestlich von Tiefengrün ein Gestein ansteht, das noch mehr als manches andere dieses Gebietes an die Epidioritschalsteine des Unterdevons erinnert.

Das Diabasbrecciengebiet östlich von Ullersreuth zeigt petrographisch sehr große Übereinstimmung mit dem Tiefengrüner; einerseits kann man in dem Feldwege der von km 1,5 der Chaussee nach km 17,5 der Eisenbahn führt, sowie an einem Feldrand westlich bei km 17,8 der Bahn noch sehr schön grobstückige, stark, aber noch nicht übermäßig geschieferte Gesteine (wenn auch nur in stark zersetztem Zustande) beobachten, anderseits mehr nach Ullersreuth zu Gesteine, die einen starken Anklang an Epidioritschalsteine zeigen, oder auch hellgrüne Schiefer mit 1 bis 2 cm großen flachen Linsen geschieferten feinblasigen Diabasbimssteines.

Abweichend aber und ganz besonders merkwürdig sind die Gesteine östlich von km 17,7 bis 18,0 der Eisenbahn gegenüber dem Wildstein (Blatt Gefell), und zwar zunächst durch die sehr starke Epidotisierung ihrer Diabasbrocken, dann durch reichliche Führung einzelner porphyrtartig eingesprengter weißer Feldspatkrystalle, endlich durch den Mangel tonschieferähnlicher Partien. In dem kleinen Steinbruch nahe km 18,0 kann man noch ohne Mühe eine grobstückige Diabasbreccie erkennen, und hier gelang es auch, einen 15×5 cm großen, schon ziemlich flachellipsoidischen Einschluß zu finden, der trotz gelblichgrünweißer, von reichlicher Epidotbildung herrührender Farbe noch ausgezeichnet eine Anordnung der zahlreichen kleinen, aus Mandeln hervorgegangenen Chloritflecken in zur Ellipsoidoberfläche konzentrischen Schalen erkennen ließ, also einen echten Kugeldiabas (vergl. Seite 112);

andere in ihrer Substanz ähnliche Diabasbrocken hatten mehr unregelmäßige Gestalt. In den ausgezeichneten Felspartien aber, die sich am westlichen Ufer des dortigen Baches (in der Nähe der Randzahl 510 der Karte) entlang ziehen, haben diese hellen saussuritischen, teils hellgrün von Epidot durchstäubten, teils in einzelnen oder massenhaften kleinen Nestern („Augen“ von etwa Linsengröße) reinen Epidot einschließenden, bisweilen von dunkelgrünen feinen Chloritflecken (zum Teil in schmalen, dem Außenrand konzentrisch parallelen Zonen) durchsetzten Massen, die ich nach obigem Ellipsoid gleichfalls für ehemalige (Kalk- und Chloritmandel-)Diabase ansehe, die Gestalt handgroßer oder bis 2 m breiter, nur 2 bis 5 cm starker, fast ebener, in einen schneidend scharfen Rand auslaufender Platten, die, alle untereinander parallel, den Eindruck schichtiger Einlagerungen (etwa flacher Konkretionen) erwecken! Die Grundmasse zwischen diesen Platten ist eine dunkellauchgrüne, erdig matte bis fein-sericitisch-glänzende, feste und harte Substanz, die der tuffigen Grundmasse der gewöhnlichen Breccien entspricht. Die erwähnten Feldspateinsprenglinge liegen überaus zahlreich in der Grundmasse, sind milchweiß trüb, dicktafelig, bis 2 cm lang bei etwa 1 cm Breite und 2 mm Dicke, liegen mit ihren Breitseiten der Schieferung parallel und sind scharf umgrenzt, aber senkrecht zur Schieferung von parallelen Rissen durchsetzt und an diesen ein wenig auseinander gezerrt (Streckungsrisse). In den plattigen Einschlüssen kommen anscheinend gleiche, aber kleinere und seltenere Feldspateinsprenglinge vor. Die mikroskopische Struktur und derzeitige mineralogische Natur dieser einzigartigen, nur hier in Thüringen auftretenden Breccie bedarf noch eingehender Untersuchung.

Die Diabasbreccie östlich von Blintendorf ist anstehend nur an einer kleinen Stelle der Straßenböschung bei km 12,0 aufgeschlossen, sonst nur in losen Brocken auf allerdings ziemlich steinigen Feldern zu finden; sie ist stets sehr verwittert, selten noch graugrün, meist schmutzig olivgrün bis braun gefärbt. Manche Stücke (vielleicht Brocken aus der Breccie) gleichen (oder sind) Diabas von dichter, etwas schiefriger Struktur und sind reich an dunkelgrünen, in Gestalt und Größe

den Leinsamen gleichenden Chloritmandeln, ja man könnte sie mit manchen geschieferten Thuringitoolithen verwechseln; andere führen braune, von ausgelaugten Kalkmandeln herrührende Löcher; wieder andere enthalten in geschieferter tuffiger Grundmasse bis wallnußgroße, augenförmige Brocken von — nicht sicher als Diabas bestimmbar — ungeschiefertem Gestein; endlich findet man auch schwachschimmernde Schiefer (wie bei Tiefengrün) mit bis  $2 \times 1 \times 0,5$  cm großen Diabasbimssteinbrocken.

### VIII. Der Untere Culm (c<sup>1</sup>).

Die Culmformation, die jüngste des paläozoischen Schiefergebirges, hat auf dem Blattgebiete zwei ganz getrennte Verbreitungsbezirke, einen in der Nordwestecke zwischen Ebersdorf und Saalburg, der dem Südostrand der „Ostthüringischen Hauptmulde“ angehört, und einen in der Südosthälfte, der sich als schmaler, arg zerstückelter Streifen von Kemlas im SW. über Pottiga, Göritz, Blintendorf nach Göttengrün im NO. erstreckt, als „Blintendorfer Culmstreifen“ den „Ostthüringischen Hauptsattel“ vom „Hirschberg—Gefeller Nebensattel“ scheidet und ein Stück der „Vogtländischen Hauptmulde“ bildet.

In beiden Bezirken findet sich nur die Unterstufe des Culms. Die hauptsächlichsten Gesteine sind Tonschiefer (zum Teil Dachschiefer), quarzitische und Grauwacken-Sandsteine, ganz untergeordnet sind echte Grauwacken und Konglomerate. Auffälligerweise fehlen aber die Alaunschiefer (Rußschiefer), die in Westthüringen (von der Linie Lehesten—Saalfeld an) in so bezeichnender Weise das unterste Glied des Culms bilden.

Gegenüber den älteren Formationen zeichnet sich der Culm in auffälligster Weise dadurch aus, daß er gänzlich frei von eingeschalteten Diabaslagern ist; wo solche scheinbar darin auftreten, sind es Emporwölbungen der devonischen Unterlage; außerdem kommen aber viel jüngere Gangdiabase vor.

Die Gesteinsausbildung ist in beiden Bezirken ursprünglich zwar ähnlich, aber nur im nordwestlichen Bezirk noch in möglichst ursprünglicher Weise erhalten, im Blintendorfer Culm-

streifen aber durch spätere Umwandlungen so verändert, daß deswegen, und besonders auch wegen der höchst gestörten Lagerungsverhältnisse, die Zugehörigkeit zum Culm nur mühsam und spät erkannt wurde.

Versteinerungen sind übrigens in beiden Bezirken nirgends gefunden.

a) Im nordwestlichen, Ebersdorf—Saalburger Culmbezirk gleichen die Gesteine ganz denen, die anschließend und in größerer Verbreitung auf den Nachbarblättern Lobenstein und Schleiz den Culm bilden.

Es sind dunkle bis blaugraue, bei Verwitterung oft stark ausbleichende und auf Spalt- und Kluftflächen mit firnißglänzenden Rosthäuten sich überziehende, erdigmatte, milde oder auch feinsandige, glimmerfreie oder auf den Schichtflächen mehr oder minder zahlreich einzelne kleine Glimmerschuppen führende Tonschiefer, die mit dunkelgrauen, bei Verwitterung schmutzig hellgrauen, grünlich oder rostigbraun getönten Lagen von feinkörnigem Sandstein abwechseln oder in solchen übergehen. Diese Lagen können nur einige Millimeter, aber auch bis mehrere Dezimeter stark sein, fehlen aber nirgends, sodaß also mächtigere Lagen reinen Schiefers ausgeschlossen sind. Die Schieferung erreicht in diesem Gebiete nur eine sehr geringe Stärke, sodaß die Absonderung zumeist nach der Schichtung, daneben noch nach den zahlreichen kleinen Querklüften oder ganz unregelmäßig erfolgt, selten ist sie griffelig. Aufschlüsse anstehenden Gesteins bieten besonders die steilen Ostseiten der drei von N. nach S. oder NNW. nach SSO. gerichteten Täler bei Ebersdorf, an der Galgenleite und bei Zoppothen, wo man zuweilen auch kleine Schichtenfaltungen und Verruschelungen („wirre Tonschiefer“) recht schön beobachten kann. Da der Schiefer leichter zu kleinen Bröckeln verwittert, bleiben die Sandsteine unter den Feldlesteinen in überwiegender Menge übrig. An diesen kann man auch deutlicher als im frischen Gestein sehen, daß einzelne Sandsteine nur aus Quarzkörnchen, andere — und zwar die meisten — daneben auch aus feinsten Kieselschiefer- und Feldspatkörnchen bestehen, also Grauwackensandsteine sind; durch Zurücktreten der Quarzkörner gehen diese in die gewöhnlichen Grauwacken

über. — Der Ackerboden ist teils steinig und dann leidlich ergiebig, oder steinfrei, tonig und kalt.

Östlich an der Diabaskuppe des Pfaffenhügels, und ebenso an Wegen, die östlich hiervon nach Röppisch führen, liegen zahlreiche kleine Brocken einer grobkörnigen, in Konglomerat übergehenden Grauwacke ( $\gamma$ ) oder auch nur (aus ihrem gänzlichen Zerfall hervorgegangene) schwach- bis starkkantengerundete, bis haselnußgroße Gerölle von Kieselschiefer. Da an andern Stellen des Blattes ähnliche Gerölle nicht zu finden sind, dürften diese Konglomerate nur als linsenförmige Einlagerungen zu gelten haben, die übrigens denen vom Gallenberg auf dem Nachbarblatt Lobenstein stratigraphisch entsprechen dürften.

b) Im „Blintendorfer Culmstreifen“ fehlen Konglomerate ganz, echte Grauwacken fast ganz, dagegen kommen dieselben Tonschiefer und charakterlosen sandigen Ton- und tonigen Sandsteinschiefer und feinkörnigen Grauwackensandsteine, und, wie man annehmen darf, mit denselben ursprünglichen Eigenschaften vor, wie sie eben vom Ebersdorfer Culm zu beschreiben waren. Insbesondere ist auch die fortwährende Unterbrechung der Schiefer durch dünne sandige Lagen und Schmutzigkeit aller bei Verwitterung entstehenden Gesteinsfarben in sehr bezeichnender Weise wieder vorhanden, beides Merkmale, die für das Untersilur nicht so zutreffen, zu dem man unsere Schichten früher gestellt hat<sup>1)</sup>. Immerhin mögen allerdings die Tonschieferlagen zahlreicher und z. T. mächtiger sein als bei Ebersdorf.

Der Hauptunterschied besteht aber einerseits darin, daß im Blintendorfer Streifen die Schieferung allenthalben sehr stark ausgebildet ist, und andererseits darin, daß die Gesteine krystallinisch, härter und schimmernder, wenn auch bei weitem noch nicht zu Phylliten geworden sind und daß in den sandigen Gesteinen und besonders in den Grauwackensandsteinen eine ziemlich starke Bildung feinsten, der Schieferung paralleler Sericitschüppchen stattgefunden hat, sodaß, besonders wenn der

<sup>1)</sup> Solange dies geschah, mußte es schon immer auffällig sein, daß eine Zuweisung zum Unteren ( $s_{1\alpha}$ ) oder Oberen ( $s_{1\beta}$ ) Schiefer auf Grund der Glimmerführung nicht möglich war, sondern daß Schiefer mit und ohne die kennzeichnenden Glimmerschüppchen durcheinander vorkommen.

dunkle kohlige Farbstoff durch Verwitterung geschwunden ist, auch das feinschuppigschiefrige Gestein durch und durch einen zarten, aber sehr deutlichen Schimmer besitzt; dann kann es den silurischen Klingenschiefern einigermaßen ähnlich werden. Eine besondere Eigentümlichkeit der Schieferung hier ist es, daß sie im allgemeinen parallel der Schichtung verläuft, sodaß die Breitseiten der Spaltstücke einfarbig sind und gebänderte Schiefer, deren Bänderung durch die schräge oder quere Durchkreuzung der Schieferflächen von den einzelnen verschiedenartigen Schichtchen erzeugt wird, zu den Seltenheiten gehören. Trotz dieser Parallelität werden aber die ursprünglichen Schichtflächen, die man als solche an gewissen Unregelmäßigkeiten, wie Kriechspuren und dergleichen, oder an Glimmerbestreuungen erkennen könnte (wie man es zum Beispiel im Schieferbruch Koselstein auf Blatt Lobenstein so gut kann), nur ausnahmsweise durch die schiefrige Spaltbarkeit bloß gelegt; und man muß das wohl auf die Durchwucherung mit Sericit zurückführen. Wenn man aber die Schmalseiten der Stücke untersucht, so wird man auch in dünnen Proben sehr häufig Gesteinswechsel beobachten. — Mit der Schieferung ist häufig eine feine Parallelrunzelung und mit dieser wieder eine zweite untergeordnete Schieferung verbunden, außerdem sehr häufig (aber nicht immer) auch eine Streckung des Gesteins. Diese äußert sich darin, daß kleine (etwa  $\frac{1}{2}$ —1 mm) ehemals wohl würfelige Schwefelkieskryställchen, die darin zuweilen eingebettet waren, zu bis 8 mm langen, unter einander sämtlich parallelen Strichen oder elliptischen Linsen ausgezogen sind (die übrigens die Runzelung, wenn sie daneben auftritt, unter 30—50° schneiden); diese Schwefelkiese sind allerdings nirgends mehr als solche erhalten beobachtet worden, sondern nur ihre von einer schwarzen Haut ausgekleideten oder von rostigem Mulm erfüllten Hohlräume. Fundorte solcher sind: Straße Rudolphstein—Schnarchenreuth und Blaue Leite westlich davon; nördlich vom Steinfelsholz südlich vom Sachsbühl; westlich und südlich von der Teichwiese bei Sparnberg; nordöstlich dicht bei Göritz. In der Umgebung von Blintendorf wurden nur ungestreckte, stellenweise auch noch in Substanz erhaltene Schwefelkieswürfel beob-

achtet. Die auf westlicheren Blättern häufigen faust- bis metergroßen Konkretionen („Kieskälber“) sind auf Blatt Hirschberg mindestens sehr selten.

An solchen Stellen nun, wo sich reine, an Sandsteinlagen arme Tonschiefer besonders gehäuft haben, da hat die starke Schieferung aus ihnen so dünn- und ebenspaltige Gesteine gemacht, daß diese, wenn sie noch frisch und unverwittert sind, oft als Dachschiefer gebraucht werden können, zumal wenn sie auch die genügende Härte und Festigkeit haben. Das ist in besonderem Maße einerseits östlich und südöstlich von Blintendorf, andererseits westlich von Eisenbühl der Fall, und hier sind von alten Zeiten her viele Dachschieferbrüche in Betrieb; kleinere Schürfe sind zwar noch vielerorts gemacht worden, doch ohne brauchbare Erfolge.

Viele Blintendorfer und Eisenbühler Dachschiefer zeichnen sich in der Tat durch dünne und sehr ebene Spaltbarkeit, große Haltbarkeit und schöne dunkel graublaue Farbe aus; verglichen mit den Lehestener Schiefen kann man sie nach ihrer nicht weißen Strichfarbe allerdings nicht den dortigen „blauen Schiefen“ gleichstellen (und sie eignen sich darum auch nicht zu Schreibtafeln), sondern nur mit den dortigen „halbdunkelen“, aber sie behalten auf den Dächern ihre Farbe sehr gut, sind praktisch frei von feinverteiltem, leicht verwitterbarem Schwefelkies und lassen das Regenwasser nicht mit schwarzer Farbe ablaufen und aus den Halden kein vitriolhaltiges Wasser entweichen. — Sie werden teils aus freier Hand in „deutschem Format“ (als Trapezoide mit bestimmten Winkelgrößen), teils nach rechteckigen, fünf- und sechseckigen Schablonen als „Schablonenschiefer“ geschnitten und verkauft. Auf dem Schloß in Blankenberg sollen Eisenbühler Schiefer unverändert schon seit 300 Jahren liegen.

*A n a l y s e n* solcher Dachschiefer siehe unter No. 4 und 5 der Tabelle am Schluß dieses Heftes.

Aber nicht alle Lagen in den Schieferbrüchen zeigen die geschilderten vorzüglichen Eigenschaften. Wenig von Bedeutung ist allerdings, ob die Gesteine außer der Schieferung auch noch eine — dann ja immer äußerst feine, eine Art Seidenglanz hervorruhende — Rünzelung besitzen. Viel wichtiger ist, daß

manche nach dieser Runzelung zugleich eine zweite, zwar untergeordnete, aber doch oft zu ungewolltem Zerbrechen führende Schieferung zeigen; bei anderen ist die Schieferung zwar einfach, aber zu grob und plump; wieder andere haben zu geringe Härte oder zu große Sprödigkeit. Zu alledem kommen noch die zahlreichen „Schnitte“ (ebene zarte Querklüfte), ferner die im Zickzack, knieförmig, in oft sehr engen Abständen erfolgenden Stauchungen der Schieferungsflächen mit leichter Zerbrechlichkeit entlang der Knickungsflächen, — weiter größere Verruschelungszonen, Quarzadern u. a., und all dies wirkt zusammen, daß selbst von einem großen Schieferbruch nur sehr kleine Mengen guten Schiefers geliefert werden können, — daß in den Brüchen große Riffe unbrauchbaren Gesteins stehen bleiben oder nutzlos abgebaut und auf die Halde geworfen werden müssen.

Dieses Abfallmaterial, gemahlen und vermischt mit Verwitterungston derselben Schichten, verarbeitet neuerdings eine Dampfziegelei bei Blintendorf zu guten Ziegelsteinen.

Wo die Gesteine des Blintendorfer Culmstreifens an die alte Hochebene herantreten und hier tief hinab verwittert sind, sind sie weich und mürbe geworden, ausgebleicht und schmutzig von Farbe und eigenartig matt in ihrem Glanze; die Zwischenlagen von Sandstein lassen sich dann aber leichter als solche erkennen. Kennzeichnend für sie (besonders in gewissen mittleren Verwitterungsstadien) sind die auch anderwärts in Thüringen im Unteren Culm (und sonst wesentlich nur noch in den S. 67 besprochenen Schiefen t<sub>2d</sub>) vorkommenden rostbraunen firnißglänzenden oder regenbogenfarbigen Eisenhydroxydrinden auf einzelnen Spalt- und Querflächen.

An einzelnen Stellen ist das Gestein zufolge Zersetzung buntfleckig geworden (Weg von Sparnberg nach Pechmühle), an anderen von Eisen so stark durchtränkt, daß man von kieseligem Braun- oder Roteisen reden kann, welches zwar äußerlich die Struktur, den Glanz, die Runzelung des Schiefers und auf dem Querbruche die ehemalige Wechsellagerung mit Sandstein noch recht gut erkennen läßt, nur nicht mehr schiefrig ist. Das ist insbesondere auf dem Bühl, beiderseits des Weges von Ullersreuth nach Blintendorf, sowie im Süd-

teile der „Kreuzung“ zwischen Blintendorf und Göttengrün und nordwestlich vom „Bienenkorb“ bei Göritz der Fall. Obwohl das Erz an sich vielleicht zur Verhüttung eisenreich genug ist, scheint es doch immer nur schmitzen- oder nesterweise zwischen tonigen, eisenarmen Massen vorzukommen und ist außerdem von Quarz reichlich durchtrümpert, derart, daß die Felder am genannten Bühl von den zahlreichen Quarzbrocken wie mit großen Schneeflocken bedeckt erscheinen.

In der Umgebung von Saalbach, von Pottiga bis Sparnberg und Rudolphstein, sind die Schiefer und Sandsteine kontakt-metamorphisch in Knötchenschiefer ( $c_{1\mu}$ ) verändert und führen hier noch besonders häufig flachlinsenförmige und auch etwa linsengroße Einsprengungen von Eisenkies, der zum Teil sicher Magnetkies ist. Die Magnetkiesführung geht aber über das auf der Karte als metamorphisch dargestellte Gebiet hinaus und fand sich zum Beispiel auch noch beim Gehöft Birkenhain bei Pirk in einem glasharten zähen dunkeln Sandstein. Die nähere Beschreibung der Knötchenschiefer siehe weiter hinten.

## IX. Paläovulkanische Eruptivgesteine.

Im Cambrium und im Silur, besonders aber im Devon, von unten an bis ins oberste Devon hinein, doch nicht mehr im Culm, finden sich Eruptivgesteine, die, wie teils die Kartierung, teils die Gesteinsbeschaffenheit ergibt, die großen jungcarbonischen Vorgänge der Faltung und Schieferung mitgemacht haben, also älter als diese sind und daher als „paläovulkanisch“ zusammengefaßt werden.

Alle diese Eruptivgesteine unseres Blattes sind früher als „Grünsteine“ bezeichnet worden. Sie werden jetzt — trotz erheblicher Mannigfaltigkeit — in der Familie der Diabase vereinigt, die wesentlich aus Plagioklas, Augit und Magnet- oder Titaneisenerz, sowie einem chloritischen Zersetzungsprodukt gebildete und dadurch grün gefärbte, jetzt freilich z. T. nicht mehr daraus bestehende Gesteine bezeichnet; auch ein fast

plagioklasfreies, dafür reichlich Olivin enthaltendes Gestein, der Pikrit oder Palaopikrit, muß aus geologischen Gründen mit in diese Familie eingereiht werden. FİNCKH, der die thüringischen Diabase näher untersucht, stellt diese Diabase in die Reihe der Alkaligesteine und deutet sie als Essexite oder ihnen nahe-stehende Gesteine, bzw. deren Ergußformen.

Die erwähnten Mannigfaltigkeiten sind zum großen Teil schon urprüngliche und beruhen teils in der Struktur (ob derb oder blasig), teils in der Textur (ob granitähnlich körnig oder intersertal bis ophitisch; ob grob- oder feinkörnig oder dicht; ob gleichkörnig oder porphyrisch) und sind vielleicht auch in chemischen Unterschieden begründet. Dazu kommen aber (von der erwähnten Chloritisierung des Augits und etwaiger Grundmasse ganz abgesehen, die überall verbreitet ist) in einem großen Gebiet auch noch nachträgliche starke Umwandlungen teils mineralogischer Art (Umwandlung der Augite in Hornblende oder Bastit und Neubildung solcher: Epidioritisierung und Umbildung in Strahlsteinfels; ferner Serpentinisierung und Carbonatisierung der Olivine), teils struktureller Art (insbesondere mehr oder minder starke Schieferung), die vereint das Gestein bis fast zur Unkenntlichkeit verändern können, sodaß man es im Felde je nachdem mit Quarziten, Glimmer- und anderen krystallinen Schieferen u. a. verwechseln kann. Durch solche Umwandlungen sind insbesondere die Gesteine südöstlich vom Blintendorfer Culmstreifen fast regelmäßig ausgezeichnet, während die Diabase auf und nordwestlich von dem Ostthüringischen Hauptsattel fast ganz frei davon, diejenigen südöstlich von ihm bis hin zu jenem Culmstreifen zum Teil nicht, zum Teil schon — in verschiedenem Grade — verändert sind.

Die meisten einzelnen Diabasvorkommen haben mit den umgebenden Sedimenten gleichen Verlauf, bilden also anscheinend Lager in diesen, und es ist sehr bemerkenswert, daß von den verschiedenen ursprünglichen Abarten fast jede auf einen bestimmten Schichtenkomplex beschränkt ist: so die durch Feldspat porphyrischen Diabase (D<sub>π</sub>) (GÜMBELS „porphyrtartige Proterobase“) auf das Cambrium und Untersilur, — die gleichmäßig körnigen (D) bei feinsten Korngröße auf

das Untersilur, — bei sehr grober auf das Unterdevon, — bei mittlerer auf die älteren Schichten bis (einschließlich) zum tiefen Mitteldevon; — die im letzten Falle zugleich feldspatige kleine Kügelchen führenden „Perldiabase“ LIEBES auf die Grenzregion von Unter- und Mitteldevon; — die dichten und blasigen, sowie echt variolitischen Diabase (Dd und Dv) mit oft ursprünglicher Kugelstruktur (Kalk- und Chloritmandel - Kugeldiabase und Variolite) auf das Mittel- und Oberdevon. Die Paläopikrite (Dp und Dpπ) treten in mehreren (mindestens zwei) bestimmten Horizonten auf: die einen an der Cambriumgrenze und im tiefen Untersilur, die anderen an der Sohle oder im Innern des Unterdevons (einige Vorkommen in mitteldevonischem Diabas bedürfen weiterer Untersuchung und Sicherstellung). Andererseits fehlen Paläopikrite dem thüringischen Oberdevon gänzlich, ebenso fehlen die mittel- und grobkörnigen Diabase dem Oberdevon, und die Mandelsteine sind im Unterdevon, Silur und Cambrium, wenn überhaupt, dann nur durch ganz geringe Vorkommnisse vertreten, zum Teil sind sie wohl nur gangartige „Wurzeln“ zu oberdevonischen Lagern gleicher Art.

Man möchte darum wohl für jede Art eine besondere Eruptionszeit annehmen, während deren sie strom- oder lagerartige Ergüsse bildete, die dann also vor Entstehung der hangenden Schichten schon vorhanden waren.

Demgegenüber ist aber andererseits zu betonen, daß nur die im oberen Mittel- und im Oberdevon liegenden Diabase (Dd und Dv) noch andere Merkmale von Ergußgesteinen zeigen: Blasenreichtum; Schlackenkrusten; Verknüpfung mit echten Tuffen, d. h. Aschen- und Lapilli-Lagern<sup>1)</sup>, während alle älteren Diabase ohne solche Merkmale<sup>2)</sup> sind, dagegen durch ihre zum Teil sogar recht grobkörnige Struktur, in vereinzelt Fällen auch durch Umwandlung nicht nur liegender, sondern auch

<sup>1)</sup> Zwar hat GÜMBEL viele schiefrige Grünsteine des Cambriums, Silurs und Unterdevons, auch aus unserem Gebiete, als Schalsteine bezeichnet und wohl als Tuffe aufgefaßt, nach meiner Überzeugung ist aber ihre Parallelstruktur hier stets erst durch sekundäre Schieferung erzeugt, das Gestein also kein Tuff.

<sup>2)</sup> Nur bei gewissen Pikritporphyren deutet vielleicht eine Glasgrundmasse noch auf Ergußnatur hin.

hangender Sedimente, die freilich stets sehr gering ist, sich den intrusiven Tiefengesteinen nähern und darum nicht echte Lager, sondern Lagergänge bilden würden. Wieweit sie wirklich solche Intrusivlager bilden, ist bei den hierzu ungenügenden Aufschlüssen kaum je zu entscheiden. Ebenso ist ungewiß, ob die cambrischen porphyrischen Diabase ( $D\pi$ ) wirklich Stöcke sind, denen sie durch ihre gewöhnlich kurzelliptischen Ausstrichformen gleichen.

Einen Aufschluß, in dem man vorzüglich die Lagergangnatur gewisser (auffällig dichter) Diabase beobachten konnte, bot seinerzeit der Saalburger Marmorbruch im Pößnigsbach. Hier sah man ein etwa 2 m starkes „Lager“, das den Schichten parallel eingelagert war, nach der einen Seite (im Einfallen) sich in 3 bis 4 Fingern zwischen diesen ausspitzen, nach der anderen Seite aber, jenseit einer kleinen Verwerfung, in einer anderen Schichtengruppe fortsetzen. Auch die mit dem Blankenberger Obersilurkalk verknüpften (ebenfalls fast dichten, am Salband zum Teil mandelnführenden) Diabase schneiden, wie Intrusivlager, die Kalkschichten an einer Stelle sehr spitzwinklig ab, während sie an anderen Stellen konkordant sich anschmiegen, an dritten aber der Kalkstein scheinbar gangförmig in sie auf einige Dezimeter eindringt.

Daß neben den Lagern und Lagergängen auch echte Gänge auftreten, darf man — besonders in den ältesten Schichten (Cambrium und Untersilur) — von vornherein annehmen, aber man kann es selten genug direkt beobachten (Saalburger Marmorbruch); auffälligerweise war ein echter Gang (von dichtem Diabas) auch einmal in einer der hangendsten Schichten, im Oberdevonkalk des Steinbruchs bei Kilometer 15 nordwestlich von Zoppothen, aufgeschlossen; er hatte nur 0,2 bis 0,3 m Mächtigkeit. — Für die Karte war es unmöglich, Gänge und Lager zu trennen.

Die Mächtigkeit der einzelnen Vorkommen ist sehr verschieden; in dem noch immer besten Aufschlusse dieser Art, den die Ausschnitte der Chaussee von Gottliebstal nach Lobenstein bieten, kann man im Unterdevon zwischen Kilometer 3,0 und 3,1 ein 0,8 und ein 7,5 m mächtiges, durch 1,4 m Schiefer getrenntes Lager dichten, zum Teil blasigen Diabases sehen,

bei Kilometer 3,3 ein 1,35 m starkes Lager, und von Kilometer 3,4 bis 3,8 wölbt sich unter dem Schiefer ein mittelkörniger Diabas empor, dessen Mächtigkeit durch die bis 20 m hohen Felswände nur zum Teil entblößt ist. Für viele andere Diabaslager darf man nach ihrer Ausstreichbreite wohl sogar 50 und mehr Meter Mächtigkeit annehmen.

Die Farbe der Paläopikrite ist schwarzgrün bis schwarz, die der anderen Diabase stumpf grüngrau bis graugrün in helleren und dunkleren Abtönungen; rötliche und violette Farben kommen nur sehr selten und nur eben angedeutet (bei oberdevonischen Diabasen, z. B. am Gipfel des Blankenberger Schloßberges) vor. Der grünfärbende Bestandteil ist ein in Salzsäure leicht zersetzlicher Chlorit, den LIEBE als Diabantachronnyn, GÜMBEL als Chloropit bezeichnet hat (Analysen siehe in Erl. zu Bl. Lobenstein S. 152 unter Nr. 16 und 17); nur bei gröberkörnigen oder porphyrischen wird daneben noch durch weiße Farbe und manchmal auch noch glänzende Spaltflächen der Feldspat, durch braunschwarze, harzglänzende der Augit, durch schwarze mit Metallglanz das Titaneisen sichtbar; zuweilen gewinnt gelbgrüner Epidot Einfluß auf die Gesamtfarbe. Primärer Glimmer (Biotit) glänzt nur in einigen Paläopikriten auf, ist aber in den gewöhnlichen Diabasen auch u. d. M. nicht oder nur unsicher nachzuweisen. Bei vielen umgewandelten Diabasen wird die Gesamtfarbe durch das Dunkelgrün der neugebildeten Uralite beeinflusst.

Wohl überall sind unsere Diabase sehr stark und unregelmäßig zerklüftet und zerfallen danach in polyedrische Stücke, selten in größere (d. h. über 4 dm große) Blöcke; an steilen Talwänden bleiben zuweilen Felsmauern stehen, viele der zahlreich auf der Karte als Felsen dargestellten Partien sind aber lockere Blockhalden, die zum Teil frei von jeder größeren Vegetation sind (unter anderen am Hohenfels bei Sparnberg, an der Mühlleite bei Rudolphstein, Eisenbühl, am Heinrichstein bei Ebersdorf, am Kuhstall und Luchsloch bei Zoppothen). Die Gewinnung von Bausteinen ist darum selten —, die von Pflastersteinen ebenfalls nur ausnahmsweise möglich, dagegen wäre es die von Schotter für Straßen und Eisenbahnen vielfach, doch wird sie nur südlich bei Bahnhof Blankenstein ausgeführt. Wo

die Schieferung stärker gewirkt hat, tritt die unregelmäßige Zerklüftung auffällig zurück und eine manchmal großbankige Absonderung hervor, sodaß schöne Platten gewonnen werden können. Konzentrischschalige Verwitterung von Klüften aus ins Innere der Blöcke hinein ist im Nordwesten und Nordosten des Blattgebietes nicht selten. Das Endprodukt der Verwitterung ist ein rostbrauner Grus bis ockerfarbener, steinfreier Lehm, dessen Herkunft manchmal kaum noch zu erkennen ist. — Bei gewissen Zersetzungen wird das färbende Eisen entfernt und anscheinend Quarz in mikroskopischen Körnchen reichlich neu gebildet; auch durch diesen Vorgang werden manche (besonders schiefrige) Diabase feinkörnigem Quarzit sehr ähnlich.

Die nachfolgende Einzelbeschreibung ist vielfach kurz gehalten und kann zum Teil aus den Erläuterungen zum Nachbarblatt Lobenstein ergänzt werden, so besonders auch hinsichtlich der chemischen Analysen.

a) Durch Plagioklas porphyrischer Diabas („porphyrtiger Proterobas“ GÜMBELS) (D $\pi$ ).

Dies auf Blatt Hirschberg an besonders zahlreichen Stellen vorkommende Gestein hat seine Hauptverbreitung im Cambrium des Ostthüringischen Hauptsattels (besondere Aufschlüsse an der Straße und Eisenbahn westlich von Lemnitzhammer; tiefer Steinbruch in Harra; lose Blöcke auf dem Gänsebühl; Felsen im Wilden Holz bei der Dorschenmühle, an der Sechse und im Kleinen Hölzlein oberhalb Harra, zwischen Mühlberg und Agnesruh, sog. Harterbruch bei Kilometer 6,2 östlich Mühlberg, Felsen in Abteilung 91 und 106 südöstlich Mühlberg, Blöcke auf der Geiersleite bei Künsdorf, Blöcke an der Triebigsmühle und auf dem Stockhübel; Blöcke am Bühl bei Seubtendorf); im südöstlichen Cambrium tritt es — stark schieferig verändert, falls überhaupt hierher gehörig — nur im Bahneinschnitt bei Kilometer 17,6 östlich von Ullersreuth auf. Außerdem ist es wieder an zahlreichen Stellen des (allerdings tiefsten und auch petrographisch dort dem Cambrium nahestenden) Untersilurs bei Pirk und nordöstlich Frössen bis über den Blintendorfer Steinbühl hinaus zu treffen, endlich steigt es westlich bei Pottiga sogar

bis in den Hauptquarzit des Untersilurs empor und ist hier in zwar ockerig-lehmig zersetztem, aber sonst typischem Zustande in Hohlwegen aufgeschlossen.

Wie vorhin bemerkt, scheint die Lagerungsform dieses Gesteins zuweilen stockförmig zu sein, am Bühl bei Seubtendorf hat es den Schiefer im Liegenden spilitisiert. Mehrfach ist es mit anderen Diabasvarietäten, besonders mit gleichkörnigem Diabas, eng verknüpft.

Das Gestein besitzt eine ziemlich lebhaft grüne, schwarz-, grau-, lauch- oder gelbgrüne feinkörnige Grundmasse aus einem Gewebe von mit bloßem Auge kaum oder nicht unterscheidbaren Körnern der Diabasminerale und darin eine auch im Handstück an Zahl und Größe oft wechselnde Menge von Feldspat-Einsprenglingen. Letztere bieten bald noch glänzende (übrigens oft verbogene oder zerbrochene) Spaltflächen und dann reichliche Zwillingsstreifung dar und sind dann auch oft von Chlorit gefärbt, bald sind sie milchweiß und dicht (vermutlich saussuritisiert) und stechen dann grell aus der Grundmasse hervor, sie lösen sich aber niemals, auch nur stückweise, aus dieser frei heraus; ihre kurzsäulige Krystallform ist darum nicht bestimmbar, ihre Umgrenzung überhaupt wenig regelmäßig, oft ausgezackt, selten rechteckig; sie haben dicht nebeneinander Größen von 2 bis 20 mm; bald sind sie einzeln (1 bis 2 auf 1 qdm), bald so massenhaft eingesprengt, daß die Grundmasse zurücktritt, beides manchmal in verschiedenen Teilen selbst eines Handstücks neben einander. Auch dunkelgrüne Hornblende bildet oft Einsprenglinge (stets sehr klein). Die Grundmasse zeigt u. d. M. nicht selten granophyrische Verwachsungen von Feldspat und Quarz; die Augite sind mehr oder minder uralitisch zersetzt, Neubildung von Biotit. ist mehrfach beobachtet, Apatit meist reichlich vorhanden. Die Analyse eines an Feldspateinsprenglingen reichen typischen Gesteins ist in der Tabelle hinten unter Nr. 6 angegeben. — Gewöhnlich liegen die Feldspäte richtungslos im Gestein verteilt, ausnahmsweise (an der Eisenbahn bei Harra, zwischen Kilometer 60,0 und 60,1) in einzelnen Partien aber auch mit ihren breiteren Seiten, und diese wieder mit ihren Längsachsen, untereinander

parallel, wie bei Fluidalstruktur. — Epidotisierung ist häufig: Epidot hat sich teils auf Klüftchen (oft zusammen mit Quarz und etwas Asbest) ausgeschieden, teils hat er den Feldspat der Grundmasse und der Einsprenglinge durchtränkt; die Grenze zwischen den noch weiß gebliebenen und den gelbgrün gewordenen Teilen kann sehr scharf sein und mitten durch die Einsprenglinge verlaufen. — Nicht selten ist Schwefelkies in kleinen Fünkchen eingesprengt. — Auffällig ist, daß viele der Lager von Eisenerzgängen durchschnitten oder abgeschnitten werden, vom Wilden Hölzchen ganz im SW. angefangen bis zu dem Vorkommen am Hohen Bühl westnordwestlich von Langgrün.

Der Proterobas ist stets klotzig entwickelt, sehr hart und zäh, aber von vielen Klüften unregelmäßig durchzogen. Er liefert darum nur selten Blöcke, die zu Bausteinen genügend groß sind, läßt sich auch nur schwer bearbeiten, ist aber zu Straßen- und Eisenbahnschotter gut geeignet. Er verwittert zuletzt zu einem hellbraunen, von den Einsprenglingen noch weiß gefleckten, lehmähnlichen Gestein (anstehend über Spilosit im Steinbruch am Ostfuß des Seubtendorfer Bühls; auch in Hohlwegen bei Pottiga) oder zu lehmigem Grus, liefert aber einen von noch grünen festen Steinen und Blöcken übersäten Boden; diese Blöcke verbreiten sich weit über die Grenzen des Anstehenden hinaus und halten sich auch als Flußgerölle ungemein lange. Da dieser so leicht kenntliche Proterobas auf das Gebiet der oberen Saale beschränkt ist, bildet er für die diluvialen Saalekieslager ein wertvolles Leitgestein. —

Über einige durch Augit porphyrische Diabase an der Grenze vom Cambrium zum Silur vergl. Seite 95.

Auf der Karte ist als D $\pi$  auch ein von der Eisenbahn bei Kilometer 17,6 östlich von Ullersreuth durchschnittenen, wenige Meter starkes Lager weißgrünen; schuppig dünnblättrigen, ziemlich milden, etwas fettig anzufühlenden Diabases dargestellt, der durch noch hellere, oblatendüne, bis 1 cm breite, zur Schieferung parallele Einsprenglinge von bastitischer Beschaffenheit porphyrisch ist. Dies durch die Schieferung sehr stark mitgenommene und mineralisch ganz umgewandelte Gestein ist auf seiner südlichen (liegenden) Seite mit einem gleich- und kleinkörnigen Diabas-

schiefer, — auf seiner nördlichen (hangenden) Seite mit dunklem, untersilurisch aussehenden Schiefer verknüpft und mit diesen Gesteinen zusammen dem Cambrium eingelagert. Da seine Analyse (siehe unter Nr. 7 hinten in der Tabelle) einen sehr hohen Magnesiagehalt ergeben hat, liegt die Möglichkeit vor, daß die Einsprenglinge nicht, wie zuerst vermutet, aus Feldspat, sondern vielleicht aus Olivin hervorgegangen sind und das Gestein kein Diabas, sondern Paläopikrit war.

b. Körniger Diabas (D) und Epidiorit (Du), zum Teil geschiefert (Epidioritschalstein (Dσ).<sup>1)</sup>)

Die auf der Karte als „Körnige Diabase“ zusammengefaßten, im einzelnen aber (oft selbst innerhalb desselben Lagers) eine gewisse, zum Teil recht große Mannigfaltigkeit zeigenden Diabase sind auf die Schichten vom Cambrium bis zum Mitteldevon beschränkt und fehlen dem Oberdevon; sie sind meist gleichmäßig und deutlich körnig oder strahlig, und zwar von grobem und mittlerem bis sehr feinem Korn, in letzterem Falle aber von den „Dichten Diabasen“ äußerlich dadurch unterschieden, daß sie frei oder mindestens arm an Blasenräumen (bezw. Mandeln) sind.<sup>2)</sup> Ihr Eisenerzbestandteil ist meist Titaneisen, weswegen LIEBE sie auch allgemein als Titaneisendiabase bezeichnete.

Ihre normale Beschaffenheit nach mineralogischer Zusammensetzung und Struktur haben sie in der Nordwesthälfte des Blattes, in der Südosthälfte sind sie in ihrem augitischen Bestandteil zum Teil oder ganz uralitisiert und außerdem meist mehr oder minder kräftig zerpreßt („kataklastisch“) und geschiefert; letztere Abänderungen werden als Epidiorit und als Epidioritschalstein bezeichnet. Unter diesen kommen wieder — in allen Schichtenstufen — solche vor, in denen der Feldspat noch als solcher (mit weißer Farbe) kenntlich ist, und solche, in denen er von feinsten

<sup>1)</sup> Die Bezeichnungen Du und Dσ sind auf der Karte nicht konsequent durchgeführt.

<sup>2)</sup> Einige räumlich sehr untergeordnete Vorkommen mandelreichen Diabases sind allerdings auch als „körnige“ auf der Karte dargestellt, weil sie mit solchen durch Übergänge und Zusammenvorkommen verknüpft sind.

oder auch größeren Hornblendefasern durchwuchert oder gar ersetzt ist, Unterschiede, die für das Aussehen des Gesteins von Einfluß, aber sonst ohne Bedeutung sind. Wir besprechen die einzelnen Vorkommen in der Reihenfolge der Formationen und Stufen, denen sie eingeschaltet sind, und zwar zuerst immer die normalen, dann die umgewandelten Gesteine.

Im Cambrium sind körnige Diabase nur sehr spärlich und in sehr kleinen Vorkommen vertreten, können zumeist als einsprenglingsfreie Abarten der vorhin beschriebenen Proterobase gelten und sind manchmal mit einsprenglingsführenden verbunden oder begleiten auch nur als dünne, aber durch Schiefer getrennte Lager einen mächtigeren Proterobas (Bahneinschnitte westlich bei Lemnitzhammer und südlich bei Harra). Epidiorit-schalsteine als unbedeutende Lager ( $\frac{1}{3}$ —3 m stark) treten am Gericht nördlich und auf der Höhe nordöstlich bei Hirschberg, sowie am Kellerhaus südlich der Stadt in kleinen Felsen und Schürfen auf.

Eine durch zahlreiche, etwa  $\frac{1}{2}$  mm große rhomboedrische Bitterspat-Einsprenglinge ausgezeichnete, dichte, dickschiefrige Schalsteinart von gelblicher Farbe und hochockergelber Verwitterung findet sich in einzelnen Brocken zerstreut am Nord-  
abhang des Ochsenstollens.

Ganz abweichend und zunächst kaum als ehemalige Diabase zu vermuten sind sehr harte, beim Anschlagen klingende dickspaltende bis plattige Schiefer von eigenartig dunkel braungrüner, schwach nach violettgrau neigender Farbe und hochkrystalliner Struktur, die mehr einem feinkörnigen quarzitischen Glimmerschiefer oder schiefrigen Hornfels ähnlich aussehen und von gewissen metamorphen cambrischen Quarziten schwer zu unterscheiden sind; durch von Chlorit oder von feinverteilter Hornblende herrührende Farbe oder auch durch porphyrische Uraliteinsprenglinge deuten sie ihre Beziehungen zu den Diabasen an, aus denen sie wohl durch sehr starke Umwandlungen hervorgegangen sind. Sie bilden nicht weit aushaltende, nur einige Meter starke Linsen, treten aber wegen ihrer Härte zum Teil felsig hervor; auf der Karte sind sie nur zum Teil eingetragen.

Sie scheinen auf das Cambrium bei Sparnberg, bei Sachsenvorwerk und an dem Lehestenbach beschränkt zu sein.

Wiederum ganz abweichend sind Gesteine, denen ein sehr grobkörniger Diabas zu Grunde gelegen zu haben scheint; sie sind in einen milden talkig-chloritischen, feinschuppigen, aber dickschiefrigen, zum Teil gerunzelten Phyllit voll porphyrischer, augenförmiger Uralitkrystalle umgewandelt und von Strahlsteinbüscheln durchwuchert, die sich bald hauptsächlich parallel der Schieferungsebene entwickelt haben, bald auch quer dazu oder in wirrer Weise angeordnet sind. Der Strahlstein kann dann auch vorwalten oder fast allein das Gestein bilden. Diese und noch andere Abarten treten oft dicht neben einander auf, ohne daß es gelungen ist, eine Regel in ihrer Anordnung zu entdecken (Felsen südlich und nördlich der Lehestenmühle; kleiner Felszug 450 m westlich von Bahnhof Hirschberg, 200 m nördlich von der Kiesgrube „Kgr“<sup>1)</sup>; südöstlich von Abt. 51 des Hags bei Hirschberg; die zwei letzten Vorkommen nicht auf der Karte).

An der Grenze vom Cambrium zum Untersilur liegen einige Diabase von größerer Ausdehnung oder besonderer Bedeutung. Zunächst ist hier ein durch frische Augitkrystalle (die aber spärlich auftreten) porphyrisches und zugleich durch kleine flache, unter sich parallele Chloritputzen fleckiges feinkörniges bis dichtes, sehr zähes, undeutlich grobgeschiefertes Gestein zu nennen, das in dem Steinbruch am westlichen Blattrand südwestlich von Harra gebrochen wurde und zum Bau von Eisenbahn-Durchlässen und -Brücken Verwendung gefunden hat. Es ist oft von Epidotadern durchtrümpert. Sehr verschieden hiervon sind Gesteine, die sich an den porphyrischen Proterobas vom Seubtendorfer Bühl nach Westen hin anschließen; einige davon sind noch massig und teils kleinkörnig mit granitähnlicher Körnung oder zugleich porphyrisch durch sehr zahlreiche, fast schwarze, nur 2 mm große Augite ist (Analyse Nr. 8 der Tabelle hinten), teils mittelgrob mit bis 1 cm langen, 1 mm dicken frischen Feldspatleisten; andere kleinkörnige aber sind geschiefert und in dicke Platten abgedondert, so insbesondere das in einem kleinen Stein-

<sup>1)</sup> Dies Vorkommen zeigt nach FINCKH kontaktmetamorphische Erscheinungen, insbesondere in der Neubildung von Biotit.

bruch an der Südwestecke des Bühls aufgeschlossene, sehr frisch erscheinende, hellgraugrüne, chloritarme, aber mikroskopisch von Hornblendenadeln durchwucherte Gestein, das dadurch eine sehr zähe Beschaffenheit besitzt. (Analyse Nr. 9 der Tabelle hinten.)

Dem Gestein dieses Plattenbruches steht dasjenige vom Nordteil des Sachsbühls bei Pirk sehr nahe, und ein gleiches Gestein von gleichmäßig feinkörniger Struktur und hellgraugrüner Farbe liegt augenscheinlich auch vielen in ihrer feineren Textur jetzt feinfaserig schuppigen Epidioritschalsteinen zu Grunde, die zwischen Sachsenvorwerk und Ullersreuth an der Silur-Cambrium-Grenze verbreitet und immer nur wenige (2 bis 6) m stark sind. Ein solcher sehr frisch aussehender Schalstein wird auf der Höhe der Lehestenwand (da wo auf der Karte südlich vom h dieses Wortes der Buchstabe D steht) in einem kleinen Steinbruch (dicht unter einem silurischen Dachschieferbruch) zeitweilig gewonnen, da er bei dickschiefriger Struktur eine schöne plattige Absonderung und durch eine zweite untergeordnete Schieferung eine Zerlegung der Platten in große Prismen von rhombischem Querschnitt zeigt. — Ebenfalls petrographisch höchst ähnlich, und wohl auch stratigraphisch hierher gehörig ist das Gestein, das nordwestlich vom Bahnhof Hirschberg an der Südseite der Lohbachmündung in einem kleinen Steinbruch gewonnen wird.

Wiederum recht abweichend, aber auch unter sich sehr verschieden sind die Gesteine an dem felsigen Bergkamm, der die nasenförmige Fortsetzung der Lehestenwand nach SW. hin bildet. Die geologischen Verhältnisse sind hier — bei der ungewöhnlichen Mannigfaltigkeit der Gesteine auf engem Raume und bei den zum Teil gefährlichen Geländeschwierigkeiten — schwer zu entziffern und auch nur undeutlich auf der Karte bei deren Maßstab darzustellen.<sup>1)</sup> Doch scheint der Epidioritschalstein vom eben genannten Plattenbruch aus nach SW. hin zuerst einen von Cambrium erfüllten Luftsattel und dann eine unter diesen untergeschobene, sehr eng (bis zur Parallelität der Schenkel) zusammengefaltete, vielleicht auch noch von Überschiebungen, sowie von einer echten Verwerfung (mit einem Erzgang) be-

<sup>1)</sup> Vergl. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 54, 1902, S. 365 mit Abbildung.

troffene Mulde zu bilden, mit untersilurischem Ottrelithschiefer im Kern; es scheint aber auch, als ob er an verschiedenen Stellen dieser Mulde verschiedene Entwicklung zeige: So setzt er z. B. scheinbar im Hangenden dieses Schiefers (östlich von diesem) auf dem Bergkamm (am Zeichen  $D\sigma$  der Karte) eine 3—5 m hohe Felsstufe zusammen, in der oben neben dem Kamm, nach der Saale zu, ein kleiner Steinbruch sich befindet, ist hier scheinbar geschiefert und in einzelnen seiner „Bänke“ vollständig, — in anderen unter noch spurenhafter Erhaltung der früheren Diabasstruktur in klein- bis groß-, und zugleich parallel- bis wirr-büscheligen, flaschengrünen Strahlsteinfels umgewandelt. Im Liegenden des Ottrelithschiefers dagegen (westlich von diesem) ist die Bildung selbst von mikroskopischem Strahlstein oft nur geringfügig gewesen, das Gestein ist nur wenig stark geschiefert und einem mittelkörnigen Diabas noch einigermaßen ähnlich, und in seiner hellen feldspatigen, chloritarmen Grundmasse sind dunkelgrüne, 1—3 mm große dicklinsenförmige Uralite reichlichst eingesprengt.

Aus dem Unteren Schiefer des Untersilurs sind körnige Diabase normaler Art, oder nur mit wenig auffälliger Epidioritisierung, nur von Arlas, Pirk und zwischen Frössen und Blintendorf zu nennen; sie sind hier klein- bis mittelkörnig, und die Feldspäte treten meist deutlich hervor. Diese Gesteine kann man als einsprenglingsfreie Ausbildungen der porphyrischen Proterobase ansehen, in die sie — zuweilen schon im Raume eines Handstückes — ohne Grenze übergehen. Zwei kleine Steinbrüche stehen darin nordöstlich von Frössen, der eine neben der Chaussee beim Punkte 572,2, der andere weiter nördlich nahe dem Punkt 600,3.

Andere stets viel kleinere, besonders schmalere Diabasvorkommen (z. B. an der Wache bei Langgrün) besitzen dichte Grundmasse, sind etwas geschiefert, oft durch kleine, stets flache und parallele Chloritmandeln gefleckt, und meist sehr zersetzt. Vielleicht sind es nur „Wurzeln“ zu jüngeren Diabasen.

Südöstlich vom Blintendorfer Culmstreifen sind die Gesteine stets umgewandelt und dabei entweder noch einigermaßen massig oder aber sehr stark geschiefert. Die Augite, die manchmal

selbständige kleine Krystalle gebildet zu haben scheinen, liegen jetzt als kleine dunkelgrüne Uralitaugen von 1 bis 3 mm größtem Durchmesser in feinkörniger weißer feldspätiger Grundmasse; oder das Gestein ist, mit noch spurenhafter Andeutung seiner ursprünglichen Struktur, mehr oder minder durchwuchert von Strahlsteinnadeln und Chlorit, oder endlich ist es ganz zu Strahlsteinfels umgewandelt, der dem vorhin beschriebenen gleicht, zum Teil noch reiner (frei von Feldspat, Augit und Chlorit) und noch großstrahliger (Durchmesser der Strahlenbüschel 20 mm) entwickelt ist. Eine Bank dieses schönen Gesteins (auf der Karte D $\sigma$ ) war mehrere Meter stark anstehend in einer Schlucht südöstlich vom Tiefengrüner Schieferbruch aufgeschlossen und selbst wieder in mehrere, unter sich etwas verschiedene Lagen gegliedert; lose Brocken davon trifft man auch nördöstlich vom Schieferbruch (D $\sigma$ ); dagegen ist das Gestein (D) des kleinen rundlichen Fleckes 600 m östlich vom Schieferbruch, sowie das nur in losen Blöcken unter ganz unklaren Lagerungsverhältnissen 700 m nordöstlich von Tiefengrün zu findende Gestein ein ziemlich grobkörniger Uralitporphyr. Buntbild Nr. 30 in GÜMBELS „Fichtelgebirge“ stellt einen „Epidiorit vom Vorwerk“ dar, vielleicht ist darunter ein hierher gehöriges Gestein von Sachsenvorwerk zu verstehen.

Im Oberen Quarzit des Untersilurs, anscheinend in dessen unterem Teil, kommt Diabas an zahlreichen Stellen der Umgebung von Künsdorf, am Schreibühl (Wachhübel) bei Seubtendorf, am Krähenbühl bei Schilbach, am Schlößchen Waidmannsheil, zu beiden Seiten der untersten Moschwitz u. v. a. O. vor. Er tritt hier oft in Felsen oder Anhäufungen und Zügen größerer Blöcke auffällig hervor; ein kleiner Schurf steht in ihm auf dem Wachhübel. Das Gestein ist gewöhnlich gleichmäßig klein- bis fast mittelkörnig, von granitischgekörnter, selten von durch Leistenform der Feldspatkrystalle beeinflusster Struktur; manchmal treten die Augite ein klein wenig selbstständiger, als bis 1 mm große Körner oder dicke Säulchen, hervor; primäre Hornblende in schlanken Säulchen ist häufig; der Feldspat (z. T. Orthoklas) zeigt u. d. M. zuweilen (z. B. in den schönen Gesteinen 1200 m NW. und ebensoviel NNO. von

Künsdorf) mikropegmatitische Verwachsung mit Quarz. — Seltener sind feinkörnige bis dichte Abänderungen, die an Hornfels erinnern oder, wenn sie eine nur wenig grüne Farbe haben, sich vom umgebenden Quarzit äußerlich nur wenig unterscheiden können (der Mangel der feinen Glimmerblättchen und die rostbraune Verwitterungsrinde geben in solchen Fällen Unterscheidungsmerkmale).

Die wenigen Diabase im Quarzit südlich des Blintendorfer Culmstreifens sind epidioritisiert, bieten aber nichts besonderes dar.

Die Diabase im Oberen Schiefer des Untersilurs bilden überall nur kleine, nicht weithin aushaltende Vorkommnisse, können aber doch gelegentlich (am linken Saaleufer unter dem Muckenberger Haus; am rechten Gehänge des Triebigsbaches an verschiedenen Stellen; in Abteilung 25 auf dem einen Gipfel des Künsdorfer Berges u. a. O.) als bis 20 m mächtige Felsmassen auftreten; sie gleichen dann den klein- und mittelkörnigen aus dem Oberen Quarzit, führen wie diese häufig primäre Hornblende, frische Augite, Quarz in Verwachsung mit Feldspat, einmal (nördlich des Triebigsbaches am Westhang des Buchwaldes) auch Analcim in den Zwickeln der anderen Bestandteile<sup>1)</sup>. Sie haben öfters den anstoßenden Schiefer gehärtet und verkieselt (Muckenberger Haus; Abteilung 20 an der Johanniszeche im Tiergarten). — Besonders häufig, aber stets sehr klein und nur zum Teil auf der Karte eingetragen, sind die Vorkommen dichter, durch ganz flachgedrückte, 1 bis 3 mm große Chlorit- oder Kalkspatmandeln (letztere mit chloritischer Haut) fleckiger oder (nach deren Auswitterung) löcheriger Gesteine, die stets einen ziemlich hohen Grad von Schieferung zeigen und sehr zersetzt sind (Hoher Bühl bei Langgrün). — Aus dem südöstlichen Gebiet ist insbesondere ein Gestein zu nennen, das bei Unter-Kemlas in kleinen Felsen ansteht und den zuletzt beschriebenen feinmandeligen Gesteinen gleicht, aber auch noch zahlreiche winzige Spateisenrhomboeder als Neubildungen enthält; es ist in dünnfaserige Platten abgesondert, die man in einem kleinen Schurf zu gewinnen versucht hat.

<sup>1)</sup> Nach Dr. L. FINCKH, der, wie schon vorn gesagt, die Diabase eingehender untersucht.

Die Diabase im Mittelsilur zeigen wiederum den Unterschied der doppelten Ausbildung als deutlich körnige oder als dichte Gesteine. Letztere trifft man als ganz dünne ( $\frac{1}{2}$  bis 2 m starke) Lager anstehend in vielen „Kiesgruben“ an, aber fast stets in völlig zersetztem, grauweiß oder rostgelb verwittertem Zustande; es scheint, als ob sie ursprünglich reich an feinverteiltem Schwefelkies waren. Als Beispiel seien nur das Vorkommen in den Kiesgruben am Muckenberger Haus und auf dem Kamm der Halbinsel Hopfgarten genannt.

Besser und z. T. sehr gut erhalten sind die deutlich körnigen Gesteine, die in der Regel sogar mittlere Korngröße (1 bis 2 mm) haben und granitischkörnig sein oder aber auch Leistenform der Feldspäte besitzen können. Sie bilden gewöhnlich (z. B. zwischen Gottliebstal und Saalburg) ein an Mächtigkeit und streichender Erstreckung recht ansehnliches Grenzlager zwischen dem Mittelsilur und dem Kalk des Obersilurs und können ebensogut der letzteren Stufe zugerechnet werden. Entweder zeichnen sie sich (namentlich die strahligkörnigen) durch besonders helle, des Grüns entbehrende Farbe (eisenarmen Augit und wenig Chlorit, bei nicht wenigem freien Titaneisen) aus oder sie gleichen den unterdevonischen Diabasen. Manchmal zeigen einige Feldspäte die Neigung, größer zu werden als die Mehrzahl (bis 4 mm) und dadurch einsprenglingsartig hervorzutreten. Das ist z. B. häufig bei den dem Obersilur selbst eingeschalteten Diabaslagern an der Eisenbahn zwischen Bahnhof Blankenstein und Fabrik Rosenthal der Fall, die dort mehrfach künstlich entblößt sind. — Der hierher gehörige Diabas ( $D\sigma$ ) aus einem verfallenen Schurf an den Stauden bei Blankenberg zeigt starke Zerpressung, schiefrige Struktur und mikroskopische Strahlsteinbildung.

An andern Stellen, und zwar zufällig gerade an besonders guten Aufschlüssen des Obersilurkalkes (Marmorbrüche beiderseits im Pößnigstal; Felsen am Aufstieg von der Ruhmühle nach Christiansglück; ehemalige Kalkbrüche östlich gegenüber Rosenthal) sind diesem Kalke äußerst feinkörnige, fast dichte, hellgrüne Diabase eingeschaltet, teils ohne jede Ausscheidungen, teils mit sehr kleinen Mandelchen oder mit sehr kleinen dunklen

Kryställchen, die mindestens manchmal als Pseudomorphosen nach Olivin erkennbar sind. Die Analyse eines solchen (völlig einsprenglingsfreien) Gesteins von dem Vorkommen bei Christiansglück ist unter Nr. 13 in der Tabelle hinten angegeben. Diese Diabase erweisen sich zum Teil dadurch, daß sie scheinbar schichtmäßig fortlaufen, an einzelnen Stellen aber aus einer Schicht in eine andere übersetzen, zum Teil dadurch, daß sie sich am Rande in kleine Gängchen zertrümmern, als echte Lagergänge, also sicher als jüngeren Alters wie ihr Nebengestein. Sehr ähnliche Diabase setzen übrigens auch im tieferen Silur auf (z. B. am Fuße des Mariensteins gegenüber Neuhammer, ferner am rechten Saaleufer in den Abteilungen 29, 20 und 19, sowie im Walde bei Arlas; alle wegen ihrer Kleinheit nicht auf der Karte); sie scheinen einen besonderen Typus zu bilden, den LIEBE nach einem Vorkommen auf Blatt Schleiz als Wolfsgalgen-Diabas bezeichnet hat.

Zwischen Blintendorf und dem Wachhübel liegen 4, am Borlesbühl 2 Diabasinseln im Gebiet des Mittelsilurs, die aber nicht als mittelsilurisch, sondern als Reste einer ehemals größeren Decke unterdevonischer Diabase aufzufassen sind.

Das Unterdevon beginnt gewöhnlich mit einem mächtigen körnigen Diabas, den LIEBE den „liegenden Diabas (des Unterdevons)“ besonders benannt hat, und ist überhaupt der Hauptträger von Lagern körniger Diabase, sowohl in Bezug auf Zahl der Ausstriche, wie in Bezug auf Ausdehnung und Mächtigkeit; sie können die Sedimente sehr stark in den Hintergrund drängen. Die Mächtigkeit der einzelnen Lager steigt von 3 oder 4 m (z. B. in dem Bahneinschnitt bei Blechschmiedenhammer) bis über 20, ja wahrscheinlich bis über 50 m, ist aber in letzteren Fällen nirgends mit Sicherheit bestimmbar, da die Aufschlüsse nicht genügen, das Einfallen der Schichten im Liegenden und zugleich im Hangenden zu beobachten und da die Grenzen durch den oft sehr mächtigen Diabasschutt fast stets überdeckt sind. Die Verbreitung fällt mit der vorn (S. 59) für das Unterdevon überhaupt angegebenen zusammen, und es wurden dort auch schon diejenigen nicht mit unterdevonischen Sedimenten verbundenen Diabase aufgeführt, die aber doch dieser Stufe zuge-

rechnet werden müssen. Im Saaltale von Saalburg bis Gottliebthal sind sie in Felsen und mächtigen Schutthalden häufig —, durch Steinbrüche kaum je aufgeschlossen, dagegen gibt es im Selbitztale sowohl schöne Fels-, wie auch Steinbruchaufschlüsse (letztere sogar recht ansehnlich und mit Steinschlagmaschine verbunden), ebenso an der Straße Blankenstein—Blankenberg, bei Kemlas, Eisenbühl, Moos; weiter sind als Aufschlüsse zu nennen die Straße (Hohlweg) von Ullersreuth nach Göritz, zwei Steinbrüche am Steinbühl NO. von Ullersreuth, Schurf und Felsen am Förstlein, Steinbruch bei km 3,1 der Chaussee Hirschberg—Göttingen, Felsen und Blockhalden am Rittersbühl bei Künsdorf, Felsen südlich und westlich von Schilbach, Felsen oberhalb der Triebigsmühle im Schilbacher wie im Seubtendorfer Tale. Teils durch ihre Felsbildungen, teils überhaupt durch das kuppige Gelände, was sie bilden, und durch die schroffen Abhänge an diesen Kuppen beeinflussen die unterdevonischen Diabase in hohem Maße die Landschaftsformen; wo sie aber in der Region der alten Fastebene austreichen, heben sie sich gewöhnlich durch nichts besonders hervor und gegen die umgebenden Schiefer ab.

Nach ihrer Gesteinsbeschaffenheit lassen sich die verschiedenen Lager im Unterdevon nicht mit Sicherheit auseinanderhalten, da anscheinend ein und dasselbe Lager an verschiedenen Stellen verschiedene Struktur, Korngröße, Farbentönung und Verwitterungsform haben kann; doch sind im allgemeinen granit- und gabbroähnlich mittelkörnige Diabase hauptsächlich den tieferen Teilen der Schichtenfolge eigentümlich (ein solcher ist z. B. auch der „liegende Diabas“), ebenso die ganz grobkörnigen, dagegen die klein- und feinkörnigen oder feinstrahligen den höheren Teilen; auch sind, wie schon früher erwähnt, Perldiabase vom tieferen Teile ausgeschlossen.

Wie die andern (Sediment- und Eruptiv-) Gesteine, so haben am Ostthür. Hauptsattel, also bei Saalburg-Gottliebthal, bei Künsdorf-Schilbach und im Selbitztal, auch die unterdevonischen Diabase diejenige als noch möglichst ursprünglich anzusehende Beschaffenheit, die im übrigen Ostthüringen die Regel und z. B. auf Blatt Schleiz, Zeulenroda usw. allein vorhanden ist. Diese Diabase sind (mit seltenen Ausnahmen) massige Gesteine, die

zwar Spuren, aber doch nur geringe, von Schieferung und Kataklyse zeigen und deren augitischer Bestandteil (natürlich von verwittertem Gestein abgesehen) noch als Augit erhalten oder nur zu Chlorit zersetzt ist und deren Feldspat auch keine ungewöhnliche Umwandlung zeigt. Epidotbildung ist vorhanden, aber meist unbedeutend, nur im verlassenen oberen großen Steinbruch bei Bahnhof Blankenstein ist sie auf Klüften, und von diesen aus ins Gestein eindringend, auffällig reichlich. Kluftausfüllungen mit derbem, oft von Chlorit grüngefärbtem oder mit Kalkspat verwachsenem Quarz sind wohl überall nicht selten.

Bei Kemlas und Eisenbühl aber zeigen schon viele Vorkommnisse einen stärkeren Grad von Schieferung und von Hornblende- und Bastitbildung, wenn auch normale, oder wenigstens dem bloßen Auge nicht wesentlich verändert erscheinende Gesteine vorherrschen. Das umgekehrte ist aber bei M<sup>o</sup>os, Ullersreuth und Göttengrün die Regel, hier sind kataklastische und uralitische, zum Teil von Strahlsteinfasern durchwucherte Diabase die übliche Erscheinungsform und nur ab und zu trifft man Gesteine, die man noch mit den normalen vergleichen kann. Für diese sekundär hornblendeführend bis hornblende-reich gewordenen Diabase hat GÜMBEL den Namen Epidiorit vorgeschlagen, wenn sie noch einigermaßen massig sind, — den Namen Epidioritschalstein dagegen für stark schiefrige (geschieferte), die er irriger Weise für Tuffe hielt.

Die Feldspäte der normalen Diabase erweisen sich zumeist als dem Andesin nahestehende Oligoklase mit spärlicher Zwillingsstreifung, manche scheinen auch mikroskopischer Orthoklas zu sein. Sie bilden gedrungene Formen oder aber Leisten und langgestreckte Tafeln und erreichen in den mittelkörnigen Abänderungen etwas bis 4 mm größte Ausdehnung, sind in den feinkörnigen nicht mehr oder kaum noch mit bloßem Auge unterscheidbar, werden aber in grobkörnigen Varietäten, die schlierenartig in mittelkörnigen vorzukommen scheinen, viel größer. Am allergrobkörnigsten erwiesen sich Blöcke, die am linken Saaleufer (Stuhlleite) 1350 m westlich der Ruhmühle gefunden wurden und von denen hinten unter Nr. 10 eine Analyse

beigefügt ist; in ihnen erreichen einzelne Feldspatkrystalle Längen von 22 mm, Breiten von 12 mm und Dicken von 1—4 mm. Die Feldspäte sind zum Teil noch ziemlich frisch, mit weißen, glänzenden Spaltflächen, gewöhnlicher aber sind sie matt und durch eingedrungenen Chlorit etwas grünlich gefärbt und treten dann erst deutlich hervor, wenn man den Chlorit durch Behandlung der Probe mit Salzsäure zersetzt hat. Der Augit tritt teils unselbständig als Füllmasse zwischen den Feldspatleisten auf, erlangt aber oft auch (teilweise oder vollständig) freie Formen und bildet dann Körner und kurze dicke Säulchen oder aber auch Nadeln (z. B. von 6 mm Länge bei  $\frac{1}{3}$  mm Dicke) und längere Strahlen von manchmal noch großer Frische und dann schwarzbrauner Farbe und Harzglanz; solche Strahlen erreichen in dem genannten grobkörnigen Gestein von der Ruhmühle bis 5 cm Länge bei 8 mm Dicke. Sehr häufig ist der Augit ganz oder teilweise zu Chlorit zersetzt. Mancher Chlorit scheint aber auch unabhängig vom Augit als Zwickelfüllmasse sowie als Pseudomorphose nach ursprünglicher Hornblende oder Biotit aufzutreten, die aber beide nicht mehr in sicheren Resten vorhanden sind. Der Chlorit bräunt sich sehr leicht etwas an der Oberfläche, und mit ihm, als dem hauptfarbegebenden Bestandteil, das ganze Gestein, auch schon in den Sammlungen. Erze sind in wechselnder Menge vorhanden, zumeist Titaneisen, manchmal wohl auch Magneteisen, ersteres entweder in langgestreckten zerhackten Formen oder in sechsseitigen dünnen; bis 6 mm großen Tafeln, randlich und auf Rissen häufig in weißen Leukoxen (Titanit) umgewandelt. Das Ruhmühler grobe Gestein ist auffällig erzarm. Nicht selten findet sich Schwefelkies in kleinsten Nestern. Apatit ist mehr oder minder häufig in Nadelform nachweisbar und zuweilen schon dem bloßen Auge sichtbar. Auf Diabas beim Rödelshammer waren einzelne Risse mit reichlichen, aber winzigen Anataskrystallen besetzt.

Nach der Art, wie die Hauptgemengteile Feldspat, Augit und Chlorit mit einander verbunden sind, kann man Diabase mit hypidiomorphkörniger (gabbroähnlicher, nach LIEBE „gekörnter“) Struktur, und solche mit intersertaler bis ophitischer Struktur unterscheiden, erstere ausgezeichnet durch gedrungene

Feldspäte und einigermaßen selbständige Form der Augite, letztere durch wirrstrahlige Anordnung und Leistenform der Feldspäte, zwischen denen die Augite mehr oder minder unselbständig die Zwischenräume füllen, manchmal zusammen mit einer andern, jetzt als Chlorit erhaltenen Substanz. Beide Strukturen zeigen auch Übergänge und scheinen am selben Lager auftreten zu können, jedenfalls kann man im Freien eine kartographische Abgrenzung meist nicht durchführen. Nach dem Augenschein und der dunkleren oder helleren Gesamtfarbe scheint das Mengenverhältnis zwischen Feldspat und Augit sehr zu wechseln. — Als weitere Struktur kommt nicht selten die von LIEBE als „zwispältige“ bezeichnete hinzu, bei der größere Feldspatleisten (bis 25 mm lang) schon ein ziemlich vollständiges, wenn auch lockeres Gerüst bilden, zwischen dem die Maschen von einer kleiner, aber doch deutlich körnigen, und zwar zwischen gabbroidischer und ophitischer Struktur vermittelnden Gesteinsmasse erfüllt werden, die ihrerseits auch ganz selbständig auftreten und von Schlieren des „zwispältigen“ Gesteins durchzogen sein kann. Der oben erwähnte grobkörnige Diabas von der Ruhmühle kann wohl hierher gerechnet werden.

Porphyrtartige Strukturen kommen ebenfalls vor, aber kaum je durch Einsprenglinge von Feldspat bedingt, sondern immer durch solche von Augit; die Grundmasse ist dann für das bloße Auge klein- bis feinkörnig, die Augitkrystalle sind teils sehr zahlreich, aber klein (1,5 mm), teils spärlicher, aber größer (bis 6×10 mm groß); besonders letztere können sehr frisch und den schwarzen basaltischen recht ähnlich aussehen. Reich an solcherlei Gesteinen ist das Gebiet südlich vom Schilbach, während sie anderwärts fehlen. — Ganz absonderlich sind manche der in großen Blöcken auftretenden grobkörnigen Gesteine am Anger bei Blankenberg; hier fanden sich u. a. solche, die kleine 0,3×2 mm große Augite poikilitisch in bis 1 qcm großen Feldspäten eingewachsen zeigten, und solche, die wesentlich aus 1,5 cm großen dicken Augiten bestehen, zwischen denen nur eine spärliche, aus Feldspäten bestehende Grundmasse liegt.

Gleichmäßig feinkörnige bis fast dichte Diabase trifft man gelegentlich in losen Stücken zwischen dem Schutt größer

körniger, ohne erkennbare Lagerungsbeziehungen; einigemal aber nahmen sie auch größere Gebiete ein: so trifft man sie, in großen Blöcken, östlich von Seubtendorf gerade auf dem Blatt- rand, offenbar dem Mittelsilur aufgelagert; in gleicher Lagerung auf der Klinge südlich vom Wachhübel bei Seubtendorf (hier ziemlich hellfarbig und mit Paläopikrit verbunden), dagegen als hangendstes Glied des Unterdevons auf dem Berggipfel westlich dicht am Nordteile des Ortes Blankenberg. Ebenfalls feinkörnig und z. T. reich an Kalkmandelchen erwiesen sich an einigen Stellen im Anstehenden die Grenzzonen gewöhnlicher körniger Diabase gegen Schiefer, z. B. am untern Fahrweg in Abt. 4 am Eselsberg (hier 3 dm stark) und in Abt. 5 ebenda. Zum körnigen Diabas (**D**) sind auf der Karte auch einige dünne konkordant eingeschaltete Lager im Unterdevon am Südfuß des Muckenbergs (bei km 3,0—3,1 und bei 3,3) gestellt worden, die ihr Mandel- reichum und ihre (erst später festgestellte) mikroskopische Struktur zu den „dichten Diabasen“ **Dd** verweist. (Vergl. dazu auch S. 64).

Endlich sind noch einzelne Diabaslager im Unterdevon zu nennen, die — obwohl zwischen Lagern mit massiger Struktur eingeschaltet, doch eine auffällig flaserig dickschiefrige bis fast schuppigschiefrige Struktur bei kleinem bis feinem Korn besitzen; so z. B. bei der Ruhmühle (am **R** von Ruheebene und am **i** von Stuhlleite der Karte); zwischen Totenfels und Zoppothener Alaunwerk (auf der Karte durch **D $\sigma$**  besonders hervorgehoben) südlich am **K** von Koppenfels bei Pöritzsch; an der felsigen Berg- kante zwischen Abt. 28 und 29 des Künsdorfer Berges; oberes der zwei Diabaslager östlich gegenüber dem Geheeg bei Rosenthal; südlich neben dem Quarzgang, der westlich vom Orte Blankenberg aufsetzt; Steinbruch im Dorfe Kemlas (hier werden ziemlich große Platten gewonnen, die als Fußbodenbelag, zur Überdeckung von Gräben usw. dienen). Einige dieser schiefrigen, meist leider recht zersetzten Gesteine zeigen durch eigenartig grusigen Zerfall, anscheinend einen gewissen Biotit- gehalt und dunkle Farbe Beziehungen zu gewissen Paläopikriten, andere aber (z. B. das letztgenannte Vorkommen) bilden den Übergang zu den Epidioritschalsteinen.

Für die Grenzregion zwischen Unter- und Mitteldevon recht bezeichnend sind die Perldiabase. Auf dem Nachbarblatt Schleiz recht verbreitet, treten sie auf Blatt Hirschberg nur erst spärlich und nur in der nordwestlichen Blattecke auf, z. B. nördlich der Hämmerleinsmühle an der rechten Seite des Friesaubaches an und unterhalb der Mündung des Ziegelgrabens, am SW.-Fuß des Lochbühls bei Ebersdorf und an der scharfen Chausseebiegung in Abt. 35 südöstlich Pöritzsch. Die Eigenart dieses feinkörnigen, stets mandelfreien Gesteins ist weder im ganz frischen (auch u. d. M. nicht leicht), noch im ganz verwitterten Zustand zu erkennen, tritt aber in der 2 bis 4 mm starken Übergangszone zwischen dem grünen Kern und der braunen Verwitterungsrinde um so auffälliger entgegen in Gestalt zahlreicher (20 bis 25 auf 1 qcm), gleichmäßig verteilter, stets kugelrunder, 1 bis 2 mm großer, weißlicher Flecke („Perlen“ LIEBES), die sich als feinkörnige Feldspataggregate zu erkennen geben; sie sind mit der umgebenden Gesteinsmasse fest und unlöslich verwachsen. Von den Variolen der später zu beschreibenden Variolite („Perldiabase“ GÜMBELS) unterscheidet sie neben der stets geringeren Größe insbesondere das Fehlen der radial-feinfaserigen Struktur.

In dem südöstlichen Blattgebiet, südöstlich vom Blintendorfer Culmstreifen, sind die unterdevonischen Diabase mehr oder weniger stark verändert in Epidiorit und in seine stärker geschieferte Ausbildung, den Epidioritschalstein; am wenigsten noch manche bei Eisenbühl und Geiersberg und solche, auf denen Schloß Rudolphstein steht. Man kann besonders bei den Epidioriten häufig noch sehr deutlich erkennen, ob das zugrundeliegende Gestein fein-, klein- oder mittelkörnig war (die bedeutendste beobachtete Korngröße betrug hier 4 mm), ob es gabbroidischkörnig oder mehr strahligkörnig war, und ob im ersteren Falle die Augite nicht besonders hervortraten oder Hinneigung zur selbständigeren Form als Einsprenglinge hatten. Aber auch hier sind die verschiedenen Typen anscheinend im selben Lager ununterscheidbar gemischt. Auch die Absonderung in große, zu runden Formen neigende Blöcke tritt oft noch auf. Der Unterschied gegen die Diabase beruht in diesen Fällen fast nur darin, daß der braunschwarze Augit ganz oder teilweise

in dunkelgrüne Hornblende (Uralit) umgewandelt erscheint und die Feldspäte zerbrochen oder in feinkörnige saussuritische Massen umgewandelt sind, die Chloritbildung untergeordnet geblieben, öfters Epidotneubildung eingetreten ist. In einem weiteren Stadium der Umwandlung sind von den ehemaligen Augiten aus in die Feldspäte hinein feine hellfarbige Hornblendenädelchen gewachsen, die ihrerseits auch wieder bastitisch umgewandelt sein können. Diese Durchwucherung mit Nadelchen nach den verschiedensten Richtungen gibt dem Gestein eine zähe Beschaffenheit und eine hellgraugrüne, mehr gleichmäßig verteilte Farbe. In den Epidioritschalsteinen scheinen mehr oder minder beträchtliche Zerquetschungen des Gesteins und Wiederverheilungen durch die genannten Hornblendenädelchen oder Bastitfasern vor sich gegangen zu sein, jetzt können sie wieder den Eindruck ganz gesunder, nur eben plattig oder faserig schiefriger, im Feinen oft faserig schuppiger Gesteine machen. Von einem Gestein bei Eisenbühl, das GÜMBEL als Typus für Epidiorit aufgestellt hat, gibt er in seinem „Fichtelgebirge“ ein Buntbild (Nr. 26) auf einer der Tafeln, sowie auf S. 198 eine Analyse, die unter Nr. 11 in der Tabelle am Schluß dieses Heftes abgedruckt ist. — Als Fundorte besonders schöner Gesteine seien noch genannt der Bergrücken, der vom Hohenfels bei Sparnberg nach Nordwest zieht, ferner der Felszug beim Dorfe Moos<sup>1)</sup> und manche Blöcke, die im und am Förstlein nördlich Ullersreuth liegen. Unterdevonischen Alters und uralitisiert ist auch der Diabas des kleinen Hügels südöstlich vom Wolfshölzle bei Göritz. Ein sehr kräftig geschieferter Schalstein steht an den felsigen Hohlwegswänden der Chaussee am Westausgang aus Ullersreuth an. — An der Straße von Ullersreuth nach NO. (Dobareuth) stehen zwei Steinbrüche in einem sehr feinkörnigen grobschiefrigen hellgrüngrauen Gestein; dasjenige im Bruche südlich der Straße ist z. T. sehr reich an bis 1 qcm großen dünnen dunkelgrünen fettglänzenden Flecken einer chloritischen oder serpentinigen

<sup>1)</sup> Hier setzen im Epidiorit sehr häufig Trümer von Epidot und von weißem oder rötlichen Albit auf. Letztere beide zeigen nach GÜMBEL, „Fichtelgebirge“, S. 207 die hinten in der Tabelle unter Nr. 21 und 22 abgedruckte Zusammensetzung.

Substanz, die alle unter einander mit ihren größten Ebenen und längsten Ausdehnungen parallel und vermutlich als breitgequetschte und etwas in die Länge gestreckte ehemalige Chloritmandeln zu deuten sind; die Zurechnung dieser Gesteine zu unterdevonischen Gesteinen ist zweifelhaft, es könnte vielleicht auch die zu oberdevonischen in Frage kommen.

Die im Mitteldevon des nordwestlichen und südwestlichen Blattviertels auftretenden Diabase schließen sich in Mächtigkeit, Horizontalerstreckung und z. T. in ihrer Ausbildung eng an die unterdevonischen an, sind aber sowohl in der gabbroidisch- wie in der strahligkörnigen Ausbildung stets feinkörniger, aber doch immerhin meist noch deutlich körnig. Was sie aber in vielen Fällen unterscheidet, ist das Vorkommen einzelner (selten vieler) echter Kalkmandeln (bis 3 mm groß) und das Vorkommen zahlreicher dunkelgrüner, nicht mandelförmig gerundeter, sondern ausgezackter, 2 bis 3 mm großer Nester von dichtem derbem Chlorit, der wohl aus einem andern, aber noch unbekanntem Mineral hervorgegangen ist. Schwefel- und Magnetkies kommen zuweilen als kleine Fünkchen eingesprengt vor. Diese Gesteine enthalten häufig mikroskopischen Orthoklas in Zwickeln zwischen den Plagioklasen. Die Analyse eines frischen, typischen kalkmandelfreien Gesteins aus einem alten Steinbruch am S.-Ende der Luchsleitfelsen (auf der Karte an dem D nördlich vom Gipfel des Totenfelsbühls) ist in der Tabelle am Schluß dieses Heftes unter Nr. 12 wiedergegeben.

Mit dem Mitteldevon am Ostende von Schilbach sind neben vorwiegend körnigen Diabasen der ebenbeschriebenen Beschaffenheit auch echte Kalkmandeldiabase der für das Oberdevon bezeichnenden Ausbildung verbunden, ohne aber auf der Karte abtrennbar gewesen zu sein.

Im südöstlichen metamorphischen Gebiet fehlen mit dem sedimentären Mitteldevon auch Diabase, die sicher dahin zu rechnen wären.

#### c. Dichte und Mandelstein-Diabase (Dd) und Variolite (Dv).

Die Abgrenzung dieser Diabase von den vorausgehenden ist praktisch nicht immer leicht und sicher. Petrographisch ist

sie dadurch gegeben, daß die Hauptmasse des Gesteins für das bloße Auge dicht (aphanitisch), auch für die Lupe nur ausnahmsweise allerfeinstkrystallin erscheint und sich u. d. M., wenn bei der häufig vorhandenen tiefgehenden Verwitterung und Zersetzung überhaupt etwas sicheres zu beobachten ist, niemals gabbroidisch körnig, sondern immer durch feine, an den Enden oft ausgefranzte, teils strahlig oder büschelig, teils fluidal angeordnete Feldspatleistchen „gefilit“ erweist, während die Augite als kleine Körnchen zwischengestreut sind und statt des Titan-eisens gewöhnlich Magneteisen in Körnerform (indes wohl meist titanhaltig) eintritt. Nicht immer, aber sehr häufig, kommt dazu ein großer Reichtum an mit weißem Kalkspat oder dunkelgrünem Chlorit<sup>1)</sup> oder beiden Mineralien gefüllten, an verwittertem Gestein freilich oft wieder leer gewordenen Blasenräumen (Mandeln), selten auch ein Gehalt an porphyrisch eingesprengten sehr frischen Augitkrystallen von 4—6 mm Größe, noch seltener (Abt. 3 am Eselsberg) an ebensolchen Feldspatkrystallen; endlich treten auch an manchen Orten sphärolithische (variolitische) Ausscheidungen auf. Man kann demnach dichte Diabase oder Aphanite, Kalk- und Chloritmandeldiabase, diabatische Augit- und Feldspat-Porphyrite und Variolite unterscheiden, bezeichnend aber ist, daß in der Regel diese verschiedenen Abänderungen miteinander vorkommen und ohne scharfe Grenzen ineinander übergehen. Dies hindert aber nicht, daß stellenweise auch zwei sehr verschieden aussehende Lager, z. B. ein Mandeldiabas und ein derber Diabasporyrit, unmittelbar, oder nur durch ein dünnes Breccienlager getrennt, auf einander liegen (rechtes und linkes Saaleufer bei und gegenüber Blankenberg). — Durch diese Ausbildungsweisen geben sich die hierher gestellten Gesteine als zweifellose Ergußgesteine zu erkennen.

Stratigraphisch ist bezeichnend für sie, daß sie als solche Ergüsse auf das obere Mitteldevon und das Oberdevon beschränkt

<sup>1)</sup> Analysen eines solchen, von LIEBE Diabantachronyn genannten Chlorits aus den Mandeln und aus Klüftchen eines fast bimssteinartig feinschlackigen Mandelsteins von Grube Landesfreude bei Kl. Friesa s. in Erl. zu Bl. Lobenstein auf S. 152 unter Nr. 16 und 17.

und hier auch mit Tuffen und Breccien (siehe S. 72ff.) verbunden sind. In diesen Formationen nehmen sie an Mächtigkeit und streichender Ausdehnung große Räume ein und können die Sedimente zurück- oder ganz verdrängen. Bemerkenswert ist, daß an verschiedenen Stellen in der weiteren Umgebung von Ebersdorf sich ein mächtiges Lager körnigen Diabases zwischen das unterste und die höheren Mandeldiabaslager einschaltet, z. B. am Kapfenberg, Heinrichstein und Lochbühl. — Es ist allerdings noch zu bemerken, daß auch in den älteren Formationen da und dort dichte oder Mandeldiabase auftreten, aber in der Regel als nur kleine bis winzige Vorkommnisse, die man meist wohl als „Wurzeln“ zu jüngeren Lagern zu deuten hat. Hier sei nur nochmals besonders auf die als Gesteine vom Wolfsgalgentypus bezeichnete Abart hingewiesen (siehe S. 101).

Über die großen Lager im Mittel- und Oberdevon sei noch folgendes hervorgehoben. Wie die mächtigen körnigen Diabase treten auch die dichten und Mandeldiabase an den Abhängen tiefer Täler gern in prächtigen großen Felspartien auf; hier sind zu nennen der eigentliche Heinrichstein (Forst. 117), der einen Aussichtspavillon trägt, das Zoppothental und bei Pöritzsch der Hirschkopf und der zur Saale führende Ossagrund, ferner der malerische Felsenzug, der der Stadt Saalburg nach Süd gegen die Saale hin wie eine Riesen-Verteidigungsmauer vorgelagert ist (der Hauptteil dieses Felsenzuges entfällt allerdings schon auf Blatt Schleiz); im Südwestgebiet die Felsen im Höllental, deren schönste freilich auch schon außerhalb (südlich) unseres Blattes liegen, die dann aber durch den Eichensteiner Wald fortsetzen und in prächtigen Partien wieder am Wolfstein zur Saale hinab und drüben zum Schloß Blankenberg emporziehen; kleinere Felspartien treten auch noch am Blankeneck und bei Kemlas auf. Ferner ist noch auf folgende Einzelvorkommen hinzuweisen: kleine Partien im Osten von Schilbach am Bühl und besonders nordnordöstlich davon; ein größeres, meist von Feldern eingenommenes Gebiet auf dem Ostteile des Hatzenbergs bei Saalburg; der Pfaffenhügel nördlich von Ebersdorf; verschiedene größere und kleinere Flächen im Ebersdorfer Teil des Fürstl. Forstes Lobenstein (u. a. Abt. 121, 119,

120, 111, 105, 107, 96), sowie am Südostfuß und am Nordwest-  
 abhang des Kapfenbergs, endlich nördlich von diesem, sowie  
 nördlich und südlich von Kleinfriesa (an der Grube Landes-  
 freude). Schließlich ist hierher ein anscheinend unter dem  
 Culm an einer kleinen Stelle zwischen Pottiga und Lerchen-  
 hügel felsig emporstehendes Gestein gerechnet worden, das  
 aber sehr abweicht und vielleicht auch zu dem benachbarten  
 Silur gehören könnte. Kleine Felsen am ie von Tiefengrün  
 (schwarzgrün, derb, ungeschiefert, sehr klüftig, stellenweise  
 einzelne  $3 \times 3$  mm große glänzende Feldspateinsprenglinge ent-  
 haltend) sind wegen ihres Vorkommens in sehr gestörtem Gebiet  
 zu nennen.

An vielen der genannten Felspartien kann man sehr schön  
 jene eigenartige, bei der Erstarrung des Gesteins entstandene  
 Absonderung beobachten, für die LIEBE den besonderen Namen  
 „Kugeldiabas“ geprägt und die DATHE von dem Aufschluß am  
 Gallenberg bei Lobenstein näher beschrieben hat (vergl. Erl. zu  
 Bl. Lobenstein S. 80—83). Das meist düstergraugrüne Gestein  
 besteht aus einer so dichten Aufeinanderpackung länglichrunder  
 bis sackförmiger, aber auch der echten Kugelform sich nähernder  
 „Kugeln“ oder „Kissen“ von 0,25 bis über 1 m, ja einmal von  
 $3 \times 2\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$  m Durchmesser, daß zwischen diesen — oft auch noch  
 mit flachen Aus- und Einbuchtungen ineinander greifenden Kugeln  
 nur möglichst kleine, ungefähr dreieckige Zwickel übrig bleiben, die  
 ihrerseits auch wieder mit Gesteinsmasse, meist wohl chloritisch  
 verändertem Diabasglas, zum Teil wohl auch aus Diabasasche,  
 erfüllt sind. Am häufigsten, ja hier fast stets vorhanden und  
 auch am leichtesten zu beobachten, ist diese kugelige Absonde-  
 rung an den Mandeldiabasen, bei denen die Mandelräume in  
 zur Kugeloberfläche konzentrischen Lagen abwechselnd reich-  
 licher und spärlicher angehäuft, kleiner oder größer, mehr rund  
 oder mehr schlauchförmig bis radial gestreckt wurmartig ge-  
 staltet sind; die Zahl dieser verschieden breiten Lagen  
 kann sehr wechseln und bis weit über 12 steigen. Da die  
 Kugeln von einer fettig-glatten, mit einer (?) chloritischen Haut  
 überkleideten Oberfläche begrenzt sind, können sie sich frei aus  
 dem Felsen herauslösen, und dieses Verhalten ermöglicht auch

die Kugelstruktur da zu erkennen, wo nur eine einzige sehr unbedeutende Mandelzone (dann immer nahe dem Außenrand) oder gar keine solche ausgebildet ist, wie es z. B. unten am Ostabhang des Blankenberger Schloßbergs auf eine längere Strecke der Fall ist. (Ob an ebendiesem Abhang der eigenartig treppenförmige [an „Trapp“ erinnernde] Verlauf der einzelnen Felszüge, die mit 35—45° nach NO. einfallen, auf Rechnung der — dort sonst wenig auffälligen — Schieferung zu setzen oder als Ausdruck zahlreich übereinander erfolgter Ergüsse zu deuten ist, konnte ich nicht sicher entscheiden).

Im übrigen ist dieser Berg, besonders auch sein Gipfel in der südlichen Umrandung des Schlosses, geeignet, die vario-litische (Dv) Ausbildung der daneben zugleich mehr oder minder mandelreichen Diabase kennen zu lehren; andere Fundorte von Variolit sind ein Bergrücken östlich von Kemlas und mehrere Stellen am Nordteile des Heinrichsteins; auch an der Kobers-leite bei Zoppothen und manchen andern Stellen kann man ihn vereinzelt vorfinden. In dem Variolit haben sich — als besondere mikrokrySTALLINE Erstarrungsform seiner Grundmasse — etwa 3 bis 12 mm große, meist isolierte, zuweilen aber auch mit einander zu ganzen Haufwerken verschmelzende Kügelchen von porzellanjaspisartiger Beschaffenheit und hellerer (perlgrauer bis lavendelblauer) Farbe ausgeschieden, die aus eisblumenartig strahligen Feldspatmikrolithen und aus Durchwachsungen dieser mit Systemen von Augit- und Erzmikrolithen bestehen, auch winzige, dunkelgrün zersetzte Olivin(?)—Einsprenglinge sowie Kalkmandeln enthalten können und ohne scharfe Grenze, aber doch schnell, in die übrige Gesteinsmasse verfließen. In den Variolen eines Gesteins aus Abt. 105 am Heinrichstein hat FINCKH Pseudomorphosen nach nadelförmiger Hornblende gefunden; er deutet es nach seiner strukturellen Eigenart als Camptonit (vergl. Z. d. D. G. G. 1907, S. 22). \*Bei Blankenberg sind infolge von Schieferung die Variolen flache Ellipsoide geworden.

Kalkstein-Einschlüsse. — Die Kugeldiabase, insbesondere die an Kalkmandeln reichen, schließen nicht selten Bruchstücke fein- bis selbst kleinkrySTALLINEN Marmors ein, die, wie man an

manchen ausgezeichnet beobachten kann, aus geschichtetem, also irgendwo unterwegs aufgenommenen sedimentären Kalkstein entstanden sind; sie können faust- bis (selten) über kopfgroß werden und liegen ebensowohl im Kern der Kugeln wie in den Zwickeln zwischen diesen; exzentrische Lage in den Kugeln habe ich nicht beobachtet. Fundorte solcher Kalksteinstücke sind oben auf dem Blankenberger Schloßberg, unten westlich gegenüber am sog. Katzensteig, im Felsschutt am Fuße des Heinrichsteins und am östlichsten Vorsprung des Kapfenberges, sowie gegenüber in Abt. 105 des Lobensteiner Muckenbergs.

d) Paläopikrit ( $\text{Dp}$ ) und seine Abänderungen  
( $\text{Dp}\pi$  und  $\text{Dp}\sigma$ ).

Die hierher gestellten Gesteine sind (mit untergeordneten Ausnahmen) schwarzgrüne bis schwarze Gesteine, die aus Augit, Olivin und schwarzem Eisenerz, sowie aus äußerst spärlichem Feldspat und aus einer Grundmasse bestanden haben, aber meist nur noch zum Teil bestehen. In ihrem ursprünglichen Bestand stimmen diese Pikrite des Paläozoikums mit den jüngeren Pikriten und Pikritporphyren überein; um zugleich ihr geologisches Alter zu kennzeichnen, hat darum GÜMBEL für sie den Namen Paläopikrit vorgeschlagen.

Diese Gesteine haben auf Blatt Hirschberg eine sehr große Zahl von Einzelvorkommen, die aber meist nur geringe Ausdehnung besitzen. Gewöhnlich sind sie mit Diabas räumlich eng verknüpft, aber von ihm fast stets leicht und sicher schon äußerlich zu unterscheiden. Übergänge zwischen beiden Gesteinen oder gangartige Verzäpfungen des einen im anderen sind nicht beobachtet, die Grenzen freilich auch niemals aufgeschlossen. An ein paar Stellen aber treten Gesteine auf, deren Zugehörigkeit zu Diabas oder Paläopikrit infolge Zersetzung nicht zu unterscheiden war (vergl. S. 93 und S. 106).

Fast stets treten die Paläopikrite in kleinen rundlichen Flecken, seltener in etwas größeren, nach der Schichtung des Nebengesteins längsgestreckten Streifen auf; Blasen- (Mandel-) und Tuffbildung fehlt stets, ursprünglich glasige Beschaffenheit der Grundmasse wird bei manchen Abänderungen vermutet.

Sehr bemerkenswert ist die Beschränkung der überwiegenden Mehrzahl aller Vorkommen (auch sonst in Thüringen und dem Vogtlande) auf zwei bestimmte geologische Horizonte. Unter diesen Umständen ist es noch unentschieden, ob man die Einzelvorkommen als Lager oder wie man sie sonst aufzufassen hat.

Die genannten zwei Horizonte sind einmal die Grenzregion zwischen Cambrium und Untersilur, zweitens das tiefe und tiefste Unterdevon; ob das (seltene) Vorkommen im Gebiet anderer Schichtenstufen eine wirkliche oder nur scheinbare Ausnahme ist, ist zweifelhaft; im Oberdevon aber und Culm fehlen sie ganz.

Landschaftlich treten einzelne Paläopikrite durch Felsbildung und Blockbedeckung, auch durch die darauf kümmerlicher wachsende Vegetation deutlich hervor; zuerst fallen sie gewöhnlich durch ihre sehr dunkle Farbe auf, die — wie anderwärts häufig — so auch hier einem daraus bestehenden Hügel den Namen Schwarzer Berg verschafft hat. Der grusige, sandige Zerfall und die pockennarbige Verwitterungs Oberfläche sind auf Blatt Hirschberg ebenfalls, aber seltener zu beobachten als auf manchen Nachbarblättern.

Nach der Struktur und Korngröße kann man gleichmäßig klein- bis mittelkörnige Paläopikrite ( $Dp$ ), die sich gewöhnlich auch durch einzelne Biotitschuppen (von rotbrauner Farbe) auszeichnen, und porphyrische Gesteine ( $Dp\pi$ ) unterscheiden, die wohlausgebildete große (bis 2 cm) Augite und weniger glatt (zum Teil rundlich) umgrenzte kleinere (bis höchstens 1,2 cm), dafür (bis 30mal) zahlreichere Olivinkristalle als Einsprenglinge in einer klein und undeutlich körnigen, zum Teil wohl glasig gewesenen Grundmasse führen, von Biotit aber frei sind. In fast allen Fällen hat das ganze Gestein, insbesondere die Grundmasse und die Olivineinsprenglinge, eine Umbildung in Serpentin, auch in Chlorit oder Talk erfahren; die Augite sind in einigen Fällen noch sehr frisch, in anderen Fällen aber auch — in wechselnder Weise, zum Beispiel in Chlorit oder Tremolit — umgebildet, in einigen Fällen auch in Uralit.<sup>1)</sup> Auch

\*) Eine eingehende Beschreibung der im wesentlichen ganz gleichen Gesteine östlicher und nordöstlicher Nachbarblätter, einschließlich unseres Gesteins vom Schwarzen Berge, hat UHLEMANN 1909 gegeben (Die Pikrite des sächsischen Vogtlandes, in Tschermaks Min. u. petrogr. Mitt., 38. Band).

auf Klüften finden sich verschiedene bezeichnende Mineralneubildungen, insbesondere kann man fast an jedem Fundort von Paläopikrit hellgrünen, lang-, aber starrfaserigen, indeß bei Verwitterung schneeweiß und biegsam werdenden Asbest treffen, leider nirgends in gewinnbarer Menge. Bemerkenswert ist, daß seine Fasern nicht oder selten wie bei anderen Fasermineralien senkrecht, sondern daß sie ziemlich parallel zum Salband stehen; der Paläopikrit, worin er auftritt, bildet in der Regel eine Art Reibungsbreccie sehr großer, offenbar gegeneinander verschobener linsenförmiger Körper, die in ähnlicher Weise wieder aus kleineren Linsen zusammengesetzt sind, und besonders die Gleitflächen zwischen all diesen großen und kleinen Linsen sind es, auf denen der Asbest sich gebildet hat. — Durch gebirgsbildende Kräfte sind einige Paläopikrite in zum Teil fleckige, zum Teil gebänderte und selbst gefältelte dick- bis dünn-schiefrige, ja selbst phyllitähnlich dünnblättrige Gesteine ( $\text{D}\rho\sigma$ ) umgewandelt worden und haben dabei noch verschiedene Mineral-Um- und -Neubildungen erfahren (Talkschiefer und Talkschalstein) derart, daß man ihre Herkunft zum Teil nur noch erraten kann, wobei das fettige Gefühl, das sie beim Anfassen bieten, zu Hilfe kommt. —

Über die chemische Zusammensetzung liegen aus unserem Gebiet drei Analysen vor, die in der Tabelle am Schluß dieses Heftes unter Nummer 15, 16 und 17 aufgeführt sind; auf Seite 93 wurde auch schon erwähnt, daß wegen des die Paläopikrite auszeichnenden hohen Magnesiagehaltes vielleicht auch das Gestein der Analyse 7 richtiger hierher gehört.

Nachfolgend mögen die einzelnen Vorkommen nach dem geologischen Alter aufgezählt und die wichtigsten noch etwas näher besprochen werden.

Im Cambrium und Untersilur und an der Grenze beider, treten folgende Paläopikrite auf: Westlich von Kießling trifft man auf dem Hühnerhügel im Dickicht der Abteilung 12 in dem Diabasebiet, das zwischen Phykodenschiefer im Osten und dünnblättrigem Unteren Quarzit des Untersilurs im Westen sich ausdehnt, vereinzelte Blöcke eines ausgezeichneten ungewöhnlich frischen schwarzen Pikritporphyrs ( $\text{D}\rho\pi$ ) (siehe Analyse Nr. 15), dessen dunkle Grundmasse sehr zurücktritt gegenüber der Un-

menge kurzer, dicksäuliger, serpentinisierter Olivinkristalle von 3 bis 12 mm Durchmesser und spärlicheren, aber großen (15×10×10 mm), wohlausgebildeten Krystallen basaltischen Augits; letztere fallen durch ihre glänzendschwarzen Spaltflächen, erstere durch matte dunkle, auf leicht angewitterten Flächen durch matte weißliche Farbe und das sie durchziehende charakteristische Netzwerk feiner Äderchen auf, die durch Magnetitstaub einen dunklen Schimmer erhalten; auch in der Grundmasse finden sich noch kleine Augitkrystalle, die aber in Chlorit umgewandelt sind; Apatit und ursprüngliches Erz (wohl meist Magnetit) sind recht spärlich. Dieses ganz ungeschieferte Gestein wird begleitet von einem mehr oder minder stark geschieferten, grau- bis fast weißgrünen, schwach fettig anzufühlenden Gestein, mit vielen bis sehr vielen flachgedrückten Einsprenglingen von zweierlei Art, die sich teils auf Olivin, teils auf Augit zurückführen lassen, aber die ganze Masse ist serpentiniert unter nebenhergehender Bildung von feinen Strahlstein- und Talkfasern, sowie Carbonatkörnchen. Die Lagerungsbeziehungen sind nicht zu ermitteln, vielleicht sind beide Gesteine ursprünglich identisch und bildet das erstbeschriebene unveränderte Reste (Nester) im stark umgewandelten zweiten. — Ähnlich dem zweitbeschriebenen ist das flaserigschiefrige Gestein (Dpc) in Abteilung 24 südlich der Staudenwiese. — Westlich von Spaniershammer setzt ein noch nicht 1 m mächtiger Gang auf (nicht auf der Karte), der sich durch fast erbsgroße, wohl aus Carbonat, und dieses wieder aus Olivin hervorgegangene Ockerkörner auszeichnet und einen Übergang zu dem auf Blatt Lobenstein unter der Bezeichnung Dpc beschriebenen Gestein bildet. — Auf dem Gipfel des Brands, 2 km östlich von Saaldorf, finden sich die beiden Gesteine (das massige und das geschieferte) vom Hühnerhügel wieder zusammen vor, aber viel mehr zersetzt, der Augit in (?) Serpentin, der Olivin zum Teil in Carbonat umgewandelt; auch liegt hier das Gestein nicht unter, sondern über dem dort (in Abteilung 63) anstehenden Quarzit  $\pi'$ . — Stark serpentiniert und carbonatisch zersetzt und darum rostfleckig verwitternd ist der schmale Gang im Schiefer  $s_{1a}$  der Abteilung 46. — Ein zum Teil

sehr schönes, wenig umgewandeltes, zum Teil in seinen Olivinen carbonatisch zersetztes Gestein ( $Dp\pi$ ) ist wiederum dasjenige auf dem Schärf nördlich vom ehemaligen Forsthaus Niedergrün; es gleicht dem zuerst beschriebenen vom Hühnerhügel. — Ganz serpentinisiert ist der Paläopikrit in  $\pi'$  in Abteilung 17 und 16 westlich von Künsdorf, ebenso das höchstens kleinporphyrische, auf der Karte als  $Dp$  eingetragene Gestein vom Stockhübel am nördlichen Kartenrande. — Von besonderem Interesse ist das kaum geschieferte, ausnahmsweise (infolge Zersetzung) nicht mehr dunkelgrüne, sondern stumpf grüngraue Gestein, das am Bühl nordöstlich bei Seubtendorf in zum Teil großen Blöcken vorkommt, leider ohne genau erkennbare Lagerungsbeziehungen zu den begleitenden Grünsteinen, nämlich dem oligoklasporphyrischen Proterobas, Augitporphyr, körnigen Diabas und geschieferten Diabas (siehe Seite 90 u. 95); in spärlicher, aber deutlicher, feinkörniger Grundmasse liegen zahlreiche, bis  $1\frac{1}{2}$  qcm große, in faserigglänzenden Uralit umgewandelte Augitkrystalle und noch reichlicher, aber kleiner, matte, dunkelgrüne, in netzadrigen Serpentin umgewandelte, wohlausgebildet gewesene Olivinkrystalle; dies Gestein habe ich (in der auf Seite 3 in der Anmerkung genannten Schrift, Seite 348) als Uralitpaläopikritporphyr bezeichnet. — Gleichartig, aber etwas weniger grobporphyrisch, sind Blöcke, die im Steinbruch auf dem Steinbühlgipfel zwischen Blintendorf und Langgrün vorkommen und auch von körnigem Diabas und porphyrischem Proterobas begleitet werden.

Waren die letzten Vorkommen schon mineralisch in ungewöhnlicher Weise umgeändert, so sind es die folgenden „Paläopikritschalsteine“ außerdem auch noch strukturell in hohem und höchstem Maße. Wulstig geschiefert, mit uralitisierten Augitaugen, fettig anzufühlen und durch die dünn ausgewalzten und serpentinisierten Olivin(?)krystalle hellfleckig ist das wenig gut aufgeschlossene Gestein ( $Dp\sigma$ ) an der Straße Göttengrün-Seubtendorf. — Ein auf der Karte mit dem Buchstaben  $D$  bezeichnetes geschiefertes Gestein südlich bei Lehesten (auf Kurve 500) ist wohl richtiger zum Paläopikritschalstein ( $Dp\sigma$ ) zu stellen. — Hierher gehören gewiß auch die mit  $Dp\sigma$  bezeichneten, aber stark abweichenden Gesteine an der

Finsterleite bei Sachsenvorwerk und manche auf der Karte nicht von Epidioritschalstein unterschiedene, an talkige Phyllite oder Glimmerschiefer erinnernde Schalsteine an der Südwest-Nase der Lehestenwand; — ferner sehr wahrscheinlich auch die noch zum Teil kaum geschieferten und Asbestträger führenden, meist aber dünn- und ebenschiefrigen Talkschiefer oder klingenquarzitähnlich (siehe Seite 38) schiefrigen, auf dem Querbruch faserig gebänderten, aus feinfilziger Hornblende, Talk u. a. bestehenden und auf gewissen Flächen von winzigen, aber funkelnden Titaneisenglimmerblättchen belegten Schalsteine vom Sachsühl bei Pirk, die in dem von einem Weg durchschnittenen „Steinfels“ ganz gut aufgeschlossen sind.

Sehr ähnlich diesem Gestein, aber viel frischer, ist jener Schalstein ( $\text{Dp}\sigma$ ) bei Rudolphstein, der in kleinen Felsen am Nordabhang der dortigen Flurfelder (am  $\text{b}$  des Wortes Sparnberg der Karte) ansteht und dicht östlich davon in zahlreichen großen Felsblöcken das Nordwestende der Mühlleite bedeckt und hier auch durch einen verfallenen kleinen Steinbruch in der Mitte des nördlichen Abhangs, einen ebensolchen auf dem Bergkamm und durch eine senkrechte bis überhängende Felswand in dem Garten des Wirtshauses „Kellerhaus“ anstehend aufgeschlossen ist.<sup>1)</sup> Im allgemeinen ist dieses sehr dunkle, schwarzgrüne Serpentinegestein faseriggrobschiefrig, mit nach NO. einfallender schiefriger Absonderung; Stücke, die quer dazu angeschliffen sind, lassen sogar eine dünne, durch kleine Farben- und Strukturunterschiede angedeutete, an Schichtung erinnernde und — wie diese so häufig — gefaltete Bänderung aus flach linsenförmig sich auskeilenden Lagen erkennen, die ich aber doch nicht auf Schichtung, sondern auf mechanische Umwandlung (Auswalzung und unmittelbar daran anschließende Fältelung) eines ursprünglich grobporphyrischen Paläopikrits mit gleichzeitiger intensiver Serpentinisierung glaube zurückführen zu müssen; manchmal sind die Einsprenglinge noch als „Augen“ erkennbar und machen die Schieferungsflächen flachhöckerig. GÜMBEL bezeichnete dies feinfilzige feste Gestein

<sup>1)</sup> Vergl. dazu auch Zeitschr. d. D. Geol. Gesellsch. 1902, S. 373 u. 374.

als Chlorit- und Strahlsteinschiefer oder strahlsteinführenden Schalstein und gab davon zwei Teil- und eine Vollanalyse (letztere ist in der Tabelle am Schluß unter Nr. 16 abgedruckt). Von Interesse ist es durch seine besonderen Mineralausscheidungen: es kommen darin merkwürdigerweise fast nie die oben besprochenen groben Asbeste vor, dagegen nicht bloß (als Seltenheiten) dünne Schmitzen großschuppigen weißen Talkes, sowie 2 bis 3 mm dicke Schnüren schönsten seidenglänzenden Chrysotils, sondern auch (in den beiden genannten Steinbrüchen häufig) Linsen oder linsenförmige Platten von 3 bis 10, aber auch bis 30 cm Dicke und bis 2 m Breitenausdehnung, die auffälligerweise ganz ungeschiefert sind und aus einer massigen Verwachsung von hellgrünem dichten harten sogenannten „edlen“ Serpentin und von Magneteisen bestehen; stellenweise waltet dabei Serpentin, an andern Stellen Magnetit vor, wobei letzterer bald nur sehr kleine Körner, in andern Linsen aber gut ausgebildete, bis über 1 cm große Krystalle (Rhombendodekaeder) bildet und zu Nestern, Schnüren oder Knollen gehäuft ist; es wurde eine vorwiegend aus grobkrystallisiertem Magnetit bestehende Knolle von etwa 40 cm Durchmesser beobachtet, die wohl über 1 Zentner wog. Ich halte diese Magneteisen-Serpentin-Linsen und -Knollen für magmatische Ausscheidungen. Manche dieser Linsen sind noch dadurch bemerkenswert, daß in der dichten Masse edlen Serpentin wieder (scharf ausgebildete) Krystalle ebensolchen Serpentin eingewachsen sein können; diese schon 1830 von BRATER (im N. Jahrb. f. Min., S. 478—479) von Rudolphstein beschriebenen zu kleinen Gruppen gehäuften Pseudomorphosen haben 2—3 mm Länge bei 1—2 mm Dicke und lösen sich leider nicht leicht aus ihrer Umgebung los, sodaß ihre Krystallform nicht sicher bestimmbar war. Mit LIEBE habe ich übrigens die Vermutung, daß man wohl hier an der Mühlleite bei Rudolphstein bei längerem Nachforschen auch Nephrit finden könnte. — Der Paläopikrit von Rudolphstein stößt zwar südwärts auch an Diabas an; ich nehme aber an, daß in diesem Falle beide Gesteine ausnahmsweise einmal nicht zusammengehören, sondern ersterer, weil er mit cambrischem Schiefer verbunden ist, dem unteren Pikrithorizont, in der Grenzregion

Cambrium-Untersilur, angehört, daß dagegen der Diabas, da er mit mittel- und obersilurischen Gesteinen verbunden ist, der liegende des Unterdevons ist; das zwischen beiden verlaufende Tälchen ist bedingt durch die bei dieser Auffassung notwendig anzunehmende Verwerfung. —

Gehen wir zu den in jüngeren Schichten stehenden Pikriten über, so ist im Untersilur ein kleines, deutlich uralitporphyrisches, aber sehr stark ockerig verwittertes Vorkommen ( $Dp$  der Karte) zwischen Quarzit  $\pi''$  und Unterculm zu nennen, das südöstlich dicht bei Pottiga in einem Hohlweg schlecht aufgeschlossen ist; sowie zwischen  $\pi''$  und Oberem Schiefer  $s_{1\beta}$  ein ebenfalls sehr kleines serpentiniertes Vorkommen unten am rechten Saaleufer nördlich vom  $s_2$  bei dem Wort Rosenthal der Karte. — Im Gebiet des Mittelsilurs zieht sich ein ungewöhnlich großes, zwar in einem verlassenem Steinbruch erschlossenes, aber sehr stark zersetztes und meist rostbraun verwittertes Lager von sehr schiefrigem, zahlreiche kleine Pyritwürfelchen führendem Pikritporphyr mit zu goldbraun glänzenden elliptischen Flecken zerdrückten Olivinkristallen nordöstlich dicht bei Blankenberg hin. — Wohl ein Pikrit gewesen, aber in einen faserigen, fast gleichfarbigen (kaum fleckigen) Talkschiefer („Schmerstein“ des Volkes) ( $Dp\sigma$ ) mit zahlreich eingesprengten, 1–2 mm großen Braunspatkrystallen umgewandelt ist das etwa 3 m mächtige Lager, das an dem nach ihm benannten Schmerstein bei Ullersreuth in einem kleinen Felskopf mit Schurfloch aufgeschlossen und früher wohl wie Topfstein, zu Uhrgewichten u. a., benutzt worden ist.

Während hier von ursprünglicher Struktur und Zusammensetzung kaum noch Spuren zu sehen sind, ist das rings von Diabas umgebene Vorkommen an der „Klinge“ südlich vom Wachhübel bei Seubtendorf ein normaler, ungeschieferter, ausgezeichnete Pikritporphyr mit durch die vorragenden Krystalle von Augit und rostig angewittertem Olivin sehr rauher Oberfläche, der übrigens nicht selten Asbest führt. Dieses Vorkommen darf man mit Sicherheit schon den jüngeren thüringer Pikriten, an der Basis sowie im unteren Teile des Unterdevons, zurechnen, wohin nun zweifellos die folgenden zum

Teil auch petrographisch vollständig gleichartigen gehören: Westlich, südwestlich und südlich von Schilbach treten am Seilersbühl, Kessel und Wahrholz 8 kleine bis sehr kleine Vorkommen von Pikritporphyr in Diabas auf, ferner ein mittelkörniger Pikrit im Diabas etwa 1 km westlich vom Kalbrig bei Seubtendorf und ein porphyrischer am Hirschkopf nördlich vom Triebigsbach; ein sehr kleines Vorkommen südlich nahe bei dem Pavillon am Saalburger Marmorwerk (fehlt auf der Karte). — Sehr frisch ist der mittelkörnige, durch kupferrote Biotit-schuppen ausgezeichnete Pikrit, der im Mündungsgebiet des Zoppothenbaches in die Saale ansteht. Ausgezeichneter schwarzer Pikritporphyr mit bis 2 qcm großen Augitspaltflächen fand sich in einem losen Block in der Blockhalde des Mandeldiabases am Heinrichstein und dürfte wohl darunter versteckt im Unterdevon anstehen. — Die in diesem Absatz genannten Vorkommen, die alle dem nördlichen Blattgebiet angehören, besitzen strukturell die normale, massige, ungeschieferte Beschaffenheit und nur die gewöhnliche Zersetzung der Pikrite.

Dasselbe gilt in der südlichen Blatthälfte auch noch von dem feinkörnigen Gestein, das an der Felswand am Bahnhof Lichtenberg ansteht (nicht auf d. Karte); teilweise in Braunspat umgewandelte Olivine besitzt der sonst normale, aber sehr verwitterte Pikrit zwischen Ober- und Unterkemlas. — Zahlreiche Pikritvorkommen, teils mit Diabas verknüpft, teils ohne diesen, und zwar beachtenswerterweise nicht oder kaum geschiefert, trifft man im Unterdevon bei Eisenbühl und Moos, und zwar am Westhang des Gupfengipfels, westlich und östlich der Bartelsmühle, je zu beiden Seiten des Zottelbaches (hier dicht südlich außerhalb des Blattes liegt auch der Fundort Holler für das Gestein der Analyse 17 am Schluß dieses Heftes), in zwei langen schmalen Zügen nördlich von Geiersberg, an zwei Stellen der Straße von Moos nach Schnarchenreuth, von denen die eine (nördlich) einen keilförmigen Horst im Culmgebiet zu bilden scheint, endlich an einem Küppchen südlich vom oberen Sachsenvorwerk. Das Gestein dieser Fundstellen ist fast stets deutlich-, aber nur mittelgrobporphyrisch und fast stets stark serpentiniert, oft ziemlich hellfarbig und noch heller fleckig, am frischesten

und dunkelsten noch auf dem Geiersberggipfel und im Steinholz. Die (ehemaligen) Olivine walten auch hier sehr stark unter den Einsprenglingen vor, sind meist nur erbsgroß, fast kugelig gerundet und hellperlgrau bis weiß gefärbt; die Augite sind sehr spärlich, bis 18 mm lang und glänzen zum Teil noch wie frisch, sind aber auch dann in eine weiße, talkartige Masse, wohl auf dem Umweg über Uralit, umgewandelt; Neubildung von Braunspatkryställchen wurde südlich von Moos beobachtet. — Ein gelbbraun lehmig zersetzter, dabei fettig anzufühlender ungeschieferter Pikritporphyr bildet den kleinen Hübel am Birkigt bei Ullersreuth. — Endlich gehören, wie die Begleitung durch mittelsilurische Alaunschiefer und durch hochphyllitische, so nur im Unterdevon vorkommende Tonschiefer dartut, dem Unterdevon auch die relativ großen Pikritporphyrvorkommen südlich von Göttengrün an, wo ihr östliches Ende den kleinen steilwandig aufragenden Hügel des Schwarzen Bergs bildet, während sie westwärts nur als loser Feldsteinschutt sich finden; sie sind mittel- bis grobporphyrisch, wenig oder gar nicht geschiefert, aber so stark serpentiniert, daß die mineralogische Zusammensetzung und die Struktur sehr undeutlich und das ganze Gestein äußerst zäh geworden ist und seine Neigung zu grusigem Zerfall völlig verloren hat. Es wird in mehreren Steinbrüchen als ein zwar schwer zu behauender, aber äußerst dauerhafter Baustein für Brückenpfeiler, Grundmauern u. dergl. gewonnen, der Abfall zu Wegeschotter verwandt; „frisch“ ist es grauschwarz und zeigt sich in den Steinbrüchen von vielen schwachbogigen Harnischflächen durchzogen. Zahlreich sind die Mineralneubildungen hier: die Harnische sind, wie oben beschrieben, von langfaserigem Asbest belegt; statt dessen können auch 1 bis 10 dm starke Gänge von grobkristallinem Braunspat (Analyse siehe hinten unter Nr. 24) auftreten, oder von schön dunkelgrünem, in Stengeln senkrecht zum Salband geordnetem, im kleinen aber feinstfaserig-kugelig-struiertem Chlorit, den UHLEMANN mit dem Namen Tolypit belegt hat, oder von stengeligen Verwachsungen beider Mineralien; der Asbest ist häufig in Speckstein umgewandelt, dem Braunspat zartgrüner großblättriger Talk eingewachsen, ihm wie auch

dem Chlorit sind als Seltenheit bis über 1 qcm große und bis 2 mm dicke Tafeln glänzend schwarzen Titaneisens eingesprengt. Braunspat bildet zuweilen auch Pseudomorphosen nach Olivin und nach Augit und ist in rhomboedrischen Krystallen der Gesteinsmasse sowie manchen Talkadern eingesprengt.

700 m nördlich von Klein Friesa ist ein schwarzes zähes, aber sehr zersetztes Gestein, von dessen Knollen ein Weg wie gepflastert ist, auf der Karte als Paläopikrit ( $\text{Op}$ ) eingetragen. Wenn diese Bestimmung richtig ist, würde dies, da im mitteldevonischen Diabas liegend, der jüngste thüringische Paläopikrit sein.

## X. Granit und Kontaktgesteine.

Granitische Tiefengesteine scheinen sich unter dem Gebiete des Blattes Hirschberg weit hinzuziehen. Nur in einem Bezirk jedoch, nämlich in Hirschberg und seiner nächsten Umgebung, tritt eines dieser Gesteine (an mehreren, durch Lagerungsstörungen getrennten Stellen) zu Tage und hat hier eine gneisartige Beschaffenheit. Merkwürdiger Weise hat dieses — trotz seiner relativ großen Verbreitung — nur einen äußerst geringen, kartographisch gar nicht darstellbaren Kontakthof. — Dagegen trifft man an verschiedenen anderen Stellen im südlichen Blattteile Gesteine an, die als Kontaktgesteine dargestellt sind, deren zugehöriges, wahrscheinlich granitisches, Tiefengestein aber unsichtbar,<sup>1)</sup> also von der Erosion wohl noch nicht bloßgelegt ist. Auf dem nebenstehenden Übersichtskärtchen sind die gewöhnlichen Granite mit dem Buchstaben a, die sicheren Kontakthöfe mit b, die wahrscheinlich kontaktmetamorphen Vorkommen mit c, der gneisartige Hirschberger Granit mit d besonders kenntlich gemacht.

a) Der gneisartige Granit von Hirschberg ( $\text{Gh}\sigma$ ) („Hirschberger Gneis“, im folgenden immer nur kurz als

<sup>1)</sup> Die kontaktmetamorphe Natur ist darum nicht überall sicher; in Z. d. D. G. G. 1902, S. 376 habe ich für einzelne Vorkommen auch die Möglichkeit der Dynamometamorphose offen gelassen.



Gneis bezeichnet) hat folgende Verbreitung. Er bildet zunächst die Kuppe des BÜCHIGS (PÜCHIG der Alten), auf dessen höchstem Gipfel er in Felsen aufragt; alsdann nimmt er ein großes Gebiet zwischen Hirschberg und Tiefengrün ein und ist hier an der Saale bei der Kuhmühle und an der Brandleite verschiedentlich in hohen Felsen und Steinbrüchen frisch aufgeschlossen; schon wenig abseits der Saale aber ist er hier meist nur in stark verwittertem Zustande (als Sand und grusiger Lehm) in Hohlwegen oder auf den Feldern zu finden. Rechts der Saale bildet er, aus ihr in großartiger senkrechter Felswand 60 m hoch aufsteigend, den Hirschberger Schloßberg und weiterhin die etwa 20 m hohe steile Felswand der Schuppenleite, wo auch ein Steinbruch besonders frisches Gestein bloßlegt. Sodann zieht sich der Gneis am Weidenbache aufwärts, bald rechts, bald links durch Einsenkungen von Phylliten unterbrochen, bis weit in das Nachbarblatt Gefell hinein, verschiedentlich kleine Felsen bildend oder in Steinbrüchen (z. B. am Asyl bei Kilom. 0,5 der Chaussee und nördlich gegenüber dem Hochgericht) aufgeschlossen. In das eine dieser Gebiete hat — nördlich vom Bahnhof Hirschberg — auch ein Hohlweg und eine „Lehmgrube“ sich eingefressen, noch besser aber war dieser vollständig verwitterte Gneis durch den tiefen Bahneinschnitt bloßgelegt.

Lagerungsform. — Überall bilden nur cambrische Gesteine (Sericitschiefer und quarzitisches Phyllite) die Umgebung des Gneises, aber ein Übergang in diese, wie es GÜMBEL annimmt, findet nirgends statt, die Grenze ist vielmehr überall sehr scharf. Die ursprünglichen Lagerungsverhältnisse zwischen beiden Bildungen sind aber doch nicht genügend klar: Zunächst sind einige Stücke des Grenzverlaufs, weil wahrscheinlich von Verwerfungen gebildet, außer Betracht zu lassen, nämlich (von kleineren Stücken abgesehen) insbesondere die im Weidenbachalluvium von der Saale aufwärts bis in die Nähe des Bahnhofs mit NNW.-Richtung verlaufende Grenze und ebenso das eben hier vom Bahnhof her in Ostwestrichtung verlaufende Grenzstück; eine ganz kleine, aber durch einen Quarzgang bezeichnete Verwerfung ist es auch, die bei Punkt 472 südlich von der Kuh-

mühle den nach dem Kellerhaus führenden Hohlweg gleich oberhalb des Schießbaches durchsetzt und auf wenige Schritte jene Unterbrechung des Gneises durch (fast zu Sand zerfallene) Schiefer herbeiführt, die GÜMBEL wohl als eine Wechsellagerung angesehen hat; doch scheint dort in der Tat auch eine 3 dm mächtige Schieferscholle im Gneis vorzukommen (die Aufschlüsse waren bis vor kurzem leidlich gut, sind aber durch den Damm einer neugebauten, auf der Karte noch fehlenden Straße fast unkenntlich geworden). Im übrigen aber habe ich den Eindruck, als ob der Gneis eine — vielleicht 60 m — dicke Platte, von geringer Seitenerstreckung, im Schiefer bilde, die entlang dem Schießbach und von da auf der linken Saale-Seite weiter aufwärts auf dem cambrischen Schiefer aufliege, an der Brand- und Schuppenleite aber, sowie am Schloßberg und von da nordwärts vom Schiefer überlagert werde. In einem verfallenen Steinbruch wenig unterhalb Tiefengrün konnte man nämlich in der Tat einmal in einem Regenriß sehr deutlich die Auflagerung des Gneises auf Schiefer sehen; andererseits scheinen die Schiefersteinbrüche, die an der Schuppenleite ebenso wie am Asyl, dicht über Gneissteinbrüchen stehen, das Hangende zu bilden; am Rollsteig endlich, der vom Schloß aus ostwärts nach der Saale hinabführt und eine Strecke weit gerade entlang der Grenze verläuft, würde diese nach obiger Auffassung der Seitenwand der Gneisplatte entsprechen. Dann würde vielleicht die elliptische Gneis-Schiefer-Grenze am Büchig als Unterkante der Platte aufzufassen sein und der Gneis dort nur die Gipfelhaube des Berges bilden, nicht als Stock in die Tiefe setzen. Zwar ist er dort im Mittelalter durch Bergbau tief hinab aufgeschlossen gewesen, aber die Schächte sind nicht mehr zugänglich und die Nachrichten genügen nicht, um meine Vermutung zu bestätigen oder zu widerlegen; es könnte aber die 30,5 m betragende größte Tiefe eines Schachtes, von der GÜMBEL (Fichtelgebirge S. 400) spricht, vielleicht gerade bis zu der Unterkante der vermutlichen Gneisplatte reichen. Diese Platte würde dann am Büchig und beiderseits der Saale ein sanftes nordöstliches bis nordwestliches Einfallen haben, im Weidenbachtale aber kleine Aufwölbungen besitzen.

Gesteinsbeschaffenheit. — Die hauptsächlichste Ausbildungsart des Gesteins kann man nach alter Weise als einen feinkörnigen Schuppengneis bezeichnen, der sich dadurch besonders kennzeichnet, daß die feinen schwarzen Glimmerschüppchen zu flachen, unter sich parallelen Putzen von 3 bis 4 mm Größe sich häufen und das im übrigen hellgraue bis grauweiße Gestein dunkelfleckig machen. Die Zahl und Größe dieser Putzen kann aber sehr abnehmen, wodurch das Gestein einen aplitischen, weniger faserigen Habitus und sehr helle Farbe annimmt, oder sie kann so zunehmen, daß sie unter einander zu breiten Häuten verfließen und dem Gestein eine schiefrige Struktur und dunkle Farbe verleihen, die auf dem Querbruch hellere faserige Streifung zeigt. Diese Gesteine, besonders die Hauptart, sind so eigentümlich, daß sie auch als Flußgerölle leicht und sicher wieder erkannt werden können und, da ihre Heimat durchaus auf das obere Saalegebiet beschränkt ist, für die diluvialen Saalekiese wertvolle Leitgeschiebe bilden.

Die beschriebenen Abänderungen gehen ohne scharfe Grenzen in einander über, schichtige Abwechslung fehlt vollständig, vielmehr ist der gesamte Gesteinscharakter so homogen wie bei einem Eruptivgestein. Auch auf Grund der mikroskopischen Untersuchung\*) muß man das Gestein als einen wirklichen Granit bezeichnen, der aber von allen anderen ostthüringischen Graniten sich dadurch unterscheidet, daß er durch gebirgsbildende Druckkräfte Parallelstruktur angenommen hat, d. h. eben gneisartig geworden ist. Diese Druckwirkungen sind indessen überall so gering, daß man die ursprüngliche Beschaffenheit noch leicht erkennen kann.

Es ist demnach ein plagioklasführender Granit mit Ortho- und Plagioklas, Quarz und Lepidomelan-artigem Biotit als Hauptgemengteilen, — Apatit, titanhaltigem Magnetit als häufigen, — Granat, Zirkon, Orthit als seltenen Nebenbestandteilen; auch Schwefelkies in kleinen Putzen und sehr kleinen

---

\*) Vergl. G. BERG, Mikroskopische Untersuchung von Gneisen und kontaktmetam. Schieferen der Umgegend von Hirschberg i. Thür. (Jahrb. Geol. L.-Anst. für 1907, Bd. 28, S. 639—657 mit Taf. 18 u. 19). Dieser durch den Verfasser E. Z. veranlaßten Schrift sind viele der folgenden Angaben entnommen.

Würfelchen kommt gelegentlich häufig vor. Die Struktur ist häufig porphyrtartig durch etwas größere (2 bis 5 mm große) Feldspäte, während die Grundmasse oft granophyrisch ist. Der Orthoklas, spärlicher der Plagioklas, und der Biotit (letzterer meist bei Umwandlung in Chlorit) sind oft mehr oder minder epidotisiert, wodurch das Gestein eine schwach gelbgrünliche Gesamtfarbe annehmen kann. Der Magnetit ist sehr gewöhnlich von dicken Leukoxen- (Titanit-) Rändern umgeben. — Drei Analysen des Gesteins siehe unter Nr. 18—20 der Tabelle am Schluß.

Dieser Granit ist also nicht rein massig und seine Mineralien haben nicht ihre unversehrte Form, sondern sie sind zerdrückt, verbogen und zum Teil in zahlreiche eckige Splitter zerbrochen („kataklastisch“), und zu flacheren und längeren Gestalten gestreckt, wobei mikroskopische Augenstruktur entstehen kann und häufig mikroskopische Linsen von Quarz, zuweilen Strähne von Sericit als Neubildungen auftreten.

Die eruptive Natur des Gesteins wird in vielen Fällen auch durch mehr oder minder zahlreiche fremde Einschlüsse bezeugt (reichlich z. B. an der Schuppenleite). Diese sind fast ausnahmslos schwarze schiefrige Gesteinsbrocken, haben eckige oder schwach gerundete, dicke oder flache Form und 1 bis 3, selten bis 10 cm Größe. Durch zarten Schimmer bekunden sie, daß sie reichlichst von Biotitschüppchen gebildet werden, und u. d. M. erweisen sie sich als Biotithornfelse, deren Biotit dem der Granite entspricht, also Lepidomelan ist, und in Quarz mit oft prächtiger Pflasterstruktur eingebettet liegt; gelegentlich führen sie auch Plagioklas in unregelmäßig begrenzten Körnern; ihre ursprüngliche Schiefernatur ist zweifellos.

Aus der teilweisen Einschmelzung solcher Einschlüsse scheinen basische, dunkle Schlieren im Granit hervorgegangen zu sein, die teils glimmerreich sind, teils daneben oder vorwiegend grüne schilfige Hornblende führen.

Biotitschiefer treten besonders häufig und reichlich auch in der Nähe der Grenze gegen den Tonschiefer auf (z. B. am Hochgericht und an der Schuppenleite) und sind dann vielleicht

aus der randlichen Einschmelzung des Nebengesteins hervorgegangen; sie sind dunkelschwarzgrün, schiefrigfaserig, mit Parallelität ihrer Glimmer untereinander. Myrmekitstruktur ihrer Quarze und Feldspäte zeigt, daß es wirkliche Eruptivgesteine sind. Titanit, aus titanhaltigem Magneteisen hervorgegangen, zieht sich in ihnen in langen, dünnen, der Schieferung parallelen Aggregaten hin. Der Biotit kann auch hier zu Chlorit zersetzt und von Epidot durchsetzt und begleitet sein.

An mehreren Stellen, wo die Grenze des Gneises zum Schiefer unmittelbar aufgeschlossen oder nicht weiter als 3—5 m in senkrechtem Abstände entfernt ist, kann man zwei Gesteine miteinander antreffen, die anderwärts zu fehlen scheinen oder mindestens sehr selten sind, und die man darum als Kontakt-erzeugnisse des Gneisgranites ansehen muß. In sehr gutem Aufschluß kann man sie an der Hangend- und Seiten-Grenze des Gneises am Rollsteig beim Schloß in höchstens 3 m Mächtigkeit felsig anstehend beobachten; im Straßengraben (zwischen km 17,0 und 17,2) an der Westseite der Reichsstraße von der Lederfabrik zum Bahnhof waren sie einmal aufgeschlossen (nur mit etwa 5 dm Mächtigkeit); auf der von mir als Liegendseite angesehenen Grenze waren sie in gleicher Weise, aber noch geringer mächtig (2 dm) an der Nordostseite des obengenannten Hohlweges oberhalb der Kuhmühle aufgeschlossen und wenigstens als lose Bröckel auch in dem auf der Karte bezeichneten Steinbruch an der Nordseite des Schießbaches zu finden.

Das eine dieser Gesteine, welches dem Gneis direkt anliegt, wenn es nicht gar auch eine endogene Kontaktfacies von ihm selber ist, ist ein feinst- aber deutlichkörniger, nicht phyllitisch schiefriger Hornfels, der dem bloßen Auge dioritähnlich erscheint und reichlich durchspickt ist von  $\frac{1}{4}$  bis  $1\frac{1}{2}$  mm langen, schwarzgrünen, kreuz- und querliegenden Nadelchen oder besser, wie besonders das Mikroskop zeigt, von schilfigen, zum Teil sich an den Enden büschelig verzweigenden oder garbenförmig sich bündelnden Säulchen von grüner Hornblende; seine Grundmasse besteht u. d. M. aus einem pflasterartig gebauten Quarz-aggregat mit Blättchen von grünlichbraunem Biotit und mit häufig schwammartig durchlöcherten Häufchen von schwarzem

Erz (Magnetit); auch Plagioklaskrystalle kommen darin vor. LIEBE hatte dieses Gestein vorläufig einmal Nadeldiorit genannt. Am Rollsteig ist seine Mächtigkeit etwa  $\frac{1}{2}$  bis 1 m.

Das zweite Gestein, welches sich unmittelbar an diese Zone nach außen anschließt, ist gewöhnlicher, also sericitischer, dünnblättriger Schiefer von der normalen Farbe und Beschaffenheit der cambrischen Phyllite, der aber von porphyrtartig eingesprengten, bis stecknadelkopfgroßen, dicken Biotitblättchen<sup>1)</sup> reichlich durchspickt ist; diese Glimmer sind mit ihrer Spaltbarkeit quer zur Schieferung gestellt, ihrerseits aber wieder reich an eingewachsenen Quarzkörnern, deren Längsachsen parallel der Gesteins-Schieferung (und vermutlich auch der Schichtung) verlaufen. Daraus geht hervor, daß diese Biotite nachträglich, und zwar auf Kosten der sericitischen und phyllochloritischen Schieferbestandteile, entstanden sind. Übrigens sind sie häufig neuerdings durch Verwitterung wieder zu Chlorit geworden. Die Mächtigkeit und entsprechend auch die Ausstrichbreite dieser Kontaktgesteine ist also sehr gering, und in den Schiefersteinbrüchen an der Schuppenleite, sowie am Asyl, die nur etwa 5 bis 10 m über der Gneisgrenze stehen, ist eine Metamorphose überhaupt nicht mehr sichtbar.

Es ist indeß nicht zu verschweigen, daß sehr ähnliche Gesteine mit queren Glimmereinsprenglingen auch noch an einigen abseits liegenden Stellen beobachtet sind: in dem kleinen Schurf auf den als  $D\sigma$  bezeichneten Grünstein dicht an dem Kellerhaus Waldlust (hier bildete solcher Schiefer das unmittelbare Liegende des  $D\sigma$ ) und an zwei auf der Karte nicht angebbaren Stellen der Felsen am rechten Saaleufer in Abt. 51 südöstlich von Hirschberg (hier war aber das je nur 1 bis 3 dm starke Gestein, wie schon seine dunkelgrüne Farbe zeigte, kein Sericit-, sondern ein äußerst chloritreicher, darum dunkelgrüner, zugleich überaus Titanomagnetit- und Titanitreicher dickbankiger Schiefer, der vielleicht als umgewandelter

---

<sup>1)</sup> In meinem Exkursionsbericht (Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1902, S. 384), auf den ich hierbei wieder besonders verweise, hatte ich diese Biotite als Ottrelith bezeichnet.

Diabas zu deuten ist; auf noch weiter entfernt liegende Vorkommnisse wird noch alsbald näher einzugehen sein.

Die flaserig schuppige Struktur des Gneises ist mit der Schieferung des anstoßenden Cambriums (und diese dort ja im allgemeinen auch wieder mit der Schichtung) parallel. Dies, in Verbindung mit den mikroskopischen Zertrümmerungserscheinungen im Gneis, spricht bezüglich dessen Alters dafür, daß dieser noch vor dem Abschluß der Faltung und Schieferung in die cambrischen Schichten eingedrungen ist und jene großen Prozesse wenigstens teilweise noch vor seiner völligen Erstarrung miterlitten hat.

Der Gneis ist die Heimat einiger Mineralien, die anderswo in Ostthüringen selten sind oder andre Ausbildung zeigen. Zunächst ist er auf Klüften oft von schön, zum Teil wasserhell und manchmal mit einzelnen *2P2*-Flächen auskrystallisierten Quarzen (bis mehrere cm lang) überkleidet, neben denen Adern gewöhnlichen derben Quarzes allerdings nicht fehlen; diese durchsetzen in situ auch noch den ganz zu mürbem sandigem Lehm zersetzten Gneis. — Ferner ist auf Klüften vielfach klein- bis großblumigblättriger Eisenglanz in einzelnen Flocken oder in aushaltenden dünnen Krusten, für sich oder in Verwachsung mit Quarz, ausgeschieden (zum Beispiel dicht an der Kuhmühle und gegenüber dem Gericht). — Seltener und unscheinbarer sind drusige Krusten von weißem Glimmer oder rötlichem Orthoklas und weißem krystallisierten Albit, sowie Anflüge von Schwefelkies.

Ganz eigenartig aber müssen die Füllungen der Gänge gewesen sein, welche (mit Nordweststreichen und steilem Nordostfallen) das Büchig durchsetzen. Denn sie sollen zinnhaltig gewesen sein und ihnen soll der Abbau gegolten haben, von dem jetzt nur noch zahlreiche Pinggen und Halden in mehreren Zügen Zeugnis geben. GÜMBEL („Fichtelgebirge“, S. 399) berichtet nach alten Akten darüber ausführlicher, daß, nachdem schon früher Abbau stattgefunden habe, 1560 plötzlich und massenhaft — ganz wie bei modernen Goldfebern — der Zinnbergbau von neuem aufgenommen und eine „Bergstadt“ begründet worden, 1563 aber alles wieder ebensoschnell unter-

gegangen sei; er erwähnt, daß ihm „Stufen mit Zinnerz, Quarz, Eisenglimmer und Granat“ von dort vorlägen, neuere Versuche aber nicht einmal das Vorkommen von Zinnerz hätten konstatieren können. Auch wir haben keines gefunden, wohl aber auf Wegschüttungen, die wohl von abgefahrenen Halden herührten, merkwürdigen Magneteisenstein, zum Teil in überfaustgroßen, ziemlich derben Stücken, zum Teil in dünnen und dünnsten Adern den (dann stets sehr biotitarmen) Gneis durchtrümernd. Dieser Magnetit ist nur zum Teil körnig, zum Teil aber klein- bis groß-krummblättrig und zeigt dadurch an, daß er aus Eisenglanz hervorgegangen ist, wobei er dessen graue metallglänzende Farbe mit einer schwarzen matteren vertauscht und ein spezifisches Gewicht von 3,7 bis 4,2 angenommen hat; manche Stücke sind stark polarmagnetisch (attraktorisch). Andere Stücke zeigten diesen pseudomorphen Magnetit durchwachsen von Quarz, Orthoklas und Chlorit; einmal wurde er auch mit grünlichem kokkolithischen Granat verwachsen gefunden; endlich zeigte ein Stück sogar eine doppelte Pseudomorphosenbildung; hier war kleinblättriger Eisenglanz aus quadratischen, 2—3 mm dicken, bis 20 mm langen, zu einer Druse vereinigten Säulen eines unbekanntes Minerals hervorgegangen, dann aber selbst wieder in Magneteisen umgewandelt! Lose Brocken von Magneteisen, das allerdings eine Herkunft aus Eisenglanz nicht erkennen ließ, fanden sich auch (selten) im Gneisgebiet nördlich vom Schießbach nahe bei Tiefengrün; sie waren hier mit reichlichem grünen Strahlstein durchwachsen, zusammen mit kleinen Nestern braunen Kokkoliths. SANDBERGER (Neues Jahrbuch für Mineralogie, 1890, II, S. 269) hält sogar ein lichtgraues zähes feinkörniges Gestein, das er von dort erhalten hat, und das Häufchen von Magneteisen umschließt, für Skapolith; er gibt dabei übrigens an, in dem Magneteisen einigen Zinngehalt nachgewiesen zu haben. Fluorit, Topas, Turmalin werden bezeichnenderweise nirgends erwähnt. Bei den neueren, unbedeutenden, Bergbauversuchen am Büchig soll nur Brauneisen gefunden sein, das wohl nur den „Eisernen Hut“ der Gänge bildete; die vorhergenannten Mineralien aber sind fast alle solcher Art, daß man ihre Entstehung mit dem Granit in Zusammenhang bringen kann. —

b) **Kontaktmetamorphe Gesteine, deren zugehöriges Tiefengestein noch unbekannt ist.** Einige der hier zu besprechenden Gesteine können mit allergrößter, andere nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit als kontaktmetamorph bezeichnet werden.

1. Zunächst sind hier zu besprechen jene untersilurischen Knötchenschiefer (Ottrelithschiefer) ( $\sigma_{1a\mu}$ ), die zu beiden Seiten der Lehestenbachmündung am rechten Ufer der Saale verbreitet sind, die aber vereinzelt auch gegenüber auf dem linken Ufer (zum Beispiel im Tiefengrüner Schieferbruch) vorkommen, sowie bei Sparnberg in einzelnen Brocken am Südabhang des die Ruine tragenden Bergkegels und nördlich vom Hain beobachtet sind. Diese dunkeln, fast schwarzen Schiefer sind (ähnlich den auf S. 131 genannten) porphyrtartig durch eingesprengte dicke Täfelchen eines stark glänzenden Hartglimmer-ähnlichen Minerals, dessen Spaltflächen mehr oder minder quer zur Schieferung stehen, unter einander aber ziemlich parallel sind und darum auf Querbrüchen, bei gewisser Richtung des auffallenden Lichtes, lebhaft aufblitzen; ich habe dieses interessante Mineral früher (1902) als Ottrelith? bezeichnet. Es hat seitdem die ihm gebührende nähere Untersuchung noch ebensowenig gefunden wie der Schiefer, dem es eingestreut ist, und der in solcher Ausbildung in ganz Thüringen nur in diesem einzigen Gebiet zu finden ist. Hier sei nur zugefügt, daß u. d. M. fast jedes Blättchen zusammengesetzt erscheint aus einer mittleren schwarzen völlig undurchsichtigen Tafel und einer diese rings umschließenden farblosen wasserklaren ebensodicken Hülle, die ihrerseits wieder aus einer inneren Zone von noch unbestimmter Substanz und einer äußeren Haut aus Muskovit besteht.<sup>1)</sup>

Am größten, nämlich bis über 2 mm, werden diese Kryställchen, deren 10 bis 20 auf dem Raum eines qcm auftreten können, westlich des Lehestenbaches, etwas kleiner sind sie östlich dicht neben ihm; oben an der Kante der Lehestenwand ostwärts gegen den Ullersreuther Schieferbruch hin sinken sie

<sup>1)</sup> Dieser Ottrelith entspricht demnach nicht der Mehrzahl der von anderwärts beschriebenen Vorkommnisse, aber sehr genau dem durch RENARD et DE LA VALLÉ POUSSIN 1879 beschriebenen und abgebildeten von Paliseul in den Ardennen.

bis zu Nadelstichgröße herab und sind dann nur schwer zu erkennen. An letzteren Stellen ist der Schiefer, in dem sie liegen, ziemlich glatt und dünn spaltend, dachschieferartig, am Lehestenbach aber ist er mehr oder minder grob gerunzelt und darum auch mehr plumpschiefrig. Auf dem Kämme der Lehestenwandnase (am Schnittpunkt mit Kurve 470 m, westlich dicht neben der Verbindungslinie der auf der Karte stehenden Zeichen **D<sub>σ</sub>** und **MD**) in einem kleinen Schurf bloßgelegt, zeigt dieses prächtige, dort übrigens mehr grau als schwarz gefärbte und phyllitisch atlasglänzende dickplattige Gestein überdies noch eine schwächere Schieferung, die der Runzelung parallel ist und die Hauptschieferung unter etwa 60° schneidet. Die Schichtung ist überall ebensowenig wie im unveränderten **s1a** nachweisbar. Ostwärts setzt dieser Schiefer, weniger ottrelithreich, nach der Saale als etwa 8 m starke Bank hinab, die an der steilen Felswand als Grasband sich kenntlich macht. (Über die Lagerungsverhältnisse dieser Schiefer an der Lehestenwandnase, sowie über ihre Verbindung mit Cambrium und Schalsteinen vergl. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1902, S. 365.)

Links der Saale enthält der Tiefengrüner Schieferbruch eine sehr harte, zum Teil feinkörnig krystalline, z. T. ebenfalls durch quergestellte Glimmer-Kryställchen porphyrtartige, nicht feinspaltende und darum unbrauchbare, heller als ihre Umgebung gefärbte Bank von 20—40 cm Stärke, die die Arbeiter als „Grauwacke“ bezeichnen. Sie ist hier außerdem zugleich nach Art von Spilositen dicht erfüllt von hellen, hirsekorngroßen Knötchen. Da mit dieser besonderen Ausbildung auch das Auftreten von Magnetkies, sowie von Quarz-Feldspattrümmern auf manchen Querklüften verknüpft ist, darf man sie wohl mit Recht auf Kontaktmetamorphose zurückführen, muß dann aber die Hypothese machen, daß diese Bank zu einer Umwandlung mehr, geeignet war als ihre Umgebung. Auch dieses Gestein bedarf weiterer Untersuchung. Man findet es auch auf der Halde des der Lehestenbachmündung gegenüberliegenden (verfallenen) Schieferbruches. Auf der Karte war es unmöglich, diese Vorkommnisse darzustellen.

2. In dem Untersilur beiderseits der Saale, von der Schuppen- und Brandleite an bis in die Gegend des unteren Sachsenvorwerks, treten noch einige weitere Gesteine auf, die vielleicht als kontaktmetamorph zu deuten sind: zunächst jene durch Magnetitkrystalle und besonders durch rote Granatkrystalle porphyrtartigen, z. T. strahlsteinführenden Thuringitschiefer, deren Einzelfundorte schon oben (S. 35 und 36) genannt wurden;

3. ferner aber auch die vereinzelt schon auf S. 95, 97 u. 98 besprochenen Strahlsteinfelse, die auf der Karte mit als Epidiorit-schalstein D $\sigma$  dargestellt sind, weil sie wohl aus diesem hervorgegangen sind und lagenweise mit noch wenig verändertem solchem wechseln. Sie bestehen aus fein- bis mittelgrob-radialstrahligen Büscheln von hellolivgrünem Strahlstein mit bis 10 mm Strahlenlänge, die teils nach verschiedenen Raumrichtungen gleichmäßig ausgebildet, also völlig massig angeordnet, teils parallel gewissen Ebenen länger als rechtwinkelig dazu gewachsen sind und teils ganz rein für sich auftreten, teils durch eine talkigschuppige Mineralmasse verbunden sind; parallel den ebengenannten Ebenen verlaufen in wechselnden Abständen auch Flächen, an denen Wechsel in der Struktur und Bündelgröße stattfinden, die also scheinbar die Bedeutung von Schichtflächen haben, aber im Grunde doch Schieferungsflächen gewesen sein müssen entsprechend der Vermutung, daß der Strahlsteinfels aus Diabas hervorgegangen sei. Da aber nun dieser Strahlsteinfels nicht als solcher geschiefert ist, seine Bildung also erst nach der Schieferung erfolgt sein kann, so legt eben die massige Struktur und die Nachbarschaft mit den Ottrelithschiefern die Vermutung nahe, daß auch er kontaktmetamorph ist.

4. Auf Kontaktmetamorphose weisen nach L. FINCKH wahrscheinlich auch Neubildungen mikroskopischer, durch Unversehrtheit und Frische ausgezeichneter Biotitschuppen in manchen uralitisierten oder aktinolithisierten Diabasen hin (vergl. S. 95, Anm.).

5. Im selben Zusammenhange, nämlich als eigenartige Mineralneubildungen, die möglicherweise auf Kontaktmetamorphose hindeuten, sind granatführende Albittrümer zu nennen östlich vom Worte Lehesten der Karte, die in den

Felsen eines an der Grenze von Cambrium und Silur lagernden Epidioritschalsteins (D) am Fuße der östlichen Lehestental-Wand aufsetzen: der Granat bildet hier hanfkorngroße braune Rhombendodekaeder, die — immerhin als Seltenheit — dem Albit eingewachsen und von Epidot begleitet sind. (Granatfreie Albitrümer sind, wie nebenbei bemerkt sei, auf dem Kartengebiet weit verbreitet, besonders im Cambrium, Untersilur und in den Diabasen; sie sind wohl nicht als kontaktmetamorph anzusehen; meist sind es feinkörnige Aggregate, zuweilen aber auch schön krystallisiert. Vergl. S. 57 u. 108.)

6. Ob die auf S. 34 aus dem Sparnberger Magnetitquarzit und die auf S. 55 aus dem Blankenberger Obersilur-Kalk erwähnten Magnetkies-Trümchen ebenfalls auf eine Kontaktmetamorphose durch unbekannte Tiefengesteine hinweisen, muß vorläufig dahingestellt bleiben. Vergl. auch den Magnetkies in der Ottrelith-Grauwacke von Tiefengrün S. 135 und im Knötchenschiefer S. 139, ferner S. 85.

7. Endlich ist hier nochmals auf die schon auf S. 53 bis 57 beschriebenen, Magnetit, Wollastonit, Augit, Kupfer- und Zinkerz, angeblich auch Helvin führenden Granatfelse (*саμ*) und den auf S. 49 erwähnten chiastolith(?)-führenden Kiesel-schiefer neben dem Sparnberger Granatbruch zu verweisen.

Ist bei all diesen kleinen bis sehr kleinen Vorkommnissen 1. bis 7. die kontaktmetamorphe Entstehung schon nur mehr oder minder wahrscheinlich, so ist doch — bei ihrer weiten Zerstreuung über Gebiete, die sonst von Kontaktmetamorphose nichts zeigen, — gar nichts darüber auszusagen, ob sie alle demselben Tiefengesteinsstock oder verschiedenen zugehören; auch müßte man annehmen, daß ihr Ursprungsgestein für die Metamorphose besonders empfänglich war.

c) Ein größerer geschlossener wirklicher Kontakthof liegt zwischen den Orten Pottiga, Sparnberg und Rudolphstein vor und hat seinen Mittelpunkt etwa beim Gute Saalbach. Hier sind fast ausschließlich Culmgesteine umgewandelt, doch greift die Metamorphose auch ein wenig auf Cambrium und Untersilur über. Sie ist überall nur von jenem geringen Grade, der für die äußeren Kontakthöfe bezeichnend ist.

Die culmischen kontaktmetamorphischen Tonschiefer (c<sub>1</sub><sub>μ</sub>) gleichen in Farbe, Beimischung sandiger Lagen, Spaltbarkeit, gelegentlich reichlicher Führung von parallelen Roststrichen (verwitterten gestreckten Schwefelkieswürfeln), und in schmutzig-farbiger Verwitterung im höchsten Grade den gleichalten nicht umgewandelten Gesteinen ihrer Umgebung, in die sie auch allmählich, ohne scharfe Grenze, übergehen; sie zeichnen sich aber vor ihnen einerseits dadurch aus, daß sie voll kleiner dunkler, völlig matter Knötchen sind (Knötchenschiefer), andererseits dadurch, daß sie meist reich imprägniert sind mit Kies, der, wo er nicht verwittert ist, sich als Magnetkies erkennen läßt; als seltene Erscheinungen kommen stellenweise hinzu eine Imprägnation mit feinstnadelförmiger Hornblende und — bisher freilich nur in einem einzigen Block gefunden — eine sehr reichliche Bildung kleiner Chiastolithnadelchen. Auf diese Knötchenschiefer beschränkt sind auch Krusten kleiner, auf glatten Querrissen aufgewachsener Glimmerkryställchen.

Auch diese Gesteine und Mineralien bedürfen noch weiterer Untersuchung; hier mögen nur noch einige kurze Bemerkungen folgen. Die Knötchenschiefer könnte man fast mit denjenigen ebenfalls culmischen verwechseln, die auf dem Nachbarblatt Lobenstein den Kontakthof des Henneberg-Granites bilden, nur daß letztere nicht die Gesteinsstreckung erlitten haben, die sich in so ausgezeichneter Weise in den parallelen Roststrichen und in zahlreichen quer dazu verlaufenden, meist mit Quarz erfüllten zarten glatten Klüftchen kundgibt. Die ursprüngliche Natur der Knötchen ist wahrscheinlich auch hier nirgends mehr zu ermitteln, da das Gestein nicht frisch genug erscheint; nur eine Vermutung ist es, daß sie einmal Cordierit gewesen sind. Sie sind in der Regel mohn- bis hirsekorngroß und kugelrund oder nur ganz wenig quer zur Schieferung zusammengedrückt, in keinem Falle aber gestreckt, und sie beweisen dadurch, daß sie erst nach der Streckung der (vermutlichen) Schwefelkiese entstanden sind, daß also die Kontaktmetamorphose jünger ist als die Dynamometamorphose. Manche (auch im Handstück) mit Knötchenschiefern wechsellagernde Tonschieferlagen zeigen keine Knötchenbildung, ebenso ist diese in den sandigen Lagen

höchstens nur undeutlich vorhanden. Ausnahmsweise sind an einigen Stellen zwischen Sparnberg und Pottiga die Knötchen größer (bis 3 mm), den „Früchten“ der Fruchtschiefer ähnlich und zugleich krystallähnlich begrenzt, von rhombischer oder sechseckiger Querschnittsform.

Die erwähnte Hornblende findet sich in dickschiefrigen bis klotzigen, hornfelsähnlich aussehenden, muschelig brechenden, für das bloße Auge glimmerfreien Gesteinen und ist hier in 2 bis 20 mm dicken Lagen so reichlich, daß diese Lagen davon ganz und gar grün (stumpf graugrün) gefärbt sind, während die damit wechselnden ebensostarken Lagen blaugrau sind, mit Stich ins Violette. Da die Culmformation frei von Diabasen und Diabastuffen ist, ist diese Hornblendebildung höchst auffallend; man trifft sie besonders am Königsgrund südlich von Saalbach, nahe am Rande des Kontakthofes. — Nur einmal, an Uferfelsen nördlich vom Hause Gupfen, wurde auch ein Glimmerhornfels gefunden, der vielleicht andalusitführend ist und den Übergang zum inneren Kontakthof bezeichnen könnte.

Chiastolith ist nur einmal, in einer größeren Knötchenschieferplatte, an der Langen Leite unterhalb Saalbach (an der auf der Karte mit  $\mathcal{E}\eta$  bezeichneten Stelle) gefunden; die Nadelchen sind zwar sehr klein (1—3 mm lang), aber glänzendfrisch und im Dünnschliff ganz klar, mit den für sie bezeichnenden dunkeln Einlagerungen. Sie liegen fast stets in den Schieferungsebenen, sind aber — wie die Knötchen, und im Gegensatz zu den Roststrichen, mit denen sie zusammenliegen, gänzlich ungestreckt.

Der Magnetkies bildet 1 bis 3 mm große, oft außerordentlich zahlreiche Schuppen oder flache Linsen, die mit der Schichtung und zugleich der Schieferung parallel sind, ist aber zumeist verwittert unter Hinterlassung entsprechender (übrigens stets ockerfreier) Hohlräumchen. Fundorte mit erhaltenem Magnetkies bilden besonders die Uferfelsen an der Saale oberhalb und gegenüber Saalbach und der Südwesthang der Flurfelder westlich von Rudolphstein. Manche der Gesteine, in denen er besonders reichlich ist, sind nicht dünn- und glattschiefrig und verhältnismäßig mild, sondern klingend hart und fest und enthalten vielleicht noch ein anderes neugebildetes Mineral. —

Auf den Reichtum an leicht verwitterndem Magnetkies ist wohl die Verwendbarkeit des Schiefers zur Alaunfabrikation zurückzuführen, die auf dem Alaunwerk Johanniszeche an der Saale bei Pottiga schon vor Alters, z. B. 1747—1797 statthatte, und ebenso der reichliche Absatz von Eisenerz aus dem Stollenwasser dieses Werkes, aus dem 1859—1860 über 1500 Zentner Farberde gewonnen wurden. Vielleicht hat die dort durchsetzende Verwerfung noch eine nachträgliche Anreicherung des Kiesgehaltes bewirkt, was aber gegenwärtig durch Beobachtung zu kontrollieren nicht mehr möglich ist. Vergl. auch S. 85.

Am Ostrande der Pottigaer culmischen Knötchenschiefer, am Wege nach Dorf Sparnberg, finden sich auch hellgraue, dem Cambrium ähnliche Schiefer als Fruchtschiefer entwickelt, die zugleich Rostflecken von der Gestalt der oben beschriebenen Magnetkiese führen können; ausgezeichnete Platten solcher Fruchtschiefer sind zu Treppenstufen vor der Sparnberger Kirche verwandt.

Vielleicht mit dem hornblendeführend gewordenen Culmschiefer (s. vorige Seite) zu vergleichen sind einige Felsen von (auf der Karte nicht als kontaktmetamorph dargestelltem) Cambrium, die in und bei dem Dorfe Sparnberg beiderseits neben der Mündung des Frössener Baches anstehen, quarzitisch hart, etwas gebändert, dickplattig spaltbar sind und sich in einzelnen Lagen durch auffällig dunkelgrüne Nüancierung oder Fleckung (vielleicht eben von Hornblende herrührend), sowie durch einen dichten Belag ihrer Spaltflächen mit Häutchen zartester Biotit-schüppchen auszeichnen. —

Am Nordrande des Hains bei Sparnberg ist das als kontaktmetamorph angegebene Untersilur nicht als Knötchen- oder Fruchtschiefer, vielmehr als Ottrelithschiefer entwickelt (vergl. S. 134).

Am Nordabhang des Ochsenstollens in Abteilung 126 wurden einige lose Brocken cambrischen Knötchenschiefers von kontaktmetamorphem Aussehen gefunden; die Aufschlüsse genügen neuerdings noch weniger als früher zur Entscheidung der Frage, ob diese Brocken dort heimisch oder ob sie verschleppt waren. Immerhin möge die Aufmerksamkeit auf sie gelenkt werden.

## XI. Die mesovulkanischen Eruptivgesteine.

Auf Spalten in dem bereits gefalteten Schiefergebirge sind an verschiedenen Stellen des Blattes Eruptivgesteinsgänge emporgestiegen, die also die Faltung und Schieferung nicht mit erlebt haben. — Zugehörige Oberflächenergüsse sind nicht bekannt.

Diese Gänge<sup>1)</sup> sind meist nur wenige ( $\frac{1}{2}$  bis 1 m, einige 2 bis 8) m mächtig, doch hat das wichtigste Ganggestein des Blattes, der Mesodiabas, auch Gangmächtigkeiten bis 20 m aufzuweisen. Fast stets sind sie im Felde nur auf sehr kurze Strecke zu verfolgen, zum Teil sind sie überhaupt nur durch einzelne lose Blöcke kenntlich, aber meist ordnen sich offensichtlich mehrere solcher Gangstücke in kürzeren, aber auch längeren Abständen, die selbst kilometergroß sein können, zu „Gangzügen“ an, und der aus der Gegend von Saalfeld kommende Gangzug des Mesodiabases, der am Pohligshaus südlich von Ebersdorf noch als einfacher Gang auftritt, geht auf unserm Blatt sogar in einen „zusammengesetzten Gangzug“ über, in welchem die gerade Fortsetzung des ersten Gangzugs allerdings dominierend bleibt.

Eine Beziehung der Gänge zu einem Zentralstock ist auf Blatt Hirschberg nicht vorhanden, insbesondere sendet also auch der Hirschberger gneisartige Granit keine Gänge aus, er wird vielmehr wie irgend ein anderes Gestein von dem Mesodiabas glatt durchsetzt.

Die petrographische Mannigfaltigkeit der Gänge ist bei weitem nicht so groß wie auf Blatt Lobenstein, sondern es sind nur 3 Arten vertreten: 1. der Kersantit, 2. ein als Porphyrit („Paläophyr“ GÜMBELS) bezeichnetes Gestein, 3. der Mesodiabas.

### a) Der Kersantit (K).

Die stets nur winzig kleinen Einzelvorkommnisse des Kersantits verteilen sich auf folgende Stellen: a) An der nördlichen

<sup>1)</sup> Vergleiche hierzu die Übersichtsskizze auf S. 125. Auf dieser sind folgende mesovulkanische Ganggesteine ausgeschieden: 1. Quarzporphyr; 2. Felsitporphyr; 3. Tonalitporphyr; 4. Porphyrit mit Hornblende; 5. Grauer Porphyrit; 6. Kersantit; 7. Mesodiabas.

Talwand des Triebigsbaches trifft man an einem vom Marmorwerk aus sanft aufwärtsführenden Weg in den Forstabteilungen 43 (hier auf einer 6—7 m langen Strecke 6 Trümer!) und 42 Kersantitgängen im Schiefer  $s_{1\beta}$  an; b) ein Gang setzt in Abt. 21 am Südfuß des Künsdorfer Berges ebenfalls in  $s_{1\beta}$  auf; c) zahlreiche kleine, von den benachbarten Diabasen schwer zu unterscheidende Brocken durchsetzen am Brand, in den Abt. 58 und 62, das Cambrium; d) ein 2,5 m starker Gang durchsetzt bei der Walkmühle im Lemnitzgrund neben Kilometer 57,6 der Eisenbahn die Felsen an deren westlicher Böschung; kersantitähnlich ist auch manches der Gesteine des als Porphyrit ( $\rho$ ) eingetragenen Gangzuges, der bei Kilometer 57,7 die Eisenbahn kreuzt; ebenso ist wohl auch nicht normaler Kersantit, wie die Karte und genannte Übersichtsskizze angibt, sondern kersantitähnlicher Porphyrit jener Gang, der das Cambrium in Abt. 4 nordöstlich dicht bei der Dorschenmühle durchsetzt; e) lose Blöcke von Kersantit finden sich 700 m WNW. von Bahnhof Hirschberg an der alten „Kupferzeche“; f) desgleichen an 2 Stellen südlich gegenüber, also in der Nähe des Tiefengrüner Schieferbruches; g) nicht auf der Karte angegeben ist ein Vorkommen, das südwestlich gegenüber dem Bahnhofgebäude Hirschberg durch den Brunnen eines Hauses an der Chaussee aufgeschlossen wurde. — Die Vorkommen a bis c kann man nach ihrer Lage und Gesteinsbeschaffenheit zu einer Gruppe zusammenfassen, ebenso aus gleichen Gründen die Vorkommen e bis g; dagegen schließt d sich räumlich an den nachher zu besprechenden Porphyritzug an.

Alle Kersantite kennzeichnen sich durch ihren ganz außerordentlichen Reichtum an (im frischen Zustande lebhaft glitzernden) Blättchen von Biotit, denen gegenüber die andern Bestandteile eine zurücktretende, sehr feinkörnige bis dichte Grundmasse von meist dunkler, im Vorkommen b aber auch von hellfleischroter Farbe bilden, die sich unter dem Mikroskop zumeist aus Plagioklasfeldspat und Magnetit zusammengesetzt erweist; in den rötlichen Grundmassen, die zuweilen auch für sich, d. h. fast frei von Glimmer, als vereinzelte kleine Schlieren (von einigen mm Stärke) das Gestein durchziehen, mag auch

etwas Orthoklas enthalten sein; ob sie außerdem noch Augit oder Hornblende usw. enthalten, ist unbekannt. Die Glimmerblättchen sind in den Vorkommen a bis d klein (höchstens 1,2 mm), in den Vorkommen e bis g aber 3 bis 5 mm groß. Besonders die letztgenannten (großen) Glimmer zeigen das Bestreben, sich untereinander und zu dem Salband parallel zu stellen, wodurch eine schieferähnliche Spaltbarkeit des Gesteins erreicht wird. Leider sind auf dem Blattgebiet die Kersantite oft stark zersetzt, haben, besonders die feinkörnigen, ihren Glanz verloren und grünlichgraue bis dunkelgrüne (chloritische) Farbe angenommen. Fremde Einschlüsse wurden in b beobachtet und zwar glimmerfreie, aplit- oder quarzporphyrrähnliche Granite in Stücken bis über Faustgröße.

b) Der Porphyrit (*P*) (Paläophyr GÜMBELS).

Die hierher gehörigen Gesteine bilden dicht entlang der Westgrenze des Blattes einen meridional gerichteten einzigen Gangzug, den östlichsten der ebenso gerichteten Gangzüge, die dasselbe Gestein in größerer Zahl auf dem Blatte Lobenstein bildet. — Vielleicht gehören zu unserm Zuge schon Gesteine, die in völlig zersetztem Zustande auf Halden alter Bergwerke etwa 200 m nördlich, sowie 350 m südwestlich vom Gute Kl. Friesa mit zu Tage gebracht sind; das würden dann die nördlichsten Vorkommen sein. Südlich hiervon, nordwestlich vom Oberreußischen Zechenhaus, deuten dann einzelne zweifellose Brocken den Gang an; in Zusammenhang läßt er sich dann im Lemnitzgrund sowohl auf der Nordseite in Abt. 80 u. 81, wie besonders auf der Südseite über die Siegeleite hinweg verfolgen, wo er dicht neben der Eisenbahn bei Kilometer 57,7 in einem kleinem verfallenen Steinbruch in 7,5 m Mächtigkeit sogar aufgeschlossen war. Man trifft ihn wieder im Hohlweg von Lemnitzhammer nach Staudenwiese, in zahlreichen kleinen Blöcken am Waldrand südlich von Staudenwiese, vereinzelt nördlich und südlich von Kießling, und wieder gut nachweisbar oberhalb der Dorschenmühle an beiden Seiten und im Bett des Moschwitzbaches; daß auch der auf der Karte als Kersantit eingetragene Gang in Abt. 4

hierhergehört, wurde schon auf S. 142 erwähnt. Südlich dicht außerhalb der Kartenfläche fand sich das Gestein auch noch auf der Halde des Kotzauer Schachtes bei Lichtenberg.

Das Gestein kennzeichnet sich in der Regel durch hellgraue oder hellgelblich rötliche Farbe, die durch das Vorherrschen des Feldspates unter den Gemengteilen bedingt ist. Es ist bald gleichmäßig feinkörnig, gewöhnlich aber porphyrisch. — Meist sind die Feldspatkörnchen klein und bilden so eine feinkörnige, schwach schimmernde oder durch angehende Verwitterung glanzlose „steinige“ Grundmasse, an vielen Stellen treten aber einzelne von ihnen als bis 5 mm große Einsprenglinge auf; da neben einander solche Einsprenglinge verschiedene (grünliche und rötliche) Farbe haben können, dürften einige wohl dem Plagioklas, andere dem Orthoklas angehören. Stark zersetzte und dabei mattglänzend bis erdig und entweder graugrünlich (chloritisch) oder zu rötlichem oder bräunlichem Eisenocker gewordene Glimmer von 1 bis 3 mm Größe sind nicht spärlich, zuweilen sogar reichlich eingestreut, aber sie beeinflussen nur ausnahmsweise den Habitus des Gesteins und nähern dieses dann dem Kersantit. Ob neben den Feldspäten auch noch etwas Quarz in der Grundmasse vorhanden ist und ob neben den Glimmern auch noch Hornblende vorkommt, wurde nicht untersucht; aber äußerlich gleichen die Gesteine doch sehr den etwas Quarz und Hornblende führenden granitporphyrischen Tonalitporphyriten der westlichen und nordwestlichen Nachbarblätter und wurden darum in der Übersichtsskizze auf S. 125 auch mit diesen (unter Nr. 3) vereinigt. — Der obenerwähnte,  $7\frac{1}{2}$  m mächtige Gang bei Kilometer 57,7 der Eisenbahn und an der Walkmühle zeigt das Gestein in verschiedenen Varietäten ausgebildet, die teils ursprüngliche sind (gleichkörnig oder porphyrisch, glimmerarm oder überaus glimmerreich), teils durch verschiedenartige Verwitterung bedingt; unter letzteren zeigen diejenigen, deren massenhafter Glimmer dunkelgrün und matt geworden und deren Grundmassenfeldspat an zahlreichen nesterartigen Stellen epidotisiert ist und die ja auch einige Feldspateinsprenglinge führen können, eine gewisse Ähnlichkeit mit gewissen zersetzten

Abänderungen der in der Nachbarschaft auftretenden porphyrischen Proterobase ( $0\pi$ ), sodaß der Ungeübte die beiden ursprünglich so verschiedenen Gesteine verwechseln kann. — Ob in diesem Gang das normale porphyritische Gestein und das kersantitische durch Übergänge verbunden und wie beide Abänderungen auf Gangmitte und Salbänder verteilt sind, ob man ihn schon zu den „gemischten“ Gängen zählen kann, wurde noch nicht untersucht. Bemerkenswert ist unter den fremden Einschlüssen, die er gelegentlich führt, neben meist erbsgroßen ein solcher von Doppelfaustgröße aus glasigem Quarz (mit Einwachsungen von Orthoklas), dessen Oberfläche karrenähnliche Einschmelzungserscheinungen zeigt. Am westlichen Salband ist der Schiefer auf 2 bis 5 dm Entfernung kieselig gehärtet.

#### c) Mesodiabas ( $MD$ ).

Gewisse Gänge von Diabas durchsetzen auf unserm Blatte alle Formationen vom Cambrium und dem „Gneis“ aufwärts bis zum Culm und — im Gegensatz zu den Diabaslagern — auch den Culm mit, ja sie wurden überhaupt zuerst in diesem gefunden und darum anfangs „Diabas im Culm“ oder „Culm-Diabas“ bezeichnet.<sup>1)</sup> Da dieser Name aber bezüglich des Alters irreführt, das ja sicher nachculmisch ist, so ist er aufgegeben und durch den gegenwärtigen ersetzt, der die Zugehörigkeit zu den mesovulkanischen Gesteinen angibt. Diese Zugehörigkeit wird noch besonders dadurch bewiesen, daß das Gestein vollständig unbehelligt ist von der Schieferung und von den mit dieser gerade auf Blatt Hirschberg so häufig verbundenen Mineralneubildungen und daß es überhaupt viel ursprünglicher und frischer erscheint als die älteren Diabase.

Es besitzt in fast allen seinen Vorkommnissen eine bemerkenswert gleichbleibende Beschaffenheit und zeigt keinerlei Übergänge in die andern mesovulkanischen Ganggesteine. Im allerfrischesten — aber auch seltenst zu beobachtenden — Zustande ist es fast schwarz; in den gewöhnlichen Vorkommnissen aber sind die

<sup>1)</sup> E. DATHE, Diabas im Culm bei Ebersdorf in Ostthüringen (Jahrb. Geol. Landes-Anst. für 1881, S. 307—316).

frischesten Partien dunkel- bis mittel-grüngrau. Dem bloßen Auge erscheint das Gestein klein-, doch stets deutlich-körnig und durch die Spaltflächen seiner frischen Feldspäte schimmernd; es ist durchaus derb, niemals werden durch Verwitterung alte Blasen- oder sonstige Hohlräume wieder frei, und nur am Salband, seltener auch in schmalen Schlieren im Innern stärkerer Gänge, sowie in ganz dünnen Gängen hat es dichtere bis sehr dichte Beschaffenheit.

Schon mit bloßem Auge, namentlich an schwach angewitterten Flächen, erkennt man als Hauptgemengteile Feldspat in wirrstrahlig angeordneten dünnen Leisten von 1 bis 1½ mm Länge und ¼ bis ½ mm Breite, schwarzen Augit in den keilförmigen Zwickeln zwischen diesen Leisten und kleine Körnchen schwarzen Erzes; nicht selten ist auch Eisenkies in feinen Fünkchen oder in bis erbsgroßen feinkörnigen runden Knöllchen; in einzelnen Vorkommnissen finden sich außerdem grünschwarze, ganz dichte, nicht auswitternde, bis über erbsgroße Kugeln von chloritischer oder serpentiniger Substanz, und endlich kann man an vielen Orten, fast möchte man sagen: überall, aber stets nur in dem einen oder andern Block, bei längerem Suchen einen oder ein paar dicksäulige oder breittafelförmige, in längster Ausdehnung 1 bis 3 cm große Einsprenglinge von Plagioklas finden, die dann zuweilen fast oder ganz glasartig, mit schwach meergrüner Farbe, durchsichtig sind.

Wie das Mikroskop zeigt, bestehen die Feldspäte aus Oligoklas und kalkreichem Labrador (Bytownit), (die großen Einsprenglinge aus normalem Labrador) und verhalten sich nach ihrer Menge zum Augit wie 3 zu 2; letzterer ist oft noch sehr frisch, tritt nie in eigenen Formen auf, wird hellgrün bis rötlich durchsichtig, ist gelegentlich mit primärer Hornblende verwachsen und geht bei der Verwitterung durch ein Hornblendestadium in Bastit oder Chlorit oder direkt in Chlorit über; neben ihm kommen stets Magnet- und Titaneisen sowie Apatit, aber höchstens nur sehr selten Reste zersetzter amorpher Grundmasse vor; Epidot findet sich nur ganz ausnahmsweise.

Der Mesodiabas ist sehr zäh, verwittert aber in der Erde nicht gar schwer; indem dieser Vorgang von außen und von

den Klüften her konzentrisch nach innen vorschreitet, bilden sich viele bräunliche, beim Schlag sich in Bruchstücken leicht von einander lösende, 2 bis 5 mm dicke Schalen um den noch bestehenden frischen Kern, der immer mehr der Kugelform sich nähert. Solche bis über 1 m große Kugeln mit mehreren Verwitterungsschalen sind auch die gewöhnliche Form, in der man die losen Blöcke des Mesodiabases antrifft, und eine oder wenige solcher Kugeln sind oft die einzigen Anzeichen eines Ganges an der Erdoberfläche; hunderte solcher Kugeln (hier meist nur faustgroß) kann man aber noch sehr schön anstehend in einem Gang im Tiefengrüner Schieferbruch, auch an mehreren Stellen südlich der Stadt Hirschberg beobachten.

Von den beiden großen Gangzügen hercynischer Richtung, in die man fast restlos die ostthüringischen Mesodiabasgänge einordnen kann, ist auf Blatt Hirschberg nur der nordöstliche vertreten, der von Saalfeld herkommend auf über 40 km Länge bekannt ist. Er löst sich aber gerade hier in einen „Gangschwarm“ von nicht bloß hinter-, sondern auch neben einander herziehenden Stücken auf; wie die Skizze S. 125 zeigt, hat dieser Schwarm eine Breite von 1—2 km, er besitzt aber außerdem im Nordosten noch zwei oder drei parallele unbedeutende Nebentrümer. Wie der gesamte Schwarm, so besitzen auch die einzelnen Gangstücke (mit wenigen nachher zu benennenden Ausnahmen) eine nordwest-südöstliche Richtung (in  $h$  9 bis 10). Die Länge der einzelnen Stücke ist verschieden, vielleicht in den meisten Fällen größer als die Karte angibt, da sie sich in verwittertem Zustande leicht der Beobachtung entziehen. Ebenso ist ihre Mächtigkeit verschieden; an der SW.-Nase der Lehestenwand und zwar an der Felswand auf ihrer Südostseite, sind mehrere ziemlich senkrecht emporsteigende Gänge eng beieinander — alle vorzüglich, aber zum Teil an schwierig erreichbaren Stellen — aufgeschlossen, unter ihnen als stärkster von allen bekannten ein Gang von etwa 20 m Mächtigkeit, der mauerartig als Fels zwischen Felsen emporsteigt, und als schwächster 20 m ostwärts ein 3,5 cm starker Gang; westlich neben dem Hauptgang setzt noch ein zweiter, fast ebenso starker Gang durch den Berg hindurch.

Über einzelne Vorkommnisse ist noch folgendes zu sagen. Das nordwestlichste Gangstück, in Culm aufsetzend, ist in 10 m Breite in einem Hohlweg beim Pohlighaus aufgeschlossen, aber stark zersetzt, doch mit einzelnen sehr frischen Kernen; das nächste Stück, gleich östlich gegenüber, steht im oberdevonischen Kalk. In dem nun folgenden großen Gebiet ober-, mittel- und unterdevonischer Diabaslager fehlen vielleicht Mesodiabasgänge nicht, sind aber wegen der allgemeinen Gesteinsähnlichkeit und weil die devonischen dort ebenfalls nicht (oder nicht stark) geschiefert sind, nicht bemerkt worden. In gutem frischem Aufschluß findet man den Gang erst wieder im Gebiet des Silurquarzits  $\pi$  am rechten Ufer der Saale gegenüber der unteren Scheune von Neuhammer anstehend, sowie auf einem Fußweg von Neuhammer nach dem Marienstein; er hat hier 2,7 m Mächtigkeit und zeigt wenigstens an seiner liegenden (südwestlichen) Seite auf einige Centimeter ein dichtes Salband. In den Abteilungen 51, 54, 66, 71, 96, 97, 101 und 111 durchsetzt der Gang das unterste Silur und das Cambrium des Ostthüringischen Hauptsattels und ist hier an zahlreichen Blöcken meist leicht zu verfolgen, stellenweise (zum Beispiel an der Kreuzung mit der Frössener Chaussee) anscheinend auch etwas epidotisiert, und außerdem in Abt. 66 und 71 von einem nahen Parallelgang von Quarz begleitet, der ebenfalls nur in losen, aber zahlreichen Blöcken sichtbar ist. 1 km nordostwärts setzt ein Parallelgang auf, durch zwei kleine Vorkommen in Abt. 39 (an dem Straßentern) und 61 vertreten, und wiederum 1½ km nordostwärts fanden sich in der Schillerau (Abt. 17 und 18) an zwei Stellen Blöcke unseres Diabases (mit größeren Plagioklaseinsprenglingen und den schwarzgrünen kleinen Serpentin-Nestern), die somit einen weit abseits liegenden Nebengang darstellen; endlich von hier aus wiederum 2½ km weiter nach NO. gleicht der Diabas, der nordwestlich nahe bei Künsdorf an der höchsten Stelle der Saalburger Straße (bei  $\Delta$  556,4) ansteht, äußerlich so sehr dem Mesodiabas, daß er als solcher nur deswegen nicht auf der Karte angegeben ist, weil die mikroskopische Struktur der Probe, die ungewöhnlich große Breite und das Streichen abweichend von der Regel wären.

Zwischen Frössen und Pirk beginnt nun die Auflösung des Hauptgangzuges in den Gangschwarm: sowohl 300—400 m weiter nordöstlich (nämlich in einem Hohlweg westlich von Frössen) wie 1200 m weiter nach SW. (bei Pfütz) finden sich die ersten Anfänge von parallelen Gangzügen, die sich von da an ebenfalls südostwärts fortsetzen und dabei zwischen sich auch noch weitere Parallelgänge da und dort aufnehmen. Der Fortsetzung des Hauptgangzuges gehört zunächst ein gut aufgeschlossenes Vorkommen südlich von Punkt 520,3 bei Frössen an, alsdann viele Gangstücke im Grünlas und auf den Sparnberger Gutsfeldern (mit einzelnen großen Plagioklas-Einsprenglingen), sowie der schon erwähnte mächtige Gang mit seinen Nebentrümmern an der Südwestnase der Lehestenwand. (Ein mikroskopisches Bild des Hauptgesteins von hier liefert GÜMBEL unter Nr. 16 im „Fichtelgebirge“\*); der Hauptgang zeigt auf seiner Nordostseite gut aufgeschlossen ein dichtes Salband, in dem mit der Lupe vereinzelt, aber sehr zahlreiche winzige Plagioklasnadelchen zu erkennen sind. Ein Nebentrum von 1 m Mächtigkeit ist sehr schön quer abge sondert; dies und ein zweites, 0,5 m starkes Trum enthalten einzelne größere Plagioklas-Einsprenglinge; zwei andere Nebentrümmern haben 20 und 3,5 cm Mächtigkeit.) Nordöstlich vorgeschobene Seitentrümmern sind angedeutet durch die zahlreichen Blöcke westlich und südlich bei Hohenpreis, durch einen anstehend in einem verfallenen Schieferschurf aufgeschlossenen, aber zu ockerigem Grus zersetzten, 1½ m starken Gang am Erb-Begräbnis bei Göritz (mit einzelnen seltenen Einschlüssen von Quarz und Granit, die bis 5 cm Größe erreichen; der Schiefer am Kontakt ist in linealartige Streifen zerklüftet) und durch ebensolchen Grus und lose frischere Blöcke auf dem Horlaer Acker bei Ullersreuth; — dem südwestlichen Nebenzug, der vorhin als bei Pfütz beginnend zu nennen war, gehören die zum Teil auf große Mächtigkeit deutenden Gangstücke zwischen dem Steinfelsholz und Δ 526,8 auf dem Hain bei Sparnberg (hier mit großen

\*) Vergl. damit auch Bild 3 ebenda, sowie Fig. 3 auf Tafel 4 zu der Arbeit von K. WALTHER in Geognost. Jahreshfte 20, 1897.

Einsprenglingen), — einem anderen Nebentrum die Blöcke an der Straße südlich der Pechmühle, ein kleiner (auf der Karte nicht angegebener) Gang im Sparnberger Granatbruch, — wieder einem andern der 400 m östlich hiervon auf längere Strecke zu verfolgende, aus Culm quer über eine große Verwerfung hinweg direkt ins Cambrium übersetzende Gang an der preußischen Grenze an. Wo hier am Hohenfels die Saale ihren nördlichsten Punkt erreicht, setzt an der Ausmündung einer kleinen Schlucht ein felsig anstehender kurzer Gang auf, der ausnahmsweise nordostwärts zu streichen scheint. — Südlich der Saale setzt der Hauptgang an der Brandleite fort und ist hier im Tiefengrüner Schieferbruch in 1,2—1,4 m Mächtigkeit gut aufgeschlossen; es folgen dann mehrere zerstreute kleine Andeutungen (zum Teil mit Plagioklas-Einsprenglingen oder mit fremden Einschlüssen glimmerarmen weißen Granites), am Schießbach aber und besonders von da über den Weißenbach hinweg bis zur Saale lange, gut zu verfolgende, zum Teil anstehend aufgeschlossene Gangstücke; auch auf der „Flur“ auf der rechten Saalseite steht der (auffälligerweise von drusigen Quarzgängchen durchtrümmerte) Gang, anscheinend wieder in großer Mächtigkeit, an und setzt dann — wieder auf dem linken Ufer — noch weithin im Bayrischen fort (vorläufig nachgewiesen bis zum Dorfe Isaar). Ein südliches Nebentrum verraten einzelne Blöcke südlich von Tiefengrün, — ein nördliches beginnt östlich von Hirschberg dicht am Blattrand und ist ebenfalls noch weit gegen SO. hin verfolgt.

Zusammenfassend ist die wichtige Tatsache zu betonen, daß dieser ganze Gangzug von Ebersdorf her bis Hirschberg nicht bloß die verschiedensten Formationen durchsetzt, sondern vor allem auch die verschiedenen tektonischen Schollen, die großen und kleinen Falten des Schiefergebirges und viele Verwerfungen, die ihm spitzwinkelig oder quer begegnen, ohne im mindestens dadurch abgelenkt zu werden. Das beweist, daß er jünger als alle diese Falten und Spalten ist. Daß er aber, wie nebenbei bemerkt sei, wiederum nicht jünger ist als die Zechsteinformation, beweist sein Verhalten zu dieser an seinem Nordwestende bei Saalfeld.

Technisch wird der Mesodiabas noch nicht ausgenutzt, obwohl er vielleicht, wegen seiner nach allen Richtungen gleichmäßigen Struktur, zu Pflastersteinen sich bequem zurechtschlagen ließe.

## XII. Lagerungsverhältnisse.

Bei den Lagerungsverhältnissen des Paläozoikums muß man die heutigen von den ursprünglichen unterscheiden. In beiden bestehen zwischen der nordwestlichen und der südöstlichen Blatthälfte gewisse, zum Teil ganz außerordentliche Abweichungen, die auch mit Gesteinsabweichungen verknüpft sind.

A. Die ursprünglichen Lagerungsverhältnisse. Diese sind in der Nordwesthälfte des Blattes sehr einfacher Art, indem alle Schichten vom Cambrium bis zum Culm wohl horizontal und konkordant über einander folgten, mit der einen — auch nicht tiefgreifenden — Ausnahme an der Untergrenze unseres Unterdevons, die schon vorn (S. 60) besprochen ist; auch die Eruptivgesteins-Einschaltungen, die als Diabase verschiedener Art besonders in den drei Stufen des Devons zahlreich und teils Einlagerungen, teils Intrusionen sind, haben hier anscheinend nur kleine örtliche Unregelmäßigkeiten (Anschwellungen und Abnahmen der Mächtigkeiten) erzeugt. Im Culm fehlen die auf manchen Nachbarblättern verbreiteten Alaunschiefer ganz.

In der südöstlichen Blatthälfte zeigen insbesondere das Cambrium, der untersilurische Hauptquarzit und das jüngere Devon, vielleicht auch der Culm gewisse Abweichungen: Nur auf dieses Gebiet ist im Cambrium die Einschaltung von Hirschberger Gneis-Granit beschränkt, für den vorn (S. 127) angenommen ist, daß er eine im allgemeinen dickplattenförmige Intrusion mit unbedeutendem Kontakthof bilde. — Im Untersilur fallen insbesondere die so außerordentlich wechselnden Ausstrichbreiten des Hauptquarzites auf, für deren Erklärung durch ursprüngliche Mächtigkeitsunterschiede oder durch nachträgliche Auswalgungen einerseits, Zusammenstauchungen andererseits

die Aufschlüsse leider nicht genügen. — Das örtliche Fehlen des Mittel- und Obersilurs unter dem Unterdevon ist auch hier festzustellen. — Über dem Unterdevon ist nur noch bei Blankenstein östlich parallel neben dem Selbitztal und Blankenberger Schloßberg ein schmaler Streifen sedimentären Mitteldevons nachweisbar, weiter nach Osten hin aber verschmelzen (wie überhaupt in einem großen Teile des südlichen Vogtlandes) auf weite Strecken Ober- und Mitteldevon ununterscheidbar und bestehen nur noch aus Diabasen, Diabasbreccien und Tuffen sowie Tuffschiefen ohne sedimentäre Zwischenlagen. — Dem Culm endlich fehlen Alaunschiefer auch hier. Auffällig ist aber der sehr unregelmäßige Grenzverlauf, mit dem er an alle Formationen vom Cambrium bis zum Oberdevon anstößt; bei den sehr mangelhaften Aufschlüssen kann diese Unregelmäßigkeit auf der Karte verschieden dargestellt und gedeutet werden: man könnte nämlich der Meinung sein, daß der Culm in stark übergreifender Lagerung eine schmale Bucht mit vielen seitlichen Ausbiegungen und Nebenbuchten erfülle, und man würde dann seine Grenze in unregelmäßigen Wellenlinien mit kleinen und größeren Ausbuchtungen verlaufen lassen. In dem Zickzackverlauf der Grenze ist aber auf der Karte eine andere Auffassung zum Ausdruck gebracht, nämlich die, daß das Vorkommen dieses Culms im ganzen, wie seine Begrenzung im einzelnen auf nachträglichen Störungen, insbesondere Verwerfungen, beruht, denn tatsächlich tragen viele Teile der Gesamtgrenze unzweideutig den Charakter von Verwerfungen an sich; auch läge sonst hier der einzige Fall in ganz Ostthüringen vor von solcher stark übergreifender Lagerung, für die doch sonst nichts spricht, z. B. auch kein Grundkonglomerat, wie es doch sonst in derartigen Fällen so häufig ist.

B. Nachträgliche Änderungen. — Wie in dem Falle dieses Culms, so sind es auch im übrigen Kartengebiete im wesentlichen erst die nachträglichen Störungen, welche das heutige so überaus verwickelte Kartenbild, die heutigen Lagerungsverhältnisse und die heutige Gesteinsbeschaffenheit veranlaßt oder erzeugt haben; in erster Linie war es ein doppelter Faltungsprozeß, in zweiter Linie die zum Teil außerordentliche Zerstückelung in einzelne Schollen, die sich gegen einander verschoben, weiter

der Vorgang der Schieferung und Streckung, z. T. verbunden mit Mineralum- und -neubildungen (Dynamometamorphose), endlich auch der der Kontaktmetamorphose, der unsere Schichten und Gesteine beeinflusste. Wir haben diese Vorgänge nach einander zu schildern und außerdem noch die Bildung, Lage und Bedeutung der Spalten und Verwerfungen, endlich ihre Füllung mit Eruptivgängen, sowie mit Mineralien und Erzgängen zu besprechen.

### I. Faltung.

Zunächst ergibt die Beobachtung an den einzelnen Aufschlüssen, daß die Lagerung der Schichten kaum jemals — und jedenfalls höchstens auf kurze Strecken — horizontal, sondern daß sie in verschiedenem Grade und nach verschiedenen Richtungen geneigt ist, wie die besonderen Zeichen auf der Karte angeben. (Steinbrüche im  $t_3$ -Kalk bei Zoppothen-Pöritzsch und am Pohligshaus bei Ebersdorf;  $\pi''$ -Quarzit bei Neuhammer; Marmorbruch bei Saalburg; Unterdevon mit Diabaslagern im Bahneinschnitt südlich von Absang, senkrechte Aufrichtung im Quarzit  $\pi''$  an der Schmidtsleite bei Pottiga, desgleichen mit einzelnen Verbiegungen im Kalkstein  $s_{3a}$  gegenüber Rosenthal). Und entsprechend zeigt der Vergleich der geologischen Grenzlinien auf der Karte mit den Höhenlinien kaum je ein gegenseitiges Anschmiegen, vielmehr ein schräges bis queres Durchkreuzen. Die Schichten sind demnach im großen gefaltet, die Umbiegungsstellen selbst freilich nicht häufig zu sehen. Außerdem sind sie aber oft zugleich in kleinere und noch kleinere Falten gelegt. Solche Falten mit bis 50 m Radius kann man im Cambrium der Bahneinschnitte bei Harra beobachten, wenn man sich von der daneben zugleich vorhandenen Schieferung nicht täuschen läßt, kleinere an den Culmsandsteinfelsen an und gegenüber der Galgenleite bei Zoppothen; einen großen flachen Sattel bildet das Unterdevon an der Straße von Gottliebsthal nach WSW., wo wenig vom Gasthaus entfernt der Knotenkalk ( $t_{1a}$ ) aus der Talsohle emporsteigt, dann in etwa 12—20 m Höhe über derselben, über der Oberkante des liegenden Diabases hinweg, sich hinzieht (hier allerdings nur an losen Stücken zu verfolgen) und dann bei Kilometer 3,3 wieder zur Chaussee

herabkommt. Einen kleinen hübschen weiten Sattel bildet auch der silurische Hauptquarzit an der 12 m hohen Felswand des Hohensteins bei Seubtendorf. Falten von 1 bis 5 m Radius zeigt der cambrische Quarzit auf dem Gipfel der Mühleite bei Rudolfstein, sowie sehr gewöhnlich der Kieselschiefer s<sub>2</sub> (zum Beispiel in dem einen Saalearm nordöstlich der Halbinsel Morea und in vielen „Kiesgruben,“ unter anderem zwischen Blintendorf, Seubtendorf und Langgrün), noch kleinere der Nereitenquarzit des Unterdevons (besonders in ausgewitterten Handstücken; anstehend an der neuen Straße Blankenberg—Blankenstein), und vor allem das Obercambrium (hier herab bis zu Faltungsradien von nur einigen Millimetern Länge, schon in Handstücken; sehr schön in solchen aus dem Steinbruch westnordwestlich vom Behälter der Hirschberger Wasserleitung). Sehr schwierig zu beobachten sind die ganz kleinen, sehr engen, langgestreckte parallele Mittelschenkel besitzenden Fältchen des dünnblättrig spaltenden Kieselschiefers s<sub>2</sub> zwischen Sparnberg und dem Hohenfels, sowie an der Kupferzeche (vergl. S. 47 und 48). Solche engzusammengedrückte Isoklinalfalten in viel größerem Maßstabe liegen vielleicht auch in den Blintendorfer und anderen Schieferbrüchen vor, sind aber noch schwerer fest zu stellen.

Ein echter Faltenbau beherrscht aber auch im ganz großen unser Blatt, wie das gesamte thüringisch-vogtländische Schiefergebirge. Freilich erkennt man ihn in keiner Weise aus den heutigen Landschaftsformen, von denen keineswegs die Höhen mit den Schichtensätteln, die Tiefen mit den Schichtenmulden übereinstimmen; vielmehr sind die Falten in späteren Zeiten so vollständig zu einem „Rumpfgebirge“ abgetragen worden, daß schließlich eine Zeitlang sogar eine Fastebene über alles hinwegging, wie die gegenwärtige Plateaunatur unseres Gebietes bezeugt, ein — auch schon wieder stark zerfurchter — Rest dieser Fastebene, in welchem sich — nach neuen Regeln — die Rücken und Mulden der heutigen Landschaft bildeten.

Die großen und größten Falten erkennt man nunmehr nur und erst aus der geologischen Karte; freilich muß man sich zu diesem Zweck die Wirkungen anderer Störungen, die ja ebenfalls auf dieser Karte zum Ausdruck kommen, zunächst einmal

hinweg denken und dann die folgenden Erwägungen anstellen. Wenn ein Sattel oder Mulde (zunächst solche von typischer langgestreckter Form) von einer ebenen, ungefähr horizontalen Fläche abgeschnitten wird, müssen die am Aufbau beteiligten Schichten auf dieser Fläche Gruppen paralleler, geradliniger, im Streichen langgestreckter Bänder bilden, die sich symmetrisch um das dem Sattel- oder Muldenkern entsprechende Mittelband anordnen und deren Breite von der Schichtenmächtigkeit und dem Einfallwinkel abhängt. Erkennt man also auf der Karte solche symmetrische Wiederholungen (im einfachsten Falle nach dem Schema  $a b a$  oder  $b a b$ , in komplizierteren Fällen etwa nach dem Schema  $a b c d c b a$  oder  $d c b a b c d$ ) und weiß man aus irgend welchen, z. B. paläontologischen Gründen, daß  $a$  die älteste,  $d$  die jüngste Schicht ist, so weiß man auch, daß  $a b a$  und  $a b c d c b a$  Mulden,  $b a b$  und  $d c b a b c d$  Sättel darstellen, auch wenn das Einfallen nicht zu beobachten ist, ja selbst wenn die Ungunst der Aufschlüsse zufällig an einer Stelle ein — scheinbar — widersprechendes Einfallen ergibt. (Man wird dies dann als örtliche Abweichung infolge einer Nebenfaltung deuten müssen.)

Die gedachte horizontale Schnittfläche ist nun auf unserm Gebiet in der großen Fastebene, die es ja bildet, tatsächlich gegeben; die Einfurchungen der Täler und die aufgesetzten Gipfel sind wenigstens unbedeutend genug, daß man sie vernachlässigen oder — wo sie doch zu groß erscheinen sollten — im Geiste ausgleichen kann.

Schwieriger ist die Arbeit, die andern Störungen (Verwerfungen, Mächtigkeitsanschwellungen u. dergl.) wegzudenken. Um dies auch dem weniger Geübten zu erleichtern, habe ich auf der hier beigefügten bunten Übersichtskarte (Tafel 1) eine erhebliche Vereinfachung gegenüber der Hauptkarte vorgenommen und eine noch weitere Vereinfachung auf der zweiten, in Schwarzdruck gehaltenen Karte (Tafel 2).<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Es kann somit jedermann erkennen, wieweit im folgenden subjektive gewagte Zutaten oder zulässige Schlußfolgerungen enthalten sind. Die Vereinfachungen bestehen insbesondere darin, daß die Diabaslager weggelassen, bezw. mit jeweils gleichalten Sedimenten vereinigt und kleine Schichtverquetschungen, Nebenfaltungen, Erosionswirkungen ausgeglichen sind.

Auf diesen drei Karten kann man nun in der Tat zahlreiche in sich symmetrisch geordnete Bändergruppen und somit auch die ihnen zu Grunde liegenden Sättel und Mulden erkennen und man kann dann diese in zweierlei Hinsicht weiter gliedern, nämlich entweder nach ihrer Bedeutung für ein größeres — oder nur für ein kleineres — Gebiet: in Hauptsättel und Hauptmulden, sowie in Nebensättel und Nebenmulden von verschieden hoher Ordnung; oder aber nach ihrer Richtung in „varistische“ („erzgebirgische“) von SW. nach NO. verlaufende, die auf unserer Karte durchaus herrschen, und in anders gerichtete, von denen die in NW.—SO. verlaufenden als „hercynische“ („frankenwäldische“) bezeichnet werden und die nächstwichtigen sind. Das aus den varistischen Falten gebildete System von Haupt- und Nebenfalten kann man einem Wellblech vergleichen, das selbst wieder — mit paralleler Achsenrichtung — in noch größere Falten, eben die Hauptfalten, gebogen ist.

Verfolgt man nun mit Hilfe der Übersichtskarten das Mittelband einer Bändergruppe im Streichen, so wird man es kaum je über das ganze Blatt aushalten sehen, sondern es wird nach einiger Weile durch eine andere — nächstältere oder nächstjüngere — Formation abgelöst, die nunmehr — wiederum nur auf eine gewisse längere oder kürzere Strecke — das Mittelband bildet, und das kann sich mehrfach wiederholen. So bildet z. B. das Cambrium bei Pirk-Frössen ein varistisches Mittelband zwischen Untersilur im SO. und NW., es taucht aber im Streichen, sowohl im SW. wie im NO., unter dasselbe Untersilur  $s_{1a}$  unter, welches nun seinerseits die Rolle eines varistischen Mittelbandes zwischen dem  $\pi''$ -Zug Frössener Bühl-Blintendorf einerseits und Frössener Kirchhof-Langgrüner Meierhof anderseits übernimmt. In ähnlicher Weise ist letzterer  $\pi''$ -Zug wiederum das Mittelband zu zwei  $s_{1a}$ -Zügen, die es im NW. und im SO. begleiten, aber dies  $\pi''$ -Mittelband geht im Streichen einerseits nach SW. in ein  $s_{1a}$ -Mittelband zwischen dem  $cb_2$  des Pirk-Frössener Zuges und dem (allerdings sehr viel breiteren)  $cb_2$  am Tannenhügel usw. über — und anderseits im Streichen nach NO. in das  $s_{1\beta}$ -Gebiet am Langgrüner Meierhof, das ein —

sehr kurzes, alsbald durch eine Querverwerfung abgeschnittenes — Mittelband zwischen den zwei  $\pi''$ -Zügen bildet, die man am Weg vom Steinbühl nach Langgrün überschreitet. — Das größte Beispiel eines varistischen Mittelbandes auf unserm Blattgebiet bildet das von Kießling über Harra nach Künsdorf ziehende Cambrium, welches beiderseits — im NW. wie im SO. — von Untersilur, weiterhin meist auch von jüngeren Schichtenbändern symmetrisch (in Bezug auf die Anordnung, wenn auch nicht auf die Ausstrichbreite) eingefäßt wird. Wir sehen in diesem Cambriumzug den Kern des Ostthüringischen Hauptsattels. Aber auch dies Mittelband hält im Streichen nach NO. nicht aus, sondern ist in dieser Richtung bestrebt, sich von Untersilur ablösen zu lassen, wie die Verhältnisse zwischen den Angergelängen bei Künsdorf und der Triebigsmühle zeigen. (Man muß hier die Wirkung der zwei Querverwerfungen, der Künsdorfer und Wernsdorfer Verwerfung, die es immer wieder emporheben, in Abzug bringen.)

Dieses hier an einigen einfachen Beispielen geschilderte Verhalten, daß als Mittelband (Kernstreifen) eines Sattels oder einer Mulde im Streichen der Reihe nach immer ältere oder immer jüngere Schichtglieder sich folgen, bedeutet aber nichts anderes, als daß die Achsen der betreffenden Sättel oder Mulden nicht horizontal verlaufen, sondern nach der einen oder andern Richtung ansteigen oder einfallen.

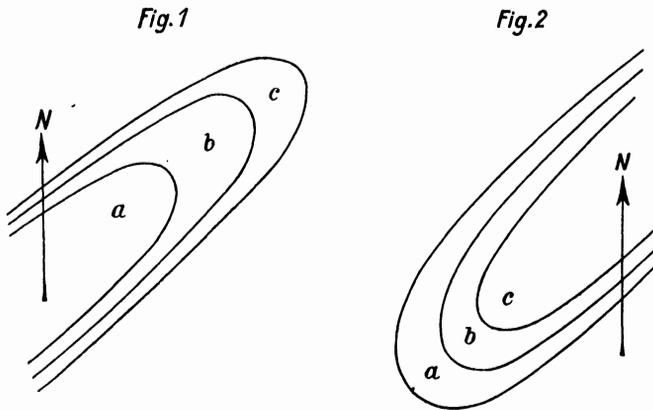
Auf unserm Blatte und seiner Umgebung stellt sich nun aber weiter die bemerkenswerte Tatsache heraus, daß in dem ganzen varistischen Faltensystem jede einzelne Falte gleichsinnig mit ihren Nachbarn auf- und absteigt in der Weise, daß die Verbindungslinien benachbarter Hochpunkte aller Achsen durchgehende ziemlich gerade, und zwar hercynisch, verlaufende Querlinien bilden, und ebenso die Verbindungslinien benachbarter Tiefpunkte aller Achsen, mit anderen Worten: das „Wellblech“ ist auch noch quer zur Richtung seiner Längsachsen gefaltet, **varistische und hercynische Falten durchkreuzen sich** und erzeugen so ein **Faltengitter**.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Vergl. dazu in E. ZIMMERMANN, Exkursionsführer, in Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1902, den Abschnitt auf S. 347—356.

Da ein solches Verhalten der Falten von mancher Seite sogar als unmöglich hingestellt wird, jedenfalls aber selten, in unserm Gebiete indeß recht klar ist, so muß hier noch etwas näher darauf eingegangen werden.

Um zunächst schnell aus der Karte ablesen zu können, nach welcher Richtung und wie weit eine Achse ansteigt oder einfällt, beachten wir folgendes:

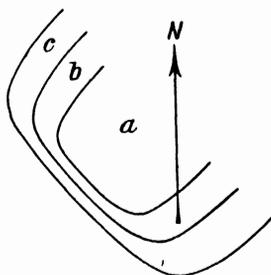
Wenn auf der Karte in einem gewissen (kleineren oder größeren) Gebiet die Schichtenbänder die Gestalt und Lage wie in Fig. 1 haben, d. h. etwa Halbellipsen mit nach NO. ge-



richteter größter Konvexität bilden, so bedeutet dies, wenn *a* die älteste, *c* die jüngste Schicht ist, daß ein varistischer Sattel mit nach NO. einfallender Achse vorliegt (Beispiel: Verlauf der Schichten *cb*<sub>2</sub>, *π'*, *s*<sub>1*a*</sub>, *π''*, *s*<sub>1*β*</sub> von dem Worte Langgrün der Karte nordost-wärts bis zum Worte Himmelreich), — wenn aber *a* die jüngste, *c* die älteste Schicht ist, daß eine varistische Mulde mit nach NO. ansteigender Achse vorliegt. Ein spiegelbildliches Beispiel, nämlich mit nach SW. gerichteter größter Konvexität, also nach dem Schema von Fig. 2, bietet das Gebiet nordwestlich neben dem ebengenannten von Mooshaus-Höhe bis Rittersbühl dar mit den Schichten *cb*<sub>2</sub>, *π'*, *s*<sub>1*a*</sub>, *π''*, *s*<sub>1*β*</sub>, *s*<sub>2</sub>, *D*; hier liegt eine varistische Mulde mit nach NO. einfallender Achse vor. — Ein besonderer Fall von Fig. 2 ist die Fig. 3; der Gebirgsbau stellt hier einen varistischen

Sattel mit nach SW. einfallender Achse dar, falls a die älteste, c die jüngste Schicht ist (Beispiel: die Schichten  $\pi''$ ,  $s_{1\beta}$  und  $s_2$  am SW.-Abhang des Schreibühl-Wachhübels bei Seubtendorf bis hinab zu der im  $s_2$ -Band des Himmelreichs von NW. nach SO. verlaufenden Tiefenlinie), dagegen eine varistische Mulde

Fig. 3



mit nach NO. einfallender Achse, wenn a die jüngste, c die älteste Schicht ist (Beispiel: Verlauf der Schichtenbänder  $s_{1\beta}$  und  $s_2$  [diese beiden nach einiger Vereinfachung],  $D$ ,  $t_1$ ,  $Dp\pi$  in dem Gebiet zwischen Kalbrig, Bühl, Kessel, Wahrholz und Lohfeldern zwischen Seubtendorf und Schilbach).

Nebenbei bemerkt: aus den Ausstrichbreiten der einzelnen Schichten in Fig. 1 und 2 ergibt sich, daß die Flügel des Sattels oder der Mulde eng zusammengedrückt sind und steiler stehen als wie die Achse nach NO. einfällt oder ansteigt, im Falle der Fig. 3 aber, daß die Flügel der varistischen Falte flacher einfallen als ihre Achse.

### A. Varistische Falten.

Wenn man auf Grund vorstehender allgemeiner Ausführungen und unter Ausschaltung der zahlreichen kleineren und größeren Unregelmäßigkeiten zunächst die varistischen Falten des Blattes Hirschberg und den Verlauf ihrer Achsen näher festzustellen sucht, die aus der Karte abgelesen werden können, so sind es (von einigen ganz untergeordneten abgesehen) folgende, deren Namen auf Tafel 2 möglichst so eingetragen

sind, daß ihr Verlauf zugleich die Lage der Achse jeweils des Sattels oder der Mulde, — und schon ihre Schriftart den Charakter, ob Sattel oder Mulde, angibt.

Zunächst sind folgende 3 varistische Elemente des Gebirgsbaues von NW. nach SO. zu unterscheiden:

1. Der „Ostthüringische Hauptsattel“, der mit seinen Nebenfalten den größten Teil des Blattes (ziemlich  $\frac{3}{4}$  desselben) beherrscht und bis zur Nördlichen Göttengrüner Verwerfung reicht.
2. Der schmale „Blintendorfer Culmstreifen“, zwischen dieser und der „Südlichen Göttengrüner Verwerfung“.
3. In dem südöstlichen Blattviertel der „Hirschberg-Gefeller Sattel“ mit seinen Nebenfalten.

#### 1. Der Ostthüringische Hauptsattel.

a) Die Achsenlinie dieses Sattels tritt bei Kießling in das Blattgebiet ein und verläuft nordostwärts über Harra, Künsdorf und den Stockhübel und setzt weiterhin noch durch ganz Ostthüringen bis an und über die Elster zwischen Greiz und Berga fort; fast allenthalben verläuft sie in Cambrium, nur bei Künsdorf auf unserm Blatt (und nochmals auf Blatt Lössau) auf kurze Strecke in Silur (und Devon); jedenfalls bildet aber der breite Zug von Cambrium von Kießling bis Greiz auf der Karte eine der wichtigsten oder die wichtigste, leicht in die Augen fallende Leitlinie im gesamten Gebirgsbau Thüringens. Räumlich betrachtet bildet das Cambrium den Kern des Sattels. Wir beachten zunächst nur kurz, daß an seiner nordwestlichen Grenze dieses Cambrium, vom Tännig bei Lemnitzhammer aus, einen weiten Vorsprung nach NW. ausschickt in das Blatt Lobenstein hinein, und daß bei Künsdorf die Endigung jeder der verschiedenen Schollen, in die der ganze **cb** 2-Zug dort zerlegt ist, in einer der Figur 1 entsprechenden Weise erfolgt; wir kommen darauf später zurück.

b) Den Nordwestflügel dieses Sattels bilden (von der ebengenannten Strecke abgesehen) in regelmäßiger und vollständiger Aufeinanderfolge die einzelnen Stufen und Glieder des Silurs und Devons bis zum Ebersdorfer Culm hin, der seinerseits schon als SO.-Rand der sich nun anschließenden Ostthüringischen (Ziegenrücker) Hauptmulde angesehen werden

kann. Dieser NW.-Flügel zeigt nur sehr wenige und sehr unbedeutende Nebenfalten. Von letzteren ist nur der schmale, nur oberdevonische Diabase und Breccien zu Tage bringende Ebersdorf-Röppischer Nebensattel bedeutend genug, daß ich ihn in die Übersichtskizze aufgenommen habe.

c) Der Südostflügel tritt viel weniger deutlich als eine Einheit in die Erscheinung. Das beruht einerseits darauf, daß er in eine größere Zahl von — dem Hauptsattel parallelen — Nebenfalten (Falten zweiter Ordnung) gelegt ist und seine Schichtenfolge meist nur das Silur, seltener noch das Unterdevon, noch seltener auch noch das Mittel- und Oberdevon umfaßt und nirgends bis in den Culm reicht, — anderseits darauf, daß er durch viele Querverwerfungen in einzelne Schollen aufgelöst ist, deren innerer Zusammenhang nicht sogleich in die Augen springt, sondern erst mühsam herausgesucht werden muß, — endlich darauf, daß er auf seiner Hangend-(SO.-)Seite in seiner ganzen Länge von einer streichenden Verwerfung abgeschnitten wird (der „Nördlichen Göttengrüner Hauptverwerfung“), die unter dem Einfluß der ebengenannten Querverwerfungen einen sehr wechselnden Abstand von der — viel glatter verlaufenden, durch die  $cb_2/s_1a$ -Grenze gegebenen Liegendseite besitzt. Infolge letzteren Umstandes kann man in der Streichrichtung den Südostflügel in drei Stücke gliedern: in ein bei Lerchenhügel gelegenes, nur  $\frac{1}{2}$  km breites Mittelstück, und in zwei Seitenstücke, von denen das südwestliche zwischen Blankenstein und Kemlas  $3\frac{1}{2}$  km breit ist, und das nordwestliche zwischen Künsdorf und Göttengrün ebenfalls  $3\frac{1}{2}$  km Breite erreicht. Während das Mittelstück nur aus  $s_1a$  besteht und keine Nebenfalten besitzt, reicht das südwestliche Seitenstück bis ins oberste Oberdevon und weist eine Nebenmulde und einen Nebensattel auf, das nordöstliche Seitenstück aber zwar 2 Nebensättel und 2, z. T. sogar 3 Nebenmulden, es reicht aber in letzteren nur bis höchstens ins Unterdevon (nur an einer kleinen Stelle bei Schilbach auch bis ins Mitteldevon) hinauf. Der Übergang aus der reicheren Schichtenfolge und Nebenfaltenbildung des südwestlichen Seitenstücks in das nach beider Hinsicht arme Mittelstück und in das wieder

reiche nordöstliche Seitenstück erfolgt in der Regel nicht allmählich, sondern sprungweise, von Scholle zu Scholle, an den Querverwerfungen.

d) Von Nebenfalten kann man im Südostflügel, und zwar zunächst in der südwestlichsten Teilscholle, die Blankeneckmulde (mit Diabasbreccie und Granitführendem Konglomerat im Kern) und den Kemlaser Sattel (mit Unterdevon im Kern) erkennen, — in der nächsten Teilscholle als Fortsetzung der Blankenecker die Zufriedenheit-Mulde mit dem Kern von  $s_{1\beta}$  am Breitenhauck und an der Grube Zufriedenheit bei Pottiga; eine der Kemlaser entsprechende Nebensattelbildung ist hier die Ursache der auffällig großen, vom  $s_{1\beta}$  des Breitenhaucks bis zum  $s_{1\beta}$  der Blumenäumühle reichenden Breite des  $\pi''$  bei Pottiga. — Nordöstlich des nur aus  $s_{1\alpha}$  bestehenden Mittelstücks bei Lerchenhügel wird die nächste — schon wieder breitere — Teilscholle durch das Auftauchen des Pirk-Frössener, aus  $cb_2$  bestehenden Nebensattels bezeichnet, der weiterhin — nach dem Steinbühl zu —, infolge Senkung seiner Achse,  $s_{1\alpha}$  (mit dem Zug von  $D\pi$ -Diabasen) zum Kern erhält. Sein Auftreten läßt einerseits zwischen sich und dem Ostthüringischen Hauptsattel eine von dem  $\pi''$ -Zug zwischen Frössen und Langgrün erfüllte Nebenmulde, den Beginn der Frössen-Seubtendorfer Mulde, — anderseits die von  $s_{1\beta}$  (mit kleinen  $s_2$ -Inseln) im Kern erfüllte, in dem spitzen Winkel zwischen der Nördlichen Göttinger und der Langgrüner Verwerfung eingekeilte, darum nur kurze, Blintendorfer Mulde entstehen.

In der nächsten Teilscholle, nördlich der Langgrüner Spalte, gliedert sich vom Ostthüringischen Hauptsattel ein neuer Nebensattel, der Langgrüner, ab, der mit dem kleinen  $cb_2$ -Vorsprung am Worte Langgrün der Karte beginnt und wegen des schönen Verlaufs seiner Schichtenbänder in konzentrischen Halbellipsen oben als Beispiel für Fig. 1 angegeben wurde. Zwischen ihm und dem Kern des Hauptsattels senkt sich eine Nebenmulde ein, die von der Wache bei Langgrün bis zum Rittersbühl hin ebenfalls schöne Halbellipsenringe ihrer Schichtenglieder ( $\pi'$  bis  $D$  des Unterdevons) darbietet, nach dem Schema der Fig. 2. Auf der SO.-Seite des Langgrüner Sattels stellt

der schmale  $s_2$ -Zug auf dem Rücken des Hohenbühls den Kern einer Nebenmulde dar, die als Fortsetzung der Frössener  $\pi'$ -Mulde gelten muß.

Bis zu einer vom Worte Hetschenbach (bei Blintendorf) der Karte nach dem Nordende von Künsdorf gedachten Linie zeigen alle die genannten Nebensättel und Nebenmulden, und selbst der Kern des Hauptsattels, beurteilt nach den Figuren 1 und 2, ein sanftes Einfallen ihrer Achsen nach NO. Jenseit dieser Linie setzen sie zwar alle (mit Ausnahme der Blintendorfer Mulde) fort, ihr Einfallen erleidet aber einen kurzen muldenförmigen Knick nach aufwärts; dieser ist an seiner breitesten Stelle (am Wachhübel; nämlich von der mit  $s_2$  erfüllten Tiefenlinie des Pößnigsbach-Quellgebiets bis zum Kamm genannten Hübels) nur 350 bis 400 m breit und geht in seinem Verlauf nach NW. (schon vom Rittersbühl ab bis weit über Künsdorf hinaus) und ebenso nach SO. (vom Ständig ab) in eine Verwerfung, die Künsdorfer und die Erzengel-Spalte, über.

Dieser Knick bringt es zustande, daß in der Achse des Ostthüringischen Hauptsattels N. bei Künsdorf und ebenso in der Fortsetzung des Frössener Sattels vom Ständig bis nach Seubtendorf das untergetauchte  $cb_2$  wieder zu Tage kommt, und im Wachhübel, also in der Fortsetzung des Langgrüner Sattels, der  $\pi''$  sich nach dem Schema der Fig. 3 emporwölbt.

Aber gleich jenseit dieses Knickes beginnt wieder das sanfte Einfallen aller Sattel- und Muldenachsen nach Nordost, wobei die Achse des Ostthüringischen Hauptsattels durch  $\pi'$ ,  $s_{1a}$  und  $\pi''$  nach der Triebigsmühle, — die der Langgrüner Mulde vom Rittersbühl her über das Stöckigt durch  $s_{1\beta}$ ,  $s_2$ ,  $s_{3a}$  und  $s_{3\beta}$ ,  $D$  und  $t_1$  nach dem Worte Triebigsbach der Karte, — die des Langgrün-Schreibühler Sattels durch  $\pi''$  am Hohenstein,  $s_{1\beta}$  am Kalbrig,  $s_2$  an den Lohfeldern nach dem  $D$  und  $Dp\pi$  am Seilersbühl bei Schilbach, — die der Frössener Mulde durch  $s_2$ ,  $s_{3\beta}$  und  $D$  nach Seubtendorf hinab und — an der Kirche dieses Ortes wieder in  $s_{1\beta}$  beginnend und ausnahmsweise einmal nicht gerade, sondern auf etwa 1 km weit scharf C-förmig gebogen verlaufend — durch das  $s_2$  westlich des Seubtendorfer Bühls nach dem  $D$ ,  $t_1$  und  $D$  mit  $Dp\pi$  des Wahrt-

holzes und dem  $t_2$  des Schilbacher Bühls fortsetzt; der Frössen-Seubtendorfer Nebensattel endlich gabelt sich bei Seubtendorf, wie die zwei Äste des  $cb_2$  (einerseits nach der „Höhe“, anderseits nach dem Bühl hin) und der weitere Verlauf auf dem Nachbarblatt Gefell zeigen, aber die in der Gabel entstehende neue Nebenmulde ist auf unserm Blatte (an den Fleckwiesen) durch kleine Verwerfungen noch sehr verunstaltet und kaum kenntlich.

An einer ungefähr mit dem Verlauf des Triebigsbaches von seiner Quelle über Schilbach bis zur Triebigsmühle zusammenfallenden ostwestlichen Linie erleiden die Achsen all der genannten Nebensättel und Mulden in ihrem Nordosteinfallen wiederum einen muldenförmigen Knick: sie steigen von dieser Linie an auf eine — diesmal etwas längere, bis 1 km lange — Strecke nordostwärts wieder an, so zwar, daß die Achsen der beiden Nebenmulden, die an der Schäferei und am Schilbacher Bühl noch im  $t_1$  und  $t_2$  verliefen, am nördlichen Blattrande in  $\pi''$ , — die Achse des Langgrün-Schreibühler Sattels an den südlichen Hundswiesen in  $cb_2$  verläuft! Wo der genannte Knick aber an der Triebigsmühle in den Kernteil des Ostthüringischen Hauptsattels eintritt, erleidet er nicht nur eine Ablenkung in die NW.-Richtung, sondern geht auch in eine Verwerfung, die Wernsdorfer Spalte, über<sup>1)</sup>.

## 2. Der Blintendorfer Culmstreifen.

Zwischen den beiden „Göttengrüner Verwerfungen“ eingeschlossen macht sich das zweite varistische Hauptglied unseres Gebietes, der Blintendorfer Culmstreifen, durch seine einheitliche Zusammensetzung ausschließlich aus Culm und infolgedessen durch seine gleichmäßige dunkelgraue Farbe, trotz seiner in toller Weise zerhackten Umgrenzung, auf der Karte als eine Einheit auffällig bemerkbar, in der Natur freilich hebt er sich

---

<sup>1)</sup> Diese scheint zwar, für sich betrachtet, genau wie die ebenso aus dem zuerst beschriebenen Knick hervorgegangene Künsdorfer Verwerfung eine glatte treppenförmige Verschiebung zu sein, beide sind aber, wie sich aus unserer Darstellung ergibt, verquetschte Mittelschenkel je zwischen einer hercynischen Mulde im SW. und einem ebensolchen Sattel im NO.

aus seiner meist silurischen Umgebung in keiner Weise besonders hervor. Ja, wie schon S. 81 angegeben\*), sind die ihn bildenden Gesteine früher ebenfalls als untersilurisch angesehen worden, ein Irrtum, der sehr nachhaltig gewirkt hat; auch nach seiner Aufklärung machte die Abgrenzung vom wirklichen Untersilur wegen der gemeinsamen phyllitischen Metamorphose oder infolge der allgemeinen tiefgehenden Verwitterung erneute Schwierigkeiten!

Was den inneren Bau dieses Streifens betrifft, so fehlen kartographisch ersichtliche Auf- oder Einfaltungen oder besondere Einlagerungen völlig, genügende Aufschlüsse zur Bestimmung des Streichens und Fallens sind sehr ungleichmäßig verteilt, überdies ist die Schichtung oft schwer als solche zu erkennen und von der Schieferung zu unterscheiden. Da aber die Schiefer trotz des Gehaltes an feinen Sandsteinlagen nur selten auf den Schieferungsflächen gebändert erscheinen, so scheinen Schichtung und Schieferung im allgemeinen parallel zu sein. Da nun letztere sehr gut ausgebildet ist und da ferner (besonders im Gebiet von Saalbach) die kleinen parallelen Roststäbchen, die oben (S. 82) aus der Streckung und Verwitterung von Schwefelkieswürfelchen hergeleitet wurden, sowie rechtwinkelig dazu verlaufende Streckungsrisse sehr häufig sind, so schließe ich, daß der Culm dieses Streifens in zahlreiche parallele, eng, event. bis zu Isoklinalen zusammengepreßte und stark ausgewalzte Falten gelegt ist, deren Mittelschenkel oft in Verwerfungen ausgezogen sein mögen. Im übrigen aber dürfte es selbst in den Schieferbrüchen bei Blintendorf und Eisenbühl schwer sein, einzelne Lagen durch die zahlreichen sonstigen Störungen (Klüfte, Quarzadern usw.) hindurch zu verfolgen und daraus auch nur für einen dieser Brüche ein Lagerungsbild zu entwerfen. — Im einzelnen sind nicht selten hercynische Streichrichtungen beobachtet und diese sind vielleicht als Schleppungswirkungen der hercynischen Querverwerfungen zu deuten, die an den beiden Außenrändern des Culmstreifens so zahlreich fest-

\*) Vgl. hierzu besonders auch E. ZIMMERMANN, Zur Kenntnis u. Erkenntnis der metam. Gebiete von Bl. Hirschberg usw. (Jahrb. G. L.-Anst. f. 1901, besonders S. 392—398).

zustellen, durch ihn hindurch aber freilich nur ausnahmsweise zu verfolgen sind.

Da die beiden varistischen Außenränder, wie schon vorne (S. 152) nachgewiesen wurde, keine Schicht- bzw. Transgressionsflächen, sondern Verwerfungen sind, so könnte man den Culmstreifen, als Ganzes betrachtet, rein formell einen „Graben“ nennen, der zwischen den ihn umgebenden viel älteren Schichten eingesunken oder durch Ausziehung der Mittelschenkel aus einer varistischen Mulde hervorgegangen sei. In der Tat erweitert er sich in seiner nordöstlichen Fortsetzung (schon auf Bl. Gefell) sehr schnell zu einem breiten Culmgebiet, das man als „Vogtländische Hauptmulde“ bezeichnen und der „Ostthüringischen oder Ziegenrücker Hauptmulde“ auf der andern Seite des Ostthüringischen Hauptsattels gegenüberstellen kann; leider ist aber die südwestliche Fortsetzung unseres Culmstreifens ins Bayrische hinein noch ganz ungenügend bekannt, sodaß also von daher vorläufig keine weitere Aufklärung gewonnen werden kann. Weiter ist nun aber auch das Einfallen der beiden Göttengrüner Verwerfungen weder nach Grad noch nach Richtung bekannt, wenn auch für die nördliche ein flaches Einfallen nach NW. vielleicht aus manchen Stücken ihres Verlaufs zu folgern ist. Nach alledem ist es bei der ganzen — aus späteren Ausführungen noch mehr sich ergebenden — Eigenart des Blintendorfer Culmstreifens nicht ausgeschlossen, daß er auch eine sonst in Thüringen nicht wieder vorkommende tektonische Form hat, vielleicht gar — nach Art der alpinen Tektonik — einer besonderen „Decke“ angehört. Jedenfalls soll der Namen „Streifen“ die zur Zeit noch bestehende Unsicherheit in seiner tektonischen Wertung zum Ausdruck bringen.

Als besondere Einzelheit innerhalb dieses Streifens sei schließlich noch das Auftreten des großen Saalbacher Kontakt-hofes hervor gehoben, der mit seinen Rändern nur kaum merklich über ihn hinausgreift.

### 3. Der Hirschberg-Gefeller Sattel.

Das ganze Gebiet südöstlich vom Blintendorfer Culmstreifen gehört diesem Sattel im weiteren Sinne an. Nach seiner

Zusammensetzung aus mannigfaltigen Schichtstufen vom Cambrium an bis zum Oberdevon und nach seinem Aufbau aus mehreren Parallelsätteln und -Mulden gleicht er dem Ostthüringischen Hauptsattel, nur ist er sehr viel kürzer; nach der Menge der ihn quer durchziehenden Verwerfungen hingegen gleicht er dem Blindendorfer Culmstreifen, dadurch aber, daß auch noch varistische Verwerfungen, insbesondere die wie die Göttinger vielfach zerschobene Tiefengrün-Gefeller-Verwerfung, dazu kommen, übertrifft er ihn noch; er wird dadurch in ein scheinbar ganz regelloses Schollenmosaik aufgelöst, in welchem normale Schichtgrenzen fast zu den Seltenheiten gehören. Daß er übrigens ein varistisches Faltungsglied ist, geht mehr aus dem über das Blatt Gefell hin erweiterten Kartenbild als aus dem auf unserem Blatt zu beobachtenden, oft SO.—NW. gerichteten Schichtenstreichen hervor. An der Hand der schematisierten Kartenskizzen (Tafel 1 und 2) wird man aus dem Mosaik aber doch folgende Ordnung herausfinden können:

a) Als Haupt- und Kerngebiet tritt das Cambrium der näheren Umgebung von Hirschberg auf (der Hirschberger Sattel im engeren Sinne), welchem der Hirschberger Gneisgranit als eine dicke Intrusivplatte eingelagert ist. Der innere Bau dieses Gebiets ist allerdings schwer zu ermitteln; da aber die Granitplatte (s. S. 127) bei nordwestlichem Streichen nordöstlich einzufallen, und da ferner aus der Seltenheit gebänderter Schiefer eine Parallelität der Schichtung mit der Schieferung hervorzugehen scheint, letztere aber in ihrem vielfach festzustellenden Streichen und Fallen mit der Granitplatte übereinstimmt, so würde sich für diese Scholle, wie eben schon allgemein ausgesprochen wurde, trotz ihrer Zugehörigkeit zu einem varistischen Sattel ein Aufbau aus engen, isoklinalen hercynischen Falten im einzelnen ergeben; die Zerteilung des Granits in einzelne Inseln dürfte allerdings wohl nicht durch Falten, sondern durch Verwerfungen bewirkt sein.

b) Ein zweiter varistischer Sattel, der Sparnberg-Ullersreuther, wird zunächst durch den Zug der Cambrium-schollen von Sparnberg<sup>1)</sup>-Rudolphstein, von Sachsenvorwerk und

<sup>1)</sup> Unter Berücksichtigung der auf Seite 17 besprochenen Kartenberichtigung am Schloßberg und am „Bienenkorb“.

vom Lehestengebiet bezeichnet; weiterhin wird man finden, daß das an den Buchstaben Ullers (von Ullersreuth der Karte) nach ONO. vorspringende tiefste Untersilur  $s_{1\alpha}$  und ebenso das Mittelsilur  $s_2$  nördlich bei Ullersreuth und am Förstlein Auf-ragungen jeweils ältester Schichten entlang einer varistischen Achse sind. Die drei kleinen Silurschollen bei Lohwiese und östlich von Eisenbühl kann man wohl dem dort im übrigen durch Verwerfungen unterdrückten Südostflügel desselben Sattels zurechnen. Daß aber auch in diesem varistischen Sattel im einzelnen oft hercynisches Streichen herrscht, bzw. seine Achse nordostwärts einfällt, geht daraus hervor, daß jede seiner Teilschollen (insbesondere deutlich nördlich von Sparnberg und zwischen Lehestenhäusern und Staarenburg) im SW. mit  $cb_2$  beginnt und nach NO. der Reihe nach in  $s_{1\alpha}$ ,  $\pi''$ ,  $s_{1\beta}$  und  $s_2$  übergeht.

c) Zwischen den beiden Sätteln a) und b) bildet der varistisch langgestreckte Devonzug Geiersberg-Tiefengrün, ferner der  $\pi''$ -Streifen zwischen Tiefengrüner Schieferbruch und Brandleite, sodann das  $s_2$ -Gebiet am und östlich vom Schmerstein, endlich das Gebiet von  $t_1$  und  $D$  an der Grube Arme Hilfe Einsenkungen jeweils jüngster Schichten, die ebenfalls varistisch — und zwar von Tiefengrün nach NO. hin in der Reihenfolge vom Älteren zum Jüngeren — aufeinander folgen. Wir können demnach in b) einen Sparnberg-Ullersreuther Nebensattel und in c) eine Geiersberg-Moos-Armehilfer Nebenmulde erkennen. Wie angedeutet, sind diese varistischen Züge des südöstlichen Blattgebietes durch Quer-verwerfungen und durch hercynische Querkaltung sehr verunstaltet. Ein näheres Eingehen auf sie würde hier zu weit führen. Erinnerung sei nur noch daran, daß auf Seite 96 die Lagerungsverhältnisse an der Lehestenwand auf eine (relativ kleine) hercynische, nach SW. überkippte Isoklinal-Faltung zurückgeführt wurden.

### B. Hercynische Falten.

Diese sind viel weniger auffällig als die varistischen Schichtenbänder, die in NW.—SO.-Richtung verlaufen, gewahrt

man auf der Karte nur vereinzelt und auch erst, wenn man aus gewissen Schlängelungen eine mittlere Durchschnittsrichtung ableitet; am leichtesten noch werden drei nordwestlich gerichtete Züge des Quarzits  $\pi''$  auffallen: der eine von ihnen beginnt in Abteilung 13 des Saalburger Forstes und verläuft über Künsdorf bis in die Nähe des Hohen Bühls bei Langgrün; der zweite, nordöstlich von diesem, beginnt am Wachhübel und verläuft über Schreibühl, Baumbühl, Künsdorfer Höhe und durch die Abteilungen 1, 2 und 3 bis ins Triebigstal; der dritte, schmale und sehr geschlängelte, beginnt am Schmerstein und verläuft über Ullersreuth und die Staarenburg in der Richtung nach dem Bienenkorb.

Daß aber die hercynische Richtung, auch als Faltung, nicht bloß vereinzelt auftritt, sondern das ganze Blatt ebenso, wenn auch weniger kräftig als die varistische, beherrscht, erkennt man erst aus der Vergleichung der varistischen Achsen untereinander in bezug auf ihr Auf- und Absteigen. Die Höhenpunkte dieser Achsen ordnen sich dann tatsächlich zu mehreren hercynischen Linien an, und ebenso ihre Tiefenpunkte; erstere Linien bilden also hercynische Sattelachsen, letztere hercynische Muldenachsen. Aus den vorn bei den varistischen Achsen gemachten Angaben sind folgende Hercynfalten zu entnehmen:

1. Ein sehr breiter hercynischer Sattel, der von Blatt Lobenstein herüberkommt und (siehe die Erl. dazu S. 122) die Bedeutung eines Hauptsattels hat („Frankenwälder Hauptsattel“), verläuft etwa von Stadt Lobenstein durch den südlichen Teil des Waidmannsheiler Forstes etwa nach dem Orte Lerchenhügel; zwar bedingt seine Durchkreuzung mit dem Ostthüringischen Hauptsattel<sup>1)</sup> eigentlich eine vierstrahlige, etwa von Harra ausgehende Kreuzform des cambrischen Kerns beider Sättel, aber — auf den ersten Blick wenigstens — scheint der vierte, nach SO. gerichtete Strahl zu fehlen. Berücksichtigt man indeß, daß im SO. der Ostthüringischen Hauptsattelachse die drei cambrischen Schollen von Frössen, Sparnberg-Lehesten und von Hirschberg älteste Hervorragungen aus weithin jüngeren Schichten sind und gerade in hercynischer Richtung aufeinander

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu Fig. 3 auf S. 122 der Erl. zu Bl. Lobenstein

folgen, so kann man in ihnen vielleicht doch die Reste eines (im übrigen durch sonstige Störungen zerstückelten, aber immerhin einheitlich angelegten) Hercynsattels erblicken, der eben den vermißten vierten Arm des Faltenkreuzes darstellen könnte! Auch nach seiner Breite, die von Rudolphstein bis zur Staarenburg gemessen  $3\frac{1}{2}$  km beträgt, würde dieser vierte Kreuzarm zu dem zweiten (Lobenstein-Heinersdorfer) Arm passen. Es würde aber zu beachten sein, daß seine Achsenlinie nicht in der Mitte der drei Cambriumschollen verläuft, etwa auf der Linie Hirschberg-Pechmühle, sondern einseitig an der SW.-Seite, etwa auf der Linie Büchigt-Rudolphstein-Pirk, da bei genauer Untersuchung schon von ihr ab eine Neigung der Schollen und ihrer Unterschollen nach NO. festzustellen ist (vgl. Lage der Büchigt-Granitplatte und das auf Seite 168 über die Lage der Sparnberg-Ullersreuther und der Moos-Armehilfer Achse gesagte); und es würde dann dieser südöstliche Arm eine auffällige Symmetrie zum nordwestlichen Arm des Sattelkreuzes zeigen, von dem auch die eine (dort aber die nordwestliche) Hälfte fehlt!

2. Die Wirksamkeit dieses Frankenwälder Hauptquersattels erstreckt sich nordostwärts noch weit über das Blattgebiet hinaus bis an die hercynische Diagonale des Blattes Lössau, wo eine gleichwertige hercynische Muldenachse verläuft. Aber auf unserem Blatt sind doch wenigstens zwei hercynische Nebenfalten zu verfolgen. Die erste ist die Himmelreich-Quermulde, die mit dem auf Seite 163 erwähnten Knick der varistischen Achsen zusammenfällt. Am deutlichsten zu erkennen in dem schmalen  $s_2$ -Streifen, der in der Quellmulde des Pößnigsbaches vom Himmelreich nach der Klinge aufwärts zieht und beiderseits von parallelen Bändern  $s_{1\beta}$  und  $\pi''$  eingefasst wird, läßt sie sich einerseits nach Künsdorf verfolgen, wo sie am Rittersbühl noch Devondiabas in ihren Kern aufnimmt, aber ihren NO.-Flügel infolge Verwerfung (Künsdorfer Spalte) verliert, anderseits über die Klinge hinaus und dann nach dem Blintendorfer Bach hinab, wo ebenfalls Devondiabase, zum Teil mit Paläopikrit, sich dem  $s_2$ -Mittelband auflagern; stark verquetscht, aber ebenfalls  $s_2$  und Devondiabas darbietend, zieht sie sich schließlich südlich an der Langgrüner Spalte entlang noch ein

Stück weit nach Osten bis zum Hetschenbach. Hier kommt ihr von Osten her die durch ihren Paläopikrit ausgezeichnete, beiderseits von schmalen, zum Teil verquetschten Kieselschieferbändern eingefasste Mulde des Schwarzen Bergs bei Göttingrün entgegen; da diese aber schon jenseit des Blintendorfer Culmstreifens liegt, so ist es fraglich, ob sie als ihre Fortsetzung gelten darf. Es ist von Bedeutung, daß gerade die Kreuzungsstellen dieser Himmelreich-Mulde mit den varistischen Mulden (der Schäferei-Mulde und Frössen-Seubtendorfer Mulde) es sind, wo sich die dortigen jüngsten Glieder (die Devondibase) einfinden, und von besonderem Reiz ist das fast ideale vierarmige Kreuz, das der Kieselschiefer  $s_2$  vom Paläopikrit der Klinge aus nach NW., SW., SO. und NO. aussendet. — Dicht neben dieser Mulde, parallel zu ihr, zieht sich der Schreibühler Quersattel hin; seine Achse wird außer durch  $\pi''$  des Schreibühl-Wachhübels noch durch die beiden  $cb_2$ -Inseln östlich und nördlich bei Künsdorf angedeutet; während aber am Schreibühl tatsächlich lückenlose sattelförmige Schichtenfolge aus der Karte abzulesen ist, ist weiter nach NW. der Mittelschenkel gegen die Himmelreich-Mulde zu einer Faltenverwerfung, der Künsdorfer Spalte, verquetscht. Der Quarzit  $\pi''$  am Schreibühl bildet übrigens nach obigen Darstellungen den Knotenpunkt zweier Sättel, des varistischen Frössen-Seubtendorfer und des hercynischen Schreibühler Sattels; von dem hier zu erwartenden Kreuz zeigt die Karte (nach ideeller Abtragung einer dünnen Decke von  $s_{1\beta}$  zwischen Schreibühl und Hohenstein) wenigstens drei Arme (nach NW., NO. und SO.) sehr schön; der vierte (südwestliche) ist merkwürdigerweise auch hier unterdrückt. — Die nächste Hercynmulde würde die (mit dem zweiten, auf Seite 164 besprochenen Knick der varistischen Achsen identische) Schilbacher Quermulde mit ihrem breiten Kern aus devonischen Diabasen und Sedimenten sein; ihre sehr starke Einschnürung am Seilersbühl ist eine Folge ihrer Durchkreuzung durch den varistischen Schreibühl-Kalbrig-Hundswieser Sattel.

Daß in dem Blintendorfer Culmstreifen hercynische Streichrichtungen gelegentlich angedeutet und daß sie im Hirschberg-Gefeller Sattelgebiet (im weiteren Sinne) sogar

sehr stark ausgeprägt sind und vor den varistischen vorherrschen, wurde schon auf Seite 167 und 168 hervorgehoben. Daß mindestens für den Frankenwaldsattel ein Fortsetzen über den Blintendorfer Culmstreifen nach SO. hinaus in Gestalt des Pirk-Sparnberg-Büchiger Quersattels wahrscheinlich ist, wurde soeben (S. 170) darzulegen versucht. —

Über das Altersverhältnis des varistischen und hercynischen Faltensystems zueinander kann man wohl nur die Vermutung aussprechen, daß das erstere als das im allgemeinen kräftigere, engere, im Streichen länger aushaltende wohl älter, mindestens aber nicht jünger ist als das meist (wenn auch nicht in der SO.-Blattecke) schwächere hercynische System, sicher aber sind beide jünger als der Culm, der von ihnen mitbetroffen wurde.

## II. Spalten und Verwerfungen.

Die Faltung ist sowohl beim varistischen wie beim hercynischen System nicht ohne kleine und große parallele Brüche (Spalten) und Schollen-Verschiebungen (Verwerfungen) an einzelnen dieser Spalten abgegangen. Außerdem kommen auch noch einige ostwestlich und noch seltener nordsüdlich gerichtete Spalten vor. Manche Spalten sind vermutlich oder nachweislich später von neuem aufgerissen oder ihre Flügel sind von neuem verschoben worden. Im Einzelfalle lassen sich aber die verschiedenen Spaltenarten nicht immer auseinanderhalten.

Läßt man die kleinen Klüfte, die in jedem Aufschlusse zu sehen sind, außer Betracht, so sind die bedeutenderen Spalten und insbesondere die Verwerfungen selten genug aufgeschlossen. Wo man sie beobachten kann, sind sie entweder glatte einfache leere Klüfte ohne besondere Merkmale, oder ihre Wände zeigen Rutschstreifen (Harnische), oder sie sind gefüllt und ihre Füllung besteht entweder aus fest zusammengepreßter Reibungsbreccie mit zu Linsen ausgewalzten, harnischbegrenzten kleinen und großen Gesteinsschollen, oder aus Mineral- und Erzaustrscheidungen mit oder ohne hineingefallene Nebengesteins-

brocken oder endlich aus einem jüngeren Eruptivgesteinsgang. Mittelbar erkennt man das Vorhandensein von Spalten an Einzelquellen oder Quellenzügen und darüber manchmal entstandenen Quelltorflagern, an linear verlaufenden Bodeneinsenkungen und an Pingenzügen über abgebauten Erzgängen; die Verwerfungen kann man oft nur erschließen aus dem Aneinanderstoßen nicht-zusammengehöriger Schichten und Schichtengruppen entlang gewisser Linien; manche von ihnen, besonders in der südöstlichen Blatthälfte, mögen wegen der tiefen Verwitterungsschicht oder wegen unsicherer Altersbestimmung der anstoßenden Gesteine selbst eine gewisse (aber wohl nirgends große) Unsicherheit in Bezug auf ihre Existenz überhaupt oder in Bezug auf ihren Verlauf an sich tragen.

Die varistische Richtung kommt in den Faltenverwerfungen am Stockhübel und an den Hundswiesen bei Schilbach, zwischen Künsdorf und Langgrün, bei Seubtendorf, Gottliebenthal und Geheeg bei Rosenthal, besonders aber in den beiden Göttengrüner und in der Tiefengrün-Gefeller Verwerfung zur Erscheinung. Fast stets sind diese nur schwierig durch sorgfältige Kartierung nachzuweisen, selten durch Geländeformen oder Quellen, noch seltener durch Mineralausscheidungen angedeutet. — Die drei zuletzt genannten sind die wichtigsten nach Länge und tektonischer Bedeutung, sie sind aber durch Querwerfungen derart zerstückelt und verschoben, daß man ihre ursprüngliche Einheit schwer noch erkennt, die zwei Göttingerüner daran, daß die „nördliche“ stets auf ihrer SO.-Seite —, die „südliche“ stets an ihrer NW.-Seite Culm angrenzend hat.

Die Nördliche Göttingerüner Verwerfung tritt nördlich von Göttingerüner in das Blatt ein und ist auf etwa 1 km weit durch eine Quellenlinie bei sonst sehr schlechten Aufschlüssen angedeutet, nachher durch gar nichts mehr, bis auf das letzte kleine Stück bei Kemlas, das in einem sumpfigen Tälchen verläuft. Am Südfuß des Borlesbühls wird sie durch die Erzengelspalte um über 1 km nach SO. verschoben und dasselbe wiederholt sich nochmals bei Pottiga und am Gottesgabe-Gang bei Kemlas. Diese Nördliche Göttingerüner Verwerfung kommt in der Gegend östlich

von Greiz unter dem Rotliegenden des Erzgebirgischen Beckens hervor, ist also älter als diese Formation.

Die Südliche Göttengrüner Verwerfung verläuft in noch unregelmäßigerem Zickzack: sie tritt südlich von Göttengrün auf unser Blatt ein, wird bald darauf ebenfalls durch die Erzgelspalte nach SO. verworfen, setzt über den Krähenberg nach Göritz fort, gelangt mit 2 wunderlichen Spitzen nach dem Hohenfels, springt nochmals nach NW. zurück und schneidet den Sparnberger Hain von seinem Hinterland ab; dann aber wird sie durch die Mooser Spalte um 2,3 km nach SO., und gleich darauf durch die Pottiga-Eisenbühler Spalte um 1,2 km nach NW. verworfen, beginnt wieder am Nordabhang des Gupfens und verläßt das Blatt bei Lohwiese in der Richtung auf Reitzenstein. Über Lage und Bedeutung der beiden genannten Verwerfungen vergl. auch S. 166. — Als Tiefengrün-Gefeller Verwerfung sind eine Anzahl von ziemlich geradlinig hinter einander folgenden, unter sich aber anscheinend zusammenhangslosen Verwerfungen zusammengefaßt, deren längstes Stück von Tiefengrün über den Rauhen Bühl verläuft, und von denen eine, an der Brandleite, sich ausnahmsweise auch durch einen Mineral- (Quarz-) Gang kenntlich macht.

Von geringerer Bedeutung sind ostwestlich verlaufende Spalten. Die längste von ihnen ist die recht sicher festzulegende Langgrüner Spalte, deren Nordflügel gegen den südlichen etwas abgesunken ist. — Eine ganze Schar von OW.-Spalten, die aber keine oder geringe Verwerfungen veranlaßt haben, setzen im Tiergarten nördlich und östlich bei Saaldorf-Waidmannsheil auf; durch ihre Erzführung gleichen sie den zahlreichen benachbarten hercynischen Erzgängen; zu ihnen gehören insbesondere die Gänge Johanniszeche und Stahlhäuslein. — Ein anderer Schwarm solcher Spalten, aber ohne sichtbare Mineralfüllung, setzt südöstlich von Ebersdorf aus dem Culm in das Devon hinein.

Nordsüdliche Spaltenrichtung ist nur durch den Gangzug von Paläophyr-Porphyr (Nr. 3 auf der Karte auf S. 125), der am westlichen Kartenrand von Klein Friesa über Walkmühle, Staudenwiese, Kießling bis zur Moschwitz sich ver-

folgen läßt, und durch die Anordnung der einzelnen Kersantitgänge (Nr. 6 auf derselben Karte) vom Hatzenberg bis zur Zieselwand, vielleicht auch noch durch die Kersantitvorkommen an der Kupferzeche und Brandleite bei Hirschberg angedeutet.

Von der größten Bedeutung aber sind die hercynischen Spalten, die in NW.—SO.-Richtung (manchmal mit geringen Ablenkungen nach NNW. oder nach WNW.) das Blattgebiet fast überall in großer Zahl durchsetzen. Manche von ihnen betätigen sich nur als Mineral- oder Erzgänge ohne wesentliche Verwerfung, andere wesentlich als Verwerfungen ohne besondere Gangminerale, dritte als Verwerfungen mit Mineralfüllung auf der ganzen Strecke oder auf einzelnen Stellen, vierte endlich haben dem Mesodiabas (Nr. 7 der Karte auf S. 125) zum Emporkommen gedient. Auf der Erzengelspalte, etwa 200 m unter dem Gut Seubtendorf, kommt eine Stahlquelle, doch ohne bedeutenden Gehalt an Kohlensäure, zu Tage. Diese Spalten setzen im allgemeinen ziemlich steil bis senkrecht in die Tiefe; fast stets scheinen sie als offene Klüfte aufgerissen, nur ausnahmsweise aus abgerissenen Faltenschenkeln hervorgegangen zu sein (Künsdorf).

Von der großen Zahl dieser Spalten mögen hier nur die für den Gebirgsbau besonders wichtigen aufgeführt werden, über die Erzgänge gibt die Liste auf S. 181—185 Auskunft.

Die allerwichtigste ist jedenfalls die Gräfenthal-Henneberg-Lobensteiner Hauptverwerfung, die Sattelspalte des Frankenwalder Quersattels. Sie tritt bei Klein-Friesa in das Blattgebiet ein, verfolgt eine Strecke weit das Friesautal, setzt dann über das Tännig (der nach NO. offene Bogen, den sie hier beschreibt, ist durch ihr Einfallen in eben dieser Richtung bedingt) und hört scheinbar an der Motschenmühle als Verwerfung auf; sie grenzt auf dieser Strecke das Cambrium des Frankenwälder Hauptsattels gegen das Devon vom Nordwestflügel des Ostthüringischen Hauptsattels ab und ist auf dieser letzten Strecke (nicht schon vorher, wo sie Cambrium gegen Culm begrenzt) erzführend (wahrscheinlich auch auf dem vom alten Bergbau noch nicht aufgesuchten Stück, das unter dem Friesautalboden verläuft); am wichtigsten war die Erzführung

auf dem Tännig, wo sie von den auch neuerdings wieder in Angriff genommenen Gruben Beschert Glück und besonders Büffelstollen aus ausgebeutet wurde. In diesen beiden Gruben zeigt übrigens die streckenweise vorhandene Zermalmung des sonst grobkristallinen festen Spateisenerzes zu fast losem weißen Sand und die Auswalzung von darin eingeschlossen gewesenen Brocken von silurischem Ton- und Kieselschiefer (\*1 $\beta$  und \*2) zu langen, schmalen, parallelen Schmitzen, daß nach der Erzfüllung auf der Spalte neue Gebirgsbewegungen stattgefunden haben (vergl. dazu auch Erläuterungen zu Blatt Lobenstein S. 132—133). Östlich der Saale dürfte wohl der Quarzgangzug bei den Magwitzhäusern und weiterhin der Spateisengang der Gruben Ochsenstollen und Stölle die Fortsetzung unserer Verwerfungsspalte sein und hinüberleiten zu dem Spaltensystem der Gruben Zufriedenheit und Albertine bei Pottiga und einer nordöstlich daneben am Vogelherd beginnenden und (mit einer kleinen Verschiebung) nach dem Dorf Pottiga verlaufenden, zwar erzfreien, aber quarzführenden und eine erhebliche Verwerfung bildenden Spalte; diese drei vereinigen sich schließlich am Alaunwerk wieder, und als einheitlicher langer Quarzgang und zugleich als energische Verwerfung durchsetzt nun die Spalte die Flur Eisenbühl bis nach dem Dorf Berg hin; wo sie nördlich von diesen beiden Dörfern Diabas anschneidet, hat sie sich auch wieder erzhaltig erwiesen. Man kann also wohl die Pottiga-Eisenbühler Verwerfung als die Fortsetzung der Gräfenthal-Lobensteiner auffassen; während aber noch am Tännig bei Gottliebsthal der NO.-Flügel der gesunkene ist, ist er am Vogelherd bei Pottiga der gehobene, zwischen Pottiga und Eisenbühl aber, im Gebiet des Blintendorfer Culmstreifens (falls hier nicht ganz abnorme Verhältnisse vorliegen) wieder der gesunkene.

Für Blatt Hirschberg von fast gleich hoher Bedeutung ist die Blankenberg-Kemlaser Spalte, an der der SW.-Flügel sehr bedeutend (bis zur Berührung von Oberdevon und Mittelsilur) gesunken ist und die auf großen Längen erzführend gewesen ist (siehe die Nrn. 22 bis 29 der Liste auf S. 182); westlich von den Zechenhäusern gabelt sie sich in zwei parallele

Zweige; der westliche ist an der neuen Straße Blankenberg-Blankenstein als mächtiger, unreiner, zelliger Quarzgang ausgezeichnet aufgeschlossen, ebenso wieder (als Quarz-Flußspatgang) an der steilen Bergwand nördlich gegenüber Rosenthal; beide Zweige setzen dann, absätzig taub (dann aber doch noch durch Bleichung des Nebengesteins bezeichnet) oder erzführend, nach Harra, dem Lauschebühl und dem Marksberg (dieser auf Blatt Lobenstein) fort.

Als Verwerfung wieder von besonderer Bedeutung ist die Mooser Spalte, die den großen Saalbacher Culmvorsprung nordostwärts gegen das Cambrium von Sparnberg-Rudolphstein und das Silur-Devon von Moos abgrenzt; Erze hat sie anscheinend nicht geführt, doch wird sie von kleinen Erzgängen flankiert; ob die Erzspalte Nr. 99 bei Schnarchenreuth und die Verwerfung zwischen  $cb_2$  und  $ts_7$  am Büchig einerseits, die Verwerfung vom Steinfelsholz nach Pirk anderseits ihre Fortsetzung sind, ist nicht mit Bestimmtheit zu sagen. — Weiter ist zu nennen die Orlastein-Spalte, die als erzfreie Verwerfung vom Orlastein durch Sachsenvorwerk nach dem Hohenfels fortsetzt und hier sich gabelnd, die durch ihr Silurprofil (s. S. 23) bemerkenswerte kleine Scholle einschließt; ihre Fortsetzung nach dem alten Teich im Pechmühlengrund vereinigt sich mit einer Randspalte des Blindendorfer Culmstreifens, auf der einige alte Pingen sitzen. Die Fortsetzung der Orlasteinspalte nach SO. scheint ein langer, Quarz und Erz führender Gang zu bilden, der über den NO.-Abhang des Büchigs und den Bergkamm zwischen Weißenbach und Saale hinweg verfolgt ist. — Durch eingestürzte winzige Schollen von Thuringitgestein und Kieselschiefer ist eine Verwerfung zwischen Culm und Cambrium westnordwestlich von den Lehestenhäusern bemerkenswert. — Eine ansehnliche Scholle (über 300 m lang bei 50 m Breite) von mehrgliedrigem Unter- und von Mittelsilur ist in das Cambrium an der Kupferzeche in eine Spalte eingestürzt, die sich außerdem mit Erz und Mineralien gefüllt hat (Kupferzecher Graben; s. Zeitschr. d. D. Geol. Ges., 1902, 359); in ihrer südöstlichen Verlängerung (südlich der Saale) an der Brandleite setzt diese Spalte in geringerer Breite (zum Teil nur 0,6 bis 0,3 m breit)

als Erz- und zuletzt als Quarzgang im Gneis fort. -- Unter Übergehung einiger minder bedeutender Verwerfungen an der Finsterleite und bei den Lehestenhäusern ist wieder erwähnenswert der Armehilfer Gang bei Ullersreuth, der südöstlich im Gang Birklein, nordwestlich nach dem Dorfe Göritz und dann im Göritzgrund durch den Culmstreifen hindurch und jenseit desselben in der erzführenden Verwerfung Neujahrszeche und Albert fortsetzt; ihm parallel durchsetzen das Dorf Ullersreuth noch mehrere verwerfende Spalten, darunter die der Grube Hoff auf mich. Ungefähr in der Fortsetzung von Neujahrszeche, aber durch weite, anscheinend taube Räume getrennt, folgt der Erzgang Fortunazeche und weiterhin die fast 3 km lange, meist erzfreie Johanniszecher Verwerfung mit gesunkenem Westflügel, die bis zur Saale gut zu verfolgen ist, hier aber zu enden scheint, an die sich aber mehrere Erzgänge (Johanniszeche, Sträußlein und andere) anscharen.

Mit diesem Gangzuge hören nach NO. hin im wesentlichen die erzführenden Spalten auf; es folgen aber in nordöstlichen Blattviertel noch zwei Spalten, die gerade als Verwerfungen Bedeutung haben. Die eine von ihnen, die Künsdorfer Spalte, geht zwischen Ritters- und Schreibühl aus einem verquetschten Faltenmittelschenkel hervor und zieht jenseit Künsdorf nach dem unteren Triebigstal hinab und dann in Nordrichtung über die Eichleite in der Richtung nach Dorf Culm hin, wo sie die folgende Spalte durchsetzt und verschiebt; an ihr ist überall der SW.-Flügel der gesunkene. — Die nächste Spalte ist in ihrem SO.-Teile, im Forst südlich von Göttengrün, noch reichlich erzführend gewesen (Erzengelspalte); ihre Fortsetzung zerschiebt den Blintendorfer Culmstreifen so weit, daß seine beiden Teile sich garnicht mehr berühren, daß aber anderseits Teile aus den sonst überall getrennten Herrschaftsbereichen des Ostthüringischen und des Hirschberg-Gefeller Hauptsattels in unmittelbare Berührung kommen (zwischen Hetschenbach und Schwarzem Berg), was wegen der in den beiden Bereichen verschiedenen Gesteinsausbildung (vergl. S. 40) von besonderer Bedeutung ist; jenseit des Hetschenbaches sendet sie westwärts die Langgrüner Spalte ab, sie selbst aber setzt in einem Tälchen der „Kreuzung“

durch den Culm hindurch, nicht eigentlich als Erzspalte, wohl aber den Culmschiefer neben sich mit Erz und Quarz durchtränkend und auch weiterhin noch eine kleine Scholle von *ssz* verkieselnd. Hier springt sie an einer N.S.-lichen Faltenverwerfung 1 km nach Norden ab und verfolgt dann in ihrem weiteren Verlauf — teils als Verwerfung (mit Stahlquelle) deutlich nachweisbar, teils nicht — den Seubtendorfer und weiterhin den Triebigsbachgrund bis zur Mündung des Hirschbaches; von hier durchschneidet sie als Wernsdorfer Spalte den Buchwald und die Wernsdorfer Flur bis zum Dorf Culm, von wo sie, vereint mit der Künsdorfer Spalte, an Saalburg und am Westfuß des Kulmbergs vorbei als die sehr bedeutende Saalburger Verwerfung noch weit fortsetzt.

Bezüglich des Alters all dieser Spalten ist zunächst klar, daß sie jünger als Culm sind, da sie diesen noch durchsetzen. Die Lobensteiner Hauptverwerfung und ihre Fortsetzung verwerfen aber (am Henneberg und bei Pottiga-Eisenbühl) auch die Kontakthöfe, sind also auch noch jünger als deren Metamorphose. Andererseits scheint letztere jünger als die Mooser Spalte zu sein, über die sie bei Sparnberg etwas übergreift. Endlich wird die Lobensteiner Verwerfung in der Umgebung des Hennebergs von Quarzporphyr- und Kersantitgängen benutzt, ist also älter oder gleichalt mit diesen. Aus alledem geht hervor, daß die Entstehung der hercynischen Spalten unseres Gebietes ungefähr in die jüngste Carbonzeit oder in die ältere Rotliegendzeit fällt, wobei die von Mesodiabas erfüllten jüngsten immer noch älter als Zechstein sind (s. S. 150). Wann die Ausfüllung der Spalten mit Gangmineralien erfolgt ist, bleibt aber noch unentschieden.

### III. Erz- und Mineralgänge.

Viele von den schon im vorigen Abschnitte genannten verwerfenden Spalten, aber noch mehr andere, nicht nachweislich oder erheblich verwerfende, darum dort nicht genannte Spalten haben sich mit Mineralausscheidungen, die zum Teil Erze oder erzhaltig sind, gefüllt und sind dadurch zu Erz- oder Mineralgängen geworden. Von Mineralgängen sind Quarzgänge (a)

am verbreitetsten, vereinzelt sind solche mit erheblichem Flußspatgehalt ( $\text{fl}$ ).

Von den Erzgängen führt die weit überwiegende Zahl wesentlich Eisenstein ( $\text{♂}$  auf der Karte) und zwar Spateisenstein (in den oberen Teufen Brauneisenstein), fast alle enthalten etwas Kupferkies, einige diesen in solcher Menge, daß sie wirtschaftlich als Kupfererzgänge abgebaut worden sind. Außerdem ist silberhaltiger Bleiglanz für einen Gang bezeichnend und sind Nickel-, auch Kobalt- und Wismuterze auf verschiedenen Gängen, aber doch immer nur in relativ sehr geringer Menge getroffen. Der Zinngehalt der Bückig-Gänge ist auf S. 132 besprochen.

Bergbau auf diese Gänge ist hauptsächlich im Mittelalter bis zum dreißigjährigen Kriege getrieben und seitdem wohl öfter wieder aufgenommen worden, aber niemals wieder zu rechter Blüte gelangt; zurzeit sind nur 1 bis 3 Gruben mit je 2—5 Mann Belegschaft in Betrieb\*), einige andere werden in Fristen gehalten, die meisten aber sind völlig erloschen und nur Pingengänge und Halden, zum Teil von erheblicher Größe und oft in mehrere 100 m langen zusammenhängenden Zügen, geben Zeugnis von der früheren Bedeutung des Bergbaus. Grubenrisse und sonstige nähere Aufzeichnungen fehlen für die meisten Gänge oder betreffen auch nur kleine neuere Unternehmungen und sind sehr unzulänglich, selbst die Namen für manche alte Gruben fehlen oder sind nicht genau mit den vorhandenen Pingenzügen zu identifizieren. Außer Mitteilungen GÜMBELS (in seinem „Fichtelgebirge“) fehlt Literatur auf Grund eigener Beobachtungen ihrer Verfasser so gut wie ganz. Beobachtungen über das Verhalten der Gänge im einzelnen sind nur spärlich noch zu machen.

In tektonischer Hinsicht sind diese Gänge in der ganz überwiegenden Mehrzahl auf das Gebiet des eigentlichen Frankwald-Quersattels beschränkt und greifen mit nur sehr spärlichen und meist unbedeutenden Ausläufern darüber hinaus.

---

\*) Die letzten, seit einer Anzahl von Jahren angesammelten Eisenerze sind wohl 1899 verkauft worden, und zwar von Grube Gesamtreußisch Haus 2 715,1 Tonnen für 40 740 Mk, von Grube Landesfreude 952 t für 14 180 Mk., von Grube Arme Hilfe bei Ullersreuth 295 t für 4 414 Mk.

Zunächst möge eine Liste der alten Bergwerke bzw. Gänge mit den Nummern folgen, unter denen sie auf der Bunttafel I eingetragen sind, und die Anordnung in dieser Liste denn auch (unter a) an der Achse dieses Sattels beginnen und dann (b) zu den Gängen auf seinem Südwest-, schließlich (c) zu denen auf seinem Nordostflügel übergehen.

a) Auf oder dicht neben der auf S. 175 besprochenen Sattelspalte des Frankenwälder Quersattels, der Lobenstein-Pottiga-Eisenbühler Verwerfung, standen oder stehen folgende Bergbaue oder Erzgänge:

1. *Himmelfahrt* am Geiersberg bei Lobenstein,
2. *Landesfreude* bei Klein Friesa mit den Parallelgängen *Salomo* (im Süden), *Führung des Herrn*, *Breithauptgang*, *Freudiger Bergmann*, *Treuer Reussengang* (im Norden),
3. *Beschert Glück* und 4. *Büffelstollen* am Tännig,
- 5—5. *Ochsenstollen*, 6. *Heinrich*, 7. der Gangschwarm *Stölle*,
- 8—8. *Zufriedenheit*, bei Pottiga mit Seitentrum *Albertine*.  
Zwischen 8. und 9. nur Quarzgänge,
9. zwei Gänge am und über den Gupfengipfel bei Eisenbühl,
10. *Eisenknoten?* und paralleler Quarzgang in der Richtung auf Dorf Berg.

b) Südwestlich von diesem großen durchgehenden Gangzug liegen folgende Gänge: Zunächst der Gangschwarm der Grube *Gesamt Reussisch Haus* mit den Gängen

11. *Carlszeche* und *Gott segnet beständig*; 12. *Schafkopf* und *Weinzeche*; 13. *Frisches Glück*; 14. *Schartentrümer*;
15. *Pechofen* und *Fleischerzeche*; 16—16. *Oberreussisch Haus*.

In der Fortsetzung hiervon östlich der Saale liegt

17. der Schwarm der *Rabenscheit*-Gänge und 18. der *Rosskunst*-Gänge, sowie
19. *Luise* und dem Namen nach unbekannte Gänge, die eine Verbindung mit *Zufriedenheit* (8) herstellen. — Das Lemnitztal begleitet
20. der Gangzug *Sophienglück* und *Bau auf Gott beständig*, mit dem Seitentrum *Anna*, sowie
21. *Heinrich* bei Lemnitzhammer.

Es folgt nunmehr wieder ein sehr bedeutender Gangzug, beginnend auf Blatt Lobenstein mit dem

22. *Marksberger Zug* und ununterbrochen auf Blatt Hirschberg fortsetzend in
23. *Bau auf Gott* und 24. *Gott hilft gewiss*, am Lauschebühl; beim Dorfe Harra erleidet er eine Unterbrechung, wird aber an der Eisenbahn, die er mehrmals schneidet, durch entfärbte Gesteinszonen angedeutet. Jenseit der Saale treten gleich mehrere Gangzüge in der Fortsetzung auf, nämlich
25. *Kluft* mit *Beilehen Sechse* und *Hornzug (Herrenzug)*, die aber bald aufhören, sowie
26. *Grüne Gang* und 27. *Gottes Gabe mit Gnade Gottes*, die sich am Mühlbühl an der Zolltafel scharen und hier an dem steilen Saalegehänge und an der neuen (auf der Karte noch fehlenden) Blankenstein-Blankenberger Straße sehr gut aufgeschlüsselt sind. Die weitere Fortsetzung über die Zechenhäuser und Blankenberg bildet der
28. *Frechengang*. Jenseit der Saale, in Bayern, setzt dieser in den Kemlaser Gruben
29. *Gottesgabe* und *Beschert Glück* und weiterhin im *Lohrieser Zug* und wahrscheinlich in dem *Keilenden Stein* bei Berg fort.

Zwischen Blankenberg und Pottiga (also zwischen Nr. 28/29 und 8) sind noch zu nennen,

30. *Hilfe Gottes*, 31. *Gabe Gottes*, 32. der Doppelgang der *Friedrichszeche*, der nordwestwärts in *Konstanze* und auch südostwärts gegenüber in der Richtung auf *Meyhof* fortsetzt.

Noch weiter südwestlich setzen folgende Gänge auf:

33. der am Südennde von Blankenstein beginnende *Engel- und Absanger Zug* und seine Fortsetzung am Gänsebühl:
34. die *Heinrichszeche*, die auch nördlich des Ramersbaches ehemals noch bebaut worden zu sein scheint,
35. *Christoph* bei Bärwinkel und 36. *Frauenzeche* und *Wilhelmszeche* bei Kießling, deren Pingenzug bis in die Nähe der Sieglitzmühle reicht,

37. *Hof auf Gott* und Gegentrum *Schwarzes Lamm*, 38. *Kupferplatte* und *Kupferberg*; sodann in Bayern
39. *Schönes Bauermüdel*, *Gabriel* und *Alter Bauer*,
40. Gang in Abt. 5 nördlich der Dorschenmühle; 41. *Anna* (?)
42. Gang in Abt. 6 und seine Fortsetzung *Beschert Glück* im Wilden Hölzle,
43. *Patriarch* (?); 44. *Palmbaum* und 45. *St. Georg* und seine Fortsetzung
46. der *Friedensgrubener Gang* mit dem *Rückertsberger*, *Grosshaldener* und *Kotzäuer Schacht*, auf den der 975 m lange *König-Friedrich-Wilhelm-Stollen* von NO. her gerichtet war.\*)
47. *Toter Mann*, 48. *Ernestine* bei Seibis,
49. *Marienzeche* (*Marienglück*) bei Seibis; 50. *Roter* und *Gelber Fuchs*,
51. *Neues Glück* und *Harmonie* bei Seibis; 52. *St. Andreas* bei Zeidelwaitd,
53. *Mordlauer Gangschwarm* (siehe ebenfalls GÜMBEL, Fichtelgebirge, S. 405—409). Jenseit desselben, außerhalb unserer Karte, folgen nur noch wenige Gänge, von denen einer allerdings als Träger der benachbarten Stebener Stahlquellen gilt.
- c) Auf der Nordostseite des Gangzuges 1. bis 10. setzen folgende Gänge auf, zunächst westlich der Saale:
54. *Zufriedenheit* und 55. *Prinz Ludwig* im Tännig;
56. *Neujahr*; 57. *Andreas* und *Glückauf* am Lobensteiner Muckenberg und ihre nordwestliche Fortsetzung auf dem Kapfenberg,
58. *Auguste* am Ebersdorfer Muckenberg.
- Östlich der Saale im Saalwald (Waidmannsheiler Forst).
59. u. 60. zwei Gänge unbekanntens Namens am Sauberg,

\*) Über diesen Gangzug und seinen auf Antrag des damaligen dortigen preussischen Oberbergmeisters A. v. HUMBOLDT 1793 begonnenen, 1846 vollendeten tiefen Stollen, seine geologischen und bergbaulichen Verhältnisse, die großen Kosten und den geringen Ertrag dieses Bergwerks vergl. die ausführliche Darstellung in GÜMBEL, Fichtelgebirge, S. 400—404.

61. u. 62. zwei Gänge im Forstort *Jungfernzeche* bei Lerchenhügel,
63. ein Gang unbekanntens Namens in Abteilung 95/104 am Tannenhügel,
64. *Brüderliche Liebe* bei Gottliebthal (Gang ?; vergl. auch vorn S. 32),
65. u. 66. 2 bedeutende Gänge unbekanntens Namens in Abteilung 53 und 54 an der Ziezelwand,
67. *Stahlhäuslein* und ein Parallelgang gegenüber Neuhammer,
68. *Oberes Schlösschen*, *Johannis-* und *Drei Brüder-Zeche*,
69. drei Gänge unbekanntens Namens im Forstort *Johanniszeche*
70. *Silberknie* bei Christiansglück. Die Gänge 65 bis 70 bilden eine durch Ost-West-Richtung auffallende Gruppe.
71. *Sträusslein* und ein kleiner Gang in der südöstlichen Verlängerung in Abt. 57,
72. Gang unbekanntens Namens in Abt. 44,
73. *Fortuna*; 74. zwei Gänge unbekanntens Namens im OSO. und NO. von 73.

In der Osthälfte von Blatt Hirschberg sind folgende Gänge zu nennen:

75. Bei Pirk: *Union*, *Glockenklang*, *Himmelfahrt*, *Freundschaft* und *Erbprinz*,
- 76, 77 u. 78. In Flur Sparnberg drei Gänge, von denen wahrscheinlich der westlichste (76) *Komm Sieg mit Freuden*, der östlichste vielleicht *Helene* hieß; außerdem ist noch eine Grube *St. Johannes* bekannt,
79. *Fröhliches Wiedersehen* und 80. *Eiserner Helm* bei Lehesten,
- 81, 82 u. 83. Gänge unbekanntens Namens an der Lehestenwand.

In Flur Frössen:

84. *Karl*, 85. *Albert* und *Bau auf Gott*, 86. *Neujahrzeche*.

In Flur Ullersreuth:

87. *Hoff auf mich* und
88. *Arme Hilfe*.

In Flur Hirschberg:

89. *Kupferzeche* (siehe S. 177)

90. *Komm Sieg mit Freuden*,  
 91. *Christian spring ins Feld* und 92. *Birklein*, in der Fortsetzung von 88,  
 93. *Agnes (?)*; 94. *Auguste*

Im bayrischen Gebiet:

95. ein Gang an der Saale am Kellerhaus bei Rudolphstein,  
 96. ein Gang beim Tiefengrüner Schieferbruch,  
 97. ein Gang gegenüber der Lohbachmündung,  
 98. ein Gang an der Brandleite als Fortsetzung von Nr. 89,  
 99. ein Gang zwischen Schnarchenreuth und Tiefengrün, entweder *Abraham* oder *Arme Hilfe* geheißen,  
 100. mehrere Gänge auf dem Gipfel des BÜchigs (vergl. S. 132),  
 101. ein Gang am Nordostabhang des BÜchigs und  
 102. sein Gegentrum östlich vom Weißenbach,

Im Südteile von Blatt Gefell:

103. *Saxonia* bei Venzka, anscheinend die Fortsetzung von 92; er setzt seinerseits südwärts fort nach dem *Orthis*-Fundort im Leuchtholz (siehe S. 32)  
 104. *Hilfe Gottes* an der Kögelmühle.  
 105. *Heinrichszeche* bei Juchhöh,  
 106. *Weisser Falke* bei Mödlareuth,  
 107. *Abendröte* und 108. *Morgenröte* bei Dobareuth,  
 109. Gang unbekanntes Namens bei Dobareuth; 110. desgl. im Grunertsholz,  
 111. *Erzengel* und 112. *Gottesgabe* in der Kohlung bei Blintendorf.

Zum Schluß sind noch einige ganz abseits gelegene Gänge zu erwähnen: auf Blatt Gefell

113. 2 oder 3 Gänge in der Zeidelwaid NO. von Gefell,  
 114. Gang am Nordfuß des Tannaer Rosenbühls,  
 115. Gang nahe dem Tannaer Marmorwerk, —  
 auf Blatt Schleiz  
 116. Gang nördlich von Kulm am Südufer der Wettera,  
 117. Gang nordöstlich der Wetteraumühle,  
 118. Gang östlich der Saalburger Saalebrücke, auf Blatt Hirschberg noch übersetzend.

Aus vorstehender Liste und der Tafel 1 geht nun bezüglich der stratigraphischen Verbreitung der Erzgänge hervor, daß sie in ihrer Mehrzahl im Cambrium aufsetzen und sich hier gern an den Diabas  $D\pi$  anschließen, auch das Untersilur noch bevorzugen, aber auch in den jüngeren Schichten des Unter-, Mittel- und Oberdevons vorkommen und selbst in den Culm in einzelnen seltenen Fällen übergehen (Lohwieser Zug Nr. 29 und ein in Erläuterung zu Blatt Lobenstein Seite 135 erwähnter reiner Spateisengang an der Dampfziegelei Lobenstein). Diese Erzgänge sind demnach viel jünger als die Siegerländer Gänge<sup>1)</sup>, denen sie, wie das Folgende ergeben wird, in vielen sonstigen Stücken vollständig gleichen.

Die Streichrichtung der Gänge ist fast durchgängig die des Frankenwälder Sattels, also hercynisch (abweichend von den Siegerländer Gängen), nur vereinzelt (Nr. 65—70) ist sie ost-westlich, kaum je erfolgt sie in einer andern (also z. B. etwa in der varistischen; so nur Nr. 115) Richtung. Das Einfallen ist meist steil bis sehr steil ( $60$ — $90^\circ$ ) und geht wohl nie unter  $45^\circ$  herab; es erfolgt zum Teil nach NO., öfter nach SW.

Über das Aushalten im Streichen geben nur die Pingenzüge Aufschluß, die Art der Endigung ist nicht mehr festzustellen. Nach der Tiefe sind die Gänge meist nur wenig (20 bis 50 m) verfolgt, wohl infolge Wasserschwierigkeiten, die durch Stollen nicht immer behoben werden konnten. Der Friedrich Wilhelmstollen sollte indeß 122 m Teufe einbringen, der Fortunagang (Nr. 73) soll an einer Stelle sogar bis 202 m Tiefe aufgeschlossen gewesen sein; der Kemlaser Bau (Nr. 29) ging bis 20 m (nach anderer Angabe bis 76 m) unter den Tiefen Stollen, im Saalwald der Abbau allein auf Oberreußischhaus, Stahlhäuslein und Schloßlein (Nr. 16, 67, 68) bis 20 m unter die Saale.

Die Mächtigkeit der Gänge ist gewöhnlich gering, 0,1 bis 1, selten 2 m; doch wird für den Engel (Nr. 33) bis 4 m, für Neujahrszeche (Nr. 86) 5—6 m, für Beschert Glück (Nr. 29)

<sup>1)</sup> Vgl. BORNHARDT'S umfangreiche Abhandlung über diese (Berlin 1910), der sich — der Vergleichung halber — die folgende Darstellung unserer Gänge in der Stoffanordnung möglichst anschließt.

sogar bis 12 m Mächtigkeit angegeben; freilich soll in letzterem der Eisenstein nur 2 bis 3 Trümer von 1—8 Fuß Mächtigkeit gebildet haben, und zwar soll diese hier im Diabas am größten gewesen sein, im Alaunschiefer der Gang sich ganz verloren haben. Nebenbei sei erwähnt, daß die unterirdische Radstube zur Wasserhebung im selben Werk (Nr. 29) 44 Fuß hoch gewesen sei.

Über Veränderungen des Nebengesteins liegen wenige Beobachtungen vor; zuweilen ist keine zu beobachten, zuweilen eine Zerreibung, Auslaugung und Ausbleichung (Nr. 2), manchmal (z. B. bei Nr. 7, 24 und 111) eine Bleichung und zugleich eine fleckweise Durchtränkung mit Braun- oder Roteisen. Feine Durchtrümerng des Nebengesteins mit Spateisen kommt zuweilen vor. Raue Verwachsung am Salband scheint die Regel zu sein. Bruchstücke des Nebengesteins sind (in den Spateisen-, wie in den Quarzgängen) manchmal, indeß nicht häufig (z. B. in Nr. 8) in ziemlicher Menge und freischwebend eingeschlossen; normalerweise sind sie unverändert und scharfkantig polyedrisch, auf dem Büffelstollen (Nr. 4) aber, wo sie zum Teil aus Alaun- und Kieselschiefer bestanden, zu schwarzem Staub zerpreßt und in lange Schmitzen ausgewalzt, die eine Art Bänderung des Erzkörpers erzeugen können. Da hier auch gleichzeitig der an anderer Stelle desselben Ganges feste, großkrystalline Spateisenstein, der die Brocken einschloß, zu einem weißen, ziemlich losen Grus zerpreßt und ausgewalzt und von harnischartigen Ablösungen durchzogen ist, so beweist dies, daß auf diesem Gange an einzelnen Stellen jüngere Bewegungen stattgefunden haben. Über Vorhandensein und Art anderer Gangstörungen ist nichts bekannt.

Was die Ausfüllung der Gänge betrifft, so bestand sie auf vielen von ihnen wohl ausschließlich aus derbem, richtungsloskörnigem, grobkrystallinem bis großspätigem Spateisenstein; lagenförmig gewachsener (gebänderter) scheint völlig zu fehlen. Drusenräume sind öfters angetroffen worden von Haselnuß- bis zu solcher Größe, daß darin Raum für 3 bis 4 Mann war; dahinein ist das Spateisen der Gangfüllung in oft sehr großen Krystallen (bis über 4 cm Rhomboederkantenlänge, aber meist

aus kleineren parallelen Individuen aufgebaut) auskrystallisiert. Frisch weißlich-gelb (niemals grau) wird es bei Anwitterung holzbraun, kupferrot (aber nicht „Rotspat“) bis schwarzbraun bei noch glänzend frischen Spaltflächen, durch weitere Verwitterung geht es in mattes erdiges Brauneisen über, oft mit ausgezeichneten stalaktitischen Krusten von braunem Glaskopf, seltener von Göthit und Lepidokrokit; zuweilen (z. B. Nr. 88) ist das Brauneisen sehr kieselig. Der Brauneisenhut der Gänge scheint übrigens nur eine geringe Höhe zu haben. Über die chemische Zusammensetzung liegen mir 2 mineralogische und 8 hüttenmännische Analysen vor, (s. Erl. Bl. Lobenstein S. 154 und Nr. 25—32 der Tabelle hinten). Aus ihnen geht auch ein ziemlich hoher Mangengehalt hervor, der sich auch im Eisernen Hut in der Bildung von Psilomelan (Nr. 7?, 33, 28, 75, 86 u. a.) und Wad geltend macht. Das Spateisen ließ sich leicht verhütten und lieferte einen vorzüglichen Stahl. — Daß am Büchig (Nr. 100) einzelne Gänge aus Magneteisen bestehen, das aus Eisenglanz hervorgegangen ist, wurde S. 133 erwähnt, ebenso, daß sie vielleicht es waren, die das früher dort gewonnene Zinnerz enthielten.

Kupferkies ist dem Spateisen in kleinen und größeren Nestern häufig eingewachsen, seltener als eines der jüngsten Minerale in schönen Krystallen den Drusen angewachsen. Zuweilen (Gänge 4, 9, 28, 33, 38, 39, 46, 49, 70, vielleicht auch 53 und 88) hatte er sich in größeren Massen angehäuft, sodaß er den Gegenstand des Bergbaues bildete. Aus seiner Verwitterung ging Ziegelerz und Malachit und von selteneren Mineralien Rotkupfer (Chalkotrichit), Gediegen Kupfer, auch Kieselmalachit, kaum je Lasur (als Seltenheit in 46), ferner eine Reihe Phosphate und Arseniate hervor (s. Seite 191). Andere (? ursprüngliche) Kupfererze sind anscheinend nur in 88 (Ullersreuth, Fahlerz) und in 46 und 107 (Kupferglanz) beobachtet.

Nickelerz trat in kleineren und größeren derben Nestern und Platten auf, wohl stets in Spateisen eingewachsen, nach dem Inneren zum Teil in zentimetergroße Krystalle auslaufend, die mehrfach beschrieben sind; und zwar fand sich sowohl Arsennickelglanz (Nickelarsenkies, Gersdorffit, auch Tombazit zum Teil) wie Antimonnickelglanz (Ullmannit), und Rotnickel-

kies. Bei Verwitterung machten sie sich durch Bildung von Nickelocker und Nickelblüte kenntlich. Zur Hauptzeit des Bergbaus fand das Nickelerz noch keine Verwendung und blieb in der Grube, später hat man nur selten Nester von genügender Größe zu besonderer Gewinnung angetroffen. Als Fundorte werden angegeben die Gänge 1, 2, 15, 25, 34, 36, 38, 46, 47, 53, 55, 67, 68, 71, 76, 88, 104, 106. — Mit dem Nickelerz soll auch da und dort Speißkobalt verbunden gewesen sein.

Schwefelkies (Pyrit) kommt wohl überall vor, aber selten in derben und großen Massen, so besonders in Nr. 38 und namentlich bei Kemlas (Nr. 29), wo er auch sehr große und verschiedenartige, prachtvolle Krystalle gebildet haben soll; er war hier wohl an die Nachbarschaft des Alaunschiefers gebunden und wurde für das Vitriolwerk Hölle bei Lichtenberg gewonnen. Gewöhnlich tritt er nur in einzelnen oder zahlreichen kleinen Krystallen (meist in der Form  $0,\infty 0\infty$ ) auf Drusen von Spateisen aufgewachsen, seltener von diesem nochmals überwachsen auf; zuweilen waren die Krystalle monströs ausgebildet (siehe Erläuterungen zu Blatt Lobenstein S. 137).

Bleiglanz kam krystallisiert auf Spateisendrusen am Oberen Schlößchen (Nr. 68) vor, in größerer Menge aber nur auf der Grube Kluft (Nr. 25), doch soll er hier örtlich streng vom Spateisen getrennt gewesen sein und das Hangende des Ganges gebildet haben; hier sei er teils fein eingesprengt, teils in mächtigen Trümmern und Nestern angetroffen worden und habe bis 6 v. H. Silber enthalten.

Zinkblende, gelbe und schwarze, kam immer nur als mineralogisch interessante, aber spärliche Beigabe, wohl nur auf Drusen der Spateisengänge, vor, z. B. auf Nr. 25 und 68.

Arsenkies fand sich in massenhaften kleinsten Kryställchen, nesterweise gehäuft, dem Spateisen des Engelstollens (Nr. 33) eingewachsen; außerdem wurde er in derben Knollen mit 0,8 bis 0,9 v. H. Nickel mit Chlorit verwachsen auf der Halde der Grube Nr. 78 bei Sparnberg gefunden, auch bei Kemlas soll er vorgekommen sein.

Wismuterz, und zwar teils gediegen Wismut, teils Wismutglanz und dessen Verwitterungsprodukte Bismutit-, Wismut-

ocker und Hypochlorit, werden angegeben von Ullersreuth (Nr. 88), Sparnberg (76, St. Johannes, 95), Friedensgruber Gang 46), Hadermannsgrün (Gegend von Nr. 10) und Pottiga (32), Prinz Ludwig (55).

Von den sonstigen Gangmineralien ist das wichtigste der Quarz. Teils tritt er bei Vertaubung des Ganges an die Stelle von Spateisen und bildet so auch für sich allein starke Gänge (bis über 1 m), wobei er selten in Krystallen auftritt, vielmehr meist in derben Massen; große zahlreiche lose Blöcke an der Straße von Harra nach Kießling haben vielleicht diesem Ort den Namen gegeben; in Form von Sternquarz bildet er zahlreiche, aus einem Gang ausgewitterte Blöcke östlich von Pottiga; — teils bildet er die erste Ausscheidung an den Kluftwänden von Spateisengängen, teils endlich ist er jüngerer Bildung und durchzieht das Spateisen auf dessen Spaltrissen oder ist in schönen wasserklaren Krystallen auf Spateisendrusen aufgewachsen. Auch sind Pseudomorphosen von Quarz nach Kalkspatkrystallen bekannt von Nr. 25 und 71.

Häufige, aber durchaus nicht überall vorkommende Begleiter des Spateisens sind Braunspat (Ankerit) und Kalkspat, doch ist nicht mehr zu entscheiden, ob der Kalkspat auch eigentliche Gangart bildete; an den Handstücken der Sammlungen treten sie in den Spateisendrusen als junge (Braunspat) und sehr junge (Kalkspat) Bildungen auf, zum Teil in schönen Krystallen. Analysen siehe in Erläuterungen zu Blatt Lobenstein S. 154.

Von besonderem Interesse ist der in den Siegerländer Gängen fehlende Flußspat. Er tritt auch in unserem Gebiet nur auf einzelnen Gängen auf, dann aber manchmal in größeren Massen, teils großspätig, selten krystallisiert, teils auch ganz dicht (28), bald von weißer oder grünlicher, bald auch von bläulicher oder hellvioletter Farbe. Er kommt vor auf den Gängen 2?, 8, 25, 27, 28, 29, 32?, 38, 42, 46, 89, also (mit Ausnahme von 89) nur in dem Südwestviertel des Blattes.

Schwerspat ist eine mineralogische Seltenheit des Gebietes; ich fand ihn im Eisernen Hut einiger ganz auf dem Plateau gelegener Gänge der Stölle (7), außerdem wird er angegeben von 8, 46, 99 und vom (Bleiglanz?-) Gang Kluft (25).

Als besondere Mineralien sind noch zu nennen Chalcedon in schönen traubig-nierenförmigen und stalaktitischen Krusten auf Brauneisen (88, 99), Manganspat (88), Aragonit in „ausgezeichnet schönen Krystallen“ auf Kluft (25), als Eisenblüte auf 16, Nontronit auf 88.

Von besonderem Interesse sind die Neubildungen von Phosphaten, Arseniaten und Vanadinen im Eisernen Hut von Arme Hilfe (88), nämlich Phosphorchalcit, Ehlit, Tagilit, Libethenit, Olivenit, Lirokonit, Pucherit und Kakoxen, zum Teil in ausgezeichneten Krystallen, ferner von Kraurit und Pharmakosiderit in 87, von Kakoxen in der Kohlung bei Blintendorf (wohl 112), von Skorodit in 46 und von Symplesit in 2. (Vergl. dazu auch S. 49.)

Was die Paragenesis der wichtigsten Erze und Gangarten betrifft, so sind darüber nur noch an Sammlungsstücken Beobachtungen möglich, abgesehen von den Mitteilungen, die BREITHAUPt darüber, wohl zum Teil nach Beobachtungen in Bergwerken, gemacht hat; einige Reihenfolgen seien hier angeführt (a bis l nach BREITHAUPt):

Lobenstein

- a) 1. Quarz, 2. Spateisen, 3. schwarze Blende, 4. Kupferkies, 5. Kalkspat;
- b) 1. Spateisen, 2. Bleiglanz, 3. gelbe Blende, 4. Spuren von Fahlerz, 5. Kupferkies, 6. Kalkspat;
- c) 1. Spateisen, 2. Quarz, 3. Spateisen, 4. Eisenkies.

Freudiger Bergmann (2)

- d) 1. Spateisen, 2. Rotnickelkies (kann auch fehlen), 3. Graunickelkies, 4. Symplesit oder Nickelgrün;
- e) 1. Spateisen, 2. Kupferkies, 3. Gelbnickelkies.

Prinz Ludwig (55)

- f) 1. Spat, 2. Nickelglanz (Amoibit), 3. Kupferkies;
- g) 1. Spat, 2. Kupferkies, 3. Wismutglanz.

Sträußlein (71)

- h) 1. Spateisen, 2. Rotnickelkies, 3. Graunickelkies, 4. Kalkspat.

Ullersreuth (88)

- i) 1. Brauneisenstein aus Spateisen hervorgegangen,

2. Kupferkies, 3. Wismutglanz, 4. Gediengen Wismut,  
5. Hypochlorit, 6. Malachit.

Komm Sieg mit Freuden (76)

k) 1. Spateisen, 2. Gediengen Wismut, 3. Chloanthit.

Friedrich Wilhelm-Stollen (46)

l) 1. Spateisen, 2. Amoibit, 3. Chloanthit, 4. Kalkspat.

Grube Zufriedenheit (8)

m) Quarz als Umhüllung von Schiefereinschlüssen in Spateisen;

n) Breccie von Gangquarz und Schiefer durch Spateisen verkittet;

o) 1. Flußspatbreccie mit 2. Spateisenbindemittel.

Beschert Glück (42)

p) 1. Spateisen, 2. Braunspat (1 und 2 mit Kupferkies!),  
3. Kalkspat, 4. Flußspat.

Friedensgruber Gang (46)

q) Cambrischer Schiefer, reichlich durchtrübert von Flußspat; Kupferkies eingesprengt im Schiefer und im Flußspat.

Kupferberg (38)

r) 1. Quarzkrystalle, 2. Spateisen, 3. Quarzkrystalle,  
4. Spateisen, 5. Flußspat.

Gottesgabe (27)

s) 1. Schwefelkies, 2. Spateisen, 3. Flußspat;

t) 1. Flußspat, 2. Schwefel- und Kupferkies, 3. Spateisen;

v) 1. Flußspat mit Kupferkies, 2. Spateisen, 3. Flußspat,  
4. Spateisen, 5. Flußspat.

Silberknie (70)

w) 1. Spateisen mit Kupferkies, 2. Bergkrystalle,  
3. Kalkspat.

Dorschenmühle (38?)

x) 1. Quarz mit Kupferkies, 2. Kalkspat, 3. Flußspat.

y) 1. Spateisen, 2. Braunspat (1. u. 2. mit Kupferkies);  
3. Kalkspat, 4. Flußspat.

Zolltafel (27/28)

z) 1. Flußspatbreccie von 2. braunem feindrüsigem Quarz verkittet.

GÜMBEL (Fichtelgebirge S. 302) gibt für die Paragenesis an als einfachsten Fall nur Spateisen, oder Spateisen, Quarz, Schwefelkies; dieser gehe über in die Reihenfolge: Quarz, Spateisen, Schwefelkies, Kalk- und Flußspat; dazu käme noch „regenerierter“ (d. h. eine jüngere Generation von) Spateisen und Quarz.

Die Bildung dieser Gänge ist wahrscheinlich auf ehemalige Kohlensäurequellen (Stahlquellen) zurückzuführen. In dieser Hinsicht scheint, worauf GÜMBEL bereits hinweist, der Umstand von Wichtigkeit zu sein, daß auf den Schnittpunkten einiger Gänge mit tiefen Tälern noch jetzt solche Quellen emporsteigen, z. B. bei Lobenstein auf dem Gange 1, bei Steben auf der Fortsetzung des Ehrlich-Ganges (westlich von 53), an der Buttermühle auf Gang 51/52, ebenso in der Fortsetzung von Gang 49/50 und von Gang 46 im Höllental bei Lichtenberg (im ersten Fall freilich weit weg vom erzführenden Gangstück); auch am Schnittpunkte von Gang 28/29 mit der Saale sollen aus dieser Kohlensäureblasen entstehen, eine Beobachtung, die ich freilich nicht wiederholen konnte. Die Analyse eines Kohlensäurerlings von Blatt Lobenstein siehe in der Erläuterung zu diesem auf Seite 154; die neuerdings (etwa 1905) von E. HINTZ ausgeführte Analyse des Höllensprudels zu Hölle (2 $\frac{1}{2}$  km südlich vom Rande unseres Blattes) ergab einen Gehalt an folgenden Jonen: Ka, Na, Ca, Mg, Fe, Mn, Ni, Co, Zn, — ferner Cl, J, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SO<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, As<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, also viele Stoffe, die auch in unsern Erzgängen vertreten sind, auffälligerweise aber kein Cu, Ba und Fl.

Bezüglich des Alters der Gänge vergl. S. 179 und 200.

#### IV. Schieferung und Dynamometamorphose.

Gleichzeitig mit oder kurz nach der Faltung hat ein zweiter großer Vorgang, die Schieferung, alle paläozoischen Gebilde unseres Gebietes, sowohl die sedimentären, wie die eruptiven, aufwärts bis zum Culm einschließlich ergriffen, dagegen fehlt sie natürlich allen jüngeren Bildungen, insbesondere also den im

Schiefergebirge aufsetzenden mesovulkanischen Eruptiv-, sowie den Mineral- und Erzgängen vollständig.

Diese Schieferung, umständlicher auch falsche, sekundäre oder transversale Schieferung benannt, bewirkt, daß die betroffenen Gesteine sich nicht bloß nach ursprünglichen Strukturflächen, insbesondere also nach den Schichtflächen, sondern auch daneben — manchmal sogar viel besser — nach einer zweiten, seltener auch noch einer dritten, bestimmten, von der Schichtung unabhängigen Richtung zerspalten lassen, und zwar ist sie, wie die Spaltbarkeit der Mineralien, an jedem kleinsten Bröckchen wirksam.

Ihre Lage, in bezug auf Streichen und Fallen, bleibt, wie aus den mit besonderen Zeichen in die Karte (aber nur zum Teil) eingetragenen Beobachtungen hervorgeht, auf weite Gebiete sehr gleich, mehr als die Schichtung; und zwar streicht sie in den meisten Fällen varistisch (nach NO.) und fällt nach NW. in mittleren Graden ein. Doch braucht ihr Streichen mit dem Schichtenstreichen, wenn dies ebenfalls varistisch ist, nicht genau zusammenzufallen, sondern kann im einzelnen Aufschluß bis zu 30° davon abweichen. Im Fallen schließt sie sich bei unsymmetrischen Falten gern deren Achsenebene an, steht jedenfalls nie widersinnig dazu. — Besonders bemerkenswert aber ist, daß in einem großen Teile des südöstlichen Blattviertels das Streichen ganz und gar abweicht, nämlich hercynisch nach NW., und das Einfallen nach NO. (nie nach SW.) in manchmal recht flachem Winkel erfolgt. Die Grenze des Gebietes mit NO.-Streichen gegen das mit NW.-Streichen verläuft — wenig scharf — etwa von Geiersberg im Süden über Saalbach, Sparnberg, Göritz nach der Mitte des östlichen Blattrandes; örtlich kann auch im Südostgebiet einmal das sonstige varistische oder ein vermittelndes ostwestliches Streichen hervortreten, z. B. bei Ullersreuth.

Wie bei der Spaltbarkeit der Mineralien, so wechselt auch bei der Schieferung der Gesteine Stärke und Deutlichkeit in hohem Maße, einerseits nach der Beschaffenheit der Gesteine; anderseits — bei sonst gleichen Gesteinen — von Gebiet zu Gebiet.

Besonders leicht unterliegen der Schieferung die feinen gleichmäßigen Tonschiefer, schwieriger die Kalksteine und die gröberen Quarzite, sowie die Diabase, von diesen wieder am leichtesten die serpentinierten Paläopikrite; die einzelnen Diabas- oder Pikritlager können dabei noch einen oder mehrere wenig oder gar nicht geschieferte Kerne umschließen. Merkwürdigerweise zeigt ein gewisser Diabas des Unterdevons eine schülferige Spaltbarkeit (aber ob sekundäre Schieferung?) auch in Gebieten sonst schwacher Schieferung (siehe Seite 106).

Bezüglich des regionalen Wechsels ist folgendes hervorzuheben: Überaus schwach ist die Schieferung bei allen Gesteinen des Culms, Devons und Silurs auf dem NW.-Flügel des Ostthüringischen Hauptsattels ausgeprägt, ebenso im Gebiete von Langgrün, Künsdorf und Schilbach; selbst der feine Schieferer  $\pi_{1a}$  zeigt hier noch kaum eine blättrige Spaltbarkeit, sondern meist nur griffelige Absonderung mit uneben muscheligen, in der Griffelrichtung besonders leicht erfolgenden Bruchflächen; aber immerhin zeigen doch selbst die Diabase beim Zurechtschlagen von Handstücken, daß sie nicht völlig massig sind, sondern eine gewisse Spalttrichtung begünstigen. Auch die cambrischen Gesteine im Kern des Hauptsattels bieten — wenigstens im Nordteil bis etwa zur Chaussee Lobenstein-Frössen — noch häufig größere Stücke von Schichtflächen, sowie häufige Phykoden dar als Zeichen wenig ausgeprägter Schieferung. Südlich der genannten Chaussee aber, insbesondere an den Felspartien im Saaletal, tritt die wulstig-plattige Absonderung nach der Schieferung viel deutlicher hervor als die Lage der Schichtung; zudem hat das Gestein hier häufig sericitischen oder phyllitischen Glanz auf diesen Spaltflächen, der im Norden ganz fehlt, läßt indeß Phykoden auch noch manchmal erkennen. — Von den Diabasen im Kernstreifen des Ostthüringischen Hauptsattels zeigen die porphyrischen  $D\pi$  noch keine besondere Einwirkung der Schieferung, wohl aber bei Kießling der Paläopikrit teilweise eine sehr starke Umwandlung in dünnschiefrigen Talkschalstein mit Breitquetschung seiner Einsprenglinge zu flachen elliptischen „Flecken“ (siehe Seite 117). Dementsprechend ist hier an der

Pempelmühle (Bl. Lobenstein) auch der Schiefer  $s_{1\alpha}$  nicht mehr griffelig, sondern dünn- und eben dachschiefrig spaltbar.

Auf dem Südostflügel des Ostthüringischen Hauptsattels ist die Schieferung zunächst dem cambrischen Kern auch noch schwach und wesentlich nur in den Schiefen  $s_{1\alpha}$  und  $t_1$  durch dünne Spaltbarkeit angedeutet (Dachschieferschürfe bei Blankenstein und Arlas); doch ist hier auch schon die Schieferigkeit des Ockerkalks  $s_{3\alpha}$ , des Variolits  $D\nu$  (mit Breitquetschung der Variolen) und des Paläopikrits  $Dp\pi$  bei Blankenberg, die plattige Spaltbarkeit des unterdevonischen Diabases  $D$  in Kemlas und des Schiefers  $s_{1\beta}$  mit seinen Diabasen bei Unterkemlas auffällig. Noch stärker ist die faserig dünn-schiefrige Spaltbarkeit bei dem Diabas und Paläopikrit vom Sachsbühl bei Frössen, in dessen Umgebung auch  $s_{1\alpha}$  und  $cb_2$  stark geschiefert sind. Ein drittes, besonders großes Nest kräftigerer Schieferung ist die Gegend im NO., O. und SO. bei Seubtendorf: von hier war vorn der geschieferte  $D$  und  $Dp\sigma$  an der Göttinger Straße, die phyllitische Ausbildung des  $cb_2$ , das Vorhandensein mehrerer Dachschieferschürfe in  $s_{1\alpha}$ , der Plattenbruch in Diabas am Bühl besonders hervorzuheben; der Paläopikrit  $Dp\pi$  an demselben Bühl (Seite 118) ist zwar nicht geschiefert, dafür aber merkwürdig uralitisiert. Im übrigen zeigen, wie noch besonders erwähnt sei, die Quarzite  $\pi''$  im ganzen bisher behandelten Gebiet neben der schichtigen nur eine klüftige, aber kaum je eine schiefrige Absonderung.

Von der Nördlichen Göttinger Verwerfung nach SO. besitzen fast alle Gesteine und fast überall einen besonders hohen Grad von Schieferung. Im Blintendorfer Culmstreifen zunächst (siehe vorn S. 81 und 164) ist der Schiefer in der Stufe  $c_1$  so dünn und ebenspaltig und dabei so krystallin und fest geworden, daß er nicht bloß der Verwitterung besser widersteht als z. B. bei Ebersdorf, und wohl darum auffälliger vor den Sandsteinen hervortritt als dort, sondern daß er zu vielen Dachschieferbrüchen zu Eisenbühl, Göriz und Blintendorf Anlaß gegeben hat. In den Grauwackensandsteinen tritt häufig Sericitbildung hervor.

Das Gebiet des Hirschberger Sattels i. w. S. zeichnet sich durch womöglich noch höhere Grade der Schieferung, in-

folgedessen auch durch fast ausnahmslose Zerstörung etwa vorhanden gewesener Fossilien aus, besitzt aber seinerseits wieder einzelne Nester mit geringerer Schieferung. Als solche können um es vorweg zu nehmen, das Unterdevon und seine Diabase und Pikrite bei Eisenbühl und das Unterdevon am Horlaer Acker und an der Armen Hilfe bei Ullersreuth genannt werden; auch bei Moos, Rudolphstein, Sparnberg, Tiefengrün sind einige Diabase, besonders unterdevonische, bei Göritz und Göttengrün viele Partien von Paläopikrit nicht wesentlich geschiefert, dafür aber mineralisch stark umgewandelt. — Was zunächst das Cambrium betrifft, so ist sowohl bei dem in Hirschberg wie in dem bei Rudolphstein-Sparnberg und bei Lehesten der Schiefer zu einem echten dünnblättrigen Phyllit, die quarzitischen Lagen darin zu Sericitquarzitschiefer (oft mit „Klingenstruktur“) umgewandelt, wobei die Krystallinität bis zu derjenigen von echten Glimmerschiefern mit höchstem Seiden- und Metallglanz sich steigern kann. — Der dem Cambrium intrusiv eingelagerte Hirschberger Gneisgranit ist, wie schon hervorgehoben, der einzige Granit Ostthüringens, der Schieferung zeigt, aber es muß hier wohl auch betont werden, daß ihm — im Gegensatz zu den übrigen hiesigen Schiefergesteinen — die Schieferung nicht nachträglich aufgeprägt worden ist, sondern er wahrscheinlich während der Bildungszeit der Schieferung emporgedrungen und unter ihrem Einfluß schiefrig erstarrt ist. — Der Schiefer  $s_{1\alpha}$  zeigt in unserem Gebiet in besonderem Maße dünn- und ebenschiefrige Spaltbarkeit und Eignung zu Dachschiefer (Tiefengrüner, Ullersreuther und Göritzer Bruch). Der Quarzit  $\pi$ “ besitzt ausschließlich hier — aber hier fast stets — jene merkwürdige, der Schieferung zu verdankende Ausbildung, die oben als Klingenquarzit beschrieben wurde; Seite 40 wurde auch schon darauf hingewiesen, daß östlich vom Hetschenbach bei Blintendorf an einer Stelle diese Ausbildung des Quarzits und seine normale bis zur Berührung aneinandertreten, allerdings durch eine starke Verwerfung getrennt. — Der Schiefer  $s_{1\beta}$  ist zwar mehr als anderswo geschiefert, aber doch in seinem Aussehen dem normalen Gestein noch am ähnlichsten von allen geblieben und dadurch für die Erkenntnis der Strati-

graphie und Tektonik des Gebietes besonders wertvoll gewesen. — Dagegen ist aber der Alaunschiefer s<sub>2</sub> unter dem Einfluß von Schieferung und feiner Isoklinalfaltung zu einem Graphitoid-quarzitschiefer geworden, dessen Herkunft selbst dem erfahrenen K. TH. LIEBE noch verborgen geblieben war. — Bei dem aus Kalkstein s<sub>3a</sub> hervorgegangenen Granatfels ist die scheinbar ebenschichtige Struktur vorn (S. 56), freilich mit einiger Unsicherheit, als ehemalige Schieferungswirkung gedeutet worden. — Besonders stark ist der Schiefer t<sub>1</sub> der Schieferung unterlegen; während er aber anderwärts in solchen Fällen (zum Beispiel auf Blatt Lehesten) zu Dachschiefer geworden ist, ist er hier, bei Ullersreuth und Göttingen, als solcher wegen seiner auffälligen Milde ganz unbrauchbar, im übrigen aber doch zu einem dünnblättrigen Phyllit von holokrystalliner feinstschuppiger Struktur geworden, der aber — als einziges Schichtenglied im Gebiet des Hirschberger Sattels, wenigstens auf unserem Blatte — noch erhaltene Fossilien geliefert hat. — Was die Diabase betrifft, so sei auf die vielen durch Schieferung entstandenen Epidiorit-schalsteine, besonders an der Lehestenwand, in dem Plattenbruch an der Lohbachmündung und in den Hohlwegen und Steinbrüchen bei Ullersreuth, sowie auf den Paläopikrit von Rudolphstein mit seiner (sogar wiedergefältelten) Schieferung verwiesen. — Endlich sei die zum Teil in scheinbare Tonschiefer übergehende oberdevonische Diabasbreccie von Tiefengrün und Schnarchenreuth genannt, die GÜMBEL, weil er ihre Herkunft aus ihm doch sonst wohlbekanntem Gestein nicht erkannte oder höchstens ahnte, mit einem besonderen Namen „Chloropitschiefer“ belegte; auch die Diabasbreccie bei Ullersreuth mit ihren sonderbaren Varietäten hat ihre Eigentümlichkeiten zum Teil unter dem Einfluß der Schieferung erlangt, aber es scheinen dort auch noch andere Umstände wirksam gewesen sein.

Warum die Schieferung im Südostteile des Blattes eine so große, zum Teil so gründlich umgestaltende Wirkung auf die Gesteine ausgeübt hat, daß diese lange Zeit nach ihrer ursprünglichen Beschaffenheit und ihrem Alter verkannt wurden, ist vorläufig noch ganz unklar. Nur auf drei Punkte sei hierbei noch hingewiesen.

Erstens ist mit der Schieferung nicht bloß eine mehr oder minder gute Spaltbarkeit der Gesteine verbunden, sondern eine mehr oder minder starke Umwandlung der feinen und selbst groben Gesteinsstruktur, zum Teil eine Auswälgung (Streckung; vergl. Seite 15, 65 und 82) oft in Verbindung mit (dazu allerdings nicht paralleler) feinsten Runzelung, zum Teil sogar eine zunächst völlige Zermalmung und dann eine Neuausscheidung von allerlei mikrokrystallinen, vorher nicht vorhanden gewesenen Mineralien, so insbesondere von Sericit, Strahlstein, Uralit, Bastit, Serpentin und anderen („Dynamometamorphose“). Wenn an manchen Stellen des sonst geschieferten Gebietes, besonders bei einigen Diabasen, die Schieferung ausgeblieben oder nur schwach ausgebildet ist, dann scheint dafür eine makroskopische Mineralumbildung, insbesondere eine Uralitisierung und Saussuritisierung (Umwandlung in Epidiorit) eingetreten zu sein.

Zweitens: das Gebiet gesteigerter Schieferung (z. B. mit Kling Quarzitbildung) und sonstiger Dynamometamorphose (Sericitierung, Epidioritisierung usw.) zieht sich entlang der Nördlichen Göttinger Verwerfung durch das ganze Vogtland nach NO. und tritt besonders deutlich wieder auf Blatt Greiz—Reichenbach auf, wie schon vor Jahren LIEBE betont hat; ein ähnlich metamorphes Gebiet findet sich auch im Wurzbacher Horst wieder (s. Erl. zu Bl. Lobenstein).

Drittens: in demselben Gebiete intensiver Schieferung, und zwar (mit einer einzigen kleinen Ausnahme) nur in ihm, treten wieder an einzelnen zerstreuten, anscheinend zusammenhangslosen Stellen unseres Blattes noch andere, meist schon dem bloßen Auge auffällige Neubildungen von in Thüringen sonst seltenen Mineralien auf, nämlich a) Granatfels  $s_3 a \mu$  an sechs Stellen (von denen eine, am Wolfshölzle bei Göritz, die erwähnte Ausnahme bildet), b) die roten Granat, Magnetit in schönen Krystallen und Strahlstein führenden Thuringite des oberen Horizonts im Untersilur; — c) die Schiefer mit quergestellten Einsprenglingen von Ottrelith ( $s_1 a \mu$ ) und von Biotit ( $cb_2$  am Hag bei Hirschberg) — d) der grobstrahlige Strahlsteinfels, der auf  $D\sigma$ -Einlagerungen im Cambrium und Untersilur zurückgeführt wurde. Ob alle diese

Mineralneubildungen ebenfalls als Äußerungen von Dynamometamorphose im Gefolge der Schieferung aufzufassen sind, wie einige Gelehrte es wenigstens für gleichartige Vorkommen anderswo (Ardennen, Windgälle und so weiter) getan haben, oder ob sie wenigstens zum Teil — und welche dann — auf Kontaktmetamorphose zurückzuführen sind, ist eine noch nicht mit voller Befriedigung gelöste Frage; auf Seite 134 ff. habe ich ausgeführt, daß ich mich auf Seite der Kontaktmetamorphose neige, aber die ganze Frage kann noch nicht als gelöst gelten, sondern bedarf noch eingehenderer Untersuchungen. Zur Beantwortung der Frage nach der unterirdischen Verbreitung granitischer Eruptivgesteine, die etwa die Kontaktmetamorphose veranlaßt haben, wird mancher wohl auch die Verbreitung der Spateisensteingänge (siehe Seite 180) mit ihrem Gehalt an Flußspat, Kupfer-, Nickel-, Wismut- und anderen Erzen, sowie vielleicht die Verbreitung von Magnetkies (siehe Seite 34, 55, 85, 135 und 138) in Betracht zu ziehen geneigt sein.

### **XIII. Diluvium und Alluvium.**

Alle Ablagerungen, die etwa zwischen der Zeit des Carbons und des Diluviums im Gebiete des Blattes sich gebildet hatten, sind — wenn man von den oben besprochenen, in diese Zeit fallenden Eruptiv-, Mineral- und Erzgängen absieht — wieder vollständig zerstört worden, und völlig zerstört ist auch jene eigenartige, gleichsam einen Vertreter des Rotliegenden bildende Zone sekundärer Rotfärbung des Schiefergebirges, die auf nördlicher gelegenen Blättern (zum Beispiel auf Blatt Neustadt) noch vorhanden, auf Blatt Hirschberg aber nirgends mehr auch nur angedeutet ist.

Daß die heutige reife bis greisenhafte Landschaftsform der Hochflächen unseres Gebietes vermutlich ein Erzeugnis der frühesten Tertiärzeit ist, wurde neuerdings von E. PHILIPPI zu begründen gesucht. Nach ihm bildete unser Gebiet damals eine nur schwach konturierte, schwach geneigte und tief gelegene Landschaft, eine „Fastebene“ (Peneplain), mit sehr breiten, flachen Tälern, in denen die Flüsse in beliebigen Mäandern sich ausbreiten konnten; auch feste und harte Gesteine waren hier

tief hinab abgetragen oder ragten nur in vereinzelteten Felspartien noch auf.

In jener wohl auch durch ein besonderes Klima ausgezeichneten Zeit mag auch jene tiefgehende Verwitterung, die allenthalben auf den jetzigen Plateaus, und jene zum Teil buntfarbige Zersetzung entstanden sein, die auf einigen derselben noch zu beobachten ist. Als Gebiet solcher Buntfärbung ist vor allem die Gipffläche des Tannenhügels bei Frössen und der Angergelänge bei Künsdorf zu nennen, die „Höhe“ bei Langgrün, die „Kreuzung“ bei Göttengrün. Vergleiche auch vorn S. 18, 35 und 70. Erhalten ist die Buntfärbung auch noch unter der Diluvialterrasse am Südausgang von Harra.

Durch eine Hebung des gesamten Landes, deren Beginn in der späteren Tertiärzeit anzunehmen ist, wurde eine kräftige Tiefenerosion des Hauptflusses und damit die Bildung seiner heutigen tiefen Talfurche eingeleitet, wobei er aus den Windungen, die er in dem ehemaligen Tieflande verfolgt hatte, nicht mehr entweichen konnte. Ja man kann gerade auch den Schlingenreichtum des Saalelaufes als Beweis für die Existenz einer ehemaligen Fastebene ansehen, denn — von kurzen, vereinzelteten und vielleicht ihrer Lage nach auch nur als zufällig zu deutenden Strecken abgesehen — suchen diese Mäander durchaus keinen Anschluß an den geologischen Bau des Gebietes, verlaufen vielmehr möglichst widersinnig, gerade als ob der Fluß seine Stärke in der oft wiederholten — teils mit dem Schichten-einfallen, teils diesem entgegen erfolgenden — Durchquerung der am schwersten zerstörbaren Diabas- und Gneislager hätte zeigen wollen, anstatt durchgängig in den doch wohl leichter zu bewältigenden Schiefeln des Culms, Untersilurs oder Cambriums sein Bett zu graben.

Dieses Einschneiden erfolgte nun aber nicht gleichmäßig schnell und ununterbrochen, sondern unter Einschaltung von Ruhepausen, in denen nunmehr eine Verbreiterung der jeweiligen Talsohle, ja sogar eine Ablagerung des mitgeführten Schuttes in Form von Geröll- und Kieslagern über die ganze gerade bestehende Sohlenfläche hinweg erfolgen konnte. Als dann die Erosion von neuem zu wirken begann, schnitt sich

der Fluß in die eben erst gebildeten Kieslager ein wieder schmäleres Bett ein, zerstörte dabei diese Lager zu einem großen Teil und ließ höchstens — hauptsächlich auf der innern Seite jeder Schlinge — einen kleinen Rest zurück („Kiesterrasse“ <sup>1)</sup>) oder auch nur vereinzelte „zerstreute Gerölle“, oder schließlich auch nur eine gänzlich von Kies befreite „Felsterrasse“. Auf drei Seiten nach dem heutigen Flusse oder einem Nebenflusse  $\pm$  steil abfallend, auf der vierten sich an die aufsteigende ältere Talwand anschließend, haben diese Terrassen im allgemeinen eine Halbmondgestalt. — Den Nebentälern fehlen solche Terrassen.

In nachstehender Tabelle sind die einzelnen Terrassenreste aufgezählt, ihre Lage ob rechts oder links vom heutigen Flusse durch vorgesetztes *r* oder *l* gekennzeichnet, und die Höhenlage ihre Unterkante (in Klammern, falls nur Felsterrassen<sup>1)</sup> vorliegen) und für die jeweils nächst benachbarte Stelle des Flusses angegeben, bestimmt aus den Höhenlinien der Karte.<sup>2)</sup>

Es sind demnach niedrige Terrassen vorhanden, die nur 3,5 bis 8 m über dem heutigen Saalespiegel liegen, ferner höhere, die in 11 bis 19 m relativer Höhe beginnen, ferner noch höhere mit 22 bis 32 m und solche mit 38 bis 44 m Unterkantenhöhe, endlich ist eine (in und südlich bei Harra) vorhanden, die an der Stelle, wo ihr Schotterlager anstehend (über dem auf voriger Seite erwähnten buntgefärbten alten Verwitterungsboden) aufgeschlossen ist (an dem rechtwinkligen Straßenknie südlich der Brauerei) 50 m über dem heutigen Flusse liegt.

Die Beziehungen dieser fünf sicher diluvialen Terrassen zu den am Unterlauf der Saale nach ihrer Lage zu den verschiedenen nordischen Glazialbildungen<sup>3)</sup> unterschiedenen prä-

<sup>1)</sup> Felsterrassen gibt es wohl viel mehr als hier angegeben sind; aufgenommen sind aber nur die, die einigermaßen sicher den Kiesterrassen gleichzusetzende alte Talböden sind.

<sup>2)</sup> Direkte Messungen hätten vielleicht genauere Werte gegeben, die aber wohl nicht allzuviel abweichen würden. Wie weit die Angaben von K. WOLFF (Terrassen d. Saaltales, Stuttgart 1909) im einzelnen auf solchen Messungen beruhen, ist dort nicht angegeben.

<sup>3)</sup> Einheimische Vergletscherung ist bisher in Thüringen nirgends sicher nachweisbar gewesen.

	Heutiger Talboden		Terrassen Höhe über NN.	Höhen- unterschied
	Höhe über NN.			
/ Äußerste Südostecke des Blattes	445	m	462 m	17 m
r „Flur“ bei Venzka . . . . .	445	„	(475) „	(30) „
/ Felder südlich gegenüber Hirschberg . . . . .	442	„	(465) „	(23) „
r An der Lederfabrik und nörd- lich davon . . . . .	441	„	(465) und 455 m	(24) u. 14 m
/ Brandleite . . . . .	436	„	458 m	22 m
/ Finsterleite . . . . .	435	„	464 „	29 „
r Südlich von Lehesten . . . . .	434	„	(460) „	(26) „
/ Sachsenvorwerk . . . . .	431	„	450—455 m	19 „
r Nordwestlich dicht bei Sparn- berg . . . . .	429	„	(460) m	(31) „
/ Flurfelder nordwestlich von Rudolphstein . . . . .	428-426,5	„	(460) und 430 m	(32) u. 3,5 m
r Langeleite . . . . .	424—423	„	(450—460) m	(ca. 30) m
r Rückleite . . . . .	423	„	(465) m	(42) m
/ Blumenau-Mühle u. Meyhof . . . . .	424—420	„	440-62 u. ca. 440m	16—38 u. 16 m
/ Unterkemlas . . . . .	420	„	(450) m	(ca. 30) m
r Stauden bei Blankenberg . . . . .	419	„	(450) und 430 m	31 u. 11 m
/ Östlich von Blankenstein . . . . .	413	„	420 „	7 m
r Haken gegenüber Blankenstein . . . . .	411	„	419 „	8 „
/ Rosenthal . . . . .	410	„	435 (unsicher) „	25? „
/ Gegenüber dem Kleinen Holz, an der Bahn . . . . .	407	„	435 m	28 „
r Forstabt. 154 . . . . .	406	„	445 „	39 „
/ Harra, Süd . . . . .	405	„	460 „	50 „
/ Harra, Nord . . . . .	404	„	445 „	41 „
r Harra, Haus am Wald . . . . .	404	„	442 „	38 „
/ Totenfels . . . . .	402	„	482 und 420 m	30 u. 18 m
/ Lemnitzhammer . . . . .	399	„	440 m	41 m
/ Fußweg in Abt. 86 am Tännig . . . . .	398	„	(430) m	(32) „
r Magwitzhäuser . . . . .	397	„	440 „	43 „
r Saalhof . . . . .	396	„	418 und 410 m	22 u. 14 m
r Försterei Mühlberg, südöstlich . . . . .	395	„	425 m	30 m
r „ „ „ nordwestlich . . . . .	395	„	418 „	23 „
/ Spaniershammer . . . . .	396—394	„	(410—415) m	(ca. 15) m
r Zwischen Gottliebsthal und Waidmannsheil . . . . .	393	„	435 m	42 m
r Saaldorf . . . . .	392	„	415 <sup>1)</sup> m	23 „
/ Muckenberger Haus . . . . .	392	„	(430) m	(38) „
/ Ruhmühle . . . . .	382	„	410 und 395 m	28 u. 13 m
/ Hakenleite . . . . .	379—374	„	417 m	ca. 40 m
/ Südlich vom Luchsloch . . . . .	373	„	417 „	44 m
/ Südlich von Saalburg . . . . .	367	„	410 „	43 „

1) Fehlt auf der Karte.

und interglazialen Terrassen sind wegen der weiten Entfernung und den vielfachen und weiten Unterbrechungen noch ungenügend aufgeklärt; sicher dürfte aber sein, daß Reste der präglazialen oberen Terrassengruppe fehlen.

Die Mächtigkeit der Kiesablagerung in jedem Einzelvorkommen ist gering und beträgt nur einige (1 bis 3, bis vielleicht 5) Meter; wo nach den Höhenlinien der Karte diese Mächtigkeit größer zu sein scheint, beruht dies teils darauf, daß die Unterkante der Terrasse selbst nicht horizontal ist, sondern vom Flusse weg nach hinten ansteigt (so wahrscheinlich zum Beispiel bei Harra und sicher bei Meyhof, wo noch in 460 m Höhe echte grobe Flußkiese aufgeschlossen waren<sup>1)</sup>), zum Teil darauf, daß in der naturgemäß am Hinterrande verlaufenden Hohlkehle des Geländes sich Gehängeschutt angesammelt hat, der in der Kartendarstellung von dem Flußkies nicht getrennt worden ist (so besonders auch südlich von Mühlberg).

Die Gerölle dieser Kieslager haben meist Nuß- bis Doppelt-Faustgröße, aber auch kopfgroße und noch weit größere sind dazwischen nicht selten; überall zeigen viele von ihnen durch ihre starke, wenn auch durchaus noch nicht völlige Abrundung an, daß sie schon einen langen Weg im Wasser vor ihrer Ablagerung zurückgelegt haben. Sie bestehen aus Gesteinen der Schicht- und Eruptivgesteine, die im oberwärts gelegenen Saalegebiete anstehen, besonders aus cambrischen und silurischen Quarziten, mittelsilurischem Kieselschiefer, culmischen Grauwacken, verschiedenen Diabas- und Diabasbreccien-Arten, Hirschberger gneisartigem Granit und sehr vielem Gangquarz, es fehlen aber Kalksteine (die ja auch als Anstehendes nur selten sind und nur kleine Räume einnehmen) wohl ganz, und die Granite und Gneise des Fichtelgebirges und Münchberger Plateaus fast ganz, sie sind jedenfalls große Seltenheiten. Für die Granite liegt das zum Teil an ihrem leichten Zerfall zu Grus und Sand, für den Gneis zum Teil wohl daran, daß er meist innerhalb einer gealterten Fastebenelandschaft ausstreicht, die von jugendlicher Erosion noch nicht sehr angegriffen ist. —

<sup>1)</sup> Der hintere Rand der flachen Talstufe verläuft hier sogar erst über der 480 m-Linie!

Als Zwischenmittel zwischen den Geröllen tritt lehmiger Sand oder sandiger oder toniger Lehm auf und dieser, vermischt mit kantigem Schutt von den nächsten Abhängen, bildet auch meist die Decke der Kieslager derart, daß man oft lange nach wirklichen Rollsteinen suchen muß. Wegen der lehmigen Decke sind die Kieslager nicht so unfruchtbar und trocken, wie sie sonst wohl sein würden; und wegen ihrer geringen Oberflächenneigung werden sie in dem Berglande vom Ackerbau sogar mit Vorliebe aufgesucht. Bei Meyhof sind sie zum Teil sogar recht naß und deswegen fast nur mit Wald und Wiesen bedeckt. — In Kiesgruben ausgebeutet werden sie nirgends, aufgeschlossen sind sie zumeist in Weganschnitten.

Auch in einer Höhe von 2 bis 5 m über dem heutigen Saalespiegel, also von Überschwemmungen nur noch sehr selten oder gar nicht mehr überflutet, zieht sich noch eine Kiesterrasse ( $\alpha$ ), als meist lange, schmale Kante an vielen Stellen des Randes der heutigen Talsohle hin. Man kann sie nach ihrem Alter als altalluvial bezeichnen. Nach ihrer Zusammensetzung gleicht sie ganz dem heutigen Saalekies; sie hat keine oder (z. B. unterhalb Hirschberg und an der Ruhmühle) nur eine unbedeutende Sand- und Lehmdecke und eignet sich aus diesen Gründen und wegen ihrer trockenen Lage sehr für Kiesgewinnung, die denn auch in mehreren Gruben oberhalb und unterhalb von Hirschberg, bei Mühlberg, Gottliebsthal und Neuhammer, erfolgt. Die in diesen Gruben aufgeschlossene Mächtigkeit beträgt etwa 3 m.

Noch mit gelber Diluvialfarbe, aber mit dem Zeichen *da*, sind auf der Karte Bildungen lehmig-schuttiger Art dargestellt, deren Alter wohl meist bis ins Diluvium, zum Teil vielleicht sogar vor das Diluvium zurück, aber auch bis in die Gegenwart hinein reicht. An manchen Stellen darf man annehmen, daß man es mit Verwitterungsschutt und -lehm zu tun hat, der an Ort und Stelle entstanden ist oder abwärts gleitend sich nur wenig von seinem Ursprungsort entfernt und zugleich zu solcher Mächtigkeit angehäuft hat (über 2 bis vielleicht 5 m), daß er die Bodengestaltung und den Bodenwert selbständig beeinflußt, indem er jener ein sanftes, glattes, gleichmäßiges

Gefälle verleiht, — diesen durch Tiefgründigkeit etwas erhöht, durch tonige, undurchlässige, kalte Beschaffenheit oft aber auch beträchtlich herabdrückt. Solche Anhäufungen von Verwitterungsboden an oder nahe an seiner Ursprungsstelle hat man auch als Eluvium bezeichnet. Hierher sind besonders die auf der Karte bei Schilbach, Seubtendorf, Göttengrün, östlich von Ullersreuth, bei Moos und Schnarchenreuth angegebenen Flächen zu rechnen; aber auch an zahlreichen anderen Stellen auf dem Plateau oder genauer: in den obersten breiten Talmulden hätte man statt der Unterlage fast ebensogut Eluvium angeben können, z. B. zwischen Tiefengrün und Schnarchenreuth, im oberen Fortunagrund westlich von Langgrün; jedenfalls war aber der Wunsch, den Gebirgsbau aus der Karte hervortreten zu lassen, mehrfach der Anlaß, dem Eluvium keine breitere Darstellung zu geben, z. B. zwischen Zoppothen und Pöritzsch, wo der oberdevonische Kalk meist unter einer bis 8 m mächtigen, tonigen Verwitterungsdecke liegt, und mehrfach zwischen Ullersreuth Göttengrün. — An einigen kleinen Stellen ist auch solcher lehmiger Verwitterungsschutt, der nur wenig weit weggeführt und entweder als Gehängeschutt in besonderen Ausbuchtungen der Abhänge oder an den Mündungen kurzer Seitentälchen in Gestalt flacher Kegel wieder abgelagert ist, als *da* dargestellt.

Als Alluvium (a) sind insbesondere die Absätze der heutigen Flüsse und Bäche dargestellt, die den ebenen Talboden in einer Dicke von wohl kaum mehr als 3 m, meist viel weniger, überkleiden. Sie bestehen im Saal- und Selbitztale aus ziemlich gut abgerolltem, mit Sand vermischtem Kies und Schotter, — in den Nebentälern aus verschwemmtem Verwitterungslehm und Steinschutt. Durch ihr kräftiges Hervortreten auf der Karte verleihen sie dieser einen hohen Grad plastischer Anschaulichkeit. Die Breite der Talböden ist überall sehr schmal und wird in den Nebentälern unseres Gebietes um so geringer (bei einer ganzen Anzahl bis zum völligen Verschwinden), je mehr diese sich dem Saaltale nähern. In letzterem selbst wechselt die Breite mehrfach, sie ist am geringsten beim Querdurchbruch durch die zähen Hirschberger Granite, durch die unter- und oberdevonischen mächtigen Diabasmassen und durch die cambri-

schen quarzitischen Schiefer bei Harra. In den Talanfängen ist der Lehm meist stark vertont und versumpft und hat hier Anlaß zur Aufstauung kleiner Teiche gegeben. Teils wegen dieser Versumpfung, teils wegen der steten Überschwemmungsgefahr sind die Talböden nur zum Wiesenbau nutzbar zu machen.

Endlich sind wohl durchgängig alluvialen Alters jene zahlreichen, aber stets nur kleinen bis sehr kleinen Torfmoore (at), die zumeist in den heutigen Tälern, und zwar besonders im Oberlauf der Nebentäler, nur ausnahmsweise im Saaltale selbst (Nordrand der Halbinseln Morea und Hopfgarten unter- und oberhalb der Ruhmühle; am linken Ufer unterhalb Hirschberg gegenüber der Lohbachmündung; gegenüber dem Schöpfwerk in der äußersten Südostecke) sich finden. Sie stellen immer flachgewölbte,  $\frac{1}{2}$  bis fast 2 m über den umgebenden ebenen Wiesenboden, gegen den sie sich scharf abgrenzen, sich erhebende Kissen dar und bestehen aus einer tiefbraunen bis fast schwarzen, fast völlig zu strukturlosem Mulm verrotteten erdigen Humusmasse, zum Teil noch reich an größeren, ebenfalls dunkelbraunen Holzstücken, zuweilen sind auch Haselnußschalen erkennbar. Sie sind fast stets künstlich drainiert und so zum Absterben verurteilt, machen sich aber noch immer durch einen anderen Kräuterwuchs bemerkbar, wenn auch ihr heutiger Pflanzenbestand keine nur ihnen eigentümliche Pflanzenarten mehr aufweist (siehe darüber die Erl. zu Bl. Lobenstein). Dieser, nach POTONÉ eine Zwischen- bis Hochmoorflora, spricht für Nährstoffarmut jener Quellen, denen unsere „Quellmoorhügel“ ihre Entstehung verdanken. — Am ausgedehntesten (über 2 km Tallänge hin, wenn auch mit Unterbrechungen) trifft man diese Moore im Hetschenbach bei Göttengrün, wo sie auch mehrfach in Torfstichen abgebaut werden. Wie die Quellen, so treten auch die Quellmoore gern an den Schnittpunkten von Verwerfungen oder erzführenden Spalten mit den Tälern auf, z. B. fällt im Rahmersbach bei Harra der eine Torfhügelzug in die Fortsetzung des Heinrichszecher Gangzuges vom Gänsebühl; andere Beispiele finden sich am Südrand des Ortes Göritz, an mehreren Stellen zwischen Blintendorf und Ullersreuth u. a. a. O.

---

Anhang. Chemische Analysen.		Text
1. Granatfels, zeisigrün (s3αμ)	Sparsberg	S. 56
2. „ „ braun ( „ )	„	„ 56
3. Wollastonitfels ( „ )	„	„ 56
4. Dachschiefer (c1)	Eisenbühl	„ 83
5. „ ( „ )	Funkenburg b. Blintendorf	„ 83
6. Porphyrtiger Proterobas in cb2 (Dπ)	Geiersleite	„ 91
7. Desgl. (?), geschiefert, in cb1 (Dπ)	{ SW. von Künsdorf }	„ 93
8. Diabas {porphyrisch durch frische} (D)	{ Bahnschnitt bei Km 17,6 }	„ 95
{ Augite, zwischen cb2 u. π' }	{ zw. Hirschberg u. Göttingrün }	„ 96
9. Körnig. Diabas, plattig, zw. cb2 u. π' (D)	Bühl bei Seubendorf	„ 103
10. „ „ sehr grob, in t1 (D)	{ Westlicher Steinbruch ebenda }	„ 108
11. Epidiorit in t1 (D)	{ Stuhlleite, westlich von Ruhmühle }	„ 109
12. Mittelkörn. Diabas des Mitteldevons (D)	Eisenbühl	„ 101
13. Dichter Diabas, Lagergang in s3α (D)	{ S.-Ende der Luchsleite }	„ 77
14. { Geschieferte Diabasbreccie } (t3γ)	{ SO. von Zoppothen }	„ 116
{ „Chloropitschiefer“ }	Christiansglück	„ 120
15. Paläopikrit, Grenzlager zw. cb2 u. π' (Dp σ)	{ Hadermannsgrün, Weg nach Schnarenreuth }	„ 122
16. { Geschieferter Paläopikrit }	Abt. 12 bei Kieseling	
{ „Strahlsteinföhr. Schalestein“ }	Rudolphstein	
17. Paläopikrit, in t1 (Dpπ)	Holler bei Geiersberg	

Anal. v. EYME (Akten Geol. L.-Anst. 1911)

„ „ ( „ „ „ „ )

„ „ ( „ „ „ „ )

„ „ A. SCHWAGER (GÜMBEL, Fichtelgeb. 1879, 287)

„ „ HÄFCKE (Akten Geol. L.-Anst.)

„ „ Klüss (Akten Geol. L.-Anst. 1908)

„ „ ( „ „ „ „ )

„ „ EYME ( „ „ „ „ )

„ „ ( „ „ „ „ )

„ „ Klüss ( „ „ „ „ )

„ „ LORETZ (GÜMBEL, Fichtelgeb. 1879, 198)

„ „ EYME (Akten Geol. L.-Anst. 1908)

„ „ ( „ „ „ „ )

„ „ A. SCHWAGER (GÜMBEL, Fichtelgeb. 1879, 283) \*

„ „ Klüss (Akten Geol. L.-Anst. 1898)

„ „ MEYER (GÜMBEL, Fichtelgeb. 1879, 232)

„ „ LORETZ ( „ „ „ 152)

	Hirschberg		Text
18. Gneisartiger Granit (Shσ)		Anal. v. LORETZ ? (GÜMBEL, Fichtelgeb. 1879, 186)	S. 128
19. " " ( " )	{ Sbr. an der N.-Seite des Weidenbachtals gegenüber dem Hochgericht	" " KLÜSS (Akten Geol. L.-Anst. 1898)	" 128
20. " " ( " )	Büchig	" " EYME ( " " " " )	" 128
21. Albit, weiß, auf Klüften von D	Moos	" " LORETZ (GÜMBEL, Fichtelgeb. 1879, 207)	" 108
22. " rötlich " " " "	"	" " ( " " " " )	" 108
23. Pseudothuringit aus Quarztrum in cbz	Saalgrün	" " ? (Akten Geol. L.-Anst.)	" 18
24. Braunspat aus Klüften in Dpπ	{ Schwarzer Berg bei Göttengrün	" " UHLEMANN (TSCHERMAKS Min. Mitt. 1909, 461)	" 123
25. Spateisenstein (Haufwerk)	Gesamt Reuß. Haus	" " EBERMAYER (Berg- u. Hütt.-Ztg. 1857)	" 188
26. " ( " )	{ Bescheres Glück bei Lobenstein	" " ( " " " " )	" 188
27. { " , zum Teil in } Brauneisen umgewandelt } Haufwerk	{ Weißer Falke bei Mödlareuth	(Briefl. Mitt. 1895 der Königin Marienhütte b. Zwickau)	" 188
28. Brauneisenstein (Haufwerk)	Zufriedenheit b. Lobenstein	Anal. v. EBERMAYER (Berg- u. Hütt.-Ztg. 1857)	" 188
29. " ( " )	{ Friedensgrube bei Lichtenberg	" " ( " " " " )	" 188
30. " ( " )	Morgenröte bei Dobareuth	(Briefl. Mitt. 1895 der Königin Marienhütte b. Zwickau)	" 188
31. " ( " )	Abendröte " "	( " " " " " " )	" 188
32. " ( " )	Birklein " "	( " " " " " " )	" 188

\*) Die Fundortangabe „Hartmannsgrün“ a. O. beruht nach gefälliger Mitteilung des Herrn L. VON AMMON auf einem Schreibfehler.

Nr.	Spez. Gew.	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	Sonstiges	Summe
1	3,788	35,78	Spur	4,86	23,38	1,49	33,84	0,09	0,41		0,20		Spur	0,26	0,11		100,42
2	3,709	35,26	0,28	6,03	22,17	1,77	33,43	0,05	0,54	0,44	0,25		Spur	0,17	Spur		100,39
3	2,952	47,54		2,39	1,05	1,07	44,26	1,10	0,25	0,53	0,78	0,77	Spur	0,02		S 0,12	99,88
4		58,02		17,95	6,42		0,52	1,43	2,50	2,27	3,75					Fe S <sub>2</sub> 7,71 Org. Subst. 1,35	100,57
5	2,783	57,56		20,45	1,73	7,71	0,23	2,00	2,99	0,71	5,21		0,19	0,12			100,25
6	2,916	47,87		16,86	6,71	5,77	7,54	3,46	0,48	4,16	3,50		0,08	0,54	0,09		100,17
7	3,008	43,71	2,20	7,45	1,73	11,15	9,19	18,45	0,21	0,19	5,44		0,12	0,35	0,14		100,33
8	3,018	43,82	3,50	8,70	3,29	10,36	10,51	12,76	0,48	1,56	4,23		0,16	0,35	0,18		99,90
9	2,980	43,22	2,93	9,48	3,56	11,15	7,63	14,60	1,93	0,10	5,15		0,05	0,40	0,09		100,29
10	2,958	53,98	1,27	13,98	1,29	5,13	8,51	7,39	1,29	5,00	1,90		0,10	0,34	0,11		100,19
11		47,38	3,07	16,67	4,64	6,47	10,81	4,11	0,93	3,02	1,25	Spur	Spur	0,42	0,26		99,03
12	2,913	49,66	1,79	14,23	2,96	8,01	6,89	7,11	1,63	3,74	3,11		0,43	0,30	0,21		100,12
13	2,793	40,81	4,35	15,11	1,49	8,01	10,94	3,24	1,74	2,52	4,22	6,60	0,23	0,49	0,13		99,88
14		46,02		14,12	16,48		9,98	6,16	0,84	2,96	4,56				0,42	Carbo- nat* 2,5	104,04
15	2,91	40,43	1,45	4,08	6,86	7,48	5,00	25,75	0,26	0,17	7,93		0,17	0,11			—
16		46,03		5,86	7,70	6,56	3,99	24,52	0,37	0,78	3,39	0,81					100,01
17		41,43	0,18	3,61	6,26	8,46	6,55	25,27	0,09	0,29	4,57	0,17		0,17	0,37	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Spur	97,47

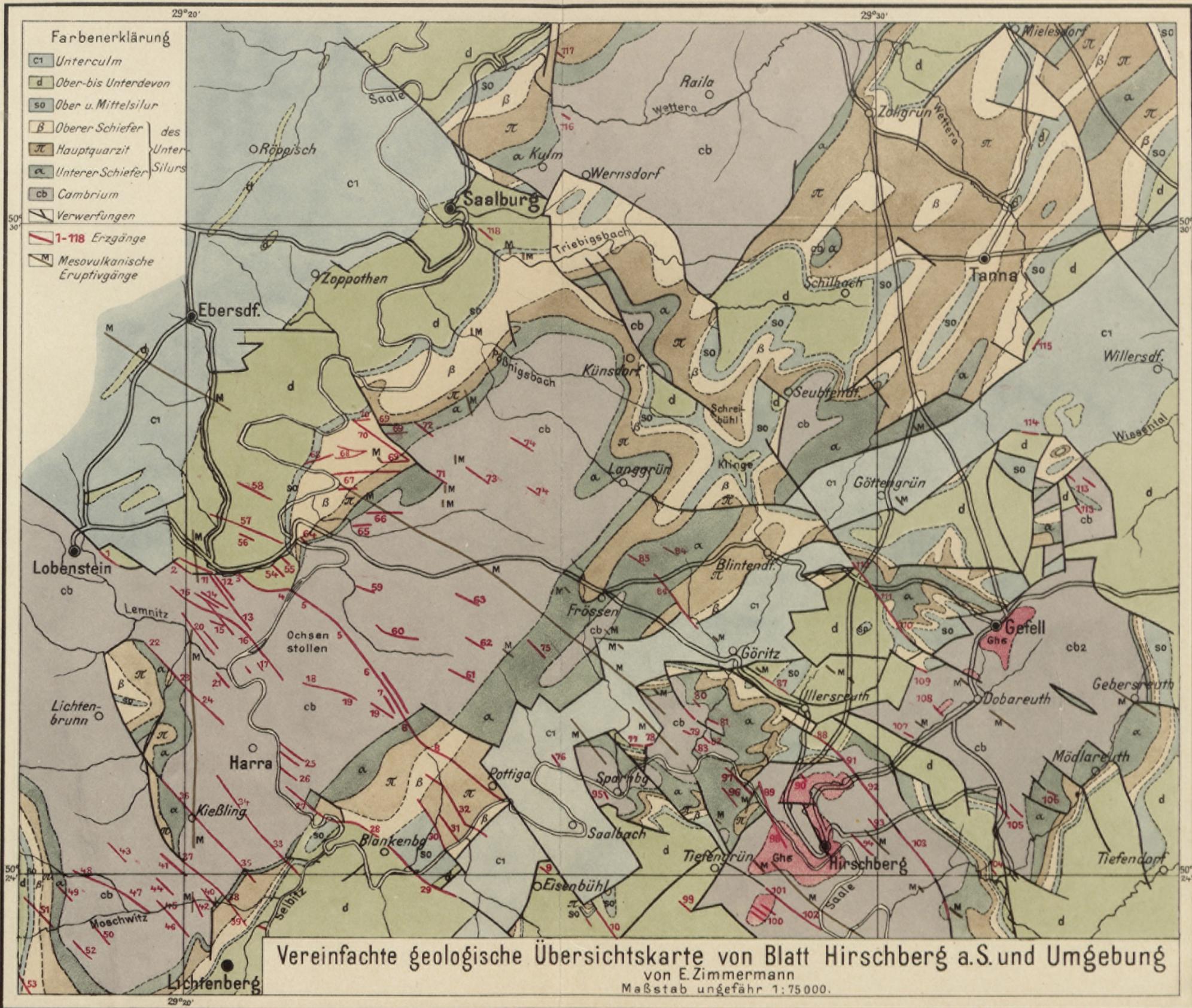
Nr.	Spez. Gew.	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	Sonstiges	Summe
18		67,78		13,28	6,64		1,52	0,28	7,40		0,71						—
19	2,710—2,720 mehrere Proben	69,27		12,81	2,45	4,45	1,36	0,65	3,21	4,14	1,23	0,15	0,16	0,22			100,10
20		67,98	0,20	13,54	2,59	4,31	1,17	0,55	3,80	4,16	1,22		0,07 aus FeS <sub>2</sub>	0,21			99,80
21		66,35		19,15			0,21		9,98	4,98							
22		67,52		19,28			0,31		6,10	7,49							
23	3,07	22,89	0,44	22,65	2,47	32,10		8,84	0,15	0,24	11,06	46,54					100,84
24						5,44	30,29	18,07									100,34
25		8,23		1,85	7,59	42,52	1,40	1,6			Glühverlust				5,35	CuO + NiO 0,2	
26		12,95		2,5	17,5	34,8	0,5				32,06				4,9		
27		9,90		2,2	57,64	15,23	0,61				25,2			0,20	1,9	CuO 0,32	99,55
28		12,3		2,1	61,9	4,5	Spur	Spur			11,55				3,61		
29		19,6		3,7	49,5		3,4				13,90				7,56	CuS 1,7	
30		6,60	Lösungs- rückstand		58,18	Eisen					9,50		Phosphor		0,25		0,19
31		8,90			55,77						8,00						0,59
32		7,50			52,04						13,10						2,16

## Inhalts-Übersicht.

	Seite
Vorbemerkung . . . . .	1
Einführung . . . . .	2
Überblick über die Oberflächenformen und die Gewässer . . . . .	4
Überblick über den geologischen Aufbau und die geologische Geschichte	7
<b>I. Cambrium (cb<sub>2</sub>)</b> . . . . .	10
Verbreitung; Mächtigkeit; Gesteinsausbildung, normal im Ostthüringischen Hauptsattel, metamorph (Phyllit) im Hirschberger Sattel, am Lehestenbach, bei Sparnberg, bei Frössen und Seubtendorf; Landschaftsformen; Quarztrümer; Buntfärbung und Vererzung; Verwendung; Eruptivgesteine, Spilosit.	
<b>II. Untersilur</b> . . . . .	21
Verbreitung und allgemeines; Gesteinsausbildung; Gliederung; Eruptivgesteine.	
a. Unterer Quarzit ( $\pi'$ ) . . . . .	25
b. Unterer Schiefer ( $s_{1\alpha}$ ) . . . . .	26
Mächtigkeit; Griffelschiefer; Dachschiefer; Ottrelithschiefer, Buntfärbung.	
c. Eisenerzeinlagerungen (Thuringithorizonte) (00) . . . . .	29
Thuringit, Magnetit, Granat, Quarz; Oolith; Einschlüsse, Phosphorit; zwei Horizonte; normal am Ostthüringischen Hauptsattel, metamorph am Hirschberger Sattel.	
d. Oberer oder Hauptquarzit ( $\pi''$ ) . . . . .	36
Am Ostthüringischen Hauptsattel; am Hirschberger Sattel (Klingenquarzit).	
e. Oberer Schiefer ( $s_{1\beta}$ ) . . . . .	40
<b>III. Mittelsilur (s<sub>2</sub>)</b> . . . . .	43
Am Ostthüringischen Hauptsattel normal, Gesteine, Fossilien; metamorph am Hirschberger Sattel.	
<b>IV. Obersilur</b> . . . . .	50
Kalkstein ( $s_{3\alpha}$ ), Alaunschiefer ( $s_{3\beta}$ ), Granatfels ( $s_{3\alpha\mu}$ ). Verbreitung, Gesteinsbeschaffenheit, Fossilien.	
<b>V. Thüringisches Unterdevon</b> . . . . .	58
Verbreitung, Unterlage, Gesteinsbeschaffenheit. Tonschiefer (Tentaculitenschiefer) und Nereitenquarzit (t <sub>1</sub> ); Tentaculitenkalk ( $\alpha$ ), Spilosit, Kalksilikathornfels; phyllitisch-metamorphe Gesteine am Hirschberger Sattel.	

	Seite
<b>VI. Mitteldevon</b> . . . . .	66
Verbreitung; Ton- und Kieselchiefer ( $t_2d$ ), Arkosegrauwacke und tuffartige Schiefer ( $t_2$ ).	
<b>VII. Oberdevon</b> . . . . .	69
Verbreitung; Tonschiefer ( $t_3$ ); Korallenkalk ( $K$ ); faseriger Clymenienkalk und Kalkknotenschiefer ( $a$ ); Diabastuffe und -breccien ( $\gamma$ ), normal im Nordwesten und bei Blankenberg, hier mit granitreichem Konglomerat ( $\gamma'$ ); verändert bei Tiefengrün-Schnarchenreuth, bei Ullersreuth, bei Blintendorf.	
<b>VIII. Unterer Culm</b> ( $c_1$ ) . . . . .	79
Verbreitung, Allgemeines; a) normal im Ebersdorfer Bezirk: Schiefer, Sandsteine, Grauwacken; Konglomerate ( $\gamma$ ); b) verändert im Blintendorfer Culmstreifen: Ton- und Dachschiefer; Buntfärbung; Knötchenschiefer ( $c_{1\mu}$ ).	
<b>IX. Paläovulkanische Eruptivgesteine</b> . . . . .	85
Allgemeines; stratigraphische Beziehungen und tektonische Formen; Mächtigkeit, Farbe; Verwendung; Verwitterung, Landschaftsformen.	
a. Durch Plagioklas porphyrischer Diabas (porphyrtiger Proterobas) ( $D\pi$ ) . . . . .	90
b. Körniger Diabas ( $D$ ) und Epidiorit, zum Teil geschiefert (Epidioritschalstein) ( $D\sigma$ ) . . . . .	93
Allgemeines; in den einzelnen Stufen vom Cambrium bis zum Mitteldevon, jedesmal erst normal, dann verändert.	
c. Dichte und Mandelstein-Diabase ( $Dd$ ) und Variolit ( $Dv$ ); Kugeldiabas . . . . .	109
d. Paläopikrit ( $Dp$ ) und seine Abänderungen ( $Dp\pi$ und $Dp\sigma$ ) . . . . .	114
Allgemeines; in den einzelnen Stufen.	
<b>X. Granit und Kontaktgesteine</b> (mit Übersichtskärtchen) . . . . .	124
a. Gneisartiger Granit von Hirschberg („Hirschberger Gneis“) ( $Gh\sigma$ ) . . . . .	124'
Verbreitung, Lagerungsform, Gesteinsbeschaffenheit, Einschlüsse und Schlieren, Kontakterzeugnisse (Biotitschiefer, Hornfelse usw.), Alter, Mineralien, besonders Zinnerz und Magnet Eisen.	
b. Kontaktgesteine, deren zugehöriges Tiefengestein unbekannt ist . . . . .	134
1. Untersilurische Knötchenschiefer (Ottrelithschiefer) ( $s_{1a\mu}$ );	
2. Thuringit mit Granat, Magnetit und Strahlstein ( $\sigma\sigma$ ); 3. Strahlsteinfels ( $D\sigma$ zum Teil); 4. Diabase; 5. Granatführende Albittrümer; 6. Magnetkiesvorkommen; 7. Granatfels ( $s_{3a\mu}$ ) und chialolith(?)führender Kieselchiefer ( $s_2$ ). — Vergl. auch S. 200.	
c. Kontakthof von Saalbach-Pottiga . . . . .	137

	Seite
<b>XI. Mesovulkanische Eruptivgesteine</b> . . . . .	141
Allgemeines; vergl. auch Übersichtskärtchen S. 125.	
a. Kersantit (K) . . . . .	141
b. Porphyrit (P) (Paläophyr GÜMBELS) . . . . .	143
c. Mesodiabas (MD) . . . . .	145
<b>XII. Lagerungsverhältnisse</b> . . . . .	151
A. Die ursprünglichen Verhältnisse in der nordwestlichen und in der südöstlichen Blatthälfte . . . . .	151
B. Die nachträglichen Änderungen . . . . .	152
I. Faltung . . . . .	153
Allgemeines; Haupt- und Nebenfalten; Erkennung der Falten auf der Karte; Übersichtskarte Tafel 1, tektonische Skizze Tafel 2.	
A. Varistische Falten . . . . .	159
1. Der Ostthüringische Hauptsattel . . . . .	160
Achsenlinie; Nordwestflügel; Südostflügel; Nebenfalten.	
2. Der Blindendorfer Culmstreifen . . . . .	164
3. Der Hirschberg-Gefeller Sattel . . . . .	166
Hauptgebiet; Nebenfalten.	
B. Hercynische Falten . . . . .	168
1. Der Frankенwälder Hauptsattel; 2. Neben- falten . . . . .	169
II. Spalten und Verwerfungen . . . . .	172
Allgemeines; varistische Verwerfungen, besonders die beiden Göttengrüner; ostwestliche und nordsüdliche Spalten; hercynische Spalten, besonders die Lobensteiner, Pottiga-Eisenbühler, Blanken- berg-Kemlaser und andere Verwerfungen.	
III. Erz- und Mineralgänge . . . . .	179
Allgemeines; Bergbau; tektonisches Vorkommen; Liste der Erz- gänge; stratigraphische Verbreitung; Streichrichtung, Aushalten, Mächtigkeit, Nebengestein; Ausfüllung mit Spat-, Braun- und Magneteisen, Kupfer-, Nickel- und anderen Erzen, Quarz-, Braun- und Kalkspat, Flußspat, Schwerspat, Phosphaten u. a.; Beispiele für die Paragenesis; Kohlensäurequellen.	
IV. Schieferung und Dynamometamorphose . . . . .	193
Deutlichkeit auf dem Nordwest-Flügel, im Kern und auf dem Südost-Flügel des Ostthüringischen Hauptsattels, im Blinden- dorfer Culmstreifen, im Hirschberger Sattel. — Dynamo- metamorphose; Beziehungen zur Kontaktmetamorphose.	
<b>Anhang: Chemische Analysen</b> . . . . .	208





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