

Beiträge zur Petrographie der Basalttuffe des Habichtswaldes bei Cassel.

Von **Arthur Berns** aus Elberfeld.

Im Habichtswald bei Cassel treten neben dem Basalt in seinen verschiedenen Ausbildungsformen, meist in innigem Zusammenhang mit diesem, Basalttuffe in größerer Ausdehnung auf. Während die massigen Eruptivgesteine dieser Gegend schon des öfteren Gegenstand mikroskopischer Untersuchung gewesen und zuletzt von K. SCHLOSSMACHER¹ auf Grund eines eingehenden petrographischen Studiums gegliedert worden sind, hat eine solche Untersuchung der Tuffe mit ihren mannigfachen Einschlüssen und Urausscheidungen noch nicht stattgefunden. Vorliegende Arbeit soll deshalb auf Grund einer eingehenden mikroskopischen Untersuchung einen Beitrag zur Petrographie dieser Basalttuffe liefern.

Das untersuchte Gebiet ist topographisch dargestellt auf dem nördlichen Teil des Meßtischblattes (1 : 25 000) Niederzwehren und der westlichen Hälfte des Meßtischblattes Cassel-W. Zur geologischen Orientierung dienten die beiden Blätter Besse und Wilhelmshöhe der geologischen Landesanstalt. Die Verbreitung der Basalte und ihrer Tuffe ist auch auf der zu der oben genannten Arbeit von K. SCHLOSSMACHER gehörenden Karte dargestellt.

Auf die in erster Linie durch die vulkanische Tätigkeit bedingte geologische Entwicklung des Habichtswaldes und seiner Umgebung sowie das dadurch geschaffene geographische Bild möchte ich an dieser Stelle auf die einschlägige Literatur² sowie auf die Zusammenfassung verweisen, die SCHLOSSMACHER³ im Anschluß an seine Untersuchungen gibt. Über Ablagerung und Arten des Tuffes innerhalb des untersuchten Gebietes sei jedoch zusammenfassend kurz folgendes bemerkt.

Dem Basalttuff wie dem Basalt selbst wird ein miocänes Alter zugeschrieben. Wenn auch von einem generellen Altersunterschied zwischen den Basalten und ihren zugehörigen Tuffen nicht die Rede sein kann, so können wir doch in einzelnen Aufschlüssen einen relativen Altersunterschied zwischen beiden erkennen. Dies

¹ SCHLOSSMACHER, Die Eruptivgesteine des Habichtswaldes bei Cassel und seiner Vorberge. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXXI. 1911. p. 611.

² ROSENTHAL, Die tertiären Ablagerungen bei Cassel und ihre durch Basaltdurchbrüche veredelten Braunkohlenflöze. Abh. des Vereins f. Naturkunde zu Cassel. 41. 1896. p. 106. — E. LÖWER, Über die Basalttuffe vom Habichtswald und von Homberg, Reg.-Bez. Cassel. Abh. d. Vereins für Naturkunde zu Cassel. 1897. p. 51. — BEYSLAG, Erläuterungen zur geolog. Karte, Blatt Wilhelmshöhe und Besse. — BLANCKENHORN, Geologie und Topographie der näheren Umgebung Cassels. Festschrift zur 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Cassel 1903.

³ SCHLOSSMACHER, l. c. p. 641—646.

tritt besonders dort deutlich zutage, wo der Basalt den Tuff in Form eines Ganges durchquert (Teufelsmauer östl. vom Hirzstein bei Elgershausen).

Nach der speziellen Ablagerung können wir mit ROSENTHAL¹ und BLANCKENHORN² drei Tuffarten unterscheiden. Die Lagerungsform des auf das trockene Festland gefallenen Tuffes ist die eines ungeschichteten Trockentuffes (Firnsuppe). Demgegenüber lassen die Aschenmassen, welche sich in Seen abgelagert haben und so nach Art eines Sedimentgesteins entstanden sind, deutliche Schichtung erkennen. Die Korngröße der einzelnen Schichtenlagen ist oft sehr verschieden und kann die feinkörnige Struktur eines Sandsteins annehmen. Wir finden diese Tuffart vor allem am Westrand des Habichtswaldes am Hirzstein und Ahrensberg. Auch an der Westseite des Hütten- und Hunrodsberges tritt der Tuff am Asch-Graben deutlich geschichtet zutage und ist hier auch wegen des Auftretens von Polierschiefer bekannt geworden. Außer diesem ungeschichteten Trockentuff und dem wohlgeschichteten Tuff aus Seen müssen wir jedoch noch eine dritte Art von Tuff unterscheiden. Man denkt sich ihre Entstehung dadurch zustande gekommen, daß die aufs trockene Festland niedergefallene Tuffmasse durch die Tätigkeit fließenden Wassers von ihrer ursprünglichen Lagerstätte weggeführt wurde, um sich dann am Rande der Talsohlen oder in Spalten oder gar als Schuttkegel wieder anzuhäufen (Tuff im Druseltal am Nordabhang des Kuhbergs). Oft finden wir diese verschwemmten Tuffe Klüfte und Auswaschungsrinnen in den miocänen Schichten ausfüllend. Sie bilden hier nach BLANCKENHORN³ die „sogenannten Rücken, durch welche die Braunkohlenflöze in ihrer regelmäßigen Lagerung unterbrochen werden, und die dem Bergmann viel Mühe und Arbeit verursachen, um die Fortsetzung des unterbrochenen Kohlenflözes wieder aufzufinden“. Charakteristisch für diese Art Tuff ist das Vorkommen von fossilem, z. T. in Halbopal umgewandeltem Holz, sowie das Vorkommen von Tonen und Sanden, die oft nesterartig im Tuff zu finden sind. ROSENTHAL rechnet diese als Schwemmtuffe bezeichneten Ablagerungen mit dem zuerst erwähnten ungeschichteten Tuffvorkommen zu den Trockentuffen, während BLANCKENHORN sie bei seiner Einteilung mit den wohlgeschichteten Absätzen aus Seen den sedimentären, mit Hilfe von Wasser abgelagerten Tuffen eingliedert.

Wenn auch jetzt noch recht mächtige Tuffablagerungen in unserem Gebiete anzutreffen sind, so unterliegt es doch wohl kaum einem Zweifel, daß die der Erosion nur schwer widerstehenden

¹ l. c. p. 108.

² l. c. p. 55—59.

³ l. c. p. 56.

Tuffe früher eine noch weit größere Ausdehnung und Verbreitung hatten. Der Tuff ist an und für sich ein hartes Material. Wegen seiner Festigkeit wurde er u. a. zu Werksteinen für größere Monumentalbauten (Herkules, Kaskaden, verschiedene Aussichtstürme) verwendet. Unter dem Einfluß der Atmosphärien verwittert er jedoch mit der Zeit und wird bröckelig.

Natürliche Aufschlüsse fehlen unserem Gebiete fast vollkommen. Nur dem Umstande, daß der Tuff in früheren Zeiten reichlich gebrochen wurde, verdanken wir heute gute Aufschlüsse in Form von Brüchen (Teufelsmauer, Druseltal am Nordabhang des Kuhbergs, Ahrensberg, Essigberg). Jedoch sind, da die Tuffe heute in nur untergeordnetem Maße Verwendung finden, nur zwei von ihnen noch in Betrieb, und auch diese meist nur zeitweise. Vielfach weisen die verlassenen Brüche bereits einen geringen Tannenbestand auf. Durch den einen der noch in Betrieb befindlichen Brüche ist die in der Literatur hinlänglich bekannte Teufelsmauer¹ östlich vom Hirzstein bei Elgershausen freigelegt. Wir finden hier einen wohlgeschichteten sedimentären Tuff. Die einzelnen Schichten des Tuffes wechseln in ihrer Korngröße beträchtlich. Man findet Übergänge von ganz feinkörnigem sandigem Tuff zu Schichten mit deutlich größerem Korn. Zwischen dem teils hellgrauen, teils braunen Aschenmaterial liegen blauschwarze Basaltlapilli von wechselnder Größe und meist rundlicher Form. Oft aber nehmen die Basaltauswürflinge an Größe erheblich zu und zeigen meist vollkommen unregelmäßige Gestalt. Häufig finden sich Urausscheidungen mannigfacher Art und wechselnder Größe, auf die ich in einem besonderen Abschnitt näher eingehen werde. Hinweisen möchte ich an dieser Stelle ferner auf ein mitunter häufigeres Auftreten von kleinen glänzenden Augitkristallen sowie vereinzelt auftretenden Blättchen dunkelbraunen Magnesiaglimmers. Auch Hornblende findet sich in einzelnen größeren, tiefschwarzen Kristallen im Tuff. Bruchstücke fremder Gesteine sind mitunter zu beobachten. So erwähnt bereits F. RINNE² Gneis als fremden Einschluß an dieser Stelle. Auch größere oder kleinere Brocken aus der Buntsandsteinformation mit deutlichem Farbenwechsel in den einzelnen Schichten kommen häufig vor. Mitunter beobachtet man auch tertiäre Braunkohlensandsteine, wie wir sie besonders zahlreich in den Tuffen der nördlichen Vorberge (Dörnberg, Immelburg, Helfenstein) antreffen. Auch graue Tone und größere Partien meist grüner, glänzender Letten sind oft in den Tuffen anzutreffen. Neben weißlichen Quarzgeröllen finden sich auch Einschlüsse von körneligem,

¹ Vergl. die Abbildungen bei RINNE. Über norddeutsche Basalte usw. II. Abh. d. k. preuß. geol. Landesanst. Berlin 1897. p. 46, und BEYSCHLAG, Erläuterungen zu Blatt Besse der geol. Landesanst. p. 18.

² RINNE, l. c. II. p. 12.

leicht amethystfarbenem Quarz, wie sie auch RINNE¹ bereits erwähnt. RINNE² beschreibt außerdem pegmatitartige Quarzfeldspatgesteine, auf die ich an dieser Stelle nur hinweisen möchte. Infolge der vorgeschrittenen Verwitterung ist der Tuff stellenweise bröckelig geworden. Sickerwasser haben im Lauf der Zeit stark auf ihn eingewirkt und unregelmäßige Klüfte in ihm gebildet. Dies tritt besonders deutlich in einem kleinen längst verlassenen Bruch etwa 250 m südöstlich der Teufelsmauer in Erscheinung.

Ein im wesentlichen ähnliches Bild bietet der Tuff in jenem anderen Aufschluß im Druseltal an der Nordseite des Kuberges oberhalb der Basaltbrüche und gegenüber dem Gasthaus zur „Neuen Drusel“. Es ist ein kompakter ungeschichteter Schwemmtuff mit häufig auftretenden Resten stark verkieselten Holzes. Auffallend zahlreich finden sich in ihm die auch für den Basalt so charakteristischen Olivinbomben.

Blattabdrücke wurden in größerer Menge nur in dem Tuffbruch an der Westseite des Ahrensberges angetroffen. Besonderheiten lassen die übrigen Aufschlüsse sonst makroskopisch nicht erkennen.

Erwähnen möchte ich an dieser Stelle jedoch noch, daß die auf Blatt Wilhelmshöhe der geol. Landesanstalt gezeichnete Basaltkuppe des Katzensteins in der Hauptsache Tuff aufweist. Dieser steht besonders an seiner bewaldeten Ostseite bis zum Gipfel in kleineren Felspartien an.

Petrographischer Teil.

I. Tuff und Basaltauswürflinge.

Schon SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN hat nachgewiesen, daß die Basalttuffe des Habichtswaldes palagonitisch sind³. U. d. M. zeigen sie, wie die Tuffe der niederhessischen Basalte überhaupt, große Ähnlichkeit mit dem Palagonittuff des Kempenicher Kopfes in der Eifel. Nur das Verkittungsmaterial ist ein anderes. Während in den Tuffen des Kempenicher Kopfes Kalkspat vorherrscht, fehlt dieser in unseren Tuffen vollkommen, und ein meist schwachgelbes, isotropes Bindemittel tritt an seine Stelle. Auch die Tuffe aus der Umgegend von Le Puy in der Auvergne gleichen, worauf zuerst GIRARD⁴ und NAUMANN⁵ und späterhin PENCK⁶ hiiwiesen, u. d. M. wie im Handstück denen des Habichtswaldes.

¹ l. c. II. p. 32.

² l. c. II. p. 31.

³ Vergl. ZIRKEL, Lehrbuch der Petrographie. 3. 1894. p. 693.

⁴ GIRARD, N. Jahrb. f. Min. etc. 1853. p. 568.

⁵ NAUMANN, N. Jahrb. f. Min. etc. 1869. p. 195.

⁶ PENCK, Basalttuffe der Auvergne. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 31. 1879. p. 554.

Mikroskopisch bildet einen Hauptteil der Zusammensetzung des Tuffes jenes weingelbe bis lederbraune, als Palagonit bezeichnete Basaltglas. Im Handstück treten die höchstens stecknadelkopf-großen, honiggelben oder bräunlichen, kolophoniumähnlichen Körnchen oft nur unter der Lupe deutlich hervor. Zwischen gekreuzten Nicols erweist sich die Palagonitsubstanz stets als vollkommen isotrop. Randlich zeigt sie des öfteren eine Umwandlungszone von stets hellerer Farbe, die gleichfalls kaum auf das polarisierte Licht einwirkt. Mag auch das basaltische Glas die verschiedensten Stadien dieser Umwandlung zeigen, stets sind die vorkommenden Kristallausscheidungen in ihrer ursprünglichen Frische erhalten und zeigen keinerlei Spuren von Veränderung. Dieselben Umwandlungserscheinungen beobachten wir bisweilen am Rande der Hohlräume, die sich oft in großer Menge in den einzelnen Glaslapilli finden. Die Hohlräume sind nicht selten von einer Neubildung erfüllt, die in den meisten Fällen aus zeolithischer Substanz besteht. Sie zeigt häufig einen schwachen Stich ins Gelbliche und gibt zwischen gekreuzten Nicols ein mehr oder weniger deutliches Interferenzkreuz. Vielfach erweist sich die Neubildung als vollkommen isotrop, so daß wir Opal vermuten müssen.

Oft ist der Palagonit von winzigen Dampfporen in großer Menge angefüllt.

Palagonitkörner ohne nennenswerte Kristallausscheidungen, wie sie stellenweise auf Island¹ und an einigen anderen Orten beobachtet werden, finden sich hier nicht. In einer größeren Anzahl von Lapilli des Palagonittuffs von Island sind Plagioklas und Olivin die nachweisbaren Kristallausscheidungen. Demgegenüber tritt der Feldspat, wie in der Auvergne, auch in unserem Gebiet vollkommen zurück. Nur in ganz vereinzelt Fällen findet man leistenförmigen Plagioklas mit bisweilen deutlicher Zwillingslamellierung. Als wesentliche Ausscheidungen treten in dem Palagonit des Habichtswaldes Augit, Olivin und meist Magneteisen auf. Untergeordnet findet sich hin und wieder auch Glimmer.

Neben kleinen prismatischen Kriställchen bildet der Augit oft größere Einsprenglinge, beide von graubrauner Farbe. Zwillingsbildung wird an letzteren selten beobachtet. Schlackeneinschlüsse treten oft in solcher Menge auf, daß der Augit durch sie vollkommen getrübt ist. Vielfach wird ein Kern von Ägirinaugit beobachtet. Die Spaltungsrisse gehen dann durch Kern und Randzone mitunter ununterbrochen hindurch. In einem solchen Fall zeigte der monokline Augitrand eine Auslöschung von $37,2^{\circ}$ gegen eine solche von $48,9^{\circ}$ in dem grünen Kern.

Auch Olivin tritt in wechselnder Größe auf. Kristallographisch begrenzte Individuen sind nicht selten stark korrodiert.

¹ PENCK, Über Palagonit- und Basalttuffe. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 31. 1879. p. 568.

Oft liegen Bruchstücke größerer Augit- und Olivinkristalle mit einem stets nur schmalen Rand des basaltischen Glases als Ausscheidungen aus dem Magma in dem Aschenmaterial.

Magneteisen fehlt in einigen der Palagonitkörnchen vollkommen, ist dafür in anderen um so reichlicher zu finden. Nicht selten ist es auffälligerweise nach Art eines Magnetitrandes um die Augite angesammelt.

Der braune Magnesiaglimmer zeigt deutliche Spaltungsrisse.

Mitunter findet man als fremden Einschluß in dem lederbraunen, palagonitischen Glas ein meist vollkommen gerundetes Quarzkorn mittlerer Größe. Um solche Quarzkörner hat sich zunächst eine schmale, einschlußfreie, kanariengelbe, vollkommen isotrope Zone gebildet, die ihrerseits von einem ebenso schmalen, dunkelgrauen Saum umgeben wird. Dieser besteht aus einem Haufwerk winziger Kriställchen, die wahrscheinlich als Augite anzusprechen sind. Beide Zonen sind scharf voneinander getrennt.

Außer diesen Palagonitkörnern finden wir in dem Tuff häufig vollkommen poröse Basaltlapilli mit opaker Grundmasse und vereinzelt größeren Ausscheidungen von Augit und Olivin. Auch vollkommen kristalline basaltische Auswürflinge werden neben diesen beobachtet.

Verkittet werden die einzelnen Lapilli durch ein selten vollkommen farbloses und klares, meist gelblichbraunes und oft durch tonige Beimengungen getrübbtes Cäment. Sehr zahlreich trifft man in ihm neben größeren Quarz-, Augit- oder Olivinfragmenten nur winzige Bruchstücke dieser Kristalle. Die Quarzkörner sind als Bruchstücke fremder Gesteine aufzufassen. Gerundete Formen treten neben unregelmäßig eckigen auf. Der Quarz ist meist von zahlreichen Gas- und Flüssigkeitseinschlüssen erfüllt, deren Menge zuweilen bis zur Trübung des Kornes zunimmt. Mitunter sind mehrere Körnchen zu einem Aggregat vereinigt.

Nur selten tritt an Stelle des farblosen bis schwachgelben Cämentes zeolithisches Bindemittel mit sehr niederen Polarisationsfarben und meist undeutlichen Interferenzkreuzen (Südabhang des Brasselsberges, Fuchslöcher am Seeberg).

Nicht unerwähnt bleiben soll hier eine nur an einer Stelle beobachtete Umwandlung der Olivine in eine gelblichbraune Substanz. Sie zeigt sich in dem Tuff am Südabhang des Hunrodsberges vor dem alten Basaltbruch. Der Tuff ist hier sehr stark verwittert und auch nur noch in geringer Menge unter dem Wurzelwerk einer Eiche vorhanden. In keinem der Kristalle wurden auch nur Spuren frischer Olivinsubstanz vorgefunden. Das gelblichbraune Umwandlungsprodukt besteht, wie die Betrachtung im polarisierten Licht erkennen läßt, aus einem Haufwerk winziger, verschieden orientierter Individuen mit sehr hohen Interferenzfarben.

Von den größeren Basaltlapilli wurde eine Reihe aus

dem Tuffbruch an der Teufelsmauer und aus dem im Druseltal näher untersucht.

Ägirin- oder Titanaugit, die in den anstehenden Trachydoleriten der Umgebung häufig vorkommen, und die sich auch in den Tuffen des öfteren finden, wurden in den untersuchten Basaltauswürflingen merkwürdigerweise nur ganz vereinzelt nachgewiesen.

Die meisten der untersuchten Basaltauswürflinge erwiesen sich als Limburgite oder als reine Feldspatbasalte, z. T. von schlackiger, poröser Beschaffenheit. Außerdem liegen aus der Teufelsmauer noch einige Lapilli shonkinitischer Trachydolerite sowie eines glasreichen, feldspatfreien Noseanbasaltes vor, die im anstehenden Gestein der Umgebung nicht beobachtet werden.

Außer dem selten vollkommen farblosen, meist dunkelbraunen Glase beteiligt sich bei den Limburgiten in prismenförmigen kleinen Kristallen Augit am Aufbau der Grundmasse. Einsprenglingsaugite werden nur selten beobachtet. Der stets vollkommen klare Olivin enthält mitunter Körner von Eisenerz. Er ist oft in deutlichen Kristallen ausgebildet und bedingt mit den Einsprenglingsaugiten die porphyrische Struktur. Nicht selten sind die Kristalle stark korrodiert. Magneteisen tritt in zwei durch ihre Größe getrennten Generationen auf. Dem braunen Glase hat es oft so viel an Eisen entzogen, daß um einzelne Körner ein lichter Hof entstanden ist.

Feldspatbasalte, wie sie von SCHLOSSMACHER (l. c.) vom Nordrande des Habichtswaldes (Lambert, Brandkopf, Südseite des Dörnberger Tales) beschrieben werden, finden sich auch unter den Basaltauswürflingen beider Aufschlüsse. Sie zeigen meist deutlich porphyrische Struktur. Der Plagioklas tritt in mehr oder weniger breiten leistenförmigen Schnitten mit charakteristischer Zwillingslamellierung auf. Neben diesen Leisten finden sich mitunter Feldspatpartien mit undulöser Auslöschung. Die einzelnen Feldspatindividuen sind nicht selten fluidal angeordnet. Gegabelte und gefensterte Ausbildungsformen, die auf Stromoberflächen hinweisen, wurden gleichfalls beobachtet.

Augit tritt in zwei Generationen auf. Der prismenförmige braune Augit der Grundmasse ist meist idiomorph. Oft sind die Kristalle so klein, daß sie nur bei stärkerer Vergrößerung deutlich zu erkennen sind. Der lichtbraune Einsprenglingsaugit zeigt in vielen Fällen gleichfalls regelmäßige Begrenzung. Häufig ist Zwillingsbildung an ihm zu bemerken. Verschiedene Auslöschung zwischen Kern und Randzone weist mitunter auf Änderung in der chemischen Zusammensetzung während des Wachstums hin. Oft ist die Auslöschungsschiefe des Kerns, öfter die der Randzone größer. Größere und kleinere zentrische Verwachsungen sind stets zu finden. Schlackeneinschlüsse treten in einigen Schlifften in reichlicher Menge im Augit auf. Sie erfüllen dann oft den

inneren Kern und fehlen in einer schmalen, vollkommen klaren Randzone, oder aber sie ziehen sich bei vollkommen einschlußfreiem Kern parallel der mitunter auch unregelmäßigen äußeren Begrenzung um die Kristalle herum. Augit tritt in einigen Auswürflingen in makroskopisch erkennbaren größeren Individuen auf, die nicht selten in erheblicher Menge Flüssigkeitseinschlüsse beherbergen. An einem dieser Augite wurde orientierte Verwachsung mit Hornblende beobachtet. Olivin findet sich stets in größeren und kleineren meist unregelmäßig begrenzten Individuen. Rostbraune bis dunkelbraune Färbung des Randes deutet oft auf Verwitterung. Magneteisen ist in größeren oder kleineren Körnern meist reichlich vorhanden. Mitunter finden sich einige oktaedrische Kriställchen im Augit. Farbloses, manchmal auch braunes Glas, seltener beide nebeneinander, ist fast überall in geringer Menge vorhanden. Als gelbes Verwitterungsprodukt tritt mitunter Sphärosiderit auf, in derselben Anspruchsweise, wie er aus den Basalten von Steinheim bei Hanau bekannt ist.

Die Poren der schlackigen Basalte sind oft so zahlreich und dicht gedrängt, daß nur sehr schmale Wände zwischen ihnen übrig bleiben. In der vollkommen undurchsichtigen Grundmasse sind nur mitunter winzige Feldspatleistchen zu erkennen. In größeren Kristallen treten nur Augit und Olivin auf. Meist ist der Augit von einer Unmenge von Schlackeneinschlüssen durchsetzt. Diese sind vielfach nur in einer randlichen Zone angeordnet, erfüllen in anderen Fällen aber auch den ganzen Kristall. Augit mit einem Kern von Ägirinaugit wurde in einem einzigen Fall in einem Auswürfling aus dem Bruch im Druseltal beobachtet. Auch rhombischer Pyroxen kommt bisweilen vor. Der Olivin ist oft stark korrodiert. Sphärosiderit wurde auch hier des öfteren auf Drusen beobachtet.

Aus dem Bruch an der Teufelsmauer liegen außerdem noch einige Bomben von shonkinitischem Trachydolerit vor, die im mikroskopischen Bild im allgemeinen jenen von SCHLOSSMACHER untersuchten shonkinitischen Trachydoleriten aus den Steinbrüchen am Kuhberg im Druseltal gleichen. Auch hier tritt der Sanidin als farblose anisotrope Füllmasse mit den niederen grauen Polarisationsfarben der ersten Ordnung auf. Durch die Unangreifbarkeit mit Salzsäure wurde der Nachweis gebracht, daß es sich nicht um Nephelin handelt. Die einzelnen, gleichmäßig auslöschenden Partien des Sanidin sind stets unregelmäßig begrenzt. Mitunter wurde Verwachsung nach dem Karlsbader Gesetz beobachtet. Feine Apatitnadelchen sind in der Sanidinfüllmasse häufig zu beobachten. Der nur selten auftretende Plagioklas unterscheidet sich von dem Sanidin durch die stets deutliche polysynthetische Zwillingslamellierung. Neben Sanidin tritt als Füllmasse oft ein farbloses Glas auf, das bei Behandlung mit Salzsäure Würfelchen

von Na Cl bildet. Auch in ihm liegen feine Apatitnadeln. Kleinere Erzkörnchen sind mitunter reihenweise in ihm aneinandergelagert. Der violettbraune Augit tritt fast nur in der Grundmasse auf. Einsprenglinge von Augit sind selten. Der Olivin zeigt neben kleineren unregelmäßigen Körnern oft kristallographisch wohlbegrenzte, vielfach jedoch stark korrodierte Individuen. Erzkörnchen sind hin und wieder in ihm eingeschlossen. Häufig zeigt der Olivin einen braunroten Verwitterungsrand. Mit den Einsprenglingsaugiten bedingt er eine deutlich porphyrische Struktur. Oktaeder von Magnet Eisen, meist ziemlich groß, sind stets ziemlich gleichmäßig in der Grundmasse verteilt.

Hervorheben möchte ich zum Schluß aus dem Bruch an der Teufelsmauer das Auftreten eines an farblosem, mitunter auch schwach bräunlichem Glase reichen Auswürflings von feldspatfreiem Noseanbasalt. SCHLOSSMACHER¹ erwähnt unter den Mineralien der Sodalithgruppe korrodierten Nosean in ganz geringer Menge an einer einzigen Stelle in einem glasreichen basaltoiden Trachydolerit südwestlich vom Dachsberg. In dem Gestein aus der Teufelsmauer tritt Nosean sehr reichlich in meist scharf begrenzten Individuen auf. Die farblosen Kristalle sind im Innern meist grau bis grauschwarz bestäubt, und man erkennt an helleren Stellen, daß sich sehr zahlreiche und feine schwarze Nadelchen unter 90° durchschneiden. Der meist idiomorphe Augit der Grundmasse ist erst bei stärkerer Vergrößerung deutlich zu erkennen. Zwillingbildung fehlt den lichtbraunen, meist langprismatischen, seltener gedrungenen Einsprenglingsaugiten fast vollkommen. Olivin findet sich in meist größeren, unregelmäßigen, nicht selten korrodierten Individuen. Er läßt mitunter Serpentinisierung in den verschiedensten Stadien erkennen. Magnet Eisen ist in einzelnen Körnern gleichmäßig verteilt.

Nach vorliegenden Untersuchungen ist demnach eine Einteilung der Tuffe des Habichtswaldes vom petrographischen Gesichtspunkte aus in solche der Feldspatbasalte, basaltoiden bzw. shonkinitischen Trachydolerite, wie SCHLOSSMACHER² sie vermutet, kaum durchführbar.

II. Urausscheidungen.

Die in diesem Abschnitt behandelten und näher untersuchten Ausscheidungen werden in Übereinstimmung mit den Ansichten von RINNE³ und ZIRKEL⁴ nicht als exogene, sondern als protogene Gebilde aufgefaßt.

¹ l. c. p. 657.

² l. c. p. 663.

³ l. c. I. p. 10 ff. und II. p. 73 ff.

⁴ ZIRKEL, Über Urausscheidungen in rheinischen Basalten. 28. Bd. der Abhandl. der math.-phys. Klasse der Kgl. Sächs. Ges. der Wissensch. 1903. p. 103 ff.

Eine größere Anzahl von Urausscheidungen liegt aus der Tuffmasse östlich vom Hirzstein (Teufelsmauer, Hoher Baum) und aus der Tuffmasse des Kulberges (Bruch im Druseltal) vor. Auf sie soll im folgenden näher eingegangen werden.

a) Tuffmasse östlich vom Hirzstein bei Elgershausen.

Die mit einer einzigen Ausnahme (Artillerieweg am Südabhang des Hohen Baum) aus dem Bruch an der Teufelsmauer und aus dem südöstlich hiervon gelegenen Bruch stammenden Ausscheidungen sind mit Rücksicht auf die sie zusammensetzenden Mineralien in folgender Weise gegliedert. Ausscheidungen von vorwiegend

1. Feldspat,
2. Olivin,
3. Feldspat-Augit,
4. Feldspat-Augit-Hornblende,
5. Feldspat-Ägirinaugit-Hornblende, akzessorisch Titanit,
6. Feldspat-Ägirinaugit-Titanit,
7. Feldspat-Biotit,
8. Augit-Biotit,
9. Hornblende,
10. Hornblende-Augit,
11. Feldspat-Skapolith-Ägirinaugit, akzessorisch Titanit,
12. Skapolith-Granat-Augit.

1. Feldspat.

Grauweißer Feldspat ist der Hauptgemengteil der hier betrachteten Ausscheidungen; auch der herrschende Farbenton dieser protogenen Gebilde ist der dieses Minerals. In einem im Handstück feinkristallinen Aggregat treten einzelne dunkle und glänzende Schüppchen von Biotit auf.

Der Feldspat ist, worauf fehlende Zwillingslamellierung und die BECKE'sche Linie hinweisen, in der Hauptsache Orthoklas. In den mittelgroßen und stets unregelmäßigen Individuen sind nicht selten feine Nadelchen von Apatit eingeschlossen. Plagioklas ist selten und gleichfalls allotriomorph. An seiner Zwillingslamellierung ist er deutlich von Orthoklas zu unterscheiden. Zwischen den einzelnen Feldspatindividuen liegt oft ein schmaler Saum einer braunen, scheinbar isotropen Substanz, die sich netzartig über den ganzen Schliff verteilt. Braune Flecken des mitunter etwas bröckeligen Handstückes werden hierauf zurückzuführen sein. Biotit findet sich in wenigen, stark pleochroitischen, meist längeren Leisten mit deutlicher Spaltbarkeit. Der häufig in gedrungenen Prismen vorkommende Apatit zeigt auf Längsschnitten die für ihn charakteristische Querabsonderung.

Im Zusammenhang hiermit sei auf das Vorkommen einzelner größerer Feldspatindividuen hingewiesen. So fand sich ein mehrere Zentimeter großes Bruchstück eines vollkommen sanidinähnlichen Feldspats mit deutlicher Spaltbarkeit. Die BECKE'sche Linie sowie sehr feine und spärliche Zwillingslamellierung ließen ihn als Plagioklas erkennen. Auch unter den außerdem untersuchten Feldspatindividuen wurde Orthoklas nicht beobachtet.

2. Olivin.

Da Olivinbomben im Vergleich zu dem Aufschluß in der Drusel verhältnismäßig selten an dieser Stelle beobachtet wurden, so sei hier auf jenes Vorkommen verwiesen.

3. Feldspat-Augit.

Protogene Plagioklas-Augitmassen aus den Tuffen des Habichtswaldes erwähnt bereits RINNE¹ in seiner Arbeit über norddeutsche Basalte und gibt dort auch eine Abbildung einer solchen Ausscheidung.

Aus vorliegendem Material sei zunächst eine über faustgroße, vorwiegend aus Plagioklas bestehende Ausscheidung erwähnt. Schon makroskopisch erkennt man in der weißen Feldspatmasse stellenweise größere Anhäufungen von tief grünlich-schwarzem Augit, die sich als dunkle Flecken auf weißem Grunde scharf abheben. Der Feldspat ist ein Plagioklas mit deutlichen Zwillingslamellen oft nach dem Albit- und Periklingesetz. Die häufig schon im gewöhnlichen Licht sichtbaren Zwillingslamellen sind bei scharfer geradliniger Begrenzung meist auffallend zahlreich und fein. Nicht selten beobachtet man Auskeilen dieser Zwillingslamellen. Alle diese Verhältnisse sind so, wie es für Plagioklase mancher gabbroartiger Gesteine typisch ist. Flüssigkeitseinschlüsse ziehen sich meist in Form schmaler Streifen durch den Feldspat. Auf sehr feinen Spalten zwischen den einzelnen Individuen verbreitet sich netzartig eine schwach braune, isotrope Substanz. Der grünlich-braune, meist deutlich pleochroitische monokline Augit bildet fast immer ein Aggregat mehrerer unregelmäßig begrenzter Körner. An der Grenze zwischen Feldspat und Augit haben beide Mineralien eine Veränderung erlitten. Der Augit zeigt eine schmale, auch wohl etwas breitere dunkle Zone, die aus winzigen, mitunter auch größeren schwarzen, opaken Körnchen, anscheinend von Erz, bestehen. Der schmutzigebraune Rand des Feldspates ist regelmäßiger und schärfer begrenzt und setzt sich aus einzelnen, winzigen Mikrolithen zusammen. Zwischen Feldspat und Augit beobachtet man nicht selten wasserklare, z. T. auch braunrot verwiterte Körnchen

¹ RINNE, l. c. II. p. 78.

von Olivin. Manchmal sind mehrere solcher Körner streifenförmig aneinandergelagert, so daß divergentstrahlige Gebilde entstehen. Akzessorisch kommt im Schriff in meist gedrungenen Prismen Apatit vor.

In einer ähnlichen, weniger großen Ausscheidung nahm auch die Dimension der Augitaggregate im Feldspat ab. Augit und Feldspat zeigen nichts Bemerkenswerthes. Mitunter tritt jedoch zwischen den einzelnen Feldspatindividuen oder auch wohl auf Sprüngen durch dieselben ein braungelbes, vollkommen isotropes basaltisches Glas auf. Bräunlichgrüner, unregelmäßiger Augit sowie Erz sind in ihm zur Ausscheidung gekommen. Pyroxen ist stellenweise nur in geringer Menge vorhanden und bisweilen von Magnetitkörnchen umgeben. Neben oktaedrischen Körnern von Magnetit beobachtet man häufig auch unregelmäßige Lappen von Titanit.

Tritt Feldspat an Menge zurück, Augit, sowohl rhombischer als monokliner, häufiger auf, so nehmen die Ausscheidungen eine meist gleichmäßig graue Farbe an.

Bei einem solchen Auswürfling ist der Plagioklas meist breit- tafelig und vielfach nach dem Albit- und Periklingesetz verzwilligt. Er zeigt auch hier das für die Plagioklasse mancher Gabbrogesteine charakteristische Verhalten der Zwillingslamellen. Diese sind meist scharf begrenzt, oft sehr breit und nicht selten schon im gewöhnlichen Licht deutlich erkennbar. Flüssigkeitseinschlüsse ziehen sich oft in großer Menge reihen- oder bandförmig angeordnet durch den Feldspat hindurch. Vielfach sind kleinere Augite regellos im Plagioklas verteilt. Häufig sind sie lang und schmal und prismatisch scharf begrenzt. Gegen den Augit zeigt der Plagioklas eine mehr oder weniger breite Zone von grauer Farbe, die durch winzige, meist parallel angeordnete, stabförmige Mikrolithe nicht näher zu bestimmender Natur hervorgerufen wird. Der rhombische Augit herrscht an Menge gegenüber dem monoklinen vor. Er enthält sehr feine schwarze und vollkommen isotrope, stets unter sich und zur c-Achse parallel angeordnete Mikrolithe in solcher Menge eingelagert, daß er im gewöhnlichen Licht vollkommen getrübt erscheint. Nur mitunter treten diese Gebilde an Menge zurück und lassen an solchen lichter Stellen deutlich die Eigenschaften des rhombischen Augit erkennen. Vereinzelt finden sich auch kleinere Körnchen von Magnetit eingeschlossen. Der rhombische Augit ist an der Grenze mit Plagioklas meist verändert und weist eine mehr oder weniger breite dunkle Zone auf. Diese ist gegen das Innere meist scharf abgegrenzt und besteht aus staubförmigen opaken Körnchen. Treten sie an Menge zurück, so gewahrt man nicht selten ein Haufwerk kleiner Augite und Olivine. Die Olivine sind meist klar und durchsichtig, seltener bräunlichrot verwittert, und zeigen zwischen gekreuzten Nicols die höheren Polarisationsfarben. Mitunter findet sich in dem rhom-

bischen Augit ein größerer Feldspatkristall eingeschlossen. In der Umgebung eines solchen Kristalls zeigt der Augit eine ähnliche Randerscheinung wie die eben beschriebene. Oft schließt der rhombische Augit ein unregelmäßiges Haufwerk kleinerer Augit- und Olivinkörner ein. Neben dem rhombischen tritt in einzelnen Individuen monokliner Augit auf. Er ist von unregelmäßigen Schlackeneinschlüssen mitunter förmlich angefüllt und dadurch getrübt. Zwischen gekreuzten Nicols schimmern die höheren Polarisationsfarben des Augit deutlich durch. Nicht selten sind mittelgroße, unregelmäßig begrenzte und vollkommen einschlußfreie Individuen zu einem Aggregat vereint und von einer schmalen graubraunen Zone umschlossen. Im polarisierten Licht erweist sich auch diese, wie bei dem rhombischen Augit, als Haufwerk einzelner Körner von Augit und Olivin. Auf äußerst feinen Spältchen zwischen diesen Augit- und Olivinkörnern und zwischen Feldspat und Pyroxen findet man nicht selten ein schwach polarisierendes, gelblichbraunes Infiltrationsprodukt, das meist ein undeutliches Interferenzkreuz zeigt. Mitunter dringt, wie bereits makroskopisch zu erkennen, basaltisches Magma aderförmig in die Ausscheidung ein. Die Basaltadern erweisen sich als shonkinitischer Trachydolerit, dessen Sanidin als stets farblose und anisotrope Füllmasse mit den niederen Polarisationsfarben auftritt. Einheitliche Feldspatmassen zeigen hin und wieder undulöse Auslöschung. Augit und Olivin treten meist in kleineren Körnern auf. Durch Aneinanderlagerung einzelner Olivinkörner entstehen mitunter auch hier divergentstrahlige Gebilde. Eisenerz tritt reichlich auf und ist mitunter streifenförmig angeordnet.

Makroskopisch gleicht dieser Ausscheidung eine andere, deren Plagioklas keine Besonderheiten aufweist. Auch monokliner und rhombischer Augit zeigen wesentlich dieselbe Erscheinungsweise. Gegen den monoklinen Pyroxen tritt hier jedoch der rhombische sehr zurück. Der monokline Augit zeigt mitunter parallel den Spaltungsrissen winzige Mikrolithe, wie wir sie bei dem rhombischen Pyroxen der vorigen Ausscheidung fanden. Jedoch sind sie hier nicht so zahlreich und meist nur flächenweise angeordnet. Die Auslöschungsschiefe des monoklinen Pyroxens geht mitunter bis zu 42° . Stellenweise wurde Zwillingsbildung nach der Querfläche beobachtet. Erzkörner treten hier in weit größerer Menge als in der vorigen Ausscheidung auf. Wir haben also, wenn auch z. T. in anderer Ausbildungsweise, die Gemengteile eines Basaltes. Das Magnet Eisen ist auch hier oft randlich um die Augite angeordnet.

4. Feldspat-Augit-Hornblende.

Die Mannigfaltigkeit der vorwiegend aus Feldspat und Augit bestehenden Ausscheidungen wird durch das Auftreten von Horn-

blende erhöht. Das Äußere dieser Urausscheidungen ist bedingt durch das Vorherrschen des einen oder anderen der eben erwähnten Gemengteile. Wir finden des öfteren dunkelgraue und feinkristalline Urausscheidungen, die vorwiegend aus Hornblende und Augit bestehen und nur wenig Feldspat aufweisen. Bisweilen tritt dieser auch lagenweise mehr hervor, so daß die Ausscheidung gebändert erscheint. Mitunter können Hornblende und Augit gegen den Feldspat sehr zurücktreten. Bei diesen meist grobkörnigeren Ausscheidungen erscheinen Amphibol und Pyroxen dann als dunkle Flecken in der weißen Feldspatmasse.

Der stets farblose und undurchsichtige Feldspat ist ein Plagioklas mit oft streifenförmig angeordneten Flüssigkeitseinschlüssen. Von gesetzmäßiger Begrenzung ist auch hier nichts zu erkennen. Oft sind es einzelne rundliche, unregelmäßig gestaltete Körner, oft ist die Ausbildung auch mehr tafelförmig. Zwillingslamellen sind mitunter kaum zu beobachten, andererseits jedoch schon im gewöhnlichen Licht deutlich zu erkennen. Sie treten auch hier häufig nach dem Albit- und Periklingesetz auf und keilen vielfach aus. An fremden Einschlüssen finden sich des öfteren in größerer Menge kleine Hornblende- und Augitkriställchen, oft regellos, bisweilen jedoch auch unter sich parallel angeordnet. Augit kommt sowohl rhombisch als monoklin vor. Bei weitem vorherrschend ist der letztere. Er ist meist blaßgrün und schwach dichroitisch und zeigt nur in der Prismenzone mitunter Andeutungen kristallographischer Begrenzung. Auslöschungsschiefen wurden bis zu 43° gemessen. Zwillingsbildung nach der Querfläche ist nur selten zu beobachten. Oft treten kleinere Erzkörner im Augit auf. Augit und Hornblende sind häufig orientiert verwachsen. Mitunter ziehen sich schmale Streifen von Hornblende parallel den Spaltungsrisen durch den Augit, oft erscheint die Hornblende aber auch in unregelmäßigen Lappen in ihm, deren Spaltungsrisse denen des Augits parallel laufen. Nicht selten sind solche Hornblendepartien durch feinverteiltes Erz vollkommen undurchsichtig geworden. Bisweilen wird der Augit von einem mehr oder weniger breiten Hornblendesaum umgeben. Auch hier setzen sich die Spaltungsrisse durch beide Individuen häufig ununterbrochen in derselben Richtung fort. Der fast farblose rhombische Augit mit seinen niederen Interferenzfarben und der geraden Auslöschung in Längsschnitten zeigt gleichfalls nur Andeutungen kristallographischer Begrenzung. Mitunter beobachtet man Parallelverwachsung mit monoklinem Augit. Wie bereits erwähnt, tritt der rhombische Pyroxen an Menge gegen den monoklinen zurück und fehlt in einigen Ausscheidungen fast ganz. Die dunkelbraune, stark dichroitische Hornblende ist in einigen Ausscheidungen in großer Menge vorhanden, während sie in anderen nur spärlich anzutreffen ist. Auch sie zeigt nie kristallographische Begrenzung. Die Auslöschungsschiefe wurde

bis zu 15^0 gemessen. Durch staubförmige Partikelchen von Magnet Eisen erscheint die Hornblende oft bestäubt und getrübt. Diese Bestäubung kann oft bis zur völligen Undurchsichtigkeit zunehmen. Innige Verwachsung mit Augit wurde bereits erwähnt. Nicht selten hat die Hornblende einen Rand von monoklinem Augit. Der meist gleichmäßig graue Augitsaum zeigt zwischen gekreuzten Nicols die stets höhere Auslöschungsschiefe. Bisweilen treten in der Hornblende kleine Blättchen eines dunkelrotbraunen, undurchsichtigen und nur schwach auf das polarisierte Licht einwirkenden Minerals auf, dessen Natur nicht näher zu bestimmen war. Magnet Eisen ist des öfteren in größerer Menge vorhanden und liegt nicht selten im Augit. Daneben tritt mitunter in unregelmäßigen Lappen Titaneisen auf.

5. Feldspat-Ägirinaugit-Hornblende; akzessorisch Titanit.

Mitunter tritt in den Ausscheidungen der eben betrachteten Mineralkombination an Stelle des rhombischen und monoklinen Pyroxens Ägirinaugit.

Eine faustgroße, runde, blauschwarze Ausscheidung zeigt makroskopisch kleine, langprismatische Hornblendekristalle mit deutlichen Spaltungsflächen. Zwischen diesen in der Hauptsache vorherrschenden Hornblendekristallen finden sich weiße Partien von Feldspat, der sich u. d. M. stets als Plagioklas erweist.

Da der Orthoklas für sich allein als Urausscheidung bekannt ist (No. 1 p. 492) und andererseits der Ägirinaugit für ein besonderes Charakteristikum der orthoklasführenden shonkinitischen Trachydolerite angesehen wird, so ist es auffallend, daß unter den hier und im folgenden besprochenen Urausscheidungen der mit dem Ägirinaugit auftretende Feldspat stets ein Plagioklas ist. Er zeigt hier nie kristallographische Begrenzung. Oft lassen sich im gewöhnlichen Licht scheinbar einheitliche Feldspatpartien im polarisierten Licht als ein Aggregat mehrerer Individuen erkennen. Die unregelmäßigen Ränder dieser Individuen greifen vollkommen ineinander über. Zwillingsbildung ist nicht immer deutlich zu beobachten, doch deutet die BECKE'sche Linie in solchen Fällen stets auf Plagioklas. Randlich tritt beim Plagioklas meist eine dunkelbraune Zone regelmäßig verteilter staubförmiger Partikelchen auf. Diese staubförmigen Gebilde können nach dem Rande zu bis zur völligen Trübung gehäuft sein, nehmen nach dem Innern aber an Menge ab, so daß die Zone, immer heller werdend, allmählich ohne scharfe Grenze in den reinen Feldspat verläuft. Das Innere der Plagioklase ist stets vollkommen klar und durchsichtig. Als Einschluß findet sich des öfteren Apatit in 0,1 mm breiten und 0,5 mm langen Prismen. Durch die dunkelbraune, stark pleochroi-

tische Hornblende ziehen sich mitunter schmale, unter sich parallele, dunkle Streifen, die aus winzigen isotropen Partikelchen bestehen. Die Neigung dieser Streifen zu den Spaltungsrissen wurde zu ca. 45° bestimmt. Mitunter treten an der Hornblende Zwillinge nach der Querfläche auf. Diese sind schon im durchfallenden Licht an der verschiedenen Färbung, noch deutlicher aber an dem Verlauf jener Streifen zu erkennen, die an der Grenze beider Individuen federartig gegeneinander gestellt sind. Kleinere Apatitkristalle sind mitunter auch in der Hornblende eingeschlossen. In geringer Menge und meist in einzelnen regellos begrenzten Individuen zwischen Hornblende und Plagioklas tritt Ägirinaugit auf. Er ist grasgrün mit starkem Pleochroismus nach Bräunlichgrün. Vereinzelt finden sich unregelmäßige Körner von rotbraunem Titanit. Es erscheint bemerkenswert, daß Titanit in allen hier untersuchten ägirinführenden protogenen Bildungen (a 5, 6, 11; b 6, 7) auftritt, wenn er sich auch in einigen Fällen (a 5, 11) nur in geringer Menge findet und mehr die Rolle eines akzessorischen Gemengteils spielt.

6. Feldspat-Ägirinaugit-Titanit.

In einer anderen feinkristallinen, wesentlich aus Feldspat und Ägirinaugit bestehenden Ausscheidung, fehlt die Hornblende vollkommen, während Titanit in größerer Menge auftritt. Farblose und farbige Gemengteile wechseln so miteinander ab, daß die Bombe hell und dunkel gefleckt erscheint.

Der stets klare und durchsichtige Feldspat ist ein Plagioklas mit oft reihenförmig angeordneten Flüssigkeitseinschlüssen. Er zeigt größere, stets unregelmäßig begrenzte Individuen neben mitunter zu mehreren vereinigten Körnern. Meist ist neben dem Albit- auch das Periklingesetz zu beobachten. Die Zwillinglamellen keilen sich häufig aus. In dem grünen, stets stark pleochroitischen Ägirinaugit sind gleichfalls streifenförmig angeordnete Flüssigkeitseinschlüsse wahrzunehmen. Oft liegen mehrere Individuen verschiedenster Größe reihenförmig dicht hintereinander. Rotbrauner Titanit liegt häufig zwischen einzelnen Körnern von Ägirinaugit. Er zeigt nur selten seine typisch spitzrhomboische Form. Meist sind es mehr oder weniger große unregelmäßige Individuen. Größere Risse deuten mitunter auf unvollkommene Spaltbarkeit. Apatitkristalle treten häufig auf und sind nicht selten im Feldspat eingewachsen.

7. Feldspat-Biotit.

Eine wesentlich aus Feldspat bestehende Ausscheidung enthält in dünnen parallelen Lagen Blättchen von Biotit, so daß das Handstück äußerlich den Eindruck eines Gneises macht. Gründe, die gegen die Auffassung als Gneis sprechen, sind aber zunächst

das völlige Fehlen von Orthoklas. Außerdem weicht die Ausbildung des Plagioklases völlig von dem der Gneise ab und zeigt die für manche Gabbroplagioklase charakteristische Ausbildung der Zwillinglamellen. Auch tritt Quarz nur ganz untergeordnet auf. Die bereits erwähnte Zwillinglamellierung des Plagioklases ist oft schon im gewöhnlichen Licht deutlich zu erkennen, in anderen Fällen aber auch nur ganz schwach angedeutet. Nicht selten sind schmale Glimmerfetzen im Plagioklas eingeschlossen. Brauner Biotit tritt, wie erwähnt, meist schichtenweise auf und zeigt u. d. M. oft lange, stark dichroitische Rechtecke mit gerader Auslöschung zu den deutlichen Spaltungsrissen. In nur untergeordneter Menge beobachtet man auch Quarz, der sich außer durch das völlige Fehlen von Zwillinglamellen in basischen Schnitten durch die Interferenzfigur von Plagioklas unterscheiden läßt, mit dem er im gewöhnlichen Licht leicht verwechselt werden kann. Er ist stets klar und durchsichtig und tritt in allotriomorphen Körnern auf. Farblose bis schwach rötliche Zirkonkriställchen mit hoher Licht- und Doppelbrechung werden des öfteren beobachtet und zeigen nicht selten eine Größe von $0,05 \times 0,14$ mm. Daneben finden wir häufig Apatit. Beide liegen mitunter im Feldspat eingeschlossen.

8. Augit-Biotit.

Wie bereits hervorgehoben, kommt Augit in einzelnen kleineren, durchschnittlich 5 mm großen Kristallen im Tuff vor. Aber auch 1,5 cm große Augitkristalle mit meist regelmäßigen Formen, wie sie aus den Tuffen der Eifel, Rhön u. a. O. erwähnt werden, wurden beobachtet. Auch auf das Auftreten einzelner Glimmerblättchen sei an dieser Stelle nochmals hingewiesen. Dünne Blättchen von Biotit wurden bereits makroskopisch in dem Bruchstück eines Augitkristalls wahrgenommen.

Das Marburger Institut besitzt sodann aus dem Bruch an der Teufelsmauer einen Dünnschliff einer vorwiegend aus Augit und Glimmer bestehenden Ausscheidung mit einer Rinde von Basalt. Die größere Wahrscheinlichkeit spricht dafür, daß diese Urausscheidung aus dem Tuff selbst und nicht von dem Basaltgang stammt. Bemerkenswert ist sie aus dem Grunde, weil die Basaltrinde Titanaugit mit deutlichem Kern von Ägirinaugit aufweist, wie sie in den untersuchten Basaltauswürflingen nicht beobachtet wurden. Der Augit der Urausscheidung selbst ist schwach grün mit einem Stich ins Violette. Flüssigkeitseinschlüsse sind in ihm in großer Menge vorhanden und stets streifenförmig angeordnet. An der Grenze zu dem Basalt findet man nicht selten einen geringen Unterschied in der Auslöschung zwischen Kern und Randzone. Der Biotit ist zweifellos der jüngere Gemengteil der Ausscheidung. Er tritt meist in unregelmäßigen Lappen auf, von

denen nicht selten auskeilende Streifen zwischen die einzelnen Augite dringen. Gegen den Augit tritt er an Menge zurück.

9. Hornblende.

Besonders erwähnen möchte ich an dieser Stelle die öfter im Tuff sich findenden, bis zu 3 cm langen, tiefschwarzen Hornblende-kristalle. Sie zeigen meist die Erscheinung der randlichen Schmelzung („geflossene“ Formen). Die Kristalle besitzen gute Spaltbarkeit und zerfallen unter dem Einfluß der Atmosphärlilien vielfach in mehr oder weniger große Bruchstücke. Bemerkenswert ist das Auftreten der Hornblende aus dem Grunde, weil sie in den Basalten dieser Gegend von SCHLOSSMACHER¹ nur in den basaltoiden Trachydoleriten ganz vereinzelt in größeren korrodierten Individuen erwähnt wird. In den von mir untersuchten Basaltauswürflingen des ganzen Tuffgebietes habe ich Hornblende nirgends beobachten können. Ähnliche Erscheinungen über das Auftreten von Hornblende in Basalten und den zugehörigen Tuffen erwähnen bereits REUBER² für die Gegend von Homberg a. d. Efze und ROTH³ für die Umgebung von Gießen. Auch A. SCHWANTKE⁴ erwähnt, daß die unterste Region der Tuffe des Hohen Berges bei Ofleiden a. d. Ohm dadurch charakterisiert ist, „daß in ihr zahlreiche Augite und Hornblendens als selbständiges Auswurfsmaterial eingebettet liegen“, während Hornblende in dem anstehenden Gestein nicht beobachtet wird. Unwahrscheinlich bei der Frage nach der Herkunft dieser Kristalle ist wohl die von ROTH aufgestellte Vermutung, daß die Kristalle von in der Tiefe anstehenden hornblendeführenden Gesteinen abstammen. Viel eher wird, worauf ROTH allerdings auch schon hinweist, die Annahme berechtigt sein, daß die Hornblende zu den ersten Ausscheidungen des Magmas gehörte, in dem sie später oberflächlich angeschmolzen wurde. Hiefür würde teils das verhältnismäßig spärliche Auftreten dieser einzelnen Kristalle gegenüber den anderen Ausscheidungen sprechen, teils auch ihre meist „geflossenen“ Formen. Wenn auch in einer Reihe von Basalten anderer Orte Hornblende als Gemengteil in größerer Menge nachgewiesen wurde, so spricht ihr Auftreten in meist stark korrodierten Formen nur für diese Annahme. (Schluß folgt.)

¹ l. c. p. 657.

² REUBER, Die Basalte südlich von Homberg a. d. Efze bis zum Knüllgebirge. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. Beil.-Bd. XIX.

³ ROTH, Die Tuffe der Umgegend von Gießen. Dissert. Gießen 1892.

⁴ A. SCHWANTKE, Die Basalte der Gegend von Homberg a. d. Ohm, insbesondere der Dolerit des Hohen Berges bei Ofleiden. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. Beil.-Bd. XVIII. p. 485.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [1915](#)

Autor(en)/Author(s): Berns Arthur

Artikel/Article: [Beiträge zur Petrographie der Basalttuffe des Habichtswaldes bei Cassel. 483-500](#)