

# Mikroskopische Untersuchung der Porphyrite von Ilfeld.

Von

Herrn Prof. August Streng.

---

Als ich in den Jahren 1856 bis 58 die Gegend von Ilfeld untersuchte, fand ich, dass die dortigen krystallinischen Gesteine in zwei sowohl petrographisch als auch geognostisch scharf getrennten Arten vorkämen. Damals glaubte ich, als ein Anfänger, von den durch L. v. BUCH und andere Autoritäten der Wissenschaft für alle jene Gesteine festgehaltenen gemeinsamen Namen nicht abgehen zu dürfen und nannte das eine mehr untergeordnet auftretende Gestein Melaphyr, das andere verbreitetere aber Melaphyr-Porphyr.<sup>1</sup>

Ich stützte mich bei dieser Trennung in zwei Gebirgsarten theils auf die mineralogische und chemische Verschiedenheit der beiden Gesteine, theils auf ihre Lagerungsverhältnisse,<sup>2</sup> durch die sie ebenfalls auf das Schärfste geschieden werden.

---

<sup>1</sup> Zeitschr. d. D. geol. Ges. X. p. 99.

<sup>2</sup> In den Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preussen, Blatt Nordhausen, wird auf p. 6 gesagt, das lagerartige Verhalten des Melaphyrs und Porphyrits in der Gegend von Ilfeld sei zuerst durch NAUMANN klar erwiesen worden. Dazu muss ich bemerken, dass ich vor NAUMANN die deckenartige Zwischenlagerung des Melaphyrs zwischen den Schichten des Rothliegenden bewiesen habe; denn meine Abhandlung ist datirt vom März 1858, während NAUMANN'S Arbeit im ersten Hefte des Jahrgangs 1860 im Neuen Jahrb. f. Min. erschienen ist. Einen kurzen Abriss seiner Beobachtungen gab NAUMANN zwar schon

Als später NAUMANN meine Beobachtungen bestätigte und für das porphyrtartige Gestein den Namen Porphyrit vorschlug — ein Vorschlag, der auch den Beifall von G. ROSE<sup>3</sup> fand — schloss ich mich demselben an und benannte von nun an das Gestein Porphyrit,<sup>4</sup> welcher Name seitdem allgemein Eingang gefunden hat.

Über die mineralogische Zusammensetzung der Porphyrite von Ilfeld waren verschiedene Ansichten aufgestellt worden.

GIRARD<sup>5</sup> gab als die erkennbaren Einlagerungen in der Hällerflinta-artigen Grundmasse seines körnigen Melaphyrs: Orthoklas, Oligoklas, Augit, Eisenglanz, Magneteisen, sowie Apatite in hellgrünen Körnern und Granaten an.

BAENTSCH<sup>5</sup> führte Feldspath, Augit, Granat, Eisenglanz und Magneteisen als Einlagerungen in der Grundmasse auf.

In meiner ersten Abhandlung hatte ich als das Resultat meiner Untersuchungen angegeben, dass der Porphyrit in einer dichten Grundmasse porphyrtartige Einlagerungen von Labrador,

---

in einem der letzten Hefte des Jahrgangs 1858 in einer brieflichen Mittheilung; nachdem ihm aber meine Abhandlung zu Gesicht gekommen war, schrieb er unter dem 2. December 1858 (Jahrb. 1859, Heft 1, p. 56) an LEONHARD: „Mit grosser Befriedigung ersehe ich aus dieser etc. etc. Arbeit, dass auch STRENG den Porphyr und den Melaphyr von Ilfeld als zwei ganz verschiedene Gesteinsarten betrachtet, dass er beide in die Periode des Rothliegenden verweist; dass er den Melaphyr als eine über dem unteren Etage des Rothliegenden deckenartig ausgebreitete Ablagerung betrachtet und dass ihm die Zwischenlagerung eines oberen Etage des Rothliegenden zwischen dem Melaphyr und dem Porphyrit nicht entgangen ist. Auch finde ich zu meiner grossen Freude, dass auf der die Abhandlung begleitenden Karte der Melaphyr-Ausstrich am südlichen Abhange des Poppenberges ununterbrochen bis zu dem Fusse des Bielsteins in der Wiegersdorfer Trift fortgesetzt ist, was Alles durch meine eigenen Beobachtungen vollkommen bestätigt wird. Herrn Dr. STRENG gebührt somit das Verdienst, die Verhältnisse der eruptiven Gesteine der Gegend von Ilfeld zuerst wahrhaft naturgemäss dargestellt und dasjenige vollendet zu haben, was durch die in vieler Hinsicht so werthvolle Abhandlung von GIRARD in Angriff genommen worden war. In seinen Resultaten finde ich eine vollkommene Bürgschaft für die Richtigkeit meiner eigenen späteren Beobachtungen etc.“

<sup>3</sup> Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1859, p. 280.

<sup>4</sup> Ebenda 1861, p. 64.

<sup>5</sup> N. Jahrb. f. Min. 1858, p. 185.

<sup>6</sup> Abhandl. d. naturf. Ges. in Halle, Bd. 4.

von einem sehr basischen, grünen, eisenreichen Minerale, von accessorischen Granatkörnchen, fein eingesprengtem Magneteisen und einem hellgrünen amorphen glanzlosen und weichen Minerale enthalte. Die chemische Analyse der Grundmasse führte mich zu der Ansicht, dass dieselbe, abgesehen von feinen braunen, aus Eisenoxyd bestehenden Pünktchen, im Wesentlichen aus Orthoklas zusammengesetzt sei.

G. ROSE<sup>7</sup> kam nach einer Kritik der vorstehenden Ansichten und nach einer vergleichenden Untersuchung des Ifelder Gesteins mit dem Porphyrite am Ghebel-Dokhan an der Westküste des rothen Meeres zu dem Resultate, dass die Einlagerungen in der Grundmasse des Ifelder Porphyrits aus Oligoklas, Hornblende, Eisenglanz, Granat und einem hellgrünen sehr weichen und glanzlosen Minerale beständen.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass die Ansichten über die in den Ifelder Porphyriten ausgeschiedenen Mineralien weit auseinander gehen, und da diese Verschiedenheiten der Ansicht mit den damals zu Gebote stehenden Mitteln nicht zu einem bestimmten unzweifelhaften Resultate geführt zu werden vermochten, so habe ich es versucht, mit Hülfe des Mikroskops unter Anwendung theils meines alten, theils neuen, zum Theil sehr schönen Materials bestimmtere Anhaltspunkte zur Ermittlung der mineralogischen Zusammensetzung der Ifelder Porphyrite zu gewinnen. In gleicher Weise beabsichtige ich, auch die übrigen von mir früher bearbeiteten Harzgesteine einer mikroskopischen Prüfung zu unterwerfen.

No. 1. Porphyrit vom Gänseschnabel im Bährethal. Analyse No. 1 in meiner ersten Abhandlung. Auf p. 111 derselben ist dieses Gestein genauer beschrieben. Die mikroskopische Untersuchung ergab Folgendes:

In einer sehr feinkörnigen Grundmasse liegen porphyrtartig grössere Krystalle von:

1) Feldspath. Dieselben sind farblos, aber nicht überall klar und rein, sondern häufig mit sehr kleinen rundlichen oder eckigen durchsichtigen Körnchen (wahrscheinlich Zersetzungsprodukte des Feldspaths, vielleicht aber auch hervorgegangen aus

<sup>7</sup> Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1859, p. 296.

einem Netze zahlloser feiner Spältchen) und dünnen länglichen hellgrünlichgrauen oder bräunlichen Lappchen und Leistchen versehen, welche der Kante  $\infty\check{P}\infty : oP$  parallel laufen und zum Theil vielleicht aus Hornblende bestehen. Mitunter ist ein scharf begrenzter Rand sehr rein, der Kern aber unrein. Das Mineral ist von sehr feinen Längsspalten durchzogen, auf welchen vorzugsweise die eben erwähnten Lappchen etc. wie ein zarter Anflug ausgeschieden sind, während die dazwischen liegende Feldspathsubstanz klar und rein ist. Mitunter sind deutliche Krystalle von Hornblende im Feldspathe ausgeschieden. Nur die reinen und klaren Theile des letzteren sind mit Zwillingsstreifung versehen; indessen ist die Zahl der einen Krystall zusammensetzenden Individuen sehr klein, d. h. die Lamellen sind verhältnissmässig sehr dick und theils hierdurch, theils durch die körnige Beschaffenheit vieler Krystalle tritt die Streifung weniger scharf hervor, so dass die mikroskopische Untersuchung des Gesteins allein nicht im Stande wäre, mit Sicherheit nachzuweisen, dass man es mit triklinem Feldspathe zu thun hat. Die von mir unter No. 13 (p. 135) der früheren Arbeit ausgeführte Analyse lehrt nun ganz unzweifelhaft, dass dieser Feldspath mit einem spec. Gewichte von 2,72 und einem Kalkgehalte von 7,47 %, einem Natrongehalt von 5,09 und einem Kaligehalt von nur 1,08 % dem Labrador oder vielleicht auch dem Andesin nahe steht. Die kleine Kalimenge ist entweder dem triklinen Feldspathe beige-mengt oder sie entspricht einer kleinen Menge von Orthoklas, die neben jenem ausgeschieden ist.

G. ROSE hat nun geglaubt, diesen Feldspath für Oligoklas halten zu müssen, indem er auf die Verunreinigungen und die zersetzte Beschaffenheit dieses Minerals hinwies. Bei unseren gegenwärtigen Anschauungen über die Zusammensetzung der Feldspathe hat der Streit darüber, ob ein Gemengtheil einer Gebirgsart Labrador oder Oligoklas sei, keine grosse Bedeutung mehr. Die verschiedenen Ansichten werden hinlänglich neben einander Raum finden, wenn man sagt, der feldspathige Gemengtheil des Porphyrits von Ilfeld sei ein Kalknatronfeldspath von mittlerer Zusammensetzung, nenne man denselben Labrador oder Andesin oder Oligoklas. Sollte wirklich, wie die Untersuchungen von

\*DESCLOIZEAUX<sup>8</sup> ergeben, dem Oligoklase ein anderes optisches Verhalten zukommen, wie dem Labrador, so wird doch dadurch die Thatsache, dass ein grosser Theil der triklinen Feldspathe in seiner Zusammensetzung in der Mitte steht zwischen Oligoklas und Andesin und zwischen diesem und dem Labrador, nicht beseitigt.

2) Hellgrüne Krystalle von Hornblende, ziemlich stark dichroskopisch und durch das Abwechseln heller und dunklerer Streifen faserig erscheinend. Sie sind mit einem schmalen braunen körnigen Rande umgeben; ebenso sind auch die unregelmässigen Spalten mit brauner körniger Masse erfüllt. In der Nähe der Ränder stellen sich vereinzelt dunkelgrüne unregelmässige Körner ein, die wahrscheinlich das erste Stadium des Umwandlungsprocesses darstellen, den die Hornblende so leicht erleidet und bei welchem sich wohl neben einem basischen Silicate Eisenoxyd oder Eisenhydroxyd abscheidet. In dieser Hornblende liegen nun hie und da undurchsichtige längliche Körnchen oder Stäbchen, die im auffallenden Lichte schwach metallisch glänzen und wahrscheinlich aus Magnet- und Titaneisen bestehen, ferner hie und da scharf und regelmässig begrenzte Feldspathkryställchen. Manchmal ist die Hornblende fast ganz erfüllt und innig verwachsen mit Quarzkörnern, in welchen sehr kleine eckige Magneteisenkörnchen eingelagert sind.

Die auf p. 136 meiner ersten Abhandlung angeführte Analyse dieses Minerals zeigt, dass die Substanz desselben zum grössten Theil in eine wasserhaltige eisenreiche basische Substanz übergegangen ist, welche zugleich auch viel Thonerde enthält. Es ist vielleicht eine mit Eisenhydroxyd imprägnirte chloritähnliche Substanz, welche aus der Umwandlung der Hornblende hervorgegangen ist und den unter dem Mikroskope sichtbaren körnigen Rand der Hornblende bildet. Vielleicht ist es aber nur Eisenhydroxyd, gemengt mit etwas Thon, denen noch unveränderte Hornblendesubstanz beigemischt ist.

3) Seltener sind schwarze metallglänzende undurchsichtige Körner oder Tafeln, oft geradlinig, aber meist unregelmässig begrenzt, wahrscheinlich Titaneisen, wie bei No. 2 bewiesen

<sup>8</sup> Dieses Jahrb. 1875, p. 279.

werden soll. Auch dieses Mineral ist mit einem braunen körnigen Rande, wahrscheinlich Eisenhydroxyd, umgeben.

4) Einzelne Körner oder körnige Aggregate von Quarz, oft innig mit Hornblende verwachsen. In diesem Quarze finden sich vereinzelt Poren, die aber nur selten bewegliche Bläschen enthalten.

Die Grundmasse selbst besteht vorwiegend aus einem Aggregate von Feldspathkörnern und Leisten, die aber als ein Aggregat erst zwischen gekreuzten Nikols erkannt werden. Ob die Feldspathe monoklin oder triklin sind, war in keiner Weise zu erkennen; nach der unter No. 12<sup>9</sup> angeführten Analyse der Grundmasse mit 3,94 % Kali und 3,24 % Natron sind beide Feldspathe gleichmässig vorhanden. In diesem Aggregate liegen zahllose kleine hellgrüne Läppchen von Hornblende, die manchmal braun gefärbt sind, während andere unregelmässige oder auch wohl sechsseitige Täfelchen, welche mit rothbrauner Farbe durchscheinend sind und im auffallenden Lichte mitunter röthlich metallglänzend erscheinen, entweder von Eisenoxyd (Eisenglanz) oder von Eisenhydroxyd (Rubinglimmer oder Göthit) herrühren.<sup>10</sup> Diese braunen Schüppchen sind es vorzugsweise, welche der Grundmasse die braune Färbung ertheilen. Ausserdem sind auch hier die Feldspathe mit hellgrauer feinkörniger Substanz erfüllt. Schwarze, kleine, eckige, mit braunem Rande umgebene, metallglänzende Körnchen mögen von Magneteisen, welches ich durch den Magneten habe aus dem Pulver ausziehen können, ebensolche

---

<sup>9</sup> Zeitschr. d. D. geol. Ges. X, p. 134.

<sup>10</sup> Diese braunroth oder rothbraun oder braun durchscheinenden Täfelchen, die als ein secundäres Product die braunen Porphyrite imprägniren, in den grau oder grünlich gefärbten aber fehlen, die also die Ursache der braunen Färbung sind, bestehen entweder aus Eisenoxyd oder Hydroxyd. Sie haben Eigenschaften, welche theilweise mit denjenigen des sehr dünnblättrigen Eisenglanzes, theilweise aber auch mit denjenigen des Rubinglimmers übereinstimmen. Indessen möchte ich es bis auf eingehendere vergleichende Untersuchungen zweifelhaft lassen, ob das vorliegende Mineral als Eisenglanz oder als Rubinglimmer (Göthit) zu bezeichnen ist, weil beide unter Umständen in anscheinend hexagonalen Tafeln vorkommen können und die Farbe wohl kaum ein sicheres Unterscheidungsmerkmal darbietet.

kleine Täfelchen von Titaneisen herrühren. Ausserdem sind kleine Quarzkörnchen und kurze vereinzelte Apatitnadeln sichtbar.

Diese Resultate der mikroskopischen Untersuchung stehen im Einklang mit den Resultaten der auf p. 112 meiner ersten Abhandlung angeführten Analyse. Der Kieselerdegehalt von 64,34 %, der bei einem Gehalt von 53 % Kieselerde im triklinen Feldspathe neben dem ganz basischen grünen Minerale und den Säure-freien Eisenoxyden sehr hoch erscheinen musste, erklärt sich theils durch die Anwesenheit von Orthoklas, wofür auch der hohe Kali-Gehalt (3,70 %) spricht, theils durch das Vorhandensein von Quarz, der bis jetzt noch nicht darin gefunden worden war. Namentlich scheint aber die Grundmasse reicher zu sein an Orthoklas und Quarz, da ihr Kieselerdegehalt 67,36 % beträgt.

Das Gestein No. 1 enthält also in einer aus vorwaltendem Feldspath (triklin und monoklin) mit untergeordneter Hornblende, Titaneisen und Magneteisen, Quarz und Apatit bestehenden und durch feinschuppigen Eisenglanz oder Rubinglimmer braun gefärbten Grundmasse grössere Einlagerungen von triklinem Feldspath, Hornblende, Titaneisen und seltenen Quarzkörnchen sowie vereinzelten Granaten.

No. 2. Porphyrit aus dem Bährethale. In einer schmutzig-braunen, dichten, sehr frisch aussehenden Grundmasse liegen porphyrtartig ausgeschieden hellgraue Kryställchen von triklinem Feldspath, dessen Streifung unter der Lupe hie und da erkennbar ist, von dunkelgrüner glanzloser zersetzter Hornblende, von schwarzen schwach metallglänzenden oft hexagonal umgränzten Tafeln mit dunkelbraunem bis schwarzem Strich. Um zu bestimmen, ob man es hier mit Eisenglanz oder Titaneisen zu thun habe, wurde eine grössere Menge des Gesteins fein pulverisirt, mit dem Magneten das aus dem Stahlmörser stammende metallische Eisen nebst dem in kleinen Körnchen eingesprengten Magneteisen entfernt und durch einen systematischen Schlammprocess der Gehalt an der metallglänzenden specifisch schwereren Substanz so concentrirt, dass schliesslich eine kleine Menge eines dunkelgrauen, metallisch glänzenden, aber noch stark verunreinigten Pulvers übrig blieb. Dieses wurde nun mit saurem schwefelsaurem Kalium zusammengeschmolzen, die Schmelze in kaltem Wasser gelöst, filtrirt und anhaltend gekocht. Dabei schied sich

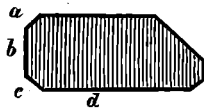
ziemlich reichlich ein feines weisses Pulver ab, welches vor dem Löthrohre ausgezeichnete Titanreaktion gab. Das Mineral ist also wohl Titaneisen oder vielleicht auch ein Gemenge von diesem mit Eisenglanz.

Kleine metallisch glänzende, magnetische Körnchen sind Magneteisen. Ausserdem ist noch rother Granat in kleinen Kryställchen vorhanden. Ein Theil dessen, was Granat zu sein scheint, ist aber vielleicht Quarz, auf dessen Klüften und Spalten Eisenoxyd oder Eisenhydroxyd ausgeschieden ist und der dadurch rothbraun erscheint. Ferner kommen noch sehr kleine Fünkchen von Schwefelkies ziemlich häufig eingesprengt vor.

Unter dem Mikroskope zeigten sich in der feinkörnigen Grundmasse folgende Einlagerungen:

1) Feldspath mit ziemlich deutlicher Andeutung der Zwillingsstreifung, namentlich da, wo das Mineral sehr klar und rein ist. Zwischen gekreuzten Nicols ist dann die Farbenstreifung sehr scharf zu sehen. Meist ist es aber mit körnigen Zersetzungsproducten und feinen Hornblendeläppchen erfüllt, welche die Streifung verwischen. Auch hier sind die Einem Individuum entsprechenden Lamellen verhältnissmässig sehr breit. Oft wechseln reine und klare Streifen resp. Lamellen mit unreinen ab.

2) Hellgrüne faserige oft sehr scharf und geradlinig, oft aber auch sehr unregelmässig begrenzte Krystalle. Im ersteren Falle haben sie z. B. sehr häufig folgende Form:



d und b stehen senkrecht auf einander; a und c bilden mit einander Winkel von etwas über  $90^\circ$ . Diese Form würde einem Querschnitte der Augitsäule entsprechen. Da aber die Substanz dichroskopisch und faserig (parallel b) ist, so kann sie nur für Hornblende gehalten werden, die möglicher Weise aus Augitsubstanz hervorgegangen ist. Die Krystalle sind von unregelmässigen, mit dunkelbrauner Substanz erfüllten Spalten durchzogen, die der Faserung gewöhnlich nicht parallel laufen. Auch die Ränder des Minerals sind von der dunkelbraunen körnigen



Substanz umhüllt, die als ein Umwandlungsproduct der Hornblende betrachtet werden muss und oft in vereinzeltten Körnchen ins Innere der Hornblendemasse eindringt. Die Faserung entsteht durch den Wechsel hellerer und dunklerer oder reiner und unreiner, d. h. mit schwarzen oder hellen Körnchen versehener Streifen.

Es kommen nun aber auch Ausscheidungen von Hornblende vor, die zwar grossentheils hellgrün sind; dazwischen finden sich aber sehr unregelmässige farblose Partien. Die grüne Substanz ist hier gewöhnlich nicht faserig, geht aber in die faserige Substanz so über, dass man an der Identität beider nicht zweifeln kann, zumal Farbe und Dichroismus übereinstimmend sind. Die eingelagerten farblosen Partien sind zwischen gekreuzten Nicols dunkel und bleiben es auch beim Drehen des Objects. Es scheint also hier der Hornblende entweder eine amorphe oder regulär krystallisirende Substanz eingelagert zu sein. Man würde vermuthen können, dass hier Granaten vorhanden seien, wenn nicht die rauhe Oberfläche, welche die Granaten auszeichnet, fehlte. In No. 1, sowie in später zu erwähnenden Porphyriten kommen Hornblenden in ähnlicher Weise mit einer farblosen Substanz verwachsen vor, die sich aber als ein Aggregat polarisirender Körner, wahrscheinlich von Quarz auflösen lässt. An dieses Mineral wird man aber hier kaum denken können.

3) An einzelnen Stellen finden sich in grösserer Zahl farblose unregelmässig begrenzte und von regellosen mit brauner Substanz erfüllten Sprüngen durchzogene Krystalle, welche auf der Oberfläche des Schliffes rauh sind und zwischen gekreuzten Nicols dunkel erscheinen und es auch beim Drehen des Objectes bleiben. Bei auffallendem Lichte sind sie unter dem Mikroskope hellröthlich gefärbt. Auch der Rand ist, wie die Spalten, mit dunkelbrauner Substanz bedeckt. Diese Ausscheidungen bestehen wohl aus Granat.

4) Schwarze, undurchsichtige, metallglänzende, oft mit brauner Substanz umgebene Tafeln, zuweilen mit sechsseitigen Umrissen, mitunter aber auch nach Einer Richtung in die Länge gezogen oder sehr unregelmässig begrenzt. Diese Ausscheidungen finden sich namentlich unmittelbar an den Hornblenden, aber auch in der Grundmasse, ja auch im Feldspathe sind sie vorhanden. Es

ist Titaneisen, neben dem vielleicht auch Eisenglanz vorkommen könnte.

5) Unregelmässig geformte Ausscheidungen von Quarz kommen vor, meist aber so klein, dass man sie schon zur Grundmasse stellen kann.

Die Grundmasse selbst bildet ein Aggregat von kaum zu individualisirenden Feldspathen mit zahlreichen kleinen hellbraunroth durchscheinenden Täfelchen von Eisenoxyd oder Hydroxyd, grünen Läppchen von Hornblende und vereinzelt Quarzkörnchen. Kleine schwarze Körnchen sind wohl als Magneteisen zu deuten. Selten sieht man vereinzelt Apatitnadeln.

Das Gestein No. 2 enthält also in einer aus vorwaltendem Feldspath (wahrscheinlich monoklin und triklin), Hornblende, Quarz, Magneteisen, feinem Eisenglanz oder Rubinglimmer und seltenem Apatit bestehenden Grundmasse grössere Einlagerungen von Feldspath (wohl vorwaltend triklin), Hornblende, Granat, Titaneisen, wenig Quarz und etwas Schwefelkies.

No. 3. Porphyrit von einer andern Stelle des Bährthals. Die makroskopische Beschreibung und die Analyse dieses Gesteins finden sich in der Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1861, p. 90. Der Gehalt an Kali beträgt 3,32 % und deutet mit aller Bestimmtheit das Vorhandensein von Orthoklas an. In diesem Gesteine ist ein grösserer Einschluss, der am Schlusse unter No. 12 beschrieben werden soll.

Unter dem Mikroskope erkennt man, dass sich in der Grundmasse folgende Einlagerungen befinden:

1) Feldspath, häufig gestreift, selten klar und rein, meist mit körniger Substanz erfüllt; oft ist ein schmaler Rand rein, der Kern aber unrein. Beide sind so scharf und geradlinig getrennt, dass man zwei verschiedene Mineralien vor sich zu sehen glaubt. Er enthält oft parallelfaserige Massen einer hellgrauen Substanz, die der Streifung parallel laufen; auch ist er oft von unregelmässigen braun gefärbten Spalten durchzogen.

2) Dichroskopische, faserige, hellgrünliche, oft fast farblose Hornblende, schwarz und braun umrandet und von parallelen schwarzen oder braunen Spalten durchzogen. Die schwarze Substanz ist metallglänzend und besteht wohl aus Titaneisen, welches also hier als ein secundäres Product der Umwandlung der

Hornblende aufzutreten scheint. Manche Hornblenden sind völlig erfüllt mit undurchsichtigen braunen Körnern, in deren Umgebung sich hell rothbraun durchscheinende Täfelchen finden, die mitunter regelmässige sechsseitige Umrisse zeigen.

3) Körner und Aggregate von schwarzem metallglänzendem Titaneisen, meist an Hornblende gebunden, mitunter aber auch selbstständig und oft ganz in die braune körnige Substanz umgewandelt.

4) Hier und da einzelne kleine Quarz-Ausscheidungen.

Die Grundmasse selbst besteht aus einem Aggregate von vorwaltendem Feldspath (oft erkennbar triklin, mitunter aber kaum zu individualisiren), braunen undurchsichtigen oder auch wohl rothbraun durchscheinenden Täfelchen und Lämpchen (Eisenoxyd oder Hydroxyd und umgewandelte Hornblende), sowie metallglänzenden Körnchen von Magneteisen (und Titaneisen?) und sehr vereinzelt Apatitnadeln.

Die Einlagerungen bestehen also in No. 3 aus Feldspath (wahrscheinlich vorwaltend oder ausschliesslich triklin), Hornblende, Titaneisen und wenig Quarz, die Grundmasse aus vorwaltenden Feldspathen mit Hornblende, Eisenglanz oder Rubin-glimmer, Magneteisen (vielleicht auch Titaneisen) und Quarz.

No. 4. Porphyrit vom Steinhäuthale bei Neustadt. Die makroskopische Beschreibung und die Analyse dieses Gesteins finden sich auf p. 112 No. 2 meiner ersten Abhandlung. Auch hier deuten 4,04 % Kali auf einen namhaften Gehalt des Gesteins an Orthoklas.

Mikroskopisch zeigen sich in der Grundmasse folgende Einlagerungen:

1) Farblose Krystalle von Feldspath, theils mit, theils ohne Streifung; im ersteren Falle ist sie mitunter sehr scharf und deutlich ausgebildet, die einzelnen Streifen liegen aber auch hier ziemlich weit auseinander. Da der grössere Theil der Krystalle keine Streifung erkennen lässt, so könnte man vielleicht einen Theil derselben für Orthoklas ansprechen. Das Innere derselben ist aber meist erfüllt mit der grauen körnigen Substanz, die oft parallel der Kante  $\infty\bar{P}\infty : oP$  lang gezogene schmale graue Lämpchen bildet und die Streifung verdecken könnte. Un-

regelmässige Querspalten sind mit braunem Eisenoxyd oder Hydroxyd erfüllt.

4) Hellgrüne, schwach faserige ausgezeichnet dichroskopische Krystalle von Hornblende, die aber meist von völlig parallelen, dicken, braunen, körnigen Streifen (wahrscheinlich Spaltenausfüllungen) durchzogen sind, die der feinen Faserung parallel laufen. Auch der Rand ist in eine dicke Wolke brauner Körner gehüllt, aus der oft einzelne unregelmässige schwarze metallglänzende Titan-eisenpartien hervortreten. Oft ist der ganze Hornblendekrystall in die braune undurchsichtige Substanz umgewandelt.

3) Geradlinig umgrenzte oft sehr reine Körner von Quarz, welche nur vereinzelte Nadeln von Apatit und ziemlich zählreiche rundliche und längliche Poren enthalten, in denen aber nur selten sehr kleine leicht bewegliche Bläschen sichtbar sind. Ferner sind zahlreiche graue sehr kleine unbestimmbare Körnchen vorhanden. Das Mineral ist ebenfalls von braun gefärbten Spalten durchzogen. Der Quarz kommt hier selten in grösseren Ausscheidungen vor, dagegen sind kleinere Aggregate ziemlich häufig.

4) Grössere völlig undurchsichtige schwarze oder braune unregelmässig eckige Körner oder Tafeln von Titaneisen, die theilweise oder gänzlich in Eisenhydroxyd umgewandelt sind.

Die Grundmasse selbst besteht aus einem Gemenge eines hellen fast farblosen, aber wenig individualisirten Minerals (wahrscheinlich Feldspath) und der dunkelbraunen eckigen Körner und Lämpchen, die als Zersetzungsprodukte der Hornblende, des Titan- und Magneteisens zu betrachten sind und in grossen Massen vorhanden sind. Dazwischen stellen sich einzelne Quarzkörnchen ein.

Das Gestein No. 4 enthält also in der Grundmasse: Feldspathe, umgewandelte Hornblende, Titan- und Magneteisen und wenig Quarz; als Einlagerungen: triklinen (vielleicht auch monoklinen) Feldspath, Hornblende, Quarz und Titaneisen.

No. 5. Porphyrit von Tostborn aus dem dort mündenden Stollen. In einer grünlich-grauen dichten Grundmasse liegen hellröthliche Krystalle eines meist nur schwach glänzenden Feldspaths (dessen Zwillingsstreifung nur selten sichtbar ist, da das Mineral nicht überall frisch genug ist, um dieselbe zu erkennen) und dunkelgrüne, fast schwarze, glanzlose Hornblende. Da und dort ist ein graues Quarzkörnchen deutlich wahrzunehmen;

auch schwarze metallglänzende Flittern sind sichtbar. Dieselben mögen zum Theil aus Magneteisen bestehen; zum andern Theile bestehen sie aber aus Graphit, der sich an einzelnen Stellen im Gemenge mit Hornblende concentrirt findet. Sehr selten kommt ein hellgraues amorphes durchscheinendes Mineral vor; etwas häufiger sind Körner von rothem Granat. Ganz vereinzelt finden sich dünne schwach perlmutterglänzende kupferrothe oder braune Tafeln, die fast glimmerartig aussehen und offenbar aus zersetztem Titaneisen bestehen.

Unter dem Mikroskope erkennt man als porphyrtartige Einlagerungen in der Grundmasse:

1) Ziemlich unreinen Feldspath, ganz erfüllt mit grauen unregelmässigen Körnchen und Läppchen, ferner mit Fetzen von Hornblende, so dass dadurch die Zwillingstreifung selbst zwischen gekreuzten Nikols gänzlich verdeckt wird.

2) Hellgrünlichgelbe oder grüne längliche Krystalle von Hornblende, die stark dichroskopisch sind, aber oft nur schwach fasrig erscheinen und von unregelmässigen Spalten durchzogen sind. Diese sind zum Theil mit brauner körniger Substanz erfüllt. Im Innern der Hornblende liegen häufig eckige oder gerundete schwarze Körner oder Aggregate von Körnern, wohl von Magneteisen.

3) Selten finden sich eckige Fetzen und Körner eines fast undurchsichtigen oder grünlichbraun durchscheinenden, im auffallenden Lichte hellbraunen Minerals, welches wahrscheinlich zusammenfällt mit dem makroskopisch sichtbaren perlmutterglänzenden braunen umgewandelten Titaneisen.

4) Kleinere Quarzkörner oder Aggregate solcher Körner mit feinen Apatitnadeln und zahlreichen Poren ohne bewegliche Bläschen.

5) Seltener sind eckige Körner oder körnige Aggregate eines schwarzen metallglänzenden Minerals (Magneteisen und Graphit).

Die Grundmasse selbst besteht aus einem polarisirenden, aber nicht zu individualisirenden Grundteiche, der ganz erfüllt ist mit sehr kleinen Körnchen. Es scheinen vorwaltend Feldspathe zu sein, welche diese Hauptmasse bilden. Dazwischen liegen auch sehr kleine Hornblendeläppchen, die aber nur eine untergeordnete

Rolle spielen, sowie klare Quarzkörnchen und ganz vereinzelt schwarze Körnchen. Die braunen Körnchen und Täfelchen, welche bei den vorhergehenden Gesteinen so stark hervortreten, fehlen hier gänzlich.

Der Porphyrit No. 5, dessen grünlichgraue Grundmasse nicht mit Eisenoxyd oder Hydroxyd imprägnirt ist und aus Feldspathen mit etwas Hornblende, Quarz und Magneteisen besteht, enthält porphyrtartig eingelagert: Feldspath (triklin, vielleicht auch monoklin), Hornblende, Quarz, Titaneisen (zersetzt), Graphit und Magneteisen, Granat und ein weiches amorphes Mineral.

No. 6. Porphyrit aus der Gegend von Ilfeld. In einer grünlichgrauen Grundmasse liegen seltene Krystalle eines schon etwas zersetzten triklinen Feldspaths, kleine dunkelgrüne Kryställchen von Hornblende, ferner braune bis dunkel kupferrothe Kryställchen eines auf der deutlichsten Spaltfläche fast metallglänzenden Minerals und zahlreiche schwarze oder graue metallglänzende Fünkchen, die theils aus Graphit, theils aus Magneteisen bestehen. Auch Schwefelkies und einzelne Granaten kommen vor.

Am merkwürdigsten ist hier das dunkelbraune Mineral. Dasselbe zeigt sich mitunter in deutlich ausgebildeten kleinen Kryställchen, die zwar ringsum auskrystallisirt sind, an denen aber nur einzelne Flächen bloßgelegt sind, so dass bei ihrer Kleinheit die Form nicht genauer bestimmbar ist. Man sieht nur, dass die Krystalle tafelartig entwickelt sind und neben der basischen Fläche schmale Seitenflächen besitzen. Die erstere bildet meist ein regelmässiges Sechseck, mitunter aber auch ein Dreieck, so dass hier wohl die Form  $oR.R. - \frac{1}{2}R$  des Titaneisens vorliegen kann. Das Mineral hat eine stark hervortretende Spalt- oder Absonderungsfläche parallel der Basis und auf dieser metallischen Perlmutterglanz. Der Strich ist hellroth, die Härte ziemlich gering. Offenbar ist die Substanz ein Umwandlungsproduct des Titaneisens; etwa ein Gemenge von Eisenoxyd oder Hydroxyd und Titansäure.

Unter dem Mikroskope erkennt man folgende porphyrtartige Einlagerungen in der Grundmasse:

1) Sehr unreiner und nicht zahlreich auftretender Feldspath, an dem nur selten die auch hier sehr breite Streifung erkennbar ist. Er ist gänzlich erfüllt mit der körnigen Substanz, die als

Zersetzungsproduct betrachtet werden kann und oft zu lang gezogenen Partien vereinigt ist, welche der Zwillingsstreifung parallel laufen. Ausserdem finden sich längliche schmale Läppchen von Hornblende.

2) Grüne oder gelblich- bis bräunlichgrüne, theils geradlinig, theils unregelmässig begrenzte Krystalle, nicht faserig, aber dichroskopisch. Sie bestehen aus Hornblende und enthalten oft zahlreiche undurchsichtige, aber nur vereinzelt auftretende Körner, die im auffallenden Lichte braun sind.

3) Quarz in nicht sehr grossen, ja meist in ganz kleinen Aggregaten, mit dünnen Apatitnadeln und Flüssigkeitseinschlüssen, in denen nur ganz vereinzelt sehr kleine bewegliche Bläschen sichtbar sind.

4) Grössere Tafeln eines undurchsichtigen, bei auffallendem Lichte braunen Minerals, welches in Salzsäure unlöslich ist und meist unregelmässige Begrenzung, zuweilen aber auch deutlich hexagonale Umrisse hat. Es ist das braune Mineral mit metallischem Perlmutterglanz, welches ich für ein Umwandlungsproduct des Titaneisens gehalten habe.

Die Grundmasse selbst besteht aus einem körnigen Aggregate von Feldspathen, Quarzkörnchen und sehr hell gefärbten, aber auch körnig entwickelten Partien, die etwas dichroskopisch erscheinen und wohl aus Hornblende bestehen. Seltener sind vereinzelt undurchsichtige Körnchen von Magneteisen und auch wohl von Graphit. Übrigens ist auch die Grundmasse ganz imprägnirt mit der körnigen Substanz, die in den Feldspathkrystallen ausgeschieden ist.

Das Gestein No. 6 besteht also aus einer Grundmasse, welche Feldspathe, Quarz, Hornblende und etwas Magneteisen und Graphit enthält, und porphyrtigen Einlagerungen von Feldspath (triklin, vielleicht auch monoklin), Quarz, Hornblende und zersetztem, aber deutlich krystallisirtem Titaneisen nebst etwas Magneteisen und Graphit, Schwefelkies und Granat.

No. 7. Porphyrit aus dem Kohlenschacht im Kunzenthale bei Rothesitte. Die Beschreibung der makroskopischen Zusammensetzung und die Analyse dieses Gesteins findet sich auf p. 115 meiner ersten Abhandlung. Es ist nur nachzutragen, dass die metallglänzenden Punkte theils aus Magneteisen,

theils aus Graphit bestehen mögen, während die Täfelchen des Titaneisens stark zersetzt sind und eine braune Farbe angenommen haben.

Mikroskopisch sieht man in der hellbräunlichen bis grünlichen Grundmasse porphyrartig eingelagert:

1) Triklinen Feldspath, dessen Streifung aber nur selten deutlich sichtbar ist, weil er gänzlich erfüllt ist mit körniger Substanz, mit Lappen und Fetzen von Hornblende, mit unregelmässigen Körnchen von sehr reinem, aber meist mit der Hornblende verwachsenen Quarze, endlich von schwarzen Magnetisierkörnern. Nur einzelne Stellen und Streifen erscheinen als reinere farblose, lebhaft polarisierende Feldspathsubstanz. Bei starker Vergrösserung erkennt man, dass das Mineral von feinen Spältchen und Rissen durchzogen ist, auf denen die körnige Substanz sich abgeschieden hat, namentlich sind zahlreiche parallele Längsspalten vorhanden.

2) Hellgrüne nicht faserige aber etwas dichroskopische, oft unregelmässig, oft aber auch geradlinig begrenzte Hornblende, deren Substanz aber nur selten den ganzen Krystallraum erfüllt. Meist ist sie nur in unregelmässigen Fetzen im Krystalle vertheilt, während das übrige aus sehr heller, klarer, farbloser Substanz besteht, die sich im Polarisationsapparate als ein feinkörniges Aggregat von Quarz erkennen lässt. Die Hornblendesubstanz selbst enthält schwarze und dunkelbraune eckige Körner, sowie Poren mit dunkeln unbeweglichen Kügelchen. Die schwarzen Körner mögen theils Magneteisen, theils Graphit sein. Mitunter erscheint übrigens die Hornblende zwischen gekreuzten Nikols körnig, ja hie und da so feinkörnig, dass sie dunkel ist und auch beim Drehen des Objectes dunkel bleibt. Namentlich ist dies der Fall mit derjenigen Hornblende, welche im Feldspathe fetzenförmig ausgeschieden ist. Diese Abänderung der Hornblende ist übrigens nicht rein grün gefärbt, sondern hat eine bräunliche Farbenabstufung.

3) Selbstständige Quarz-Ausscheidungen sind selten und meist recht klein, dabei stets als körnige Aggregate entwickelt und gewöhnlich gebunden an Hornblende.

4) Grössere undurchsichtige, theils schwarz-metallglänzende,



theils braune (d. h. zersetzte) eckige, oft regelmässig hexagonale Tafeln von Titaneisen.

Die Grundmasse selbst besteht aus einem krystallinischen Aggregate, wahrscheinlich von Feldspathen, die aber ganz mit körniger Substanz und mit körnig erscheinender bräunlicher Hornblende durchdrungen sind. Dazwischen liegen kleine Quarzkörnchen, sowie dunkle, eckige Körner (Magneisen, vielleicht auch Graphit) und sehr vereinzelt Apatitnadeln.

Das Gestein No. 7 enthält also als Gemengtheile der Grundmasse: Feldspathe, Hornblende, Quarz, Apatit und Magneisen (Graphit?). In dieser liegen ausgeschieden: Trikliner Feldspath (vielleicht auch Orthoklas), Hornblende, mit Quarz gemengt, Quarz, Titaneisen, Graphit, Magneisen, Granat, Schwefelkies.

No. 8. Porphyrit von der Ebersburg bei Neustadt. In einer dunkelbraunen dichten Grundmasse liegen 1) zahlreiche Krystalle von weissem Feldspath, der von braunen Spältchen durchzogen ist und dessen Zwillingsstreifung nur selten zu erkennen ist; 2) seltener grüne bis schwarze stark umgewandelte Krystalle von Hornblende; 3) Tafeln von schwarzem metallglänzendem, aber schon etwas umgewandeltem Titaneisen; 4) Einzelne Körner von braunem Granat.

Mikroskopisch erkennt man als porphyrtartige Einlagerungen in der Grundmasse:

1) Trikliner Feldspath, meist sehr klar und rein und dadurch leicht an der auch hier ziemlich breiten Farbenstreifung zwischen gekreuzten Nikols als triklin zu erkennen. Das Mineral ist von unregelmässigen rothen oder braunen Spalten durchzogen. In diesem Feldspathe liegen mitunter quadratisch geformte Fetzen von Grundmasse, runde und längliche Poren, oft mit schwarzen Punkten, selten mit einem wenig beweglichen Bläschen; körnige lappige Ausscheidungen, namentlich auf der Zwillingsnath zweier Individuen, körnig ausgebildetes Eisenhydroxyd, endlich Nadeln von Apatit. Manche Feldspathe sind übrigens auch mit körniger Zersetzungsmasse erfüllt.

2) Hell- bis dunkelgrün gefärbte, meist faserige, schwach dichroskopische Hornblende, die sowohl am Rande als im grössten Theile ihrer Masse in braune undurchsichtige Substanz umgewandelt ist; sie ist nämlich durchzogen von Spalten, welche

meist der Faserung parallel laufen, sie aber auch durchschneiden und breite Umwandlungsbänder erzeugt haben, so dass die Hornblendesubstanz nur noch fetzenweise sichtbar ist. In der umgewandelten Masse liegen besonders zahlreich schwarze metallglänzende Partien von Titaneisen, während im Innern der Hornblende selbst schwarze eckige, mitunter quadratische Körner von Magnet-eisen liegen.

3) Undurchsichtige metallglänzende Tafeln von Titaneisen mit sechsseitigen oder unregelmässigen Umrissen.

4) Quarz findet sich nur vereinzelt und enthält kleine Poren und feine Apatitnadeln.

Die Grundmasse besteht aus einem hellen polarisirenden Untergrunde (Feldspathe) und sehr zahlreichen braunen Blättchen, Nadeln und Körnchen (theils umgewandelte Hornblende, theils Eisenoxyd oder Hydroxyd). Die Feldspathe sind theils in Körnern, theils in Nadeln oder Leisten ausgebildet, an denen mitunter die Zwillingstreifung zu erkennen ist. Auch Quarzkörnchen sind zwischengelagert.

Der Porphyrit No. 8 besteht also aus einer Grundmasse (Feldspathe, zersetzte Hornblende, Quarz, sowie Eisenoxyd oder Hydroxyd), in welcher Krystalle von triklinem Feldspath, Hornblende, Quarz und Titaneisen, sowie vereinzelt Granaten ausgeschieden sind.

No. 9. Porphyrit vom Sandlinz. In einer grünlich-grauen dichten Grundmasse liegen zahlreiche grosse Krystalle von gelblichweissem schwach glänzendem Feldspath, hie und da mit erkennbarer Zwillingstreifung. Die Hornblende ist nur als Einlagerung des Feldspaths zu erkennen, ebenso meist auch der Granat. Zahlreiche metallglänzende graue Fünkchen sind wohl Graphit und Magneteisen. An einzelnen Stellen ist Graphit in etwas grösseren Aggregaten ausgeschieden.

Unter dem Mikroskope sieht man in einer hellgrünlichgelben Grundmasse grössere Einlagerungen von

1) Triklinem Feldspath. Derselbe ist farblos und zeigt im polarisirten Lichte fast überall sehr schön erkennbare breite Farbstreifen. Selten sind mehr als 3—4 Individuen an Einem Zwillingstocke vereinigt. Die Krystalle sind scharf und geradlinig umgrenzt und enthalten sehr feine Fetzen und Lappchen

des grünlichgelben Minerals, sowie wenige unregelmässige graue durchsichtige Körnchen. Auch Theile der Grundmasse und Apatitnadeln sind darin vorhanden.

2) Ziemlich regelmässig umgrenzte Krystalle, die aber in ihrem Innern aus zwei Substanzen bestehen, einer gelben, sich vielfach verzweigenden wenig dichroskopischen, mehr oder weniger zusammenhängenden Masse und farblosen Fetzen, die durch dünne Adern der gelben Substanz von einander getrennt sind. Zwischen gekreuzten Nikols stellt sich diese farblose Substanz als ein feinkörniges Aggregat dar, welches wohl aus Quarz besteht. Die gelbe Substanz ist vielleicht Hornblende.

3) Vereinzelte schwach durchscheinende grünlichbraune Krystalle, wahrscheinlich umgewandeltes Titaneisen.

4) Vereinzelte und gruppirte schwarze eckige Körner, wohl von Magneteisen und Graphit, namentlich mit der gelben Substanz verbunden. Auch Aggregate brauner Körner stellen sich hie und da ein.

5) Hellgrünlichgelbe längliche unregelmässig geformte, auf beiden Seiten sich auskeilende Ausscheidungen einer körnigen amorphen Substanz, die von einem hellgelben polarisirenden Rande umgeben ist. Das Ganze ist eine kleine längliche Secretion.

Die Grundmasse selbst besteht aus einem innigen Gemenge von Feldspathkörnern, die mit feinen grauen Körnchen erfüllt sind und grünlichgelber Substanz (Hornblende?) in grosser Menge; mitunter stellen sich auch dunkelbraune eckige Körner ein. Quarz war nicht zu erkennen.

Das Gestein No. 9 besteht also aus einer Grundmasse (einem innigen Gemenge von Feldspathen mit Hornblende (?) und vielleicht etwas Magneteisen), worin reichliche Krystalle eines triklinen Feldspaths und Ausscheidungen eines Gemenges von Quarz und Hornblende (?) liegen. Daneben finden sich zersetzte Reste des Titaneisens, Graphit und Magneteisen, ferner Granat und Secretionen einer amorphen mit krystallinischem Rande versehenen Substanz.

No. 10. Porphyrit vom Sandlinz, noch frischer wie No. 9. Beide Gesteine gehören zu den schönsten und frischesten Abänderungen des Porphyrits von Ilfeld; sie sind ausgezeichnet durch die verhältnissmässig grossen Feldspath-Einlagerungen

und den Mangel an braunen Verwitterungsproducten. Diese Abänderung gehört in der Gegend von Ilfeld zu den grössten Seltenheiten.

In No. 10 liegen in der grünlichgrauen Grundmasse zahlreiche Krystalle eines weit stärker glänzenden Feldspaths wie in No. 9, der fast überall gestreift erscheint.

Die Hornblende (?) findet sich nur in kleinen schwarzen Krystallen theils in der Grundmasse, theils im Feldspath abgeschieden; grössere Granatkörner sitzen ganz eingebacken im Feldspathe; Titaneisen ist nicht zu erkennen; Graphit und Magneteisen finden sich theils in einzelnen metallglänzenden Pünktchen, theils gruppirt (Graphit). Vereinzelt erkennt man auch kleine Quarz-Aggregate.

Unter dem Mikroskope sieht man in der grünlich- bis gelblichgrauen Grundmasse:

1) Grössere gelbliche Krystalle von triklinem Feldspath in grosser Zahl, oft mit deutlicher Zwillingstreifung (wobei auch hier die einzelnen Individuen sehr breit sind), oft aber auch ohne Andeutung einer solchen. Gestreifte und ungestreifte Feldspathe unterscheiden sich übrigens in nichts von einander, so dass man beide für triklin halten können. Dieser Feldspath enthält theils schwarze resp. graue metallglänzende, gerundete oder eckige Körnchen von Graphit oder Magneteisen, letztere oft mit quadratischen Umrissen, theils kleine eckige Fetzen von Grundmasse, ferner längliche Läppchen von Hornblende (?) und endlich die grauen durchsichtigen körnigen Zersetzungsproducte in geringer Menge.

2) Vereinzelte Ausscheidungen der schon in No. 9 beschriebenen Verwachsung von Quarz mit einem hellgrünlichen Minerale, welches nur schwach dichroskopisch ist und lediglich nach der Analogie mit den übrigen Porphyriten für Hornblende gehalten werden kann. Aus der mikroskopischen Untersuchung von No. 9 und 10 allein würde man nicht im Stande sein, den zweiten Gemengtheil der Porphyrite als Hornblende zu erkennen, da sowohl der starke Dichroismus als auch die faserige Beschaffenheit der Hornblende fehlen, ja selbst die für die Hornblende so charakteristische Umhüllung mit der braunen körnigen Substanz fehlt hier vollständig. Dagegen stellt sich die auch schon bei andern Por-

phyriten von Ilfeld beobachtete innige Verwachsung mit Quarz ein. Jede Ausscheidung sieht so aus, als wäre ein an sich farbloses Mineral von zahlreichen Adern durchzogen, von denen aus sich das grüne Mineral abgelagert habe. Hornblende und Quarz enthalten zahlreiche, aber ganz vereinzelte braune und schwarze Punkte.

3) Quarz in selbstständiger Ausscheidung kommt nur selten vor. Er ist dann sehr klar und rein, enthält aber an Einer Stelle einen Einschluss von Grundmasse. Hie und da erscheint auch ein ziemlich regelmässig sechsseitiger Durchschnitt mit lebhaften Farben zwischen gekreuzten Nikols.

4) Grünbraune schwach durchscheinende Tafeln von zahlreichen Spalten durchzogen, mitunter hexagonale Durchschnitte zeigend; wahrscheinlich zersetztes und umgewandeltes Titaneisen. Im auffallenden Lichte erscheint dieses Mineral hellgelb.

5) Selten sind schwarze undurchsichtige Körner und längliche Krystalle oder Aggregate, wahrscheinlich von Graphit und Magneteisen.

6) Hellbraune, amorphe, körnige Secretionen mit schmalem krystallinischem Rande sind nur vereinzelt vorhanden.

Die Grundmasse selbst bildet bei schwacher Vergrößerung ein Aggregat einer hellgrauen und einer grünlichgrauen körnigen Substanz mit einzelnen schwarzen Punkten und eckigen Körnern. Bei stärkerer Vergrößerung sieht man, dass in einem helleren wenig individualisirten Grundteiche (wahrscheinlich Feldspath) zahlreiche kleine wenig gefärbte Nadeln liegen, zwischen denen graue Körnchen sichtbar sind.

No. 10 besteht also aus einer wesentlich feldspathigen Grundmasse mit Beimengungen nadelförmiger Kryställchen (Hornblende?) und Körnchen von Magneteisen (oder Graphit?); darin liegen porphyrartig eingelagert zahlreiche ziemlich grosse gelbliche Krystalle triklinen Feldspaths, in welchen fast alle andern Gemengtheile sowie Grundmasse eingelagert sind, ferner Hornblende (?) innig gemengt mit Quarz, selbstständige Ausscheidungen von Quarz, zersetztes Titaneisen, Graphit, Magneteisen, Granat und amorphe Secretionen.

No. 11. Quarz aus einer grossen Quarz-Ausscheidung im Porphyrite von Ilfeld. Ganz vereinzelt findet

sich Quarz in bis 5 Cm. grossen Ausscheidungen von gerundeter Form und bräunlicher Farbe. Abgeschlagene Stücke dieses Quarzes erscheinen aber völlig farblos; die braune Farbe rührt nur von dem auf den Spalten ausgeschiedenen Eisenoxyd oder Hydroxyd.

Ein von diesem Quarz angefertigter Dünnschliff gab unter dem Mikroskope folgendes Resultat:

Das Mineral ist vollkommen farblos und wasserklar und sehr arm an Einlagerungen. Es ist von Rissen durchzogen, auf denen mitunter braunes Material abgelagert ist, häufiger enthält es graue und schwarze Körnchen. Nur stellenweise ziehen Systeme von ziemlich grossen rundlichen und länglichen Flüssigkeitseinschlüssen mit langsam sich bewegenden Bläschen durch den Quarz. Manche Blasen stehen ganz still, andere namentlich die kleineren bewegen sich ziemlich rasch von einem Rande zum andern. In einem Flüssigkeitseinschlusse ohne Bläschen befand sich ein kleines Würfelchen (wohl von Kochsalz), in einem andern befanden sich neben dem unbeweglichen Bläschen zwei Kryställchen, deren eines annähernd quadratische Umrisse hatte; in einem dritten Flüssigkeitseinschlusse liessen sich farblose Nadeln erkennen. Mitunter werden diese Flüssigkeitseinschlüsse sehr klein und sind dann oft in Einer Ebene ausgebreitet und in geraden Linien reihenweise hinter einander gestellt.

No. 12. Grösserer Einschluss im Porphyrit No. 3 aus dem Bährethal. Auf p. 90 der Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1861 habe ich einen Einschluss im Porphyrit beschrieben, von dem ich glaubte annehmen zu dürfen, dass er aus den im Porphyrite ausgeschiedenen Mineralien ohne Grundmasse bestände, dass er also eine Art Concretion dieser Gemengtheile sei. Die Analyse, welche einen Kieselerdegehalt von nur 48,67 % aufweist, zeigt zwar, dass das Gestein sehr basisch ist; gleichwohl stimmt sie, wie ich auf p. 93 gezeigt habe, mit jener Annahme genügend überein. Nur der Kaligehalt ist auffallend hoch.

Die mikroskopische Untersuchung ergab als Gemengtheile:

1) Feldspath, meist triklin, aber mit ziemlich breiten Individuen; er enthält helle Fasern, Lämpchen und Körnchen, ferner Streifen und Lämpchen des zweiten Gemengtheils, sowie vereinzelte Apatitnadeln. Ein Theil des nicht gestreiften Feldspaths mag monoklin sein.

2) Völlig zersetzte, fast ganz in dunkelbraune undurchsichtige Substanz umgewandelte Hornblende.

3) Dünne hellgraugrünliche Lappen einer im polarisirten Lichte körnig erscheinenden Substanz, die so wenig dichroskopisch ist, dass sie kaum für Hornblende gehalten werden kann. In dessen auch diese Substanz ist mitunter mit braunen Körnern umgeben.

4) In grosser Menge schwarze oft quadratische Körner und grössere undurchsichtige metallglänzende Ausscheidungen, die ersteren wohl aus Magneteisen, vielleicht auch Graphit, die letzteren wohl aus Titaneisen bestehend, da mitunter sechsseitige Umrisse sichtbar sind. Diese metallglänzenden Mineralien finden sich zwar in allen andern Gemengtheilen ausgeschieden, besonders häufig aber am Rande der zersetzten Hornblenden, umgeben von der braunen körnigen Substanz.

5) Selten kommt sehr reiner Quarz zwischengeklemt zwischen Feldspathkrystallen vor. In ihm liegen sehr vereinzelt helle durchsichtige Krystalle mit quadratischem Querschnitt, sowie Nadeln und Aggregate von Apatit. Auch unregelmässige Poren kommen vor.

Durch diese mikroskopische Untersuchung wird die Ansicht bestätigt, dass dieses Gestein im Wesentlichen ein Aggregat der im Porphyrit ausgeschiedenen Mineralien sei, die ohne Grundmasse vereinigt sind. Die basische Beschaffenheit erklärt sich aus dem grossen Reichthum an Magnet- und Titaneisen sowie aus der grossen Menge zersetzter sehr Kieselerde-ärmer Hornblende, so dass, trotz der Anwesenheit von Quarz und wohl auch von Orthoklas, der Kieselerdegehalt bis 48,67 % herabgedrückt wird. Das Gestein ist also keinesfalls als ein Einschluss von Melaphyr im Porphyrit, sondern als eine Art von Concretion zu betrachten.

No. 13. Einschluss im Porphyrit von Neustadt; von NAUMANN aufgefunden und auf p. 91 des Jahrgangs 1861 der Zeitschr. d. D. geol. Ges. von mir beschrieben. Die Analyse gab einen Kieselerdegehalt von 46,42 % und wich auch im Übrigen sowohl von der Zusammensetzung der Melaphyre und Porphyrite, als auch von derjenigen des vorher erwähnten Einschlusses ab.

Unter dem Mikroskope besteht dieses offenbar sehr stark zersetzte Gestein aus einer anscheinend ganz gleichartigen, wie glasig aussehenden Grundmasse mit zahlreichen Einlagerungen einer schwarzen körnigen Substanz, die meist in den complicirtesten Formen gruppirt ist und theilweise wohl aus Graphit besteht, da die Analyse 1,5 % desselben ergeben hatte.

Bei auffallendem Lichte erscheinen zahlreiche fast metallglänzende Punkte, theilweise mit röthlichem Schiller, die wohl von Eisenoxyd oder Hydroxyd herrühren. Dazwischen liegen theils durchscheinende, theils undurchsichtige braune Lämpchen sowie seltene feine Nadeln und vereinzelte runde Poren. Da und dort finden sich Reste eines, wie es scheint, triklinen Feldspaths, welche allmählich in die Grundmasse verlaufen. Diese letztere ist in der Hauptsache amorph; nur da und dort erscheinen bei starker Vergrößerung und künstlicher Beleuchtung zwischen den Nikols krystallinische Theilchen von fasriger Structur.

Es ergibt sich hieraus, dass das Gestein auch unter dem Mikroskope nicht genauer zu bestimmen ist und dass es zweifelhaft bleiben muss, ob NAUMANN'S Ansicht, es sei ein Bruchstück des Melaphyrs, richtig ist oder nicht.

Aus den vorstehenden, sowie aus früheren Untersuchungen ergibt sich nun folgendes Resultat:

Der Porphyrit von Ilfeld besteht aus einer dicht erscheinenden Grundmasse und porphyrtigen Einlagerungen verschiedener Mineralien.

Die Grundmasse selbst ist theils grau oder grünlich grau, theils braun in verschiedenen Abstufungen. Im letzteren Falle enthält sie zahlreiche kleine braune Täfelchen oder Körnchen eines oft rothbraun durchscheinenden Minerals, welches entweder aus Eisenoxyd (Eisenglanz) oder Eisenhydroxyd (Rubinglimmer) besteht und stets eine spätere aus der Zersetzung anderer Mineralien, namentlich der Hornblende, des Titaneisens und des Magneteisens hervorgehende Bildung ist. Im Übrigen besteht die Grundmasse aus einem sehr feinkörnigen Aggregate von Orthoklas, Kalknatronfeldspath, wenig Hornblende und Quarz, Magneteisen, etwas Apatit



und mitunter auch Graphit, vielleicht auch Titaneisen. Die beiden Feldspathe sind entschieden vorwaltend.

In dieser Grundmasse sind porphyrtartig folgende Mineralien eingelagert:

1) Kalknatronfeldspath mit Zwillingsstreifung, bei der aber die einzelnen Individuen (d. h. die Streifen) auffallend breit sind. Diese Streifung wird sehr häufig verdeckt durch die meist etwas zersetzte Beschaffenheit des Minerals. Es ist desshalb zweifelhaft, ob neben dem triklinen Feldspathe auch Orthoklas ausgeschieden ist. Da indessen die auskrystallisirten Feldspathe sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch dieselbe Beschaffenheit zeigten, so halte ich es für wahrscheinlich, dass Orthoklas entweder gar nicht oder nur untergeordnet auftritt. — Die Feldspathe enthalten, abgesehen von den körnigen Zersetzungsproducten, häufig Lämpchen von Hornblende, Eisenoxyd oder Hydroxyd, Körnchen von Magneteisen, auch wohl Titaneisen, Quarz (sehr selten), Nadeln von Apatit und gerundete oder eckige Einlagerungen von Grundmasse, endlich sehr selten Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Bläschen.

2) Dunkel- bis hellgrüne, selten gelbe (?), meist faserige Hornblende, gewöhnlich stark zersetzt, d. h. an Rande und an den das Mineral durchziehenden Spalten mit braunen körnigen Zersetzungsproducten erfüllt, welche entweder Eisenoxyd oder Eisenhydroxyd oder ein Gemenge dieser beiden Körper mit Thon oder einem sehr basischen, vielleicht Chlorit-ähnlichen Silikate darstellen. Mitunter bildet die Hornblende aber auch ein Gemenge von Hornblendesubstanz mit Quarzaggregaten.

Neben den braunen Körnern sind aber auch mehr vereinzelte schwarze Körnchen von Magneteisen und mitunter wohl auch Graphittäfelchen in der Hornblende ausgeschieden.

Da manche Hornblenden Umriss zeigen, welche nur auf Augitformen zurückgeführt werden können, so ist es möglich, dass ursprünglich Augit vorhanden war, der später in Hornblende umgewandelt wurde. Es verdient übrigens bemerkt zu werden, dass manche Hornblenden sich als so schwach dichroskopisch erwiesen, dass, wenn man sie nicht bei anderen Vorkommnissen des Gesteins mit aller Sicherheit als solche erkannt hätte, das mikro-

skopische Hilfsmittel zur Erkennung der Hornblende seinen Dienst versagt haben würde.

3) Quarz meist in kleinen körnigen Aggregaten, seltener in einzelnen grösseren Individuen. Wenn dieses Mineral auch nicht in grossen Mengen vorkommt, so findet es sich doch überall im Porphyrite von Ilfeld, so dass es als ein wesentlicher Gemengtheil desselben betrachtet werden muss. Er enthält häufig Apatitnadeln und mitunter Grundmasse und ist im Allgemeinen arm an Flüssigkeitseinschlüssen.

4) Titaneisen, oft in sechsseitigen Tafeln, ja mitunter sogar in ringsum ausgebildeten tafelförmigen Krystallen; oft aber auch in unregelmässig begrenzten Krystallen oder Aggregaten. Mitunter ist es völlig zersetzt und bildet dann braune Krystalle, die deutliche Spalt- oder Absonderungs-Flächen nach oP besitzen und auf diesen mitunter braunen metallischen Perlmutterglanz zeigen. Oft sind solche Ausscheidungen von Titaneisen im Innern noch frisch, schwarz und metallglänzend, während sie eingehüllt sind in braune körnige Masse. Das Zersetzungsproduct des Titan eisens ist vermuthlich ein Gemenge von Eisenoxyd oder Hydroxyd mit Titansäure. Ob neben Titaneisen noch Eisenglanz vorhanden ist, war nicht zu entscheiden.

5) Manche metallglänzende kleinere Mineral-Ausscheidungen mögen aus Graphit bestehen, der mitunter deutlich zu erkennen ist.

6) Andere ebenfalls nur kleine metallglänzende Punkte scheinen aus Magneteisen zu bestehen.

Accessorisch findet sich rother Granat recht häufig, seltener Schwefelkies, ein glanzloses, weiches, hellgrünes amorphes Mineral, als Zersetzungsproduct, und amorphe, mit krystallinischem Rande versehene nur mikroskopisch sichtbare Secretionen. Endlich finden sich noch grössere scharf begrenzte Concretionen der porphyrartig eingelagerten Gemengtheile ohne Grundmasse, die aussehen, wie Einschlüsse fremder Gesteine.

Wenn bisher der Porphyrit definirt wurde als ein porphyrartiges aus triklinem Feldspath, Hornblende und Eisenglanz bestehendes Gestein, so wird durch die vorstehenden Untersuchungen der Porphyrit von Ilfeld wieder mehr einer Reihe von Gesteinen genähert, die sich durch ihren Gehalt theils an Orthoklas, theils

an Quarz auszeichnen, von dem Quarzporphyr aber durch ihren Gehalt an Hornblende geschieden sind. Dahin gehören die sogenannten Syenitgranitporphyre mit einem Kieselerdegehalt von etwa 68  $\%$ , zu denen wahrscheinlich die quarzreichen grauen Porphyre des Harzes, sowie einige Gesteine von Aschaffenburg und andern Orten, dann auch die Granitporphyre von Altenberg und Beucha gerechnet werden können; ferner die sogenannten quarzfreien Orthoklasporphyre mit einem Kieselerdegehalt von 56—64 ja bis 68  $\%$  (z. B. von Diez an der Lahn), zu denen die quarzarmen grauen Porphyre des Harzes, die Porphyre der Lahn-gegenden, manche Porphyre des Odenwaldes, einige norwegische Gesteine etc. gerechnet werden, während die Porphyrite von Ilfeld einen Kieselerdegehalt von 60—64  $\%$  aufweisen. Diese letzteren unterscheiden sich von den vorgeannten Gesteinen theilweise durch ihren Gehalt an Titan- und Magneteisen, vorzugsweise aber dadurch, dass in jenen vor allem Orthoklas, zum Theil auch Quarz deutlich erkennbar ausgeschieden ist, während bei dem Porphyrit von Ilfeld der Quarz meist nur mikroskopisch erkennbar ist, der Orthoklas aber wahrscheinlich nur als Gemengtheil der Grundmasse sich einstellt, die porphyrartig eingelagerten Feldspathe also ausschliesslich oder sehr vorwaltend aus Kalknatronfeldspath bestehen.

Der Porphyrit von Ilfeld schliesst sich damit den Porphyriten der Nahe-Gegenden an, die ebenfalls trikline Feldspath, Hornblende, Magnet- und Titaneisen porphyrartig eingelagert enthalten, während die Grundmasse bei einem Kaligehalt von etwa 4  $\%$  neben triklinem Feldspath auch Orthoklas enthalten muss. Ausserdem kommt in ihr mitunter auch etwas Quarz vor.

Der Porphyrit von Ilfeld und derjenige der Nahe-Gegenden bilden also eine wohlcharakterisirte Gruppe von Gesteinen, die in ihrer mineralogischen und chemischen Zusammensetzung in der Mitte stehen zwischen Quarzporphyren und Melaphyren (Palatiniten).

Giessen, 16. Juni 1875.

---