

### 3. Ueber ein Enstatitporphyrit führendes Gangsystem im Mittelharz.

Von Herrn FRIEDRICH SOLGER in Berlin.

Hierzu Tafel XI—XIII.

#### I. Geologischer Theil.

Quer durch das Gebiet zwischen den beiden Granitmassiven des Harzes, dem Brocken und dem Ramberg, ziehen sich mit etwa nord-südlichem Streichen eine Anzahl Eruptivgänge hin, die als Mittelharzer Eruptivgänge in der Litteratur bezeichnet werden und die LOSSEN<sup>1)</sup> ebenso wie die Oderspalt als Torsionspalten anspricht, entstanden durch den Ausgleich der Spannungen, die der Uebergang der niederländischen Faltungsrichtung in die hercynische nach dem Aufdringen der Granitmassive hervorrief.

Obwohl alle diese Mittelharzer Gänge im Grossen und Ganzen etwa parallel laufen, ist ihre Ausfüllung eine verschiedene; die westlichen führen einen Quarzporphyr, den STRENG<sup>2)</sup> unter dem Namen „Grauer Porphyr des Harzes“ beschrieben hat, die östlichen basische Gesteine vom Typus der Augitporphyrite, von STRENG<sup>3)</sup> nach F. A. RÖEMER's Vorgang als „Schwarzer Porphyr des Harzes“, von LOSSEN<sup>4)</sup> als „Gangmelaphyr“ bezeichnet.

Etwa auf der Grenze zwischen diesen beiden grossen Abtheilungen lässt sich eine auf der LOSSEN'schen Karte dem Gangmelaphyr zugerechnete Gruppe von Gängen unterscheiden, deren Gesteine gegenüber dem Grauen Porphyr durch das Fehlen von Orthoklas- und Quarzeinsprenglingen, gegenüber dem divergentstrahligkörnigen Augitporphyr der übrigen Gänge durch ein deutlich porphyrisches Gefüge und durch das Ueberwiegen der rhombischen Pyroxene unter den farbigen Einsprenglingen ausgezeichnet

<sup>1)</sup> Jahrb. kgl. preuss. geol. L.-A. für 1881, S. 26 ff.

<sup>2)</sup> N. Jahrb. f. Min., 1860, S. 255—292.

<sup>3)</sup> Ebenda, 1860, S. 287 und 385—414.

<sup>4)</sup> Geognostische Uebersichtskarte des Harzes, 1 : 100000. — Auch HAUSMANN (Bildung des Harzgebirges, S. 128) rechnete die Schwarzen Porphyre von Elbingerode schon zu den Melaphyren.

sind, so dass sie den Enstatitporphyriten ROSENBUSCH'S<sup>1)</sup> zugeordnet werden müssen.

STRENG erkannte bereits, dass hier ein von dem sonst gefundenen abweichender schwarzer Porphyr aufträte, und erklärte sich den Zusammenhang der von ihm beobachteten vereinzelt, aber in ziemlich gerader Linie liegenden Fundpunkte durch Annahme einer vom Schlossberg bei Wernigerode bis zur Susenburg an der Bode reichenden Gangspalte, in der der Schmelzfluss nicht überall die Erdoberfläche erreicht habe.<sup>2)</sup>

Soweit nach theilweise recht unvollkommener Aufschliessung sich ein Urtheil gewinnen lässt, bedarf jedoch diese STRENG'Sche Auffassung einer Abänderung. Es scheinen nämlich die Enstatitporphyrite, unter Abrechnung eines in Richtung und Gesteinsführung etwas abweichenden Ganges am Mahlberge (östlich des Henkersberges im Südosten von Nöschenrode), ein mehr oder weniger selbständiges System innerhalb der übrigen Gänge zu bilden, das von einem Knotenpunkt östlich Elbingerode nach Norden wie nach Süden strahlenförmig auseinander geht. Dass dieser Knotenpunkt gerade an einer Stelle liegen würde, die in die Verlängerung des Bodeganges nach den Hasseroder Granitapophysen zu fällt, bestärkt mich in der Ueberzeugung von seinem Vorhandensein.

Westlich begrenzt wird das erwähnte Ganggestein durch einen schon auf der LOSSEN'Schen Karte fast vollständig angegebenen Gang, der vom Astberg südlich Wernigerode in nahezu südlicher Richtung, durch mehrere Steinbrüche blösgelegt, am Westrande des Voigtstiegberges hinstreicht, südlich des Chausseehauses in den Rücken des Bolmke hineinsetzt und im Hildebrandrevier sowie auf der Unart nördlich Elbingerode mehrfach durch Schürfarbeiten und Steinbruchsbetrieb aufgeschlossen ist. Auf der Unart zeigt er eine deutliche Umbiegung aus seiner bisherigen Streichrichtung zwischen h 12 und 1 in h 9 — 10 und lenkt damit auf die östlicheren Glieder des Gangsystems zu, die das Gebiet zwischen dem Henkersberg bei Wernigerode und der Susenburg an der Bode durchsetzen und im Besonderen den Gegenstand der vorliegenden Arbeit bilden.

Die Fundpunkte, die sich leider nicht überall zu einem lückenlosen Ganzen wie bei dem vorigen Gange vereinigen lassen, sind die folgenden (vergl. Taf. XIII):

Am Henkersberge südlich Nöschenrode steht am Süd-

<sup>1)</sup> Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine, 3. Aufl., Bd. II, S. 947.

<sup>2)</sup> N. Jahrb. f. Min., 1860, S. 386 ff.

abhänge, ungefähr 100 Schritte östlich des Wildgatters, das den Fürstlich Stolberg'schen Wildpark abgrenzt, ein Granaten führender Enstatitporphyrit mit äusserst dichter, schwarzer Grundmasse in einer Klippe unterhalb des Kaiserweges, etwa 25 m mächtig, an. Nördlich ist er nicht weiter zu verfolgen. Ein Vorkommen von schwarzem Porphyrit am Kaiserweg ist seiner abweichenden Structur wegen entschieden einem Augitporphyritgange zuzurechnen, der sich vom Nordwestabhänge des Henckersberges durch das Kleine und Grosse Pfaffenthal hindurch bis an den Südwestabhänge des Grossen Klausberges verfolgen lässt.

STRENG rechnet allerdings zu der gleichen Abart seines schwarzen Porphyrs, wie die unten aufzuführenden Vorkommen, auch noch einen am Schlossberg bei Wernigerode gangweise auftretenden Porphyrit, sowie einen solchen vom westlichen Rande des Mühlenthal's oberhalb Wernigerode. Das Gestein vom Schlossberge ist zu verwittert, um sich mit den ziemlich frischen Porphyriten unseres Ganges vergleichen zu lassen. Wenn STRENG auch eine Rekonstruction des frischen Gesteins unter Berücksichtigung des muthmaasslichen Einflusses der Verwitterung versucht und dabei eine unserem Enstatitporphyrit ziemlich ähnliche Zusammensetzung erhält, so scheint mir doch eine Gleichstellung beider daraufhin zu gewagt. Was die zweite Stelle betrifft, so habe ich dort nur grauen Porphyrit mit dem unten noch zu besprechenden dunkleren Salbandgestein finden können, auch sorgfältiges Suchen am Abhänge weiter südlich ergab zwar einige von der Höhe herabgerollte Stücke grauen Porphyrs, aber keinen Enstatitporphyrit. Ich kann daher beide Vorkommen hier nicht mit verwerthen, obgleich die bestimmte Behauptung STRENG's, an der zweiterwähnten Stelle schwarzen Porphyrit gefunden zu haben, sowie die von ihm gegebene Analyse kaum einen Zweifel lässt, dass dort schwarzer Porphyrit von der Zusammensetzung des Enstatitporphyrits auftritt.

Typischer Enstatitporphyrit ist östlich des Henckersberges am Mahlberg im Kleinen Pfaffenthal aufgeschlossen am Nordrande der Strasse, etwa 7—800 m von ihrer Einmündung in die Strasse Voigtstiegmühle-Hartenberg. Auch südlich des Weges findet sich an dieser Stelle im Bache austehender Enstatitporphyrit, gegen das Vorkommen auf der Nordseite um etwa 50—60 m nach Osten verschoben. Das Gestein dieses Ganges unterscheidet sich jedoch nicht unwesentlich von dem der Gänge bei Elbingerode, einmal durch eine bedeutend eisenärmere Grundmasse, ferner aber auch durch die eingesprengten Pyroxene, unter denen die für die Elbingeroder Gänge charakteristischen, unten näher zu beschreibenden monoklinen, Augit-ähnlichen Krystalle mit sehr kleinem

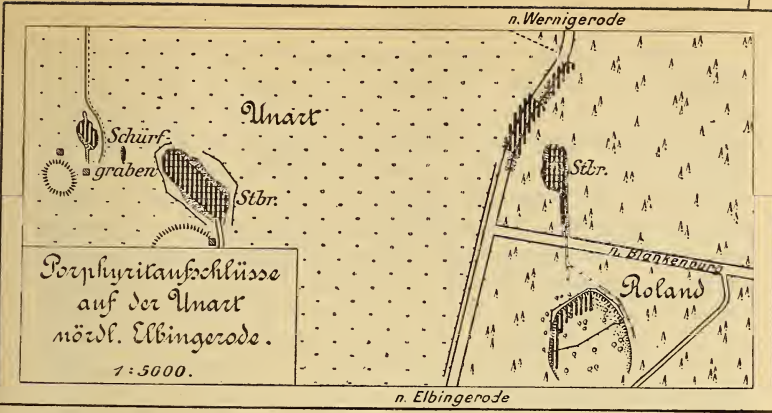
Axenwinkel zu fehlen scheinen. Diese Thatsachen, verbunden mit der von den übrigen hier zu betrachtenden Gängen abweichenden Streichrichtung, weisen dem Gange am Mahlberg eine selbständigere geologische Stellung an und werden es rechtfertigen, wenn ich ihn von dem hier vorliegenden, enger zusammenhängenden Gangsystem ausschliesse. Seine Fortsetzung nach Süden mag in einem h 10 streichenden Vorkommen von verhältnissmässig hellem Enstatitporphyrit südlich der Höhe des Grossen Klausberges nahe der Braunschweiger Grenze zu suchen sein.

Entschieden zu dem Elbingeroder Gangsystem gehört dagegen wieder ein Enstatitporphyrit, der im Rotenberger Revier nördlich der von Hartenberg nach dem Büchenberg führenden „Eisenstrasse“, 30 m westlich des früher dort auf grauen Porphyre betriebenen Steinbruches in losen Blöcken längs eines Streifens von nahezu nord-südlicher Richtung sich findet. Dieser Streifen ist auch nördlich der Wernigeroder Chaussee noch etwa 150 m weit auf den östlichen Theil des Bolmke hinauf zu verfolgen. Südlich der „Eisenstrasse“ lässt sich sein Verlauf genau nicht feststellen, da hier regellos verstreut Porphyritblöcke herumliegen. Unzweifelhaft ist aber wohl sein Zusammenhang mit dem Schwarzen Porphyre, der an der Einmündungsstelle der von Blankenburg durch das Dreckthal heraufkommenden Chaussee in die Elbingerode-Wernigeroder Poststrasse östlich der letzteren in zwei Steinbrüchen aufgeschlossen ist.

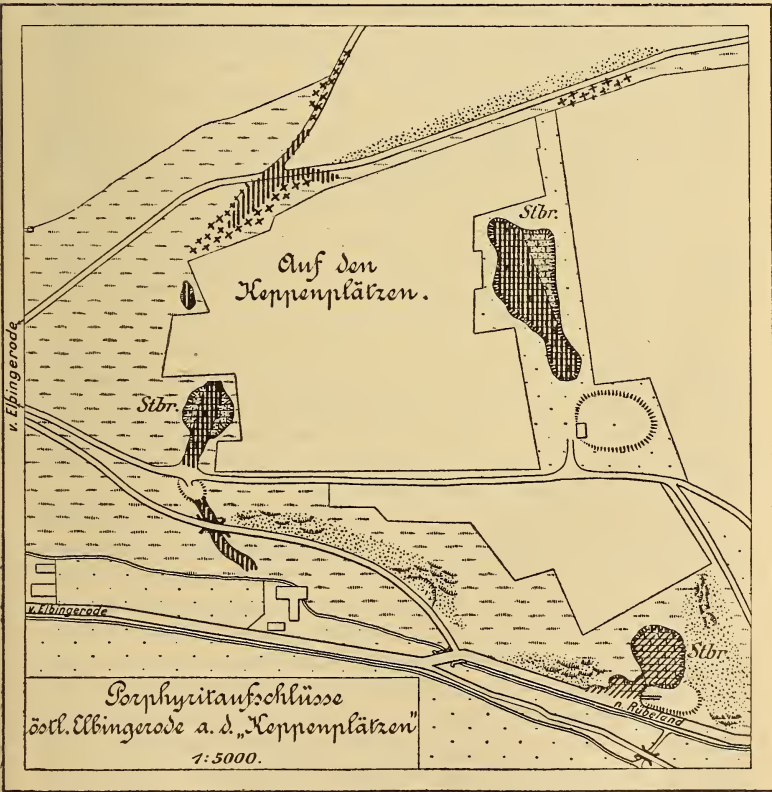
Da in keinem dieser Brüche beide Salbänder angefahren sind, so ist die Mächtigkeit nicht sicher zu ermitteln, beträgt aber jedenfalls über 20 m.





Direct nördlich dieser Steinbrüche findet sich der Porphyrit auch im östlichen Chausseegraben der Strasse von Elbingerode nach Wernigerode anstehend. Nach Süden zu folgt dann in dem Graben zunächst Schalstein, 8—10 m weiter aber wieder Enstatitporphyrit (siehe Textfig. 1). Letzterem Vorkommen gegenüber tritt auch im anderen Chausseegraben auf eine Strecke von etwa 30 m das gleiche Gestein auf. Dadurch wird der Eindruck hervorgerufen, als wenn der Gang hier einen Zweig nach Westen absandte auf den oben erwähnten, nach Osten umbiegenden Gang von der Unart zu. Doch ist hervorzuheben, dass diese mögliche Abzweigung nicht in die gerade Fortsetzung jenes Ganges fällt, dass letzterer vielmehr den östlich der Chaussee aufgeschlossenen Gang 100—150 m südlicher treffen müsste. Trotzdem bleibt der Zusammenhang jener Abzweigung mit den westlicheren Aufschlüssen wahrscheinlich, da südöstlich des Steinbruches auf der Unart nirgends Enstatitporphyrit zu finden ist. Anscheinend aber liegt zwischen beiden eine Verwerfung.

Figur 1.



Figur 2.



- |  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  |  |  |  |
| Enstatitporphyr,<br>anstehend.   | in losen Blöcken.   | Orthoklasporphyr.   | Anstehendes<br>Nebengestein.  |

Weiter östlich steht Enstatitporphyrit am Ostrande einer kleinen Pinge südlich der Stelle an, wo die Blankenburger Chaussee nach Norden umbiegt. Porphyritblöcke wurden ausserdem noch gefunden in dem Walde nördlich der Blankenburger Chaussee an zwei Stellen, erstens nördlich der Biegung der Chaussee gegen Osten und zweitens auf einem etwa nord-südlich gerichteten Streifen 300 m östlich jener Biegung. Dieser Streifen mag seine Fortsetzung gegen Norden finden in einem Porphyritgang, der die beiden Pingen nördlich des Forsthauses Hartenberg scheidet; gegen Süden ist seine Fortsetzung vielleicht in einem nur durch herumliegende, lose Blöcke angedeuteten Vorkommen zu suchen, das im „Roland“ südöstlich des Fussweges von Hartenberg nach Elbingerode liegt.

In der Wiese südlich des Roland finden sich grosse Porphyritblöcke nahe dem Westrande da, wo der quer über die Wiese führende Fussweg denselben schneidet. Am Ostrande lässt sich von demselben Fusswege aus in direct südlicher Richtung das Vorhandensein des Porphyrits aus dem Schutt der Maulwurfs- haufen auf einem schmalen Streifen bis an den nördlich des Galgenberges hinführenden Fahrweg nachweisen. Kurz vor letzterem ist der Gang sogar aufgeschlossen in einer vermuthlich zu Schürfwegen gegrabenen, jetzt grösstentheils verwachsenen Grube.

Verfolgt man den eben erwähnten Fahrweg nach Elbingerode zu, so trifft man hin und wieder Enstatitporphyrit in losen Stücken, dann wird er herrschend und steht bei der Wegegabelung westlich des Galgenberges im Boden des Weges an.

Die Funde an der Blankenburger Chaussee und auch noch in der Wiese südlich des Roland zeigten deutlich zwei etwa parallele Gänge. Hier ist aber nur noch ein einziges Vorkommen, und weder westlich nach Elbingerode zu, noch östlich bis in's Kalte Thal hinein findet sich weiterer Enstatitporphyrit. Man ist also fast zu der Annahme gedrängt, dass beide Gänge sich hier zu einem einzigen vereinigen.

Aber weiter südlich, auf den „Keppenplätzen“ nördlich des Elbingeroder Mühlenthals, sind wieder deutlich zwei Gänge durch Steinbrüche aufgeschlossen (siehe Textfig. 2).

Der westlichere, durchschnittlich etwa 8 m mächtig, ist fast ohne Unterbrechung von der Wegegabelung westlich des Galgenberges bis in das Elbingeroder Mühlenthal zu verfolgen. Auf diesem kurzen, kaum 300 m langen, Stück biegt er zweimal hin und her zwischen h 11 und h 1. Er ist aufgeschlossen durch eine von Schürfwegen herstammende Grube unmittelbar südwestlich der erwähnten Wegegabelung, südlich davon durch einen jetzt verlassenen Steinbruch. Von letzterem bis in's Mühlenthal

ist sein Verlauf durch eine tiefe Schlucht bezeichnet, die der frühere Abbau des als Pflasterstein sehr geschätzten Porphyrits geschaffen hat.

Der östlichere Gang ist durch einen über 100 m langen Steinbruch aufgeschlossen, der etwa 300 m östlich des vorigen liegt. In ihm lässt sich besonders deutlich eine auch an anderen Stellen beobachtete, senkrechte Zerklüftung des Porphyrits parallel der Gangrichtung wahrnehmen, die sich übrigens nicht auf das Ganggestein beschränkt, sondern auch dem umgebenden Mitteldevonkalk in gewissem Grade eigen ist. Die Abstände der einzelnen Klüfte von einander schwanken meist zwischen einigen Centimetern und 1 m, sind aber theilweise noch grösser. Besonders zahlreich und dicht bei einander sind sie in der Nähe des Salbandes. Die so entstandenen Platten werden wieder durch Klüfte quergegliedert, so dass die auf den Klüftflächen fortschreitende Verwitterung das Gestein in ein Gerölle von mehr oder weniger grossen Blöcken auflöst. Von der Mächtigkeit des Porphyrits sind über 20 m aufgeschlossen, die westliche Grenze ist jedoch noch nicht erreicht. Das freigelegte östliche Salband zeigt, dass der Gang hier zwischen h 10 und 11 streicht. Verlängert man diese Richtung nach Nordwesten, so geht sie 150 Schritt östlich der mehrfach erwähnten Wegegabelung vorbei. Hier steht aber überall Kalkstein an. Fünzig Schritt westlicher dagegen findet sich auf dem Wege sowie zu beiden Seiten desselben reichlich schwarzer Porphyr, und zwar reicht das Vorkommen auf der Südseite des Weges weiter nach Osten als auf der Nordseite, so dass auch hier ein SW-NO.-Streichen zu vermuthen ist. Danach dürfte die Annahme einer Vereinigung beider Gänge an der Wegegabelung hier eine weitere Stütze finden. Man könnte allerdings daran denken, dass der östlichere Gang vielleicht gleich nördlich des Steinbruches nach Nordosten umböge. In der That erweckt die Richtung der Absonderungsklüfte am Nordende des Steinbruches diesen Eindruck, auch finden sich einige Stücke schwarzen Porphyrs ungefähr in der Verlängerung dieser Richtung am Südrand des in's Kalte Thal führenden Weges. Gegenüber dieser Stelle steht aber am Nordrande desselben Weges deutlich Kalkstein an, die Porphyritblöcke stammen also vermuthlich aus den Feldern südlich des Weges. In Anbetracht der offenbaren Abzweigung des Porphyrits von der Wegegabelung nach Südosten glaube ich daher an der Vereinigung beider auf den Keppenplätzen aufgeschlossenen Gänge festhalten zu sollen. Eine kleine Biegung des östlicheren mag immerhin am Nordende des Steinbruches wirklich vorhanden sein, mit Hinsicht auf die

mehrfachen Biegungen seines westlichen Nachbarn besagt das aber nichts gegen die obige Deutung.

Einige Schwierigkeiten macht die Verfolgung des östlicheren Ganges nach Süden. Im Mühlenthal ist er nämlich nicht aufzufinden. Ungefähr an der Stelle, wo er zu vermuthen wäre, findet sich dagegen ein grosser Steinbruch auf Orthoklasporphyr. Das aufgeschlossene östliche Salband ist gegen das Gestein der Gangmitte ziemlich scharf abgesetzt, ist dunkler als jenes und bedeutend feinkörniger, auch machen die Feldspäthe im Handstück mehr den Eindruck von Plagioklasen, und unter den Einsprenglingen kommen die Verwitterungsproducte von Pyroxenen vor. Dadurch nähert sich das Gestein den Augitporphyriten, und es läge der Verdacht nahe, dass es die Fortsetzung des Enstatitporphyrits wäre. Das ist aber entschieden nicht der Fall, wie sich sowohl aus geologischen als petrographischen Gründen ergibt. Erstens findet sich auch am westlichen, weniger gut aufgeschlossenen Salband ein ganz gleiches Gestein, und auch in dem Steinbruch im Rotenberger Revier und an anderen Stellen besteht das Salband des Orthoklasporphyrs aus einem ähnlichen Porphyrit. Dieses scheint somit durch Abspaltung aus dem Magma des Orthoklasporphyrganges entstanden zu sein, wie ähnliche Verhältnisse aus den Eruptivgängen der Section Schmalkalden von BÜCKING<sup>1)</sup> beschrieben sind. Andererseits lässt sich die fragliche Salbandbildung trotz ihrer weitgehenden Zersetzung auch petrographisch von dem Enstatitporphyrit unterscheiden durch die gleichmässig körnige, aus reichlich vorhandenem Quarz, Biotit und Orthoklas bestehende Grundmasse.

Da die Felsen westlich und östlich alle aus Kalkstein bestehen, so ist der Enstatitporphyrit wahrscheinlich in der Mulde zu suchen, die sich östlich des besprochenen Steinbruchs einsenkt, er kreuzt also vermuthlich den Orthoklasporphyrgang. Da jedoch die Wege in dieser Gegend durch die Abfuhr von den Steinbrüchen auf den Keppenplätzen mit Porphyritschutt bedeckt sind, so können lose, dort gefundene Stücke keine Beweiskraft haben.

Südlich des Mühlenthals findet sich gegenüber dem westlicheren Gange der Keppenplätze Enstatitporphyrit im Schutt der Maulwurfshaufen am Thalgehänge. Von dort aus lässt sich in etwa SSW.-Richtung der Gang bis an den Feldweg verfolgen, der westlich und südlich um die nördliche Höhe des Bodenberges herumführt und oberhalb der Christinenklippe endigt. Da lediglich einzelne herumliegende Porphyritstücke, sowie an dem bezeichneten Wege etwa 700 m südlich der Eisenbahn ein grosser

<sup>1)</sup> Jahrb. k. preuss. geol. L.-A. für 1887, S. 131 ff.



Block desselben Gesteins als Anhalt dienten, so ist der genaue Verlauf des Ganges unsicher. Möglicherweise zieht er sich in den Feldern auf der westlichen Hälfte des Bodenberges noch etwas weiter nach Süden hin, da an deren Rändern vereinzelte Stücke Enstatitporphyrit sich fanden. Alle diese Fundstücke zeigten eine ziemlich dichte Grundmasse, wie sie auch dem Gesteine vom westlichen Bruche auf den Keppenplätzen eigentümlich ist und dort durch die geringe Mächtigkeit des Ganges und die damit verbundene raschere Erstarrung bedingt wurde. Demnach scheint der Gang auch auf diesem Stück sehr schmal zu sein, und da sein weiterer Verlauf nicht zu verfolgen war, ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass er im südwestlichen Theile des Bodenberges auskeilt.

Um so mächtiger ist der östlichere Gang, der durch 4 jetzt verlassene Steinbrüche etwas westlich des „Grossen Grabens“ auf eine Erstreckung von fast 300 m und in einer Mächtigkeit von über 30 m aufgeschlossen wird. Nach Norden zu liess sich der Anschluss dieses Gangstückes an die Vorkommnisse auf den Keppenplätzen nur schlecht herstellen. Nur in einer Sandgrube südlich des Elbingeroder Bahnhofes fanden sich in der einen Böschung eine grössere Anzahl Porphyritblöcke als einziger Anhaltspunkt.

Südlich der erwähnten Steinbrüche findet sich dagegen schwarzer Porphyr reichlich am Wegerande, und auf der südlichen Höhe des Bodenberges ist er neuerdings in einem grossen Steinbruch aufgeschlossen. Die Salbänder sind in letzterem bisher noch nicht angefahren worden, die Mächtigkeit kann somit nur schätzungsweise angegeben werden, scheint aber über 60 m zu betragen.

Auffallenderweise ist am Abfall in's Bodethal der Gang nicht aufzufinden. Zwischen den fast ununterbrochen anstehenden Kalksteinklippen kommen zwar Blöcke von Orthoklasporphyr vor, aber kein Enstatitporphyrit. Dieser findet sich erst wieder auf der von der Bode gebildeten Halbinsel, auf der die Pulverfabrik liegt.

Hier ist der Gang recht deutlich erkennbar. Von der Stelle ab, wo der von der westlichen Brücke her kommende Weg den Waldrand und die an demselben entlang führende Strasse trifft, durchsetzt er in fast genau N-S. - Richtung den schieferigen Kern der Insel, fast auf Schritt und Tritt nachweisbar in Wegeböschungen, in Klippen und in zwei grösseren Steinbrüchen, deren südlicherer an der Südspitze des bewaldeten Inselkerns liegt. Ihm gegenüber, dicht am anderen Ufer der Bode, steht der Enstatitporphyrit in der Böschung des Weges etwa 100 Schritt östlich des durch denselben Weg aufgeschlossenen Orthoklaspor-

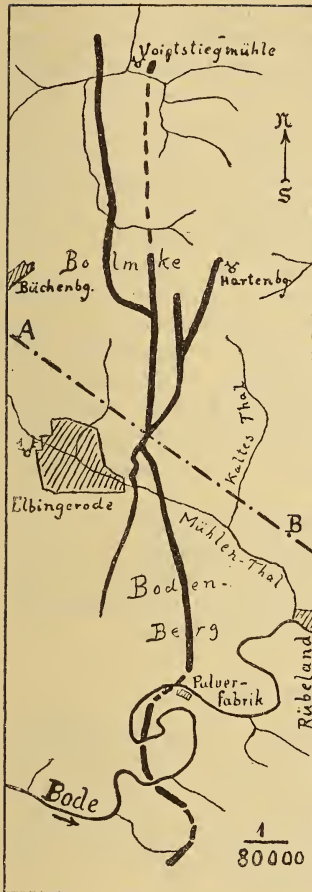
phyr in einer Mächtigkeit von 25 m an. Steigt man den Abhang über dieser Stelle hinauf, so kann man verfolgen, wie der Porphy- und der Porphyrit-Gang sich einander nähern, an der Grenze der den Gipfel der Susenburg bildenden quarzitären Massen aber verschwinden. Sie erscheinen erst wieder am Südabhange, wo der Enstatitporphyrit in mehreren Klippen zu Tage tritt. Oestlich davon finden sich reichlich Stücke grauen Porphyrs lose umherliegend. Beide Gänge haben sich also offenbar gekreuzt, was um so auffallender ist, als gegenüber am Südrand des Bodethales grauer Porphy westlich neben schwarzem ansteht, ersterer in der Böschung der Chaussee, letzterer in einer Klippe unterhalb derselben. Eine zweite Kreuzungsstelle muss also im Bodethale selbst liegen. Leider ist sie ebenso wie die vorige verdeckt. Sonst dürfte man hier interessanté Anhalte für die Altersverhältnisse beider Gänge erwarten.

Südlich der Bode lässt sich der Enstatitporphyrit im Forstorte Hartmannsthal, etwa in h 10 streichend, auf die Höhe hinauf verfolgen. Ungefähr 200 Schritt nordwestlich der von Rübeland nach Trautenstein und Benneckenstein führenden Chaussee, der sog. „Langen“, hören jedoch alle Spuren auf. Erst in der Nähe des trigonometrischen Punktes westlich der Taternköpfe finden sich wieder Porphyritstücke in reichlicher Menge auf einem der „Langen“ parallel etwa in h 3 streichenden Streifen in einer Ausdehnung von 100—150 Schritt.

Von hier ab konnte der Verlauf nicht weiter festgestellt werden, da südlich der „Langen“ nirgends Gesteine anstanden und ein einziges Stück schwarzen Porphyrs, das dort noch gefunden wurde, keinen genügenden Anhalt bot. Auch weiter südlich im Düsteren Thal und an den Bremserköpfen, wo der Orthoklasporphy deutlich nachweisbar war, fand sich von dem Enstatitporphy keine Spur.

Die Lage der oben angeführten Fundpunkte dürfte die eingangs aufgestellte Vermuthung rechtfertigen, dass die in ihnen aufgeschlossenen Gänge ein zusammenhängendes System bilden. Fasst man die Verhältnisse östlich von Elbingerode in der oben angegebenen Weise auf, und nimmt man ausserdem an, dass der Hartenberger Porphyrit, der südlich der Blankenburger Chaussee anscheinend nach Westen umbiegt, sich im südlichen Theile des Roland mit seinem westlichen Nachbargange vereinigt, so ergibt sich die Vorstellung, dass von dem nördlich der Keppenplätze gelegenen Knotenpunkte aus nach Norden und Süden je zwei Gänge ausstrahlen, von denen die nördlichen sich wieder in je zwei Arme theilen. Das Gestein vom Henckersberg möchte ich dabei als Fortsetzung des Porphyrits aus dem Rotenberger Revier

Figur 3.



Das Elbingeroder Gangsystem.

A—B Verbindungslinie der Has-seroder Granitapophysen mit dem Bodegang bei Ludwigshütte.

tung wechselt häufig zwischen h 11 und 1, an manchen Stellen sogar zwischen h 9 und 3. Dabei ist ihr Einfallen überall, wo die Gesteine anstehend beobachtet werden konnten, nahezu senkrecht. Die Biegungen rühren also nicht daher, dass ein an sich gerader Gang ein welliges Gelände schief schneidet, sondern von

auffassen, obwohl eine nachgewiesene Verbindung zwischen beiden fehlt. Ich habe in die beigegebene Karte keine persönlichen Phantasien hineinragen wollen durch Ergänzung nicht beobachteter Gangstücke, ich möchte aber doch durch nebenstehende Skizze ein Bild davon geben, wie ich mir den Zusammenhang des ganzen Systems denke.

Unterscheidet sich die Gruppe der Enstatitporphyritgänge schon durch diese Verzweigung von den übrigen, anscheinend eine Reihe paralleler Spalten ausfüllenden Gängen des Mittelharzes, so liegt eine weitere Abweichung darin, dass Auslenkungserscheinungen, wie sie an den Orthoklasporphyrgängen der Gegend so zahlreich beobachtet wurden und von denen der westlichste Porphyrgang der beigegebenen Karte am Ortberg nördlich Elbingerode ein sehr deutliches Beispiel giebt, bei diesem Gangsystem nicht vorzukommen scheinen. Die einzigen Stellen, die vielleicht in diesem Sinne gedeutet werden könnten, sind die Verschiebung der Gangstücke bei der Abzweigung an der Unart und die Unterbrechung des Ganges zwischen dem Boden-Berg und der Halbinsel der Pulver-fabrik. Doch auch hier ist die Auslenkung jedenfalls keine bedeutende.

Um so häufiger sind Biegungen der Gänge. Die Streichrichtung wechselt häufig zwischen h 11 und 1, an manchen Stellen sogar zwischen h 9 und 3. Dabei ist ihr Einfallen überall, wo die Gesteine anstehend beobachtet werden konnten, nahezu senkrecht. Die Biegungen rühren also nicht daher, dass ein an sich gerader Gang ein welliges Gelände schief schneidet, sondern von

einem Hin- und Herbiegen der Spalte selbst. Vielleicht darf man daraus auf ein langsames Aufreissen der Spalte schliessen, wobei ja auf die Richtung der Kluft weniger die Richtung der aufreissenden Spannkraft, als die ungleichmässige Widerstandsfähigkeit der zerrissenen Schichten bestimmend einwirken musste und ein öfteres Hin- und Herbiegen dann sehr verständlich wäre.

Die Mächtigkeit der Gänge ist nach den oben gelegentlich der einzelnen Fundpunkte gemachten Angaben sehr verschieden. Sie schwankt beispielsweise in dem grösseren der südlichen Gänge zwischen über 60 m auf dem Bodenberg und etwa 25 m an der Suseburg, ist dazwischen sogar einmal ganz unauffindbar, trotzdem die Entfernung beider Punkte kaum 1 km beträgt.

Contactwirkungen auf die Nebengesteine sind nur im Gebiete der mittel- und oberdevonischen Kalke in erheblicherem Umfange wahrnehmbar, z. B. auf den Keppenplätzen. Die Kalke sind ebenso, wie die in der Nähe der benachbarten Orthoklasporphyrgänge, durch die Hitze des aufdringenden Magmas in feinkrystallinischen Marmor umgewandelt. Die Stärke der Einwirkung ist jedoch viel geringer als beispielsweise bei dem Orthoklasporphyr am Bahnhof von Elbingerode.

Wo der Porphyrit schieferige Nebengesteine durchsetzt, zeigen diese keine deutlichen Veränderungen, höchstens ist in unmittelbarer Nähe der Salbänder die schieferige Structur etwas weniger ausgeprägt, was z. B. auf der Halbinsel der Pulverfabrik in dem Steinbruch an ihrer Südspitze zu beobachten ist.

## II. Petrographischer Theil.

Die Gesteine des Gangsystems haben in frischem Zustande eine dunkelgraue, zuweilen auch tief schwarze, unter der Lupe feinkörnig bis dicht erscheinende Grundmasse, in der glasige oder milchig getrübe Feldspäthe von 1—3 mm Länge mit oft schon ohne Vergrösserung erkennbarer Zwillingsstreifung und etwa 1 mm grosse dunkelolivgrüne Pyroxene ausgeschieden sind.

### I. Chemische Zusammensetzung.

Chemische Analysen der Enstatitporphyrite habe ich nicht ausgeführt, dagegen finden sich solche bei STRENG.<sup>1)</sup> Es kann nicht meine Aufgabe sein, die dortigen Angaben, die ja leicht zugänglich sind, zu wiederholen. Indem ich für das Genauere auf jene Arbeit verweise, gebe ich nur einige der Analysen wieder, jedoch so umgerechnet, dass sie nicht die Gewichtsprocente der

<sup>1)</sup> N. Jahrb. f. Min., 1860, S. 385 ff.

einzelnen Stoffe, sondern deren procentuale Beteiligung an der molekularen Zusammensetzung des ganzen Gesteins ergeben. Ich hoffe, dass sie dadurch an Anschaulichkeit gewinnen werden. Den Wasser- und Kohlensäuregehalt der Gesteine habe ich dabei nicht mit verrechnet.

	1. Enstatitporphyrit von d. Nordspitze d. Bolmke. <sup>1)</sup> Mol. Proc.	2. Enstatitporphyrit vom westl. Steinbruch d. Keppenplätze bei Elbingerode <sup>2)</sup> Mol. Proc.	3. Grundmasse des vorigen Gesteins. <sup>3)</sup> Mol. Proc.
SiO <sub>2</sub>	64,01	61,98	63,98
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,79	9,94	9,43
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,64	2,40	—
FeO	5,46	4,95	6,98
MnO	—	0,15	—
CaO	6,69	8,25	6,71
MgO	7,20	7,66	7,12
K <sub>2</sub> O	2,31	1,81	5,78 <sup>3)</sup>
Na <sub>2</sub> O	1,90	2,86	

Das unter 1 aufgeführte Gestein hat STRENG auch im verwitterten Zustande untersucht und fand dabei, dass durch die Verwitterung zuerst wesentlich Kalk, später auch Magnesia und Alkalien fortgeführt werden.<sup>4)</sup>

Eine Analyse von Enstatitporphyrit aus dem Bode-Thal, wahrscheinlich von der Klippe am Südrande gegenüber der Susenburg, stimmt recht gut mit der vom Bolmke überein. Dagegen ist das Gestein von den Keppenplätzen, das oben unter 2. aufgeführt ist, nicht unbedeutend basischer. Ich möchte den Grund dafür darin suchen, dass dort der Gang sehr schwach ist. Am Bolmke sowohl als im Bodethal ist er sehr viel mächtiger, und ich halte es nicht für unwahrscheinlich, dass sich hier an den Salbändern ein basischeres Magma abgespalten hat, wodurch das Gestein der Gangmitte entsprechend saurer geworden ist. Da

<sup>1)</sup> l. c. S. 399.

<sup>2)</sup> l. c. S. 397.

<sup>3)</sup> In der Original-Analyse sind K<sub>2</sub>O und Na<sub>2</sub>O zusammen bestimmt. Für die Umrechnung wurde das Molekularverhältniss K<sub>2</sub>O : Na<sub>2</sub>O = 1 : 1 vorausgesetzt.

<sup>4)</sup> l. c. S. 405.

die Fundstücke vermuthlich mehr oder weniger aus der Mitte des Ganges genommen sein werden, so wird es erklärlich, dass die Analyse einen höheren Kieselsäuregehalt ergibt als auf den Kep-  
penplätzen, wo die geringe Mächtigkeit des Ganges eine Ent-  
mischung in obigem Sinne wegen der raschen Erstarrung nicht  
recht zustande hat kommen lassen.

STRENG<sup>1)</sup> ist demgegenüber der Meinung, dass die beiden  
kieselsäurereicheren und kalkärmeren Analysen an nicht mehr  
ganz frischen Gesteinen ausgeführt worden seien, dass somit die  
geringere Basicität auf theilweiser Wegführung des Kalkgehaltes  
durch die Verwitterung beruhe. Nach beiden Auffassungen würde  
sich aber jedenfalls die Analyse 2. der Durchschnitts-Zusammen-  
setzung des frischen Gesteins am meisten nähern.

## 2. Mikroskopischer Befund.

Bei der mikroskopischen Untersuchung richtete ich mein  
Augenmerk zunächst darauf, die Frage nach der Einheitlichkeit  
des Ursprungs aller der an den oben angeführten Fundpunkten  
auftretenden Gesteine zu entscheiden. Der sicherste Weg dazu  
schien mir die Ungleichheit ihrer innerirdischen Ausscheidungen  
zu sein. Als solche fasse ich in Anlehnung an ROSENBUSCH<sup>2)</sup>  
die Einsprenglinge der älteren Generation auf und darf das im  
vorliegenden Falle zweifellos thun, da sie, wie unten näher dar-  
zulegen sein wird, Abschmelzungs-Erscheinungen zeigten, die in  
der Zeit des Aufdringens des Magmas entstanden sein müssen.  
Diese Einsprenglinge zeigten überall die gleichen optischen Ver-  
hältnisse, gleiche Einschlüsse und gleiche Zwillings- und Zonen-  
bildungen.

### A. Untersuchung der innerirdischen Ausscheidungen.

Was die Beobachtungsmethode betrifft, so nahm ich die  
optische Untersuchung der Einsprenglinge an grob gestossenem  
Gesteinspulver vor. Die dadurch gewonnenen Brocken waren fast  
immer von Spaltflächen begrenzt und gestatteten infolgedessen  
eine annähernde Beziehung der Auslöschungsrichtungen auf die  
geometrischen Krystallaxen. Um möglichst genaue Ergebnisse zu  
erhalten, wurden nur solche Brocken zu Messungen verwandt, die  
augenscheinlich auf einer Spaltfläche lagen und deren Spaltflächen  
glatt, d. h. ohne Absätze, waren. Alle übrigen Verhältnisse wur-  
den am Dünnschliff beobachtet.

<sup>1)</sup> l. c. S. 405.

<sup>2)</sup> Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine,  
3. Aufl., II, S. 553.

Innerirdisch ausgeschieden fanden sich rhombische Pyroxene, ein monoklines pyroxenartiges Mineral und Plagioklase. Die Eisenerze scheinen, wie weiter unten zu begründen sein wird, in der Hauptsache jünger zu sein, und sind also für den vorliegenden Zweck nicht von Bedeutung.

Die rhombischen Pyroxene gehören ihrem optischen Verhalten nach zu den Bronziten, doch wechseln der Axenwinkel und die Stärke des Pleochroismus nicht unerheblich innerhalb desselben Gesteins, oft in demselben Präparat. In Dünnschliffen von üblicher Dicke gingen die Interferenzfarben nicht über das Gelb I. Ordnung hinaus. Structur und Einschlüsse werde ich weiter unten gemeinsam mit denen der folgenden Einsprenglinge besprechen.

Neben den rhombischen Pyroxenen ist sehr verbreitet ein anderes Mineral, das ich vorläufig kurz als monoklinen Pyroxen bezeichnen will, äusserlich ganz den Bronziten gleichend; Lichtbrechung und Farbe wären etwa dieselben, der Pleochroismus etwas schwächer. In den Dünnschliffen reichten die Polarisationsfarben bis zum Blau II. Ordnung.

Die Auslöschungsrichtungen bildeten mit den Spaltrissen auf den meisten beobachteten Krystallbrocken einen Winkel von  $23^{\circ}$ . Die stete Wiederkehr dieses Winkels darf als Beweis dafür angesehen werden, dass die zur Messung benutzten Brocken wirklich mit einer Spaltfläche nahezu parallel dem Objectträger lagen, da sonst die Auslöschungsschiefen grössere Schwankungen zeigen müssten. Die höchste beobachtete Schiefe an Brocken, die zwar augenscheinlich in der Prismenzone lagen, aber nicht einer Spaltfläche parallel waren, betrug  $30^{\circ}$ . Danach würde man glauben, es mit Diopsiden zu thun zu haben, wenn das Axenbild dieser Einsprenglinge im convergenten polarisirten Licht nicht wesentlich von dem der Diopside abwich. Es zeigt nämlich nicht den zu erwartenden Axenwinkel von  $50-60^{\circ}$ , sondern ein nahezu vierzählig systematisches Axenkreuz, wie einaxige Mineralien (siehe Taf. XI, Fig. 7). Vereinzelt fanden sich auch monokline Pyroxene, die das gewöhnliche zweiaxige Interferenzbild mit einem Winkel von etwa  $90^{\circ}$  zeigten, jedoch so selten, dass man das Auftreten solcher Augite geradezu accessorisch nennen könnte. Sonst war stets die erwähnte scheinbare Einaxigkeit zu beobachten.

Die Untersuchung mit dem Gypsblättchen ergab in geeigneten Dünnschliffen, dass die Krystalle optisch positiv waren, die „optische Axe“, bzw. spitze Bissectrix, war Axe der kleinsten Elasticität. Ihre Lage liess sich mit einiger Sicherheit bestimmen: aus Symmetriegründen muss sie senkrecht auf der Krystall-





Axen  $a$  und  $c$  liegt, ist auf diesem Wege nicht festzustellen; nach Analogie der übrigen monoklinen Pyroxene dürfte das letztere wahrscheinlicher sein. Dann unterschiede sich das vorliegende Mineral von den Diopsiden optisch nur durch einen etwas kleineren Werth von  $c:c$  und durch die Gleichheit von  $a$  und  $b$ . Bezüglich der chemischen Zusammensetzung gewährt eine STRENG'sche<sup>1)</sup> Analyse einen Anhalt. Sie bezieht sich auf „dunkellauchgrüne bis schwarzgrüne und grünschwärze Krystalle“ aus „Rübeländer Gestein“ vom spec. Gew. 2,88 und einer Härte zwischen 3 und 4. STRENG bemerkt gleichzeitig, dass das analysirte Material nicht mehr ganz frisch gewesen sei. Strich hellgrünlich bis grau, sehr leicht zu schwarzem, magnetischem Glase schmelzbar, von Säuren schwer angegriffen. Die molekulare Zusammensetzung ist nach der STRENG'schen Analyse die folgende:

## Mol.-Proc.

SiO <sub>2</sub> . . . .	48,17
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	7,70
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . .	1,02
FeO . . . . .	9,99
CaO . . . . .	5,63
MgO . . . . .	16,72
K <sub>2</sub> O . . . . .	1,17
Na <sub>2</sub> O . . . . .	1,12
H <sub>2</sub> O . . . . .	8,48

Die Analyse könnte auf einen etwas verwitterten Diopsid recht wohl passen. Allerdings will ich nicht mit Sicherheit behaupten, dass das von STRENG analysirte Mineral wirklich unserem „einaxigen“ Pyroxen entspricht. Immerhin möchte ich es glauben. Was die geringe Grösse des Axenwinkels betrifft, so erinnere ich an die Verhältnisse bei der Umwandlung des Enstatit und Bronzit in Bastit, wobei, wie ROSENBUSCH<sup>2)</sup> hervorhebt, sehr rasche Veränderungen in dem optischen Elasticitätsellipsoid sich vollziehen und eine Vertauschung der beiden mit den horizontalen Achsen zusammenfallenden Elasticitätsachsen eintritt. Nimmt man ähnliche Vorgänge auch in Diopsiden an, so muss ein Punkt eintreten, wo die beiden Axen  $a$  und  $b$ , indem die eine wächst und die andere abnimmt, gleich werden, der Krystall muss dann auf das Licht nahezu wie ein einaxiger Körper wirken. Ich möchte daher vermuthen, dass hier ein Diopsid vorliegt, der durch Wasseraufnahme Veränderungen in seiner optischen Elasti-

<sup>1)</sup> N. Jahrb. f. Min., 1860, S. 393 f.

<sup>2)</sup> l. c., I, S. 459.

cität erfahren hat. Wenn ich dem Ehrgeiz widerstehe, dem Mineral einen besonderen Namen zu geben, so liegt das darin, dass ich seine chemische Zusammensetzung nicht kenne und also gar keine eindeutige Diagnose geben könnte. Auch glaube ich mich von der Wahrheit nicht allzuweit zu entfernen, wenn ich den Namen „monokliner Pyroxen“ im Folgenden gebrauche. Die eben dargelegte Anschauung lässt es vielleicht befremdlich erscheinen, dass in dem ganzen Gestein an allen Fundpunkten die monoklinen Pyroxene das gleiche optische Verhalten zeigen. Es müsste die Zersetzung also überall in gleicher Weise und gleich schnell vor sich gegangen sein. Ich kann mir den Vorgang nicht anders denken, als dass die Wasseraufnahme überhaupt nicht eine Verwitterung bedeutet, d. h. durch atmosphärische Wasser direct veranlasst ist, sondern dass, vielleicht beim Aufsteigen des Magmas, Verhältnisse eintraten, unter denen die bereits vorher ausgeschiedenen Pyroxene Wasser aus dem Magma aufnahmen. Dann wäre die gleichmässige Verbreitung dieser Erscheinung durch das ganze Ganggestein durchaus verständlich. Es mag vielleicht scheinen, dass ich hier den Boden der Beobachtung allzusehr verlasse und mich in Speculationen ergehe. Ich glaube mich aber bei der grossen Aehnlichkeit des vorliegenden Minerals mit dem Diopsid berechtigt, eine Verwandtschaft beider anzunehmen, und eine solche kann kaum anders denn als genetischer Zusammenhang gedacht werden, doch bin ich mir wohl bewusst, dass sich eine sichere Entscheidung ohne eine an frischem Material ausgeführte zuverlässige Analyse nicht treffen lässt.

Nach dieser Abschweifung kehre ich zu der Beschreibung der Pyroxene zurück und bespreche das Bild, das sie im Dünnschliff geben.

Die Durchschnitte der rhombischen sowohl als der monoklinen Pyroxene zeigen in der Säulenzone die prismatische Spaltbarkeit und die Querabsonderung nach der Basis, auf deren Klüften die Zersetzung fortschreitet. In Schnitten senkrecht zur *c*-Axe ist sowohl die prismatische als die pinakoidale Spaltbarkeit, und zwar nach beiden Pinakoiden, zu erkennen, auch in monoklinen Individuen.

Zwillingsbildungen der monoklinen Pyroxene, anscheinend nach der Querfläche, sind nicht selten. Auch beobachtete ich in einzelnen Fällen Verwachsungen von rhombischem mit monoklinem Pyroxen, doch zu vereinzelt, als dass sich das Gesetz der Verwachsung hätte ermitteln lassen, jedenfalls schienen aber die Axen nicht parallel zu sein.

Einschlüsse verschiedener Art finden sich fast in allen

Pyroxenen, in den rhombischen vielleicht noch reichlicher als in den monoklinen, doch tritt ein solcher Unterschied wenig hervor.

Abgesehen von rundlich begrenzten Pyroxenkörnern, die hie und da mit abweichender Orientirung in grössere Individuen eingewachsen sind, bestehen die Einschlüsse aus Feldspathkörnern (vereinzelt), Schwefelkies, Glas und Grundmasse.

Die Plagioklaseinschlüsse besitzen eine Grösse von 0,07 — 0,20 mm und sind nicht häufig. Wo sie in kleineren Pyroxenkrystallen erscheinen, könnte man jene als zur zweiten Generation gehörig ansehen, doch finden sie sich auch in grossen Krystallen, die offenbar der ersten Generation angehören. Sie sind von rundlichem bis ovalem Querschnitt, zeigen manchmal zonare Unterschiede in der Auslöschung, fast immer aber gehen von ihnen durch die Pyroxenkrystalle radiale Sprünge aus, auf denen z. Th. die Chloritisirung fortgeschritten ist, die also jedenfalls nicht vom Schleifen herrühren konnten. Vielleicht entstanden sie beim Erkalten durch die verschieden starke Zusammenziehung des Feldspaths und des Pyroxens. Da ich in der mir zugänglichen Litteratur keine Angaben über die Ausdehnungs-Coefficienten beider Mineralien fand, kann ich diese Auffassung physikalisch nicht näher begründen. Auffallend war ein derartiger Feldspatheinschluss in einem Pyroxen vom Henckersberge. Derselbe zeigte in der Mitte eine Zwillingsnaht, auf der wiederum ein Pyroxen mit gleichfalls gerundeten Umrissen eingewachsen war. Ich habe den Verdacht, dass es sich gar nicht um Einschlüsse handelt, sondern um Krystalle, die in Einbuchtungen des Pyroxens liegen und bei entsprechender Lage des Dünnschliffs rings von Pyroxen umgeben erscheinen (vergl. hierzu S. 272 und Taf. XI, Fig. 6).

Die Schwefelkieseinschlüsse treten meist in rundlichen Körnern oder unregelmässig geformten Aggregaten auf, in jedem Dünnschliff fast vorhanden, jedoch immer in geringer Menge.

Ausserordentlich verbreitet, und zwar in den rhombischen Pyroxenen noch mehr als in den monoklinen, waren dagegen kleine, isotrope, nahezu farblose Einschlüsse, z. Th. von annähernder Negativkrystallform. Hier lassen sich zwei Arten unterscheiden. Die einen (Taf. XI, Fig. 5 u. 6) zeigen keine Einwirkung auf das polarisirte Licht, haben meist glatte Ränder, in der Säulenzone des Wirths geschnitten, zeigen sie gewöhnlich sechsseitigen Umriss, indem das längste Seitenpaar der c-Axe des Wirthes parallel liegt. In Schnitten senkrecht zu letzterer ist die Gestalt achteckig, wobei die Seiten den Pinakoid- und Prismen-Flächen des Wirthes entsprechen. In diesen Einschlüssen findet sich je ein kleines, unbewegliches Bläschen, das luftleer

oder mit einem Gase erfüllt sein mag. Jedenfalls handelt es sich hier um Gaseinschlüsse.<sup>1)</sup> Von ihnen zu unterscheiden sind andere (Taf. XI, Fig. 4) mit mehr oder weniger zackigen Umrissen, ohne Gasbläschen (nur in einem einzigen Falle glaube ich auch in einem derartigen Einschluss ein Bläschen beobachtet zu haben), dafür aber häufig mit deutlich erkennbaren, rothvioletten, sechsseitigen Täfelchen von Eisenerz. Diese Einschlüsse zeigen Andeutungen einer gewissen inneren Structur, insofern die grösseren unter ihnen schwache Polarisations-Erscheinungen unregelmässiger Art erkennen lassen. Ich glaube sie nach dieser ganzen Erscheinungsweise auffassen zu müssen als Grundmassentheilchen, die beim Auskrystallisiren des Pyroxenwirthes eingeschlossen wurden und bei der allmählichen Abkühlung in krystallinische Gemengtheile zerfielen. Die Pyroxensubstanz, die sie enthielten, lagerte sich an die ja gleichfalls aus Pyroxen bestehenden Wandungen und bewirkte ihre zackige Form, die Eisenerze schieden sich in Gestalt sechseckiger Tafeln aus, und das zurückbleibende Feldspath-Quarz-Gemenge füllte als kryptokrystalliner Teig den übrigbleibenden Hohlraum aus.

Ausserdem fand ich in dem Gestein vom Henkersberg in einigen Pyroxenen, jedoch ausserordentlich selten, farblose, gerade auslöschende Krystallnadeln von starker Doppelbrechung, die Längs-

<sup>1)</sup> Zur Deutung dieser Einschlüsse möchte ich an eine Beobachtung erinnern, die BORNEMANN an Leuciten einer Vesuvasche vom Canale del Inferno machte (Jahrb. kgl. preuss. geol. L.-A. f. 1887, S. 248 ff.): Im ungeglühten Zustande waren jene Leucite erfüllt von kleinen, dunklen, krystallinischen Melaniteinschlüssen, an deren Stelle nach anhaltendem Glühen grössere Einschlüsse von grünem Glas mit einem Bläschen traten. Das Letztere betrachtete BORNEMANN als Vacuum und führte es zurück auf eine Zusammenziehung der Silicate beim Uebergange aus dem krystallinen in den amorphen Zustand.

Da nun die unten zu besprechenden Grundmassen-Einschlüsse in der Regel keine Bläschen zeigten, das Magma beim Auskrystallisiren der Pyroxene I. Generation also offenbar keine merklichen Gasmenge gelöst enthielt, so liegt es nahe, auch bei diesen Glaseinschlüssen die Bläschen für Vacua zu halten und die Einschlüsse selbst durch Einschmelzung ursprünglich krystalliner Gebilde entstanden zu denken. Die ebenflächige Umgrenzung erschiene dabei als Folge der Anätzung des Pyroxens durch den geschmolzenen Einschlussinhalt, gleichsam als innere Praeerosionsflächen, ähnlich wie JUDD (Quat. Journ. Geol. Soc., XLI, S. 375) sich dies bei secundär entstehenden Flüssigkeitseinschlüssen möglich dachte, nur mit dem Unterschied, dass hier die ätzenden Stoffe nicht auf Flächen „chemischer Schwäche“ von aussen eindringen, sondern bereits im Krystall sich befinden. Da die Pyroxenkrystalle auch äusserlich Abschmelzungs-Erscheinungen zeigen, finde ich keine wesentlichen Gegen Gründe gegen die eben dargelegte Auffassung.

axe entsprach der kleinsten Elasticität. Vielleicht liegen Zirkone vor.

Es bleibt noch übrig, die Vorgänge bei der Verwitterung der Pyroxene zu besprechen:

Die Krystalle gehen dabei in Serpentin über, die rhombischen in gewissen Theilen auch in Bastit. Besonders südlich der Mitteldevonkalke, auf der Halbinsel der Pulverfabrik und an der Susenburg, ist die Zersetzung in faserige Bastitmassen gewöhnlich, auf dem Bodenberg umgekehrt die Serpentinisirung. Die Glas- und Grundmassen-Einschlüsse nehmen bei dieser Umwandlung zuerst eine graugrüne Färbung an, vielfach noch ehe die umliegende Pyroxensubstanz zersetzt ist. In diesem Zustande lassen sich die beiden Einschlussarten natürlich nicht mehr von einander unterscheiden. In den vollkommen serpentinisirten Theilen erscheinen sie als dunklere, opake Massen von erheblich grösserem Umfange, als die Einschlüsse in frischen Krystallen zu sein pflegen.

Auch die zu Bastit umgewandelten Bronzite zersetzen sich allmählich von den Spalten und Quersprüngen aus zu Serpentin.

Eine Umwandlung in Biotit liess sich besonders gut an dem Gestein des östlichen Steinbruches auf den Keppenplätzen an Stücken beobachten, die nur wenige Meter vom Salband entfernt genommen waren. Diese Umwandlung ging dann von der Umgebung bereits zersetzter Einschlüsse aus. Die Grenze des Biotits gegen die unzersetzte Masse war nicht scharf. Ob eine, häufig vorkommende, Umwachsung des Pyroxens durch Biotit gleichfalls immer auf Zersetzung des ersteren beruht, wage ich nicht zu entscheiden.

Die Feldspäthe, die in den vorliegenden Gesteinen unter den innerirdischen Einsprenglingen in einer Grösse von 1—3 mm auftreten, gehören den Plagioklasen an. Um ihre genauere Stellung unter letzteren zu bestimmen, wurden solche Krystallsplitter benutzt, die u. d. M. rhomboidische, durch zwei ungleichwerthige Spaltrichtungen (OP und  $\infty P$ ) erzeugte Begrenzung mit einem spitzen Winkel von  $68^\circ$  besaßen und danach als der Spaltfläche  $\infty P \infty$  parallel angesehen werden konnten. Die beobachteten Auslöschungsschiefen gegen die Kante  $OP : \infty P \infty$  waren: —  $35^\circ$ , —  $33^\circ$ , —  $26^\circ$ , —  $24^\circ$ , —  $20^\circ$ . Besonders häufig kam —  $33^\circ$  vor. An einem grösseren Bruchstücke mit deutlicher Zonarstructur ergab die Messung im Kerne —  $33^\circ$ , am Rande —  $20^\circ$ . Nimmt man allgemein die grössten gemessenen Auslöschungsschiefen für die inneren, also ältesten Theile der Plagioklase in Anspruch, so sind in der ersten Generation wesentlich Bytownite ausgeschieden. Die Auslöschungsschiefe von —  $33^\circ$  entspricht einem Mischungs-

verhältniss  $Ab_1 An_5 - Ab_1 An_6$ <sup>1)</sup>, das dem Anorthit ziemlich nahe steht. Spaltflächen mit dieser Auslöschung zeigten im convergenten polarisirten Licht randlichen Axenaustritt, wie Anorthit. An einem Krystallbrocken, dessen Zwillinglamellen symmetrisch zur Zwillingaxe auslöschten, der also vermuthlich parallel OP lag, wurde ein Auslöschungswinkel von  $23^\circ$  gegen die Zwillingsebene gemessen. Sie führt gleichfalls auf einen Bytownit, und zwar auch etwa von der Zusammensetzung  $Ab_1 An_5$ . Dagegen würden die Randtheile mit  $20 - 26^\circ$  Auslöschungsschiefe aus Labrador von der Mischung  $Ab_1 An_2 - Ab_3 An_4$  bestehen.

Recht gut stimmt hiermit eine Analyse STRENG's<sup>2)</sup> überein, die sich auf einen Feldspath aus dem Enstatitporphyrat des westlichen Steinbruchs auf den Keppenplätzen bezieht. Derselbe besteht danach (wiederum in Procenten der molekularen Zusammensetzung ausgedrückt) aus:

	Mol. Proc.
$SiO_2$ . . . .	56,15
$Al_2O_3$ . . . .	20,03
$FeO$ . . . .	1,87
$CaO$ . . . .	15,05
$MgO$ . . . .	0,85
$K_2O$ . . . .	0,59
$Na_2O$ . . . .	2,99
$H_2O$ . . . .	2,47

Aus dem Verhältniss von  $CaO$  zu  $Na_2O$  ergibt sich auch hier sehr nahe die Zusammensetzung  $Ab_1 An_5$ .

Nachdem somit die chemische Natur dieser Plagioklase einigermaassen sichergestellt ist, gehe ich zu ihrer inneren Structur über.

Polysynthetische Zwillingbildung nach dem Albitgesetz ist allgemein, wobei die einzelnen Lamellen ziemlich breit sind. Dann und wann kommen auch einzelne Karlsbader Zwillinge vor. Gekreuzte Zwillingstreifen, die an einigen wenigen Krystallen untergeordnet beobachtet wurden, zeigen, dass auch Verwachsung nach dem Periklingesetz zuweilen vorhanden ist.

Eine zonare Structur ist fast an allen Individuen mehr oder weniger deutlich sichtbar. Manchmal, wenn auch nicht durchgängig, lassen sich dabei zwei Hauptzonen unterscheiden (Taf. XII, Fig. 1): eine innere, die nach den obigen Messungen jedenfalls aus Bytownitsubstanz gebildet wird, und eine randliche, deren Aus-

<sup>1)</sup> Ich folge hierbei der von ROSENBUSCH (Mikroskopische Physiographie etc., 3. Aufl., I, S. 664) gegebenen Tabelle.

<sup>2)</sup> N. Jahrb. f. Min., 1860, S. 392.

lösungschiefe sie dem Labrador zuweist. Zwischen beiden scheint die Grenze des innerirdisch ausgeschiedenen Feldspaths zu liegen. Innerhalb jeder der beiden Zonen hat mehrfach recurrirende Zonenbildung untergeordnet stattgefunden. Die Ränder der Zonen sind theils scharfeckig, theils gerundet, letzteres offenbar auf Abschmelzungen vor Bildung der nächsten Zone hindeutend.

Dass eine solche Zweigliederung oft nicht hervortritt, mag im Allgemeinen an der Orientirung der betreffenden Krystalldurchschnitte liegen, im Salbandgestein aber, wo solche Gliederung stets fehlt, ist der Grund wohl darin zu suchen, dass der nach dem Aufdringen des Magmas ausgeschiedene Feldspath infolge der raschen Erstarrung hier wesentlich in der Grundmasse vertheilt ist und sich nur in geringer Menge an die Einsprenglinge angesetzt hat. Das bestätigt die Vermuthung, dass nur die innere Zone, also nur der Bytownit, innerirdisch ausgeschieden ist.

Diese innere Zone, die hier, wo es sich zunächst nur um innerirdische Ausscheidungen handelt, allein in Betracht kommt, scheint an Fremdkörpern nur kleine Apatitnadelchen und Einschlüsse von Grundmasse zu umschliessen. Die übrigen Einschlüsse der Feldspäthe liegen mehr oder weniger auf der Grenze zwischen Bytownit und Labrador, der Einfachheit und Uebersichtlichkeit halber mag aber ihre Beschreibung gleich in diesem Zusammenhange eine Stelle finden.

Zunächst treten sehr gewöhnlich Pyroxeneinschlüsse auf bis zu 0,1 mm Grösse (Taf. XII, Fig. 2). Sie gehören theils den rhombischen, theils den monoklinen Pyroxenen an und sind stets gerundet, so dass sie wie Tröpfchen aussehen. Ohne gleichmässige Orientirung liegen sie in ihren Wirthen, in denen sie meist zonar, nahe der Bytownit-Labradorgrenze, angeordnet sind.

Häufig sind auch Einschlüsse von Grundmasse deren Grösse von über 0,3 mm bis unter 0,1 mm herabgeht. Während die grösseren z. Th. unregelmässig gestaltet sind, bilden die kleineren gewöhnlich Parallelepipede mit etwas gerundeten Ecken, die in der Richtung der c-Axe der Wirthe stark gestreckt sind.

In den kleinsten dieser Einschlüsse sind nur Eisenerz-Ausscheidungen zu erkennen, ebenso wie bei den entsprechenden Einschlüssen im Pyroxen. Auch hier haben die Eisenerze häufig die Form sechsseitiger Blättchen von röthlich-violetter Farbe.

In den grösseren Einschlüssen finden sich ausserdem noch verschiedene andere Krystallbildungen. Am Rande liegen meist Blättchen und Körnchen von Eisenerz, dazwischen hier und da schwarze Klumpen, die sich bei Anwendung stärker convergirenden Lichtes auflösen in Haufen von Eisenerzkörnchen, eingebettet in eine hellgelbliche, vermuthlich pyroxenartige, Grundmasse. An

solche Haufwerke sind auch wohl grössere, schief auslöschende Pyroxenkrystalle angeschossen mit meist ziemlich scharfer, krystalinischer Begrenzung. Der innere Raum der Einschlüsse weist neben Eisenerzblättchen gleichfalls solche Körnerhaufen auf, ausserdem aber auch leistenförmige oder unregelmässig begrenzte Krystalle, die niemals scharfe Ecken haben, sondern meist rundlich endigen. Soweit es sich bei ihren geringen Dimensionen und ihrer demgemäss sehr geringen Einwirkung auf das polarisirte Licht bestimmen liess, löschten sie parallel ihrer Längsrichtung aus. Sie zeigten stärkere Lichtbrechung als ihre Umgebung und eine schwach grünliche Färbung. Ich möchte sie für Bronzite halten. Die Masse zwischen diesen Ausscheidungen lässt sich nicht weiter gliedern. Sie muss, nach dem Gesamtbestand des Gesteins zu schliessen, wesentlich Orthoklas und Quarz enthalten.

Auffallend ist in einigen Grundmasse-Einschlüssen das Auftreten bräunlicher, gegen die umgebenden pyroxenartigen Massen nicht deutlich abgegrenzter, stark pleochroitischer Leisten von Biotit, der hier offenbar primär gebildet sein muss, da solche Einschlüsse sich in sehr frisch erscheinenden Plagioklasen finden.

Schliesslich sind, meist zonenweise angehäuft, winzige, farblose Körnchen ohne nachweisbaren Einfluss auf das polarisirte Licht nicht selten in den Feldspäthen. Sie scheinen von beginnender Kaolinisirung herzurühren, zumal sie meist in dem leichter zersetzbaren basischen Kern der Feldspäthe besonders zahlreich sind.

Der Feldspath zersetzt sich im Uebrigen gewöhnlich von der Mitte oder von Spaltrissen aus in farblose, faserige Aggregate mit hohen Polarisationstönen und starkem Lichtbrechungsvermögen, also anscheinend Kalkspath oder Aragonit.

Die eben geschilderten Eigenschaften zeigen die innerirdischen Ausscheidungen überall, wo die Gesteine des vorliegenden Gangsystems untersucht wurden: am Henkersberg, in der Umgebung des Bolmke und Rotenberg, auf den Keppenplätzen, auf dem Bodenberg, auf der Halbinsel der Pulverfabrik und an der Susenburg. Der einzige Unterschied bestand in dem verschieden frischen Erhaltungszustand und in etwas verschiedenen Mengenverhältnissen, beispielsweise zwischen rhombischen und monoklinen Pyroxenen, an den einzelnen Punkten. Doch mögen letzteres ganz locale Ungleichheiten gewesen sein, da auch Dünnschliffe aus nahe bei einander entnommenen Handstücken derartige Unterschiede zeigten.

Anders die Gesteine im Kleinen Pfaffenthale am Mahlberg. Obwohl auch im Dünnschliff die Aehnlichkeit mit den Gesteinen der westlicheren Gänge ausserordentlich gross war, liessen sich



hier niemals „einaxige“ monokline Pyroxene finden. Offenbar hängt diese Spalte also nicht so eng mit dem übrigen Gangsystem zusammen, wie dessen einzelne Gänge unter einander. Es ist zwar von vornherein wahrscheinlich, dass ein ursprünglich gemeinsames Magma alle Enstatitporphyrite der Gegend geliefert hat, aber die Mahlbergspalte mag zu einer etwas anderen Zeit aufgerissen sein, als die anderen ähnlich ausgefüllten Spalten, und dementsprechend durch andere Kräfte als jene, worauf ihre abweichende Streichrichtung und ihr den Orthoklasporphyr-Gängen ähnliches Auslenken am Grossen Klausberg gleichfalls hinzudeuten scheint. Jedenfalls darf sie mit Fug und Recht von den übrigen Enstatitporphyriten abgetrennt werden. Dagegen liefert der oben mitgetheilte mikroskopische Befund durch seine Einheitlichkeit innerhalb des ganzen Verbeitungsgebietes eine weitere Stütze für die Annahme, dass die Vorkommen zwischen dem Henkers- und Astberge bei Wernigerode und der Susenburg im Bodethal ein bildungsgeschichtlich eng zusammengehöriges Ganzes darstellen.

#### B. Gesamtcharakter der Gesteine.

Ich habe im Vorhergehenden nur die innerirdischen Ausscheidungen zur Beurtheilung des Gesteinsmaterials herangezogen, weil sie allein uns in dem Zustande vorliegen können, in dem sie sich befunden haben mögen vor dem Aufdringen des Magmas, also zu einer Zeit, wo die Ausfüllungsmasse aller dieser Gänge noch unter einheitlichen Verhältnissen stand. Später konnte die verschieden schnelle Abkühlung theilweise Einschmelzung durchrissener Schichtgesteine und dergleichen örtliche Ungleichheiten in dem Schmelzfluss hervorbringen und dadurch Abweichungen der Gesteine trotz ihres gemeinsamen Ursprungs bedingen. Daher glaubte ich für den ersten Punkt der Untersuchung, die Frage nach der Einheitlichkeit der Gesteinsherkunft, alle später gebildeten Bestandtheile ausser Betracht lassen zu sollen. Doch zeigen unsere Enstatitporphyrite auch im Gefüge und in der Ausbildung der jüngeren Ausscheidungen grosse Uebereinstimmung. Wesentlichere Unterschiede werden nur durch die grössere oder geringere Entfernung vom Salband, bezw. durch die Mächtigkeit des Ganges bedingt.

##### a. Gestein der Gangmitte.

Der Dünnschliff bietet bei schwacher Vergrösserung etwa folgendes Bild:

Grosse Pyroxene und Plagioklase liegen theils einzeln, theils in Haufen von mehreren regellos angeordneten Krystallen in der vollkrystallin ausgebildeten Grundmasse. Häufig sind auch beide Minerale zu grösseren Krystallhaufen mit einander verwachsen;

die dabei beteiligten Pyroxene erscheinen dann gewöhnlich zerbrochen und abgerundet (Taf. XI, Fig. 1).

Neben diesen Einsprenglingen liegen unregelmässig verstreut zahlreiche kleinere Pyroxenkrystalle, oft von einem schmalen Biotit- und Eisenerzsaum umgeben, was auch bei den grossen Pyroxenen häufig ist. Die leistenförmigen jüngeren Plagioklase geben dem Ganzen ein divergentstrahlig-körniges Gefüge, um so undeutlicher freilich, je mächtiger der Gang ist und je grobkörniger sich die Grundmasse demgemäss hat entwickeln können.

Der Raum zwischen all' diesen Ausscheidungen wird erfüllt durch Körnchen, Blättchen und Krystallgerippe von Eisenerz und farblose, schwach polarisirende, aber anscheinend vollkommen krystallinisch gegliederte Massen von schriftgranitisch verwachsenem Orthoklas und Quarz.

Die Erscheinungsweise der verschiedenen Gemengtheile bietet interessante Anhaltspunkte für die Ermittlung ihrer Bildungsbedingungen.

Bei allen Pyroxenen der ersten Generation fehlt eine deutliche ebene Krystallbegrenzung. Nur Schnitte, die der Basis mehr oder weniger parallel gehen, sind zuweilen, aber auch keineswegs immer, gradlinig begrenzt und zeigen dann einen achteckigen Querschnitt, hervorgebracht durch Querfläche, Längsfläche und aufrechte Säule. Diese Formen sind entweder ungefähr im Gleichgewicht, oder die Säule tritt zurück. Schnitte parallel der aufrechten Axe *c* sind nach der letzteren mehr oder weniger langgestreckt, seitlich manchmal, am Ende fast niemals regelmässig begrenzt, vielmehr erscheinen die Enden zackig, wie abgebrochen.

Sehr häufig sind Abschmelzungsspuren an diesen Krystallen derart, dass die Umrisse gerundete, z. Th. geradezu gelppte Formen haben (Taf. XI, Fig. 3). Zumal fällt das bei den Pyroxenen auf, die mit Plagioklasen zu Krystallklumpen vereinigt sind. Aber auch sonst sind solche Zeichen der Angreifung durch das Magma sowohl bei Bronziten als bei monoklinen Pyroxenen nicht selten.

Eine eigenthümliche Erscheinung ist ferner die Zerbröckelung mancher dieser Einsprenglinge, bei der theils der ganze Krystall, theils nur eine Randzone von zahllosen Sprüngen durchsetzt ist (Taf. XI, Fig. 2). In letzterem Falle liegt aber jedenfalls keine Umwachsung des Pyroxens durch ein anderes Mineral vor, da die randlichen Brocken in jeder Hinsicht sich ebenso verhalten, wie der Kern des Krystalls. Es macht den Eindruck, als wenn der Krystall von aussen rasch abgekühlt und dabei durch unregelmässige Zusammenziehung gesprengt worden wäre.

Gewöhnlich sind die Krystallränder in der Zersetzung be-

griffen. Theils verwandelt sich der Pyroxen, wie oben bereits erwähnt, in grüne, serpentinarartige Massen von faserigem bis filzigem Gefüge oder in faserigen Bastit, theils auch sind am Rande schwarze Eisenerzkörner und Biotit ausgeschieden in sechsseitigen, braunen Blättchen oder leistenförmigen, oft auch ganz unregelmässigen, stark pleochroitischen Durchschnitten. Der Rand der Biotite ist häufig grün, auch oft von chloritischen Mineralien umgeben, die Grenze des Glimmers gegen den Pyroxen ist oft nicht recht scharf abgesetzt, so dass es durchaus den Anschein hat, dass der Pyroxen sich hier in Biotit zersetzt. Doch muss es dahingestellt bleiben, ob aller Biotit als Zersetzungsproduct zu deuten ist. Vielleicht stellt er theilweise eine primäre Bildung dar, zumal auch in den oben beschriebenen Grundmassen-Einschlüssen Biotit vorkommt. Auch finden sich, obwohl selten, Biotitkryställchen und krystallinische Aggregate in der Grundmasse ausserhalb der unmittelbaren Umgebung der Pyroxene oder auch randlich an Plagioklase angelagert. Man wird also einen Theil des Biotits als secundär, einen anderen als primär betrachten müssen.

- Die grossen Plagioklas-Einsprenglinge sind, soweit sich aus verschiedenen orientirten Durchschnitten im Schliß schliessen liess, begrenzt von der Querfläche, der Längsfläche, der Schiefendfläche und der aufrechten Säule, die alle sich etwa im Gleichgewicht befinden und zu denen dann und wann untergeordnet noch eine hintere Schiefendfläche hinzutritt.

Die Krystallränder sind glatt, die Ecken scharf, zuweilen sogar ein wenig zugespitzt, so dass die Ränder dadurch schwach concav werden, eine als Folge gehinderten Wachsthums bekannte Erscheinung, die beweist, dass die Krystalle noch weiter wuchsen im erkaltenden und dabei allmählich zäher werdenden Magma, dass ihr Rand also der jüngeren Generation angehört.

Die zweite Generation der Feldspäthe besteht aus leistenförmigen Krystallen mit einfacher Zwillingsverwachsung nach dem Albitgesetz. Die Zwillingsnaht tritt meist schon im gewöhnlichen Licht dadurch hervor, dass auf ihr die Zersetzung bereits begonnen hat, während die Krystalle im Uebrigen ganz frisch sind. Zonenbildung lässt sich nicht beobachten. Auch hier kommen Pyroxen- und Grundmassen-Einschlüsse zuweilen vor. Bei grosser Entfernung vom Salband habe ich sie aber seltener gefunden. Da die Pyroxenbrocken hier in der Mitte der beherbergenden Krystalle liegen, so darf man wohl den Beginn der Ausscheidung der jüngeren Feldspäthe mit der Einbettungszeit der Pyroxenbrocken allgemein zusammenfallend annehmen und demgemäss

diese jüngeren Plagioklase der Randzonen der grossen Feldspath-Einsprenglinge gleichsetzen und ebenfalls als Labradore ansprechen.

Was die Grundmassen-Einschlüsse betrifft, so lässt sich deren Bildung an manchen Stellen deutlich beobachten. Ein kleiner Plagioklas beginnt in der zäher werdenden Grundmasse gabelförmige Wachstumsformen zu bilden, die Zinken der Gabel verwachsen bei der fortschreitenden Krystallisation weiter vorn wieder und schliessen ein etwa rechteckiges Stück Grundmasse ein.

Die kleinen Pyroxene, die ziemlich reichlich sich zwischen den jüngeren Plagioklasen finden, bieten einige Schwierigkeit bezüglich der Altersbestimmung. Einerseits kommen unter ihnen Stücke vor, die durchaus den Pyroxenen der ersten Generation gleichen, dieselben Einschlüsse zeigen, ebenso am Ende abgebrochen erscheinen und gleichfalls oft von Biotit und Eisenerz umgeben sind. Bei einigen schief auslöschenden Individuen liess sich auch das scheinbar einaxige Interferenzbild beobachten, so dass es sich hier zweifellos um Trümmer innerirdisch ausgeschiedener Pyroxene handelt. Sie bilden die Hauptmasse des Grundmassen-Pyroxens, wenn ich ihn so nennen darf. Daneben finden sich aber auch, obwohl selten, solche, die schief auslöschten, frei von Einschlüssen sind, stengelige, langgestreckte Form besitzen und zuweilen von Feldspathleistchen der zweiten Generation offenbar durchwachsen sind, also nach jenen sich gebildet haben. Es scheint demnach, wenn auch untergeordnet, eine zweite Generation auch unter den Pyroxenen vorhanden zu sein.

Die Eisenerze der Gesteine bestehen eines Theils aus Schwefelkies, der in geringer Menge in unregelmässig gestalteten Aggregaten auftritt, die Hauptmenge aber bilden Krystallskelette von Eisenglanz oder Titaneisen, die die Grundmasse erfüllen. Diese Erze erscheinen entweder in der Form sechsseitiger, röthlich durchsichtiger Blättchen, oder in rundlichen, völlig undurchsichtigen Körnchen, die häufig zu langen Reihen aneinander gelagert sind. Durch mehrere derartige Reihen, die sich theils rechtwinklig, theils schiefwinklig kreuzen, entstehen die verschiedensten Formen von Krystallgerippen. Um welche Erze des Eisens es sich handelt, konnte ich nicht genauer feststellen, Titaneisen, Magnetit und Eisenglanz können gleichermaassen in Betracht kommen; vielleicht bestehen auch die Krystallgerippe aus Magnetit, die Blättchen aus Eisenglanz. Ohne die bei der Kleinheit der Objecte hier wohl recht schwierige mikrochemische Analyse wird sich das nicht entscheiden lassen. Auf das Alter dieser Gebilde werde ich weiter unten bei Gelegenheit der Beschreibung des Salbandgesteins eingehen (siehe S. 284).

Es bleibt noch übrig, die eigentliche Grundmasse zu be-

schreiben, in der alle diese Ausscheidungen liegen. Sieht man von vereinzelt Häufchen von mikroskopischen Quarzkörnchen ab, so besteht sie im Uebrigen aus einer farblosen, schwach polarisirenden Masse, die von langen Apatitnadeln durchsetzt wird (Taf. XII, Fig. 3). Schon STRENG<sup>1)</sup> kommt durch Analysen-Ergebnisse zu dem Schluss, dass die Grundmasse reich an Kieselsäure und Kali sein müsse. Und in der That handelt es sich offenbar um ein schriffgranitisch verwachsenes Gemenge von kleinsten Quarz- und Orthoklaskrystallen. Der Quarz ist in den Feldspath in Form von langgestreckten, dicht nebeneinander liegenden Krystallnadeln eingewachsen. Schnitte, die ungefähr senkrecht zu den Quarzleisten stehen, zeigen meist eine mehr oder weniger dreiseitige Begrenzung der letzteren. Sind die Quarzkryställchen in ihrer Längserstreckung getroffen, so erzeugen sie, mit dem Orthoklas abwechselnd, kammartige Gestalten, deren Zinken häufig senkrecht gegen angrenzende Apatitnadelchen oder Eisenerzschüre stehen und von diesen aus sich gebildet zu haben scheinen. Oft stossen innerhalb eines einheitlich auslöschenden Orthoklases zwei derartige Quarzkämme ungefähr rechtwinklig auf einander, so dass fiederförmige Gebilde entstehen. Auch kommen eisblumenartig verzweigte Krystallbildungen, gleichsam unvollkommene Sphärolithe, neben den erwähnten Körnern vor.

Sehr selten liegen in der Grundmasse einzelne kurzsäulige Zirkonkryställchen von geringer Grösse.

Als accessorische Gemengtheile des Ganggesteins fand ich, örtlich ganz beschränkt, Quarz auf dem Bodenberge und Granat am Henckersberg. Da beide Mineralien deutliche Abschmelzungs-Erscheinungen zeigen und nur geringe Verbreitung haben, so halte ich es für wahrscheinlich, dass sie ähnlich, wie dies von M. KOCH<sup>2)</sup> für eine Reihe von Mineralien aus den Kersantiten von Michaelstein wahrscheinlich gemacht wurde, aus anderen zerstörten Gesteinen in das Magma aufgenommen worden sind.

Was zunächst den Quarz vom Bodenberg betrifft, so habe ich nur zwei Stücke desselben gesehen. In der Sammlung des Herrn Bergmeisters SCHLEIFENBAUM zu Büchenberg befindet sich ein vom Bodenberg stammendes Stück Enstatitporphyr mit einem grossen Quarzkorn, und ausserdem enthält ein Dünnschliff, den LOSSEN seiner Zeit aus Gestein derselben Stelle hat anfertigen lassen, und der in der kgl. Bergakademie zu Berlin aufbewahrt wird, den fast 1 cm<sup>2</sup> grossen Querschnitt eines Quarzkrystalls. Der Rand ist gelappt und offenbar durch das Magma theilweise

<sup>1)</sup> N. Jahrb. f. Min., 1860, S. 411.

<sup>2)</sup> Jahrb. kgl. preuss. geol. L.-A. f. 1886, S. 69 ff.

aufgelöst, die Quarzsubstanz ist reich an Einschlüssen, theils farblosen bis hellgelben Kryställchen oder Glastheilchen, die äusserst klein und daher unbestimmbar sind, theils Flüssigkeitseinschlüssen mit einer beweglichen, bei Erhitzung auf weit über  $30^{\circ}$  nicht verschwindenden Libelle. Sie sind sehr unregelmässig gestaltet, oft schlauchartig ausgezogen und finden sich in gewissen Ebenen angeordnet, so dass sie im Schliiff den Krystall bänderartig durchsetzen.

Während dieses Quarzvorkommen aber selbst auf dem Bodenberg die grosse Ausnahme bildet, kommt am Henckersberg Granat regelmässig eingesprengt vor. Diese Granaten haben einen Durchmesser von mehreren Millimetern. Der Rand erscheint im Dünnschliiff stark zerfressen und von einem Kranz aus Plagioklas-krystallen umgeben, die z. Th. abgeschmolzene Granatstückchen umschliessen und zwischen denen auch serpentinisirte Pyroxen-kryställchen sowie Eisenerzkörnchen sich finden. Im Innern sind die Granaten von vielen Sprüngen durchsetzt, die zuweilen von gelblich grünen, schief gegen die Sprungwände auslöschenden krystallinisch-faserigen Massen, vermuthlich von Serpentin, erfüllt sind. Reich sind diese Granaten an Einschlüssen, theils von Magnet- oder Titaneisen in kleinen Körnchen, theils von dunkelbräunlichem Biotit, theils auch von farblosen, sechsseitigen Säulchen, die in ihren optischen Eigenschaften mit Apatit übereinstimmen. In einem dieser Säulchen war ein langgestreckter, schmutzig grüner Kern zu beobachten, dessen Ränder denen des Apatits parallel lagen und dessen kürzere Elasticitätsaxe mit der Axe des Säulchens einen Winkel von  $13^{\circ}$  bildete. Möglicherweise handelt es sich um einen monoklinen Pyroxen.

#### b. Gestein des Salbandes.

Die mikroskopische Beschaffenheit des Salbandes weicht nicht unerheblich von derjenigen der Gangmitte ab. Stücke, die auf den Keppenplätzen unmittelbar an der Grenze des Nebengesteins entnommen sind, zeigen folgendes Bild:

In der Grundmasse, die aus einem sehr dichten, braunen Filz von Plagioklasnadelchen und unbestimmbaren, färbenden Gemengtheilen besteht, liegen die Einsprenglinge von Pyroxen, Feldspath und Schwefelkies, auch die bei dem Gangmittengestein beschriebenen Pyroxen-Plagioklas-Anhäufungen. Die ersteren Mineralien tragen beide deutliche Merkmale der Abschmelzung. Die Pyroxene sind senkrecht zur aufrechten Axe zwar auch hier ziemlich regelmässig begrenzt, in anderen Schnitten zeigen sie dagegen tief eingefressene Einbuchtungen, die bei entsprechender Schnittlage auch wohl den Eindruck von Einschlüssen machen

können (Taf. XII, Fig. 6). Meist ist an den Pyroxenkrystallen der Einfluss der Verwitterung schon recht merklich, sie sind dann von einem schmalen Serpentinaum umgeben und von Adern des gleichen Minerals durchzogen. Die Glaseinschlüsse sind häufig noch sehr frisch, vielfach sind aber auch sie zersetzt zu dunkel grünlichgrauen Massen, in deren Umgebung der Pyroxen serpentinisirt ist.

Die Feldspäthe zeigen gleichfalls gerundete Formen, mit Ausnahme kleiner, länglicher bis leistenförmiger Krystalle, die in der Grundmasse verstreut sind und z. Th. in ihrem Kern abgeschmolzene Pyroxenbrocken führen, die ich demgemäss der zweiten Generation zurechnen zu dürfen glaube. In den Plagioklasen der ersten Generation scheinen Pyroxeneinschlüsse ganz zu fehlen, Grundmasseneinschlüsse sind nicht selten. Eine eigenthümliche randliche Anordnung unregelmässiger Grundmasseneinschlüsse in einem Plagioklas von stark gerundeter Form zeigt das Photogramm Taf. XII, Fig. 5. Einbuchtungen in den Krystallrändern sind nicht selten. Zuweilen sind die Individuen nach Spaltflächen auseinandergebrochen, wodurch die unregelmässigen Bruchstücke entstehen (Taf. XII, Fig. 4).

Der Schwefelkies kommt theils in die Pyroxene eingeschlossen, theils frei in der Grundmasse liegend in rundlichen Körnern oder unregelmässigen Aggregaten verschiedener Grösse vor. Die übrigen Eisenerze sind in der Grundmasse zu feinkörnig ausgeschieden, um sich von deren sonstigen Bestandtheilen trennen zu lassen.<sup>1)</sup>

Je mehr man von den Salbändern aus sich der Gangmitte nähert, desto grösser werden die Elemente der Grundmasse. Die Plagioklas-Einsprenglinge lassen immer deutlicher erkennen, dass sie nach der Abschmelzung wieder weiter gewachsen sind, ihre Kanten werden scharf und die Randpartieen schliessen Pyroxenbrocken ein. Die krystallinen Ausscheidungen zweiter Generation heben sich mehr und mehr aus der Grundmasse ab. Die Plagioklasleistchen werden grösser und umschliessen zuweilen recht-

<sup>1)</sup> Das sehr dichte Gestein vom Henckersberge weicht insofern ab, als die Pyroxen-Einsprenglinge mit einem Rand tangential liegender Biotitfasern umgeben sind. Die Grundmasse, die etwas deutlicher gegliedert ist als bei den dichtesten Ausbildungsformen von den Keppenplätzen, führt ebenfalls Biotit in mehr oder weniger zackigen Krystalldurchschnitten, um welche herum die Plagioklasnadelchen sich manchmal parallel gestellt zeigen und so eine gewisse Fluidalstructur erzeugen. Um die auch hier etwas angeschmolzenen älteren Plagioklasen herum sind die Eisenerzkörner kleiner und anscheinend auch dichter als sonst in der Grundmasse, so dass dunklere und feinkörnigere Höfe um diese Einsprenglinge entstehen.

eckige Stücke von Grundmasse, doch verliert sich diese Erscheinung bei weiterer Entfernung vom Salbande. Die jüngeren Pyroxene bilden kleine, leistenförmige Krystalle, theils gerade, theils schief auslöschend, die am Rande gewöhnlich mit Eisenerzkörnchen und Biotit besetzt sind. Auch um die älteren Pyroxene herum erscheinen Eisenerz- und Biotitränder, und in der Grundmasse treten freiliegende Biotitindividuen auf. Die Eisenerze der Grundmasse sind feinkörniger als in der Mitte des Ganges. Die hellen Massen, in die sie eingebettet sind, lassen sich nicht weiter gliedern. Die Abweichung der Eisenerze in der Korngrösse von denen des Gangmittengesteins scheint mir ein sicheres Zeichen dafür, dass sie sehr junge Ausscheidungen sind. Dafür spricht auch der Umstand, dass sie niemals als solche in Einsprenglinge der ersten Generation eingeschlossen sind, sondern immer nur in den oben beschriebenen Grundmassen-Einschlüssen mit vorkommen, in denen sie sehr wohl nachträglich auskrystallisiert sein können.

### C. Bildungsgeschichte der beschriebenen Gesteine.

Die Entstehung der vorliegenden Porphyrite glaube ich hier nach etwa folgendermaassen in kurzen Zügen zeichnen zu können:

Ich gehe aus von einem innerirdischen Schmelzfluss, in dem Schwefelkies in geringer Menge, vor Allem aber rhombischer und monokliner Pyroxen<sup>1)</sup> mit Grundmassen-Einschlüssen (jedenfalls noch flüssig) und vielleicht auch eingeschlossenen Kryställchen, sowie Bytownit in grösseren Krystallen gleichfalls mit flüssigen Grundmassen-Einschlüssen, ausgeschieden war. Letzterer muss sich dabei zu verschiedenen Zeiten unter verschiedenen Verhältnissen befunden haben, wie sein zonarer Bau beweist. Aus demselben Grunde muss er später gebildet sein als der nicht zonar wechselnde Pyroxen.

In einem derartigen Zustande befand sich der Baustoff der Gesteine vor dem Aufdringen. Die plötzliche Druckverminderung durch das Aufreissen des Deckgebirges (vielleicht auch Erwärmung durch Reibung an den Spaltwänden), eine gewiss vorauszusetzende Einschmelzung von etwas Nebengestein, sowie die heftigen Bewegungen im Magma beim Emporquellen, all' diese plötzlichen Aenderungen der äusseren Bedingungen müssen auch das chemische Gleichgewicht in dem Schmelzfluss stark beeinflusst haben. So wurden die bereits ausgeschiedenen Mineralien z. Th. wieder eingeschmolzen, die Krystalleinschlüsse der Pyroxene in Glaseinschlüsse umgewandelt, die grossen Einsprenglinge zerbrochen und wieder zusammengebacken. Diesem letzteren Vor-

<sup>1)</sup> bezw. das oben beschriebene Diopsid-ähnliche Mineral.



gang mag die vorhergehende Anschmelzung förderlich gewesen sein, indem sie die Krystalle randlich in einen teigigen und daher zähen Zustand versetzte, wodurch jene Zusammenhäufungen von Plagioklas und Pyroxen begünstigt wurden.

Dann kühlte sich das Magma unter dem wärmeentziehenden Einfluss des Nebengesteins ab. In den Einsprenglingen krystallisirte die eingeschlossene Grundmasse aus. Es wurde neuerdings Feldspath ausgeschieden, diesmal von saurerer Beschaffenheit, der theils selbständige Krystalle bildete, theils die alten Bytownite isomorph umwuchs, dabei häufig kleine Pyroxenbrocken oder Theile der Grundmasse einschliessend. Auch Pyroxen wurde wieder gebildet, doch scheinen die Eisensilikate später vorwiegend als Biotit auskrystallisirt zu sein.

Es folgte die Ausscheidung der Eisenerze der Grundmasse, und der farblose, kali- und kieselsäurereiche Magmarest erstarrte zu einem schrifgranitischen Gemenge von Orthoklas und Quarz.

#### D. Zersetzung.

Die eigentliche Bildung des Gesteins war abgeschlossen in dem Augenblick, als alles Magma starre Form angenommen hatte, doch war dies so entstandene Gestein vielerlei nachträglichen Umbildungsvorgängen unterworfen.

Sie dürften beginnen mit einer von dem Biotit ausgehenden Angleichung benachbarter Pyroxenmasse. Da der Glimmer kieselsäurereicher ist als der Pyroxen, so schieden sich die nunmehr ungesättigten Basen in Gestalt der mit dem Glimmer untermischt zu beobachtenden Eisenerzkörner aus. Ob diese Umwandlung des Pyroxens durch atmosphärische Einflüsse befördert worden ist, ob sie also den Verwitterungs-Erscheinungen zuzurechnen ist, lasse ich dahingestellt, nothwendig scheint es nicht. Ich möchte zum Vergleich das Verhalten des weissen Roheisens heranziehen. Ein solches Eisen von etwa 3 pCt. Kohlenstoffgehalt enthält in glühendem Zustande oder nach rascher Abkühlung den Kohlenstoff amorph in Verbindung mit dem Eisen. Macht man es wieder glühend, ohne jedoch zu schmelzen, und kühlte es dann langsam ab, so scheidet sich graphitischer Kohlenstoff aus. Diese Zerlegung des weissen Roheisens in graphitischen Kohlenstoff und kohlenstoffarmes Eisen scheint mir viel Aehnlichkeit zu haben mit der Zerlegung heissen Pyroxens in Glimmer und oxydische Eisenerze.

Die eigentliche Verwitterung, soweit sie in der chemischen Einwirkung der Tagewässer besteht, beginnt mit der Zersetzung des Glimmers und Pyroxens. Aus ihnen werden Serpentin, Bastit und Eisenerze gebildet. Plagioklas und Orthoklas werden umge-

wandelt in Kaolin, ersterer unter gleichzeitiger Bildung von Kalkspath. Die Einwirkung der gasreichen Tagewässer auf die Eisenerze endlich führt diese allmählich über in Eisenhydroxyd, und so schreitet die Umwandlung immer weiter fort, bis der Zusammenhang der Gemengtheile vollständig zerstört ist.

Äusserlich verändert sich das Gestein bei der Verwitterung in folgender Weise:

Die eingangs von den Keppenplätzen beschriebene Zerklüftung tritt zunächst, in Folge von Frostwirkungen, Sonnenbestrahlung u. dergl., deutlicher hervor. Auf den Klüften schreitet die Zersetzung fort, den Zusammenhang der ganzen Gesteinsmasse noch mehr lockernd, bis sie schliesslich einen Haufen getrennter Blöcke bildet, die in ein durch Eisenhydroxyd braun gefärbtes, lehmiges Zwischenmittel, das Endproduct der Zersetzung, eingebettet sind. Schlägt man von solch' einem einzelnen Block die obere, sich leicht schalig ablösende, braune Verwitterungskruste ab, so zeigt der innere, nur oberflächlich angegriffen erscheinende Kern auf seiner Aussenfläche grubige Vertiefungen an den Stellen, wo die Einsprenglinge gesessen haben, während die umgebende Grundmasse weniger angegriffen ist. Dies unterscheidet im Allgemeinen die Fundstücke äusserlich von dem grauen Porphy, besonders von dem grobkörnigeren, bei dem die Feldspäthe über die rascher verwitternde Grundmasse hervorzuragen pflegen.

Beim Zerschlagen dieses, verhältnissmässig frischen Gesteinskernes zeigt sich derselbe nahe dem Rande etwas heller als in der Mitte. Diese blasse Färbung ist in ausgedehntem Maasse z. B. auf der Halbinsel der Pulverfabrik zu beobachten, wo am nördlichen Ende des dortigen Gangstückes der Porphyrit förmlich gebleicht erscheint. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass die helle Farbe von der Kaolinisirung des Orthoklases der Grundmasse herrührt. Der opake Kaolin verdeckt die sonst durch den durchsichtigen Orthoklas hindurchscheinenden, tiefer liegenden Eisenerze und setzt seine eigene helle Färbung an deren Stelle.

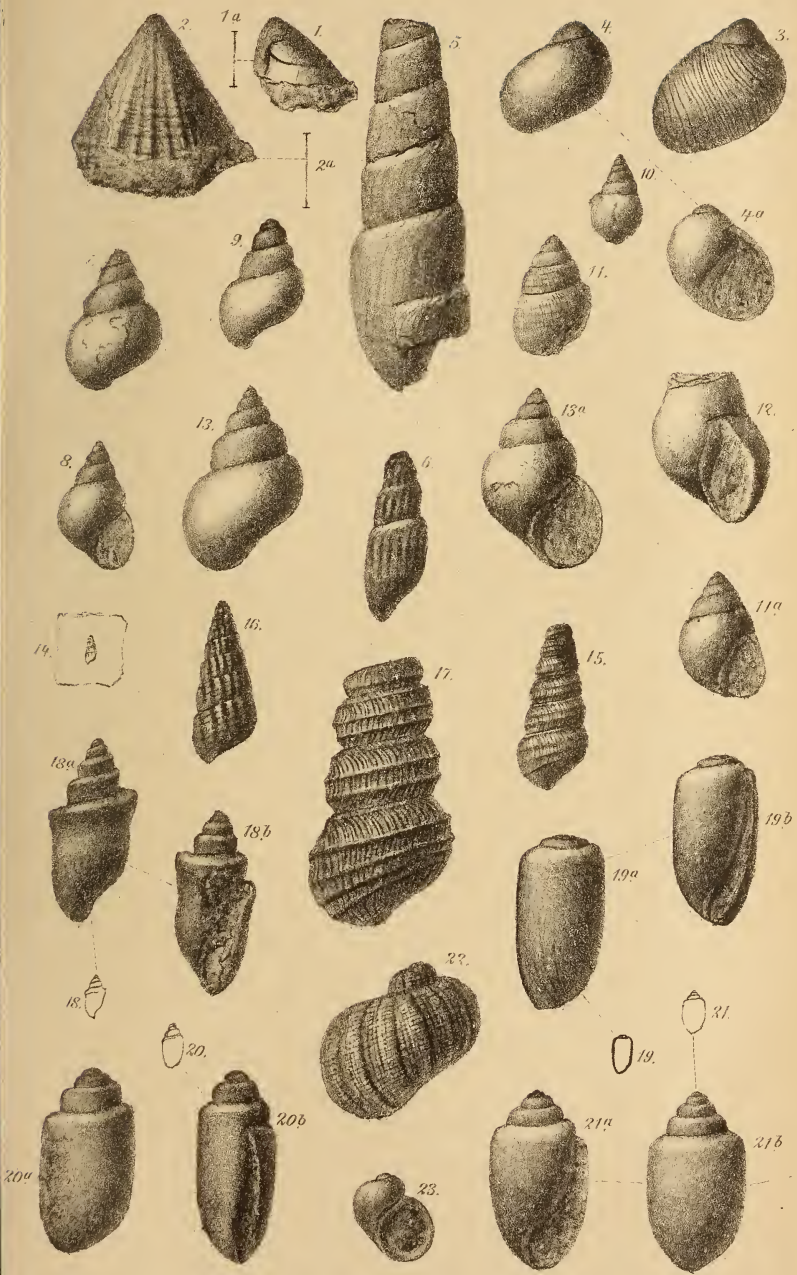
Ich kann diesen Aufsatz nicht schliessen, ohne den Ausdruck des lebhaften Dankes gegen Herrn Landesgeologen Prof. Dr. M. KOCH zu Berlin, der mich nicht nur auf das Thema der ganzen Arbeit hinwies, sondern mir auch bei der Ausführung mit seinem Rath stets zur Seite gestanden hat und mir die Mikroskope und Dünnschliffe der hiesigen kgl. Bergakademie zugänglich machte. Ebenso bin ich Herrn Bergmeister SCHLEIFENBAUM auf dem Büchenberge bei Elbingerode zu Dank verpflichtet, der mir in liebenswürdigster Weise seine reichen Erfahrungen über die Verbreitung der Eruptivgesteine im Mittelharz zur Verfügung stellte.

### Erklärung der Tafel VIII.

- Figur 1. *Patella Delgadoi* J. BÖHM. Almaroz. S. 213.  
Figur 2. *Patella Delgadoi* J. BÖHM, von der Hinterseite. Almaroz.  
1:3. — S. 213.  
Figur 3. *Neridomus liasina* DUNK. sp. Silves. 1:3. — S. 214.  
Figur 4, 4a. *Neridomus liasina* DUNK. sp. Valle de Espinhal.  
1:2. — S. 214.  
Figur 5. *Ephyra exilis* J. BÖHM. Erwachsenes Expl. Almaroz.  
1:1. — S. 223.  
Figur 6. *Ephyra exilis* J. BÖHM. Nahe der Spitze. Almaroz.  
2 $\frac{1}{2}$ :1. — S. 223.  
Figur 7, 8. *Oonia casta* J. BÖHM. Almaroz. 1:1. — S. 221.  
Figur 9. *Coelostylina gracilior* J. BÖHM. Alportel. 1:1. — S. 220.  
Figur 10, a. *Coelostylina algarvensis* J. BÖHM. Silves. 1:1. —  
S. 220.  
Figur 11, a. *Coelostylina algarvensis* J. BÖHM. Alportel. 1:1.  
— S. 220.  
Figur 12. *Coelostylina algarvensis* J. BÖHM. Alportel. 1:1. —  
S. 220.  
Figur 13, a. *Coelostylina Choffati* J. BÖHM. Almaroz. — S. 221.  
Figur 14. *Katosira Pimenteli* CHOFF. sp. Pedras Negras. 1:1.  
— S. 222.  
Figur 15. *Promathildia Turritella* DUNK. sp. Alportel. 1:1. — S. 216.  
Figur 16. *Katosira Pimenteli* CHOFF. sp. Alportel. 2:1. — S. 222.  
Figur 17. *Promathildia Turritella* DUNK. sp. Alportel. 2 $\frac{1}{2}$  ×  
vergr. — S. 216.  
Figur 18, a, b. *Cylindrobullina coarctata* J. BÖHM. Alportel.  
— S. 224.  
Figur 19, a, b. *Cylindrobullina* sp. Alportel. — S. 226.  
Figur 20, a, b. *Cylindrobullina Ammonii* J. BÖHM. Pereiros. —  
20 in 4:1. — S. 225.  
Figur 21, a, b. *Cylindrobullina subfragilis* J. BÖHM. Alportel.  
21 in 1:1. — S. 225.  
Figur 22. *Neritopsis algarvensis* J. BÖHM. Alportel. 2:1. —  
S. 215.  
Figur 23. *Neritopsis algarvensis* J. BÖHM. Cerro branco. 1:1.  
— S. 215.

Das Original zu Figur 23 befindet sich im paläontologischen Institut der Universität Göttingen, die zu den übrigen in der Sammlung der portugiesischen geologischen Landesanstalt zu Lissabon.

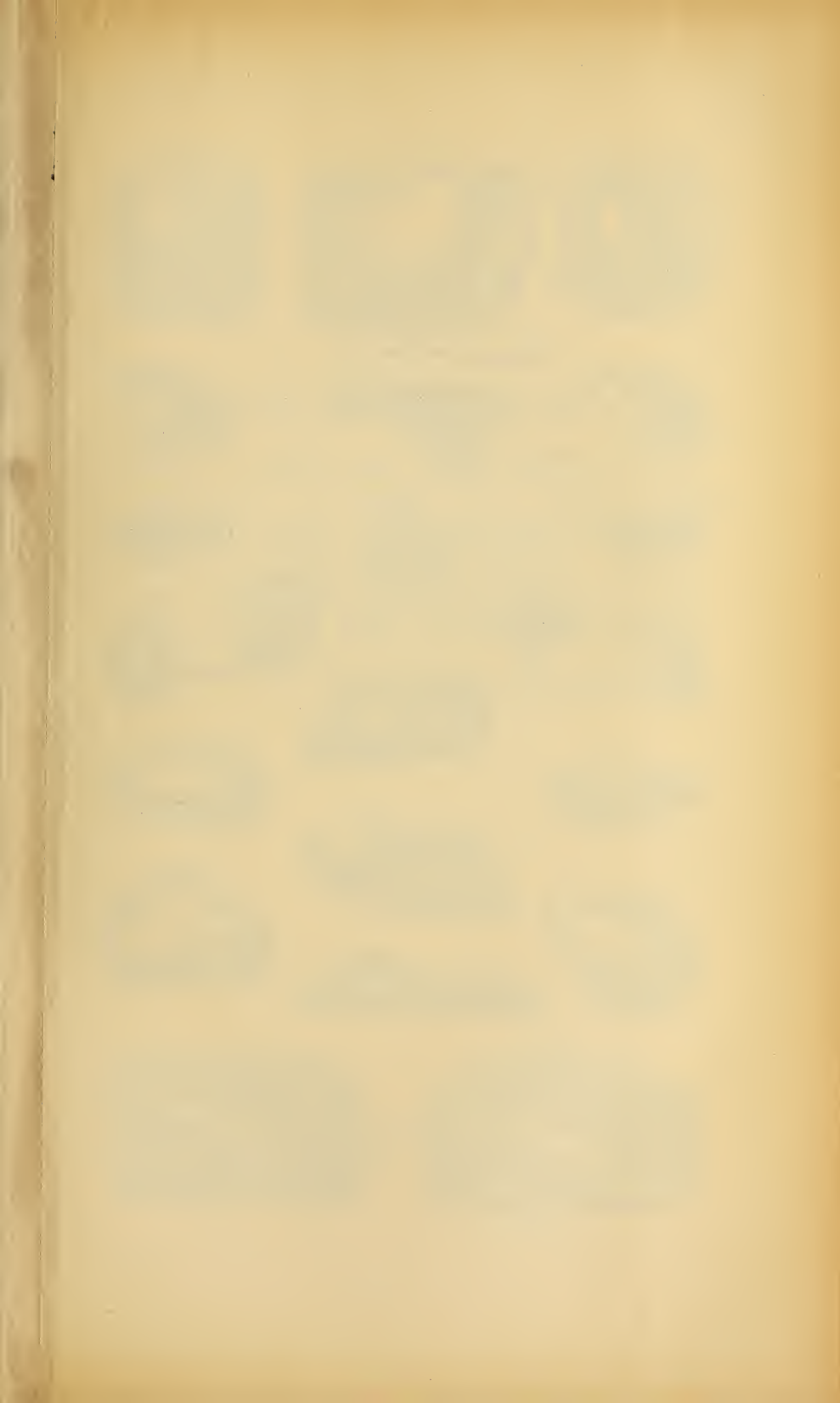
---



W. L. A. C.

Druck v. E. Brock & Barth



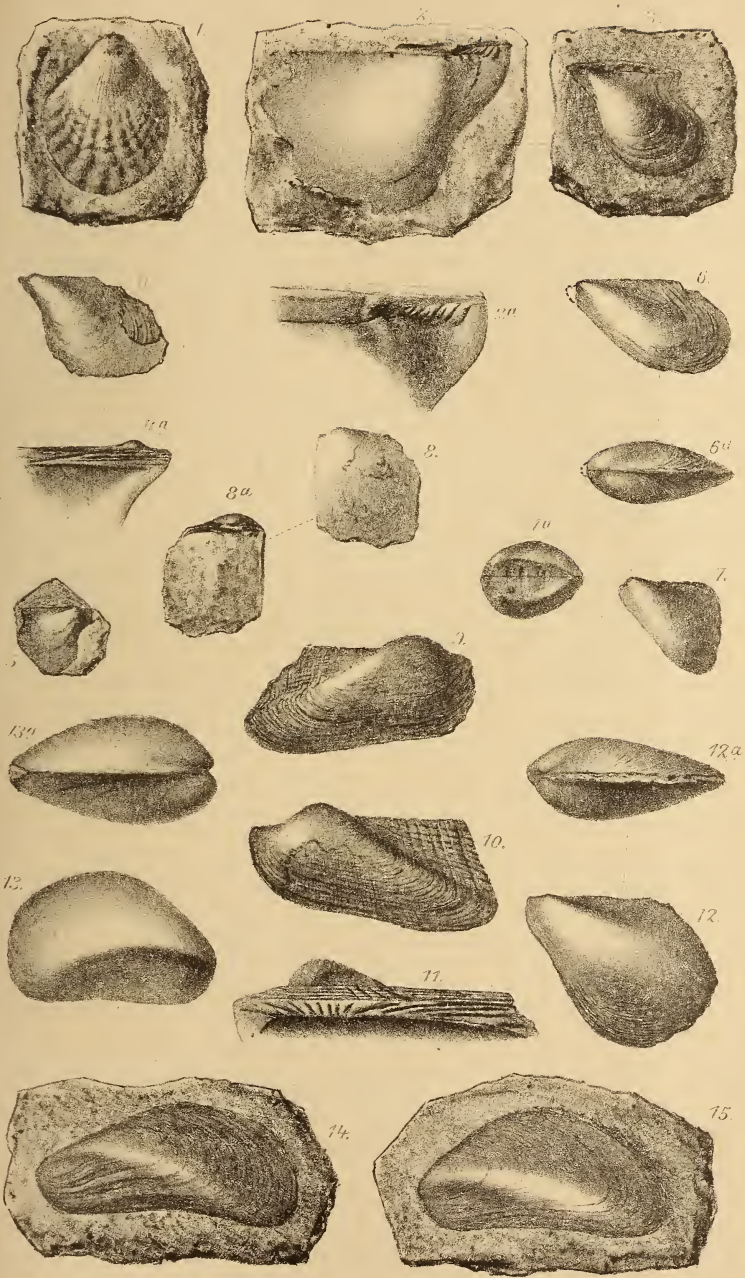


### Erklärung der Tafel IX.

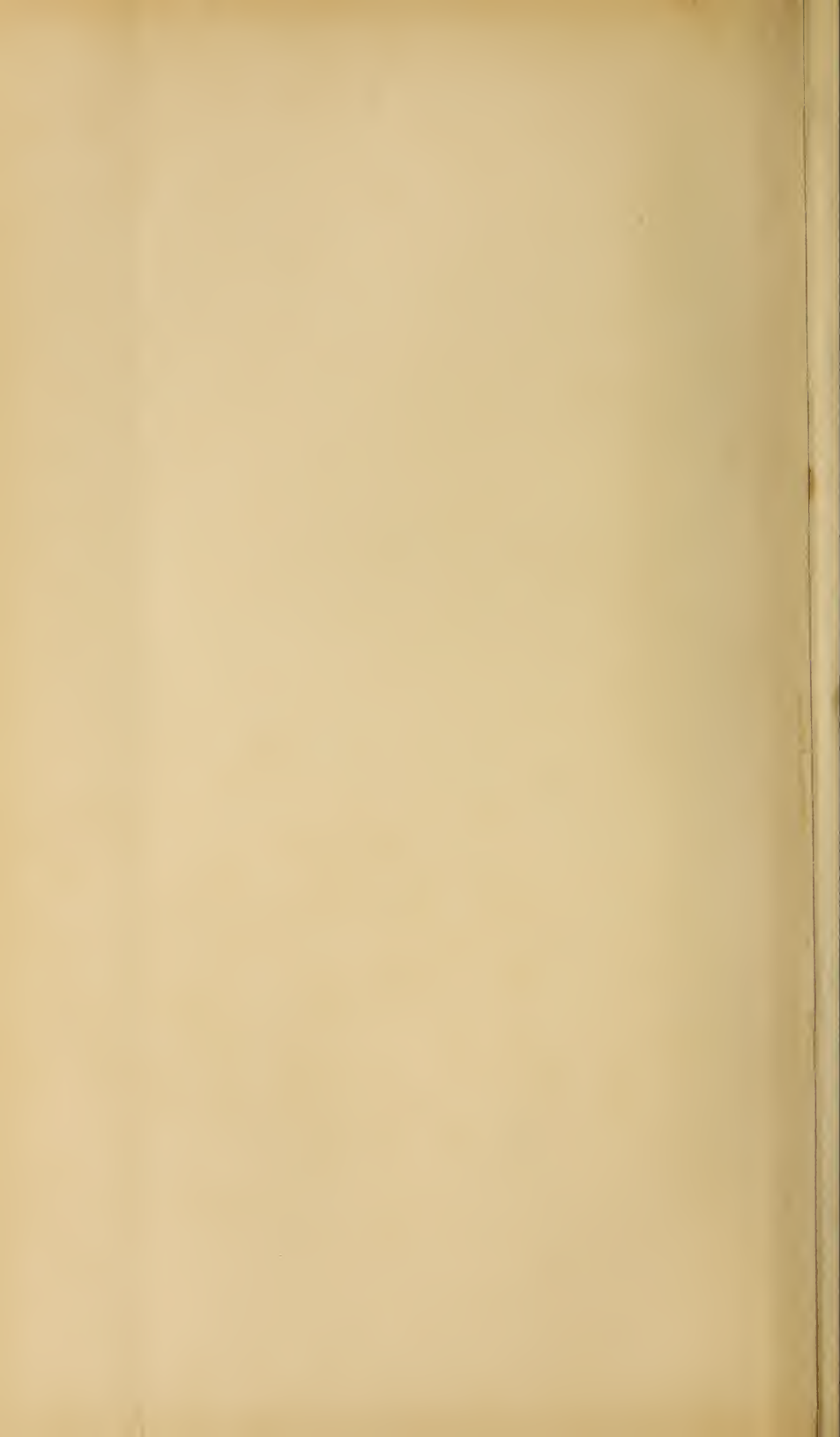
- Figur 1. *Harpax meridionalis* J. BÖHM. Anadia. 1:1. — S. 227.  
Figur 2, a. *Pteroperna Camoënsi* J. BÖHM. Vacariça. 1:1. — S. 230.  
Figur 3. *Gervilleia conimbrica* CHOFF. Vacariça. 1:1. — S. 231.  
Figur 4, a. *Avicula Capellinii* J. BÖHM. Silves. 1:1. 4 a vergrössert. — S. 229.  
Figur 5. *Avicula Capellinii* J. BÖHM. Silves. 1:1. — S. 229.  
Figur 6, a. *Gervilleia Hagenowi* DUNK. Pereiros. 1:1. — S. 231.  
Figur 7, a. *Gervilleia ventrosa* J. BÖHM. Pereiros. 1:1. — S. 232.  
Figur 8, a. *Unicardium minus* J. BÖHM. Silves. 1:1. — S. 236.  
Figur 9, 10, 11. *Macrodon Bonneti* CHOFF. — S. 233.  
Figur 12, a. *Gervilleia conimbrica* CHOFF. Moinhos. 1:1. — S. 231.  
Figur 13, a. *Modiola lusitanica* J. BÖHM. Capeiro. 1:1. — S. 233.  
Figur 14, 15. *Modiola Hoffmanni* NILSS. Anadia. — S. 232.

Die Originale befinden sich in der Sammlung der portugiesischen geologischen Landesanstalt zu Lissabon.

---









## Erklärung der Tafel X.

- Figur 1. *Taeniodon* cfr. *ellipticus* DUNK. Pedras Negras. 2:1.  
— S. 247.
- Figur 2. ? *Tancredia partita* J. BÖHM. Silves. 2:1. — S. 246.
- Figur 3, a. *Isocyprina* sp. Silves. 1:1, 3a in 3:1. — S. 242.
- Figur 4, a, b. *Isocyprina Seebachi*. Silves. 1:1, 4b vergrößert.  
— S. 242.
- Figur 5. *Isocyprina Germari* DUNK. sp. Sta Cruz. 1:1. — S. 242.
- Figur 6. *Isocyprina Germari* DUNK. sp. Capeiro. 1:1. — S. 242.
- Figur 7, 7a. *Isocyprina Germari* DUNK. sp. Soure. 1:1. — S. 242.
- Figur 8. *Isocyprina Germari* DUNK. sp. Alportel. 1:1. — S. 242.
- Figur 9, a. *Isocyprina Ribeiroi* CHOFF. sp. Capeiro. 1:1. — S. 245.
- Figur 10, a. *Isocyprina porrecta* DUMORT. sp. Soure. — S. 245.
- Figur 11. *Isocyprina Heeri* CHOFF. sp. Silves, vergrößert, r. Kl.  
— S. 241.
- Figur 12, a. *Isocyprina Heeri* CHOFF. sp. Capeiro. 1:1. — S. 241.
- Figur 13, a. *Isocyprina Heeri* CHOFF. sp. Silves, l. Kl., a vergr.  
— S. 241.
- Figur 14, a. *Isocyprina percrassa* J. BÖHM. Alportel. — S. 245.
- Figur 15, a. *Isocyprina scapha* J. BÖHM. Capeiro. 1:1. — S. 246.
- Figur 16, a. *Isocyprina praerupta* J. BÖHM. Alportel. — S. 244.
- Figur 17, a. *Isocyprina Germari* DUNK. sp. var. Almaroz. 1:1.  
S. 244.
- Figur 18, a. *Protocardia Choffati* J. BÖHM. Silves. — S. 237.
- Figur 19, a. *Protocardia* sp. — S. 238.
- Figur 20, a, b. *Protocardia Choffati* J. BÖHM. Alportel, r. Kl.,  
— S. 237.
- Figur 21, a. *Protocardia Choffati* J. BÖHM. Alportel. l. Kl. —  
S. 237.
- Figur 22. *Protocardia Choffati* J. BÖHM. Alportel. l. Kl. —  
S. 237.
- Figur 23. *Homomyia cuneata* J. BÖHM. Almaroz. — S. 247.
- Figur 24. *Homomyia cuneata* J. BÖHM. Sta Cruz. — S. 247.
- Figur 25, 26, a, 27. *Unicardium ellipticum* J. BÖHM. Almaroz.  
1:1. — S. 236.
- Figur 28. *Serpula trigona* CAPELLINI. Alportel. — S. 248.

Die Originale befinden sich in der Sammlung der portugiesischen geologischen Landesanstalt zu Lissabon.







### Erklärung der Tafel XI.

Figur 1. Zusammenhäufung von Plagioklas und Pyroxen. Bodenberg. Gestein der Gangmitte. 12:1. — S. 278.

Figur 2. Pyroxen mit zersprungenem Rand. Bodenberg. Gestein der Gangmitte. 30:1. — S. 278.

Figur 3. Angeschmolzener Pyroxen. Bodenberg. Gestein der Gangmitte. 30:1. — S. 278.

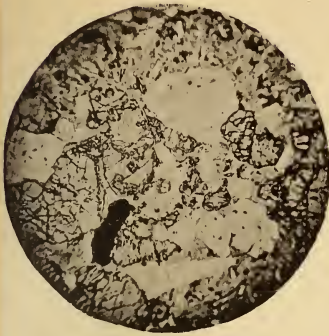
Figur 4. Grundmassen-Einschlüsse im Pyroxen. Bodenberg. Gestein der Gangmitte. 200:1. — S. 272.

Figur 5. Einschlüsse von negativer Krystallform im Pyroxen, einige mit Bläschen, die in der Abbildung als kleine schwarze Punkte erscheinen. Schnittlage senkrecht zur aufrechten Axe des Pyroxens. Bodenberg. Gestein der Gangmitte. 200:1. — S. 271.

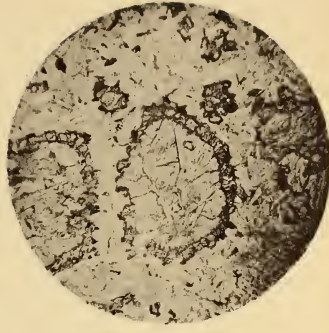
Figur 6. Wie vorige. Schnitt aus der Prismenzone des Pyroxens. Bodenberg. Gestein der Gangmitte. 200:1. — S. 271.

Figur 7. Axenbild eines „monoklinen Pyroxens“ vom Bodenberg. Diagonalstellung. — S. 267.

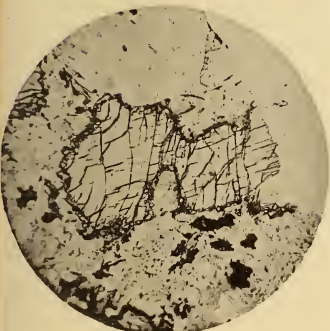
---



1



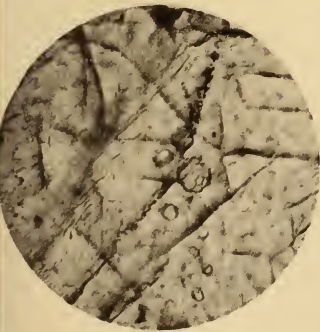
2



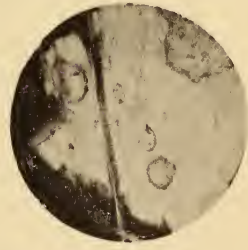
3



4



5



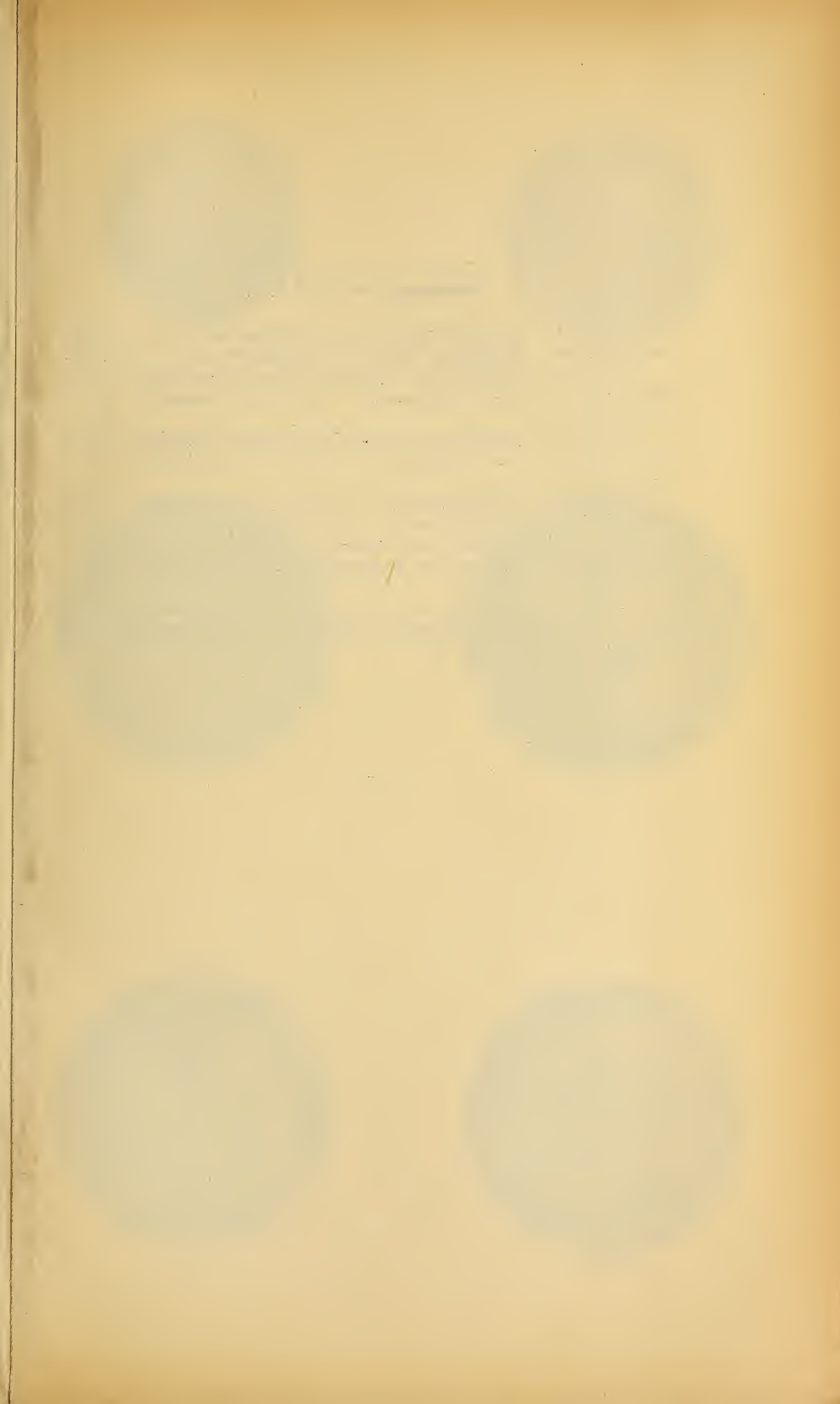
6



7







## Erklärung der Tafel XII.

Figur 1. Plagioklaskrystall im polarisirten Licht, zwei Hauptzonen zeigend. Bodenberg. Gestein der Gangmitte. 40:1. — S. 274.

Figur 2. Plagioklas mit randlichen Pyroxen-Einschlüssen. Oestlicher Steinbruch der Keppenplätze. Gestein der Gangmitte. 30:1. — S. 275.

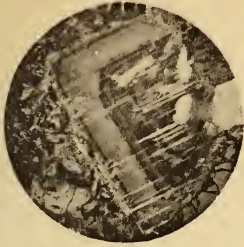
Figur 3. Grundmasse in mikropegmatischer Ausbildung. Oestlicher Steinbruch der Keppenplätze. Gestein der Gangmitte. 200:1. — S. 281.

Figur 4. Angeschmolzener und zerbrochener Plagioklas. Oestlicher Steinbruch der Keppenplätze. Salbandgestein. 25:1. — S. 283.

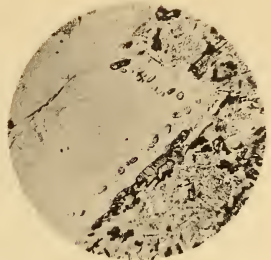
Figur 5. Plagioklas mit randlichen Grundmassen-Einschlüssen. Oestlicher Steinbruch auf den Keppenplätzen. Salbandgestein. 25:1. — S. 283.

Figur 6. Angeschmolzener Pyroxenkrystall mit scheinbaren Grundmassen-Einschlüssen. Oestlicher Steinbruch der Keppenplätze, Salbandgestein. 25:1. S. 283.

---



1



2



3



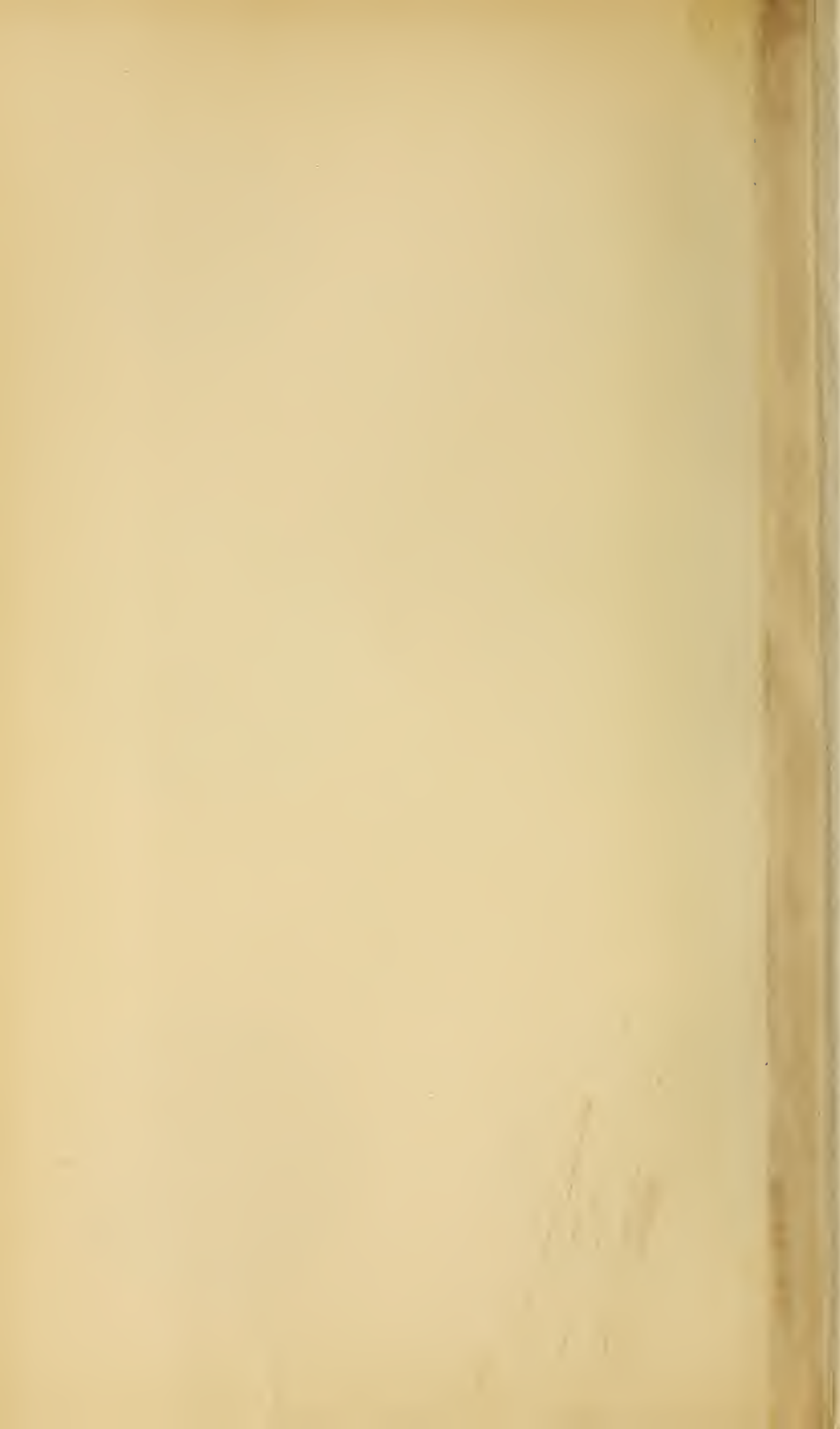
4



5



6



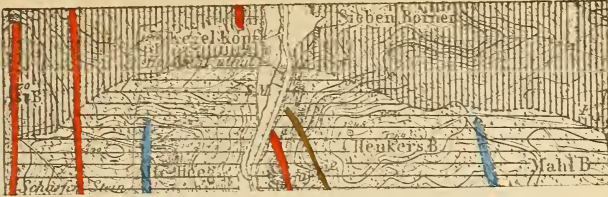


**Erklärung der Tafel XIII.**

Das Gebiet der Enstatitporphyritgänge bei Elbingerode. 1 : 30000.

Nach eigenen Beobachtungen sind nur die Porphyritgänge eingetragen.

---









Maassstab 1 : 30000.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [53](#)

Autor(en)/Author(s): Solger F.

Artikel/Article: [3. Ueber ein Enstatitporphyrit führendes Gangsystem im Mittelharz. 253-286](#)