

Staurolith- und Disthen-Glimmerschiefer aus dem Laacher See-Gebiete.

Von

P. Michael Hopmann O.S.B.

aus Maria Laach.

Die Auswürflinge des Laacher See-Gebietes zeichnen sich durch eine große Anzahl zum Teil seltener Mineralien aus. Zwei dieser Mineralien, Staurolith und Disthen, haben in der mineralogischen Literatur über das genannte Gebiet das gleiche Schicksal gehabt. Sie wurden mehrmals unter dem Mineralbestande der Auswürflinge angeführt; wahrscheinlich hat aber keines von beiden den verschiedenen Beobachtern vorgelegen.

Im Jahre 1845 veröffentlichte Fr. Sandberger einen Aufsatz „Über die Mineralien des Laacher Sees“¹⁾. Darin berücksichtigt er außer den Mineralien der eigentlichen Auswürflinge auch solche, die sich in den Einschlüssen der Lava von Niedermendig und Mayen finden, sowie in den Tuffen vom Gänsehals, im Phonolith von Rieden usw. Staurolith führt er mit den Worten an: „Äußerst selten; nur einmal hat Herr Dr. Teschenmacher einen Kristall dieses Minerals gefunden, dessen Form ich mich aber nicht mehr genau entsinne.“

Der nächste, der Staurolith aus dem Laacher See-Gebiet angibt, ist H. v. Dechen. In seinem 1864 erschienenen „Geognostischen Führer zu dem Laacher See“²⁾ beschreibt

1) Neues Jahrb. für Mineralogie, Stuttgart 1845, S. 140—148.

2) Bonn 1864, S. 53—100.

er vulkanische Bomben, die als Hauptsache Sanidin, Dichroit und Glimmer enthalten, also Sanidinite, die er „eine meist schiefrige Gebirgsart“ nennt. Dabei bemerkt er: „Ferner ist anzuführen: Staurolith und Saphir in einem Gemenge von Sanidin, Hornblende und Titanit, in einem Lavastück eingeschlossen, auch in kleinen Körnern in einer dem Glimmerschiefer ähnlichen Gebirgsart.“ (S. 86.) Woher v. Dechen diese Notiz genommen hat, ob er etwa selbst diesen staurolithhaltigen Einschluß „in einem Lavastück“ oder solche „Körner im Glimmerschiefer“ gesehen hat, läßt sich nicht ermitteln. Später ist nichts derartiges bekannt geworden, und es sei auch gleich bemerkt, daß in den untersuchten staurolithführenden Gesteinen weder Hornblende noch Titanit auftritt. Sodann zählt v. Dechen im folgenden Abschnitt (S. 87) Spinell, Saphir, Zirkon, Smaragd, Staurolith, Dichroit, Titanit und Sodalith als Mineralien auf, die sich in Gneis, Glimmerschiefer, Hornblendegesteinen und ähnlichem als Einschluß finden. Staurolith ist hier vielleicht auf Sandbergers Angabe hin genannt, auf den v. Dechen sich gleich darauf beruft.

Bei allen diesen Mitteilungen empfindet man sehr den Mangel einer genauen Angabe des Fundortes. Man weiß nie, was mit dem Ausdrucke „Gesteine des Laacher Sees“ im einzelnen gemeint ist.

Anders bei Th. Wolf S.J. Während seines fast zehnjährigen Aufenthaltes im Kloster Maria Laach brachte er eine bedeutende Sammlung Laacher Lesesteine zusammen, die sich noch größtenteils in der nunmehrigen Benediktiner-Abtei Laach befindet. 1867 veröffentlichte er die Ergebnisse seiner Studien in der Abhandlung „Die Auswürflinge des Laacher Sees“¹⁾. Der erste Abschnitt dieser grundlegenden Arbeit ist den kristallinen Schiefern („Urgesteinen“) gewidmet. Staurolith hat er in ihnen nicht gefunden. Die Angaben v. Dechens bezieht er auf einen

1) Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. 19, 20, Berlin 1867/68, S. 451—492, S. 1—78.

Lavaeinschluß „von Mayen“ (was v. Dechen selbst nicht sagt); auf die Angabe Sandbergers scheint er durch die Anmerkung zu antworten: „Ich bemerke übrigens, daß ich den Staurolith in der Teschenmacherschen Sammlung zu Mayen nicht auffinden konnte; was dort als Staurolith bezeichnet ist, scheint ganz identisch mit meinem Disthen zu sein.“ (S. 479.) Jedenfalls hat Wolf recht getan, ohne Rücksicht auf die bisherigen ungenauen und unkontrollierbaren Angaben „den Staurolith aus dem Verzeichnis der Laacher Mineralien zu streichen“¹⁾. (S. 479.)

Als dann C. Dittmar²⁾ etwa zwanzig Jahre später kristalline Laacher Schieferauswürflinge mikroskopisch untersuchte, konnte er „in keinem Auswürfling den Staurolith wahrnehmen“. (S. 499.) Wenn Staurolith in einigen neueren Veröffentlichungen über das Laacher Gebiet doch wieder angeführt wird, z. B. in der Dissertation von A. Putsch³⁾, so beruht dies nicht auf einem neuen Funde, sondern nur auf den Angaben Sandbergers und v. Dechens. Eine Anfrage bei dem Mineralogischen Institute der Technischen Hochschule in Aachen, woselbst sich die Originalstufen zu Putschs Arbeit befinden, ergab, daß dort kein Staurolith vom Laacher See vorhanden ist.

1) Auch der Smaragd, den v. Dechen unter den Mineralien der Laacher Auswürflinge nennt, und auch Wolf „ein- oder zweimal in unzweifelhaftem Tonschiefer“ (S. 480) gefunden haben will, hat sich bisher nicht wieder gezeigt, und kann nicht unter die Laacher Mineralien gerechnet werden. Das einzige, angeblich smaragdführende Stück der Laacher Sammlung (jedoch ohne Originaletikette Wolfs) erweist sich als ein sehr quarzreicher Glimmerschiefer, der außer vereinzelt Kristallen von Turmalin, Korund und Apatit zahlreiche, smaragdgrüne Aggregate einer chloritartigen Substanz enthält.

2) „Mikroskopische Untersuchung der aus kristallinen Gesteinen, insbesondere aus Schiefen, herrührenden Auswürflinge des Laacher Sees.“ Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen, Jahrgang 44, Bonn 1887, S. 477—509.

3) „Die Mineralien der Eifel und der angrenzenden Gebiete“, Aachen 1905, S. 78.

Ebenso ist die Angabe A. Lacroix'¹⁾ der Literatur entnommen.

In derselben Arbeit, in der Th. Wolf dem Staurolith die Berechtigung, unter den Laacher Mineralien genannt zu werden, absprach, nahm er den Disthen unter diese Mineralien auf. „Der Disthen ist ebenfalls (wie Diopsid) keine seltene Erscheinung in diesen (dichroithaltigen) Schieferauswürflingen. Mit Glimmer und Feldspat bildet er ein eigenes Schiefergestein, welches dem Disthenfels entspricht, aber doch soviel Ähnlichkeit mit den Dichroitschiefern hat, daß ich es nicht davon trennen will, besonders da in ihm auch Granat, Saphir und sporadisch selbst Dichroit auftritt. Der Disthen bildet breitstängelige, längsgestreifte Massen ohne deutliche Kristallform. Er ist von unreiner weißer, rötlicher oder bläulichgrauer Färbung und scheint in Zersetzung begriffen zu sein.“ (S. 474.)

Wolfs Angabe über Disthen in Dichroitschiefern ist von L. Dressel S. J.²⁾ wiederholt worden.

Demgegenüber stellte C. Dittmar in der zitierten Arbeit fest, daß die über 0,5 cm langen und 1 mm breiten Kristalle in einem Stücke der Bonner Schausammlung nicht, wie etikettiert, als Disthen bestimmt werden können, „da der Pleochroismus und die Klarheit der rhombischen Querschnitte den Andalusit charakterisieren“. (S. 499.) Bei Beschreibung des Andalusits in den Urtonschiefen sagt Dittmar sodann ganz allgemein, diese Andalusite seien früher z. T. als Disthen, z. T. als Diopsid bestimmt worden. (S. 507.) Die gleiche Ansicht hat Dittmars Lehrer, A. v. Lasaulx, gelegentlich einer Erörterung über den Untergrund des rheinischen Schiefergebirges geäußert³⁾.

1) „Les enclaves des roches volcaniques“, Macon 1893, S. 225. („Andere Auswürflinge endlich enthalten Staurolith, Disthen und Titanit. Diese verschiedenen Mineralien sind schon von Wolf und Dittmar beschrieben.“)

2) „Geognostisch-geologische Skizze der Laacher Vulkan-
gegend“, Münster 1871, S. 127.

3) „Der Granit unter dem Cambrium des hohen Venn.“
Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins d. preuß. Rhein-
lande und Westfalens, Jahrg. 41, Bonn 1884, S. 423.

So kam also auch dem Disthen kein Platz unter den Laacher Mineralien zu. In der mineralogischen Sammlung der Bonner Universität fanden sich zwar noch einige Handstücke, die nach Originaletiketten Wolfs Disthen enthalten sollten, und ebenso in der Sammlung der Abtei Laach mehrere Schieferauswürflinge mit dieser Bezeichnung, leider ohne Originaletiketten Wolfs. Bei ihrer näheren Untersuchung konnte jedoch in keinem dieser Stücke Disthen, sondern nur Andalusit festgestellt werden.

Somit ergibt sich, daß alles, was bisher in den Auswürflingen des Laacher See-Gebietes als Staurolith und Disthen galt, tatsächlich Andalusit war.

Im vergangenen Jahre gelangte die Hälfte einer Sammlung Laacher Gesteine, die Herr Hauptlehrer Jacobs in Brohl, früher in Niederzissen (Brohltal), gesammelt hat, in den Besitz des Mineralogischen Instituts der Bonner Universität. Die andere Hälfte dieser Sammlung befindet sich im Besitze des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen. Herr Prof. Dr. W. Voigt, der Kustos der Vereinssammlungen, hat in zuvorkommendster Weise die Bearbeitung dieser Laacher Gesteine dem Mineralogischen Institute überlassen, wofür ihm der beste Dank aller Bearbeiter dieser Sammlung gebührt. Eine Anzahl Stücke dieser Sammlung ist als staurolith- und disthenhaltig bezeichnet. Auch hat Herr Hauptlehrer Jacobs in seinem Führer durch das Brohltal auf Grund seiner makroskopischen Beobachtungen Staurolith und Disthen wieder unter den Mineralien des Laacher See-Gebietes verzeichnet. Somit lag es nahe, diese neuen staurolith- und disthenführenden Gesteine aus dem genannten Gebiete einer näheren Untersuchung zu unterziehen, deren Ergebnisse in vorliegender Arbeit niedergelegt sind¹⁾. Es ist mir eine angenehme

1) Herr Dr. Andreae in Burgbrohl stellte zu diesen Untersuchungen zwei schöne Stufen, die er von Herrn Hauptlehrer Jacobs erhalten hatte, bereitwilligst zur Verfügung, gleicherweise der Verein für Naturkunde, Gartenbau und Obstkultur zu Neuwied ein vom „Dachsbusch“ stammendes Stück

Pflicht, meinem verehrten Lehrer, Herrn Geheimrat Prof. Dr. Brauns, für alle Unterstützung, die er mir bei Anfertigung dieser Arbeit zuteil werden ließ, meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Die Fundstelle der untersuchten Gesteine ist die flache, nach N. sich erstreckende Abdachung des Hügels, der sich am Nordrande des Wehrer Kessels erhebt. Er trägt den Namen „Hüttenberg“. In den trachytischen Tuffen, die diesen Hügel bedecken, finden sich die staurolith- und disthenführenden Gesteine als lose Auswürflinge ohne äußerliche Spuren einer Berührung mit feuerflüssigem Magma. Nur ein Stück ist von einer Trachytlülle umgeben. Die Trachyttuffe des Hüttenberges dürften wohl auf jene Ausbrüche zurückzuführen sein, mit denen die Entstehung des Wehrer Kessels, einer dem Laacher See ganz ähnlichen Bildung, zusammenhängt. Man könnte also die untersuchten Gesteine als „Wehrer Auswürflinge“ bezeichnen, wie man von „Laacher Auswürflingen“ im engeren Sinne redet.

Die staurolith- und disthenführenden Wehrer Auswürflinge gehören der Gruppe der Glimmerschiefer und Phyllite an. Sie sind teils helle, teils dunkle Schiefer. In den hellen sind die Glimmerlagen meist von Eisenoxyd rot gefleckt. Die dunklen Schiefer verdanken ihre Farbe z. T. einem durch Pigment graphitglänzenden Glimmer (man könnte diese Phyllite nennen), z. T. zahlreichen Biotitschüppchen, die den hellen Glimmer durchsetzen. In einigen wenigen Stücken überwiegt der dunkle Glimmer über den hellen.

Die Auswürflinge zeigen alle Arten eines Schiefergefüges¹⁾: vom ebenschichtigen Schiefer, in welchem mehr oder weniger dicke Quarzlagen mit Glimmerschichten ab-

Glimmerschiefer der Reiterschen Sammlung, wofür beiden auch an dieser Stelle bestens gedankt sei.

1) Unter Schieferung wird hier die Kristallisationsschieferung im Sinne F. Beckes verstanden. Vgl. F. Becke „Über Mineralbestand und Struktur der kristallinen Schiefer“ S. 39.

wechseln, bis zu ganz feinschichtigen Stücken, in denen die Glimmerzüge sehr stark gefältelt und verstaucht sind. In letzteren Stufen wird Quarz oder Feldspat nur in einzelnen Linsen und Körnern wahrgenommen, oder fehlt auch ganz. Auf eine chemische Analyse der Gesteine oder einzelner Mineralien mußte verzichtet werden, da jedes der wenigen Fundstücke nur einmal in seiner Art vorliegt und die meisten so klein sind, daß bei einer Analyse nichts hätte erhalten bleiben können. Ebenso wurden keine Mikrophotographien beigegeben, da sich charakteristische Darstellungen der hier mitgeteilten Beobachtungen in dem gleichzeitig erscheinenden Werke: R. Brauns, „Die kristallinen Schiefer aus dem Laacher See-Gebiete und die Veränderungen, welche sie durch ein aufsteigendes Magma erlitten haben“ (Stuttgart 1910) finden.

Der Staurolith ist unter den akzessorischen Bestandteilen der am Hüttenberg gefundenen Schieferbruchstücke bald das vorherrschende Mineral, bald tritt er sehr zurück, und an einem Handstücke konnte überhaupt nur ein einziger Staurolithkristall wahrgenommen werden. Drei der Auswürflinge enthalten Disthen und Staurolith gleichzeitig; in den zweiundzwanzig übrigen Stufen wurde nur Staurolith, kein Disthen, nachgewiesen. Die Beschaffenheit der drei Disthen führenden Auswürflinge ist recht verschieden, und alle drei ergänzen sich in erwünschter Weise.

Verzeichnis der Auswürflinge.

Sammlungs-
nummer 1).

- | | |
|--|-----------|
| 1. Dunkler Glimmerschiefer, disthen- und staurolith-
führend, Staurolith vorwaltend | U. S. 194 |
| 2. Heller Glimmerschiefer, Disthen makroskopisch
vorwaltend in langen Nadeln, Staurolith breiter. | U. S. 179 |
| 3. Einschluß in Trachyt: wenig geschiefertes Gemenge
von grobkörnigem Quarz, Disthen und Staurolith | U. S. 193 |

Sonderabdruck aus Bd. LXXV der Denkschriften der Math.-Naturwissensch. Klasse der Kais. Akademie der Wissenschaften, Wien 1903.

1) U. S. und K. sind Signaturen der Sammlungen des Mineralogischen Instituts; N.V. der des Naturhistorischen Vereins.

4. Heller Glimmerschiefer, sehr reich an Staurolith
Dr. Andreae (U. S. 758)
5. Heller Glimmerschiefer, stellenweise graphitglänzend, reich an Staurolith N. V. 168
6. Heller, sehr feinschichtiger Glimmerschiefer, wenig Staurolith, zahlreiche rotbraune Pünktchen auf den Glimmerflächen (Rutil) N. V. 171
7. Heller Glimmerschiefer, mit Quarzlin sen, reich an Staurolith U. S. 182
8. Heller Glimmerschiefer, mit Biotit durchsetzt, Staurolith nicht deutlich erkennbar, zahlreiche rote Granaten U. S. 144
9. Heller, quarzreicher Glimmerschiefer, nur ein großer Staurolithzwilling wahrnehmbar U. S. 135
10. Mürber, heller Glimmerschiefer mit zahlreichen, großen Staurolithkristallen N. V. 169
11. Dunkler Glimmerschiefer, graphitglänzend, sehr reich an Staurolith, feine Andalusitnadeln in Büscheln U. S. 180
12. Heller, quarzreicher Glimmerschiefer, wenig Staurolith K. 1
13. Dunkler Glimmerschiefer, graphitglänzend, wenige Staurolithkristalle erkennbar. Reitersche S. Neuwied 2234
14. Heller Glimmerschiefer mit dicker Quarzlage, wenig Staurolith, zahlreiche Büschel feiner, frischer Andalusitnadeln N. V. 170
15. Dunkler Glimmerschiefer, graphitglänzend, mit zahlreichen dunklen Nadeln (meist Andalusit) U. S. 173
16. Andalusitführende Phyllitbruchstücke, durch poröse Masse verkittet N. V. 167
17. Dunkler Glimmerschiefer, graphitglänzend, nicht sehr zahlreiche schmale Staurolithprismen K. 3
18. Dunkler Glimmerschiefer, graphitglänzend, mit schlecht erhaltenen Staurolithkristallen N. V. 121
19. Biotitreicher Glimmerschiefer, wenige breite Staurolithprismen K. 2
20. Dunkler Glimmerschiefer, graphitglänzend, mit großen Staurolithkristallen, wenig Granat und Andalusit. U. S. 757
21. Dunkler Glimmerschiefer, reich an Biotit, mit zahlreichen großen Staurolithkristallen U. S. 185
22. Flaseriger Glimmerschiefer, Staurolith und Andalusit schlecht zu unterscheiden U. S. 186
23. Aufgeblähter, dunkler Glimmerschiefer, sandig,

- mit breiten rötlichen Quarzlagen, Staurolith
schlecht zu erkennen N. V. 175
- 24 Flaseriger Glimmerschiefer, sandig, Staurolith nicht
deutlich wahrzunehmen U. S. 210
25. Korund-Biotitschiefer, Staurolith nicht erkennbar,
mit zersetztem Andalusit N. V. 93

I. Disthenschiefer.

a) Makroskopisch.

Das eine der drei Stücke (Nr. 1) ist ein dunkler, feinschichtiger, gefalteter Schiefer. Die nicht sehr zahlreichen Disthenkristalle sind 1,5—4 mm breit und nur in einem Falle über 5 mm lang. Perlmutterglanz und blaue Flecken charakterisieren sie. Die Flächen sind in der Längsrichtung durch Spaltrisse gestreift. Ein Kristall erscheint in der gleichen Richtung gewellt, nach M. Bauer eine Folge der Gleitfläche nach $P = oP(001)$. Weniger treten aus der Grundmasse zahlreiche schmale Staurolithprismen hervor. Ihre Breite beträgt ca. 0,5 mm, ihre Länge bis 8 mm.

Ein anderes größeres Stück eines ebenschichtigen, hellen Schiefers, der durch Eisenoxyd rötlich gefleckt ist (Nr. 2), läßt Disthen, Staurolith und rosa Granat erkennen. Die zahlreichen Disthenkristalle sind tafelig ausgebildet. Ihre Länge beträgt 10—15 mm. Die Breitseite von ca. 2 mm, die einigemale aus der feinen Quarz-Glimmergrundmasse hervortritt, erkennt man an Perlmutterglanz und hellblau durchscheinenden Flecken als die Fläche $M = \infty P \infty (100)$. Öfters sieht man nur die Schmalseiten [etwa $T = \infty P \infty (010)$ oder $o = \infty P (1\bar{1}0)$], die den Eindruck feiner Nadeln von nur 1 mm Breite machen. An einem Kristalle bemerkt man eine sehr feine Streifung in der Längsrichtung, während die Fläche zugleich in dieser Richtung grob gewellt ist. Zwei weitere Kristalle zeigen Zwillingsbildung. An dem einen erkennt man auf der Schmalseite parallel der Kante MT wiederholte einspringende Winkel, wodurch sich dieser als ein polysynthetischer Zwilling nach M erweist. Der

andere Zwilling besteht aus zwei kleinen Tafeln von 2 mm Länge und 1 mm Breite, die sich schiefwinkelig, also nach einer Pyramidenfläche, durchkreuzen. Wahrscheinlich liegt hier einer der staurolithartigen Durchkreuzungszwillinge nach $Z=2P\bar{2}(\bar{1}21)$ vor.

Der Staurolith tritt in diesem Auswürfling nur in einigen großen, teilweise scharf ausgebildeten Kristallen auf. Ein Zwilling nach $\frac{3}{2}P\infty$ läßt eine Begrenzung der Einzelkristalle durch Prisma, Brachypinakoid, Brachydoma und Basis erkennen. Der eine der beiden Kristalle ist ca. 15 mm lang und 3 mm breit; der andere, von dem nur die Hälfte erhalten ist, hat bei gleicher Breite 5 mm Länge; sie durchkreuzen sich unter 90° . Die übrigen, wie es scheint, einfachen Kristalle erreichen 5 mm Breite und ca. 20 mm Länge.

Die Granatkristalle sind auch mit einer scharfen Lupe nur stellenweise als abgerundete rosa Körner zu erkennen, während sie sich im Dünnschliff sehr zahlreich in scharfen Kristallen zeigen.

Das dritte, disthenführende Stück (Nr. 3) ist ein nur wenig schieferiger Einschluß in einer Bombe grauen Laacher Trachyts. Mit bloßem Auge erkennt man Quarz, Disthen und Staurolith. In der einen Hälfte des Einschlusses überwiegt der Quarz, der stellenweise Kristallform zeigt, in der anderen Hälfte Disthen. Man sieht die bald schmaleren, bald breiteren perlmutterglänzenden, bläulich gefleckten Prismen von Disthen überall hervorschimmern. An einer Stelle fallen sie besonders durch ihre Größe (bis zu 3 mm breit und 5—10 mm lang) und divergentstrahlige Anordnung auf. Die Endflächen der Prismen sind abgebrochen. Außer der vollkommenen Spaltbarkeit nach $M=\infty P\infty(100)$, die eine feine Streifung in der Längsrichtung hervorruft, nimmt man eine gröbere Absonderung nach der Gleitfläche $P=oP(001)$ wahr.

Vereinzelt erkennt man Glimmerschüppchen und Staurolithprismen von 0,5 mm Breite und 3—5 mm Länge.

b) Mikroskopisch.

Unter dem Mikroskope zeigt der Disthen achtseitig oder seltener sechseckig begrenzte Querschnitte mit doppelter schiefwinkliger Spaltbarkeit und einer den vollkommeneren Spaltrissen nahezu parallelen Auslöschung. Neben einem rechten und linken Halbprisma [$o = \infty P(1\bar{1}0)$ und $l = \infty P'(110)$] treten beide (M und T), oder nur ein Pinakoid (M) auf. Die Längsschnitte erscheinen nach der Gleitfläche geradlinig durchgebrochen oder abgerundet. Die hohe Lichtbrechung äußert sich in kräftigen Konturen.

Nr. 1. Der Disthen tritt hier gegen Staurolith zurück, ist aber doch noch ziemlich häufig und gleichmäßig im Gestein verteilt. Seine Größe beträgt 0,23—0,38 mm in der Breite und 0,38—0,77 mm in der Länge. Mehrfach bemerkt man Zwillingsbildungen und einige Male orientierte Verwachsungen mit Staurolith. Die Berührungszwillinge zeigen in beiden Teilen eine annähernd übereinstimmende Orientierung der Elastizitätsachsen; die Auslöschungsdifferenz beträgt bis zu 5° . Die unvollkommenen Spaltrisse $\parallel T = \infty P\infty(010)$ sind in beiden Teilen symmetrisch zur Zwillingsgrenze geneigt, während die vollkommene Spaltbarkeit der Zwillingsgrenze parallel geht. Die Kristalle sind also nach $M = \infty P\infty(100)$ in der Weise verwachsen, daß die Zwillingsachse senkrecht auf M steht.

Die orientierte Verwachsung mit Staurolith äußert sich darin, daß die vollkommene Spaltbarkeit in beiden Individuen parallel geht und beide gleichzeitig auslöschen, also das Makropinakoid des Disthen dem Brachypinakoid des Staurolith parallel liegt.

Einzelne Disthenkristalle zeigen deutliche Spuren von Pressung. Sie sind zerquetscht, verbogen und weisen undulöse Auslöschung auf, oder sie sind von Staurolithprismen durchbrochen. Auch wurde das eine oder andere Mal eine Umwandlung des Disthen in feinfaserige Aggregate hellen Glimmers beobachtet. Man sieht im Dünnschliff trübe Flecken mit Aggregatpolarisation, die in der Form

mit den in demselben Dünnschliff vorkommenden Disthenschritten übereinstimmen und kleine, von Spaltrissen begrenzte Disthenstückchen enthalten. Ebenso sind Korundkristalle in einigen Fällen derartig mit Disthen zu einer Einheit verbunden, daß der Gedanke nahegelegt wird, der Disthen sei zum Teil in Korund übergegangen.

Als Einschlüsse treten im Disthen Rutil, Turmalin und Korund auf. Der helle Glimmer, der stellenweise schwach grünlich gefärbt und schwach pleochroitisch ist, legt sich in stark gefalteten und verstauchten Zügen um die größeren Idioblasten herum. Er führt die gewöhnlichen Einlagerungen dieser Staurolith-Glimmerschiefer: Turmalin, Rutil, Zirkon, Apatit, Eisenerze und Pigment. Diese Mineralien, sowie Staurolith und Korund, die hier in der gleichen Weise wie in den Auswürflingen Nr. 4—7 auftreten, werden später näher beschrieben werden. In einem der drei Schliffe dieses Handstückes fand sich im Glimmer ein radialstrahliges Aggregat feiner Andalusitprismen.

Nr. 2. In diesem ziemlich ebenschichtigen Schiefer treten die Züge hellen Glimmers gegen breitere Quarzlagen zurück. Zuweilen sind Feldspatlagen eingeschaltet, in denen man an einigen der meist großen Körner Zwillingstreifung erkennt. Biotit ist in einzelnen Blättchen den Glimmer- und Quarzlagen untermischt. Disthen sieht man nur in sehr wenigen größeren Durchschnitten (0,3—0,5 mm breit und bis 1,5 mm lang), die alle von kleinen Granatkristallen durchwachsen sind. Etwas häufiger, wenn auch immerhin spärlich in den breiten Quarz-Feldspatlagen verteilt, finden sich kleinere Disthenkristalle von 0.07×0.25 mm Durchschnittsgröße. Deutliche Spaltrisse fehlen ihnen vielfach. Das starke Hervortreten der Konturen, schwach granulierte Oberfläche, Auslöschung und Interferenzfarben charakterisieren sie zur Genüge. Unter ihnen befinden sich mehrere schiefwinkelige Durchkreuzungszwillinge. Bei einem dieser Zwillinge (0.08×0.55 mm groß) löschen die Einzelindividuen gleichzeitig aus; die beiden Hauptachsen bilden einen Winkel von ca. 60° . Die gleichnamigen Elastizitätsachsen

liegen in beiden Teilen gekreuzt und die kleinste Elastizitätsachse bildet mit der kristallographischen Hauptachse einen Winkel von 15° . Dies alles paßt zu einer Verwachsung nach $2P\bar{2}$. Der Disthen umschließt außer Granat noch Zirkon- und Rutilkristalle.

Das sehr zahlreiche Auftreten der vorhin erwähnten kleinen Granate, sowie büschelförmiger Sillimanitaggregate gibt der Mineralkombination dieses Handstückes ihr eigenartiges Gepräge. Die Granatkristalle sind schwach rosa gefärbt. Ihre sechs- und achtseitigen Durchschnitte weisen auf Rhombendodekaeder und Ikositetraeder hin. Bei vielen finden sich schwarze punktförmige Einschlüsse in der Mitte gehäuft, seltener auch in konzentrischer Verteilung. Die Granate durchwachsen hauptsächlich Glimmer, Plagioklas und Disthen. In den Quarzlagen sind sie weniger zahlreich und liegen meist zwischen den Quarzkörnern.

Die feinen Sillimanitnadeln finden sich besonders in trübem Glimmer; sie sind öfters an Granat angeheftet.

Nr. 3. Der Dünnschliff des dritten disthenführenden Auswürflings ist durch den disthenreicheren, quarzärmeren Teil des Einschlusses gelegt. Disthen überwiegt darin bedeutend den Staurolith und die übrigen Gemengteile, unter denen Eisenerze und schwarzes Pigment viele Stellen des Schliffes undurchsichtig machen. Nur Quarz, wenig heller Glimmer mit Rutil und Zirkon ist neben Staurolith zu bemerken. An den zahlreichen, 0,55 mm breiten und bis über 2 mm langen, klaren Längsschnitten des Disthen lassen sich die Gleitflächen $\parallel P = oP(001)$ gut beobachten. Öfters sind Zwillingslamellen nach ihnen eingeschoben; an einer Stelle ist ein Quarzkorn in einen Disthen eingepreßt worden und hat ein Stück dieses Kristalls nach einer Gleitfläche abgebogen. An manchen Stellen läßt Eisenglanz die Gleitflächen, in denen er sich abgesetzt hat, scharf hervortreten. Die Interferenzfarben sind auf den Querschnitten und den Längsschnitten $\parallel T = \infty P\bar{\infty}(010)$ kräftig, auf den Längsschnitten $\parallel M = \infty P\bar{\infty}(100)$ [ohne Spaltrisse] grau und gelb der I. Ordnung. Auch die Auslöschungsschiefe von

ca. 30° (c : c) auf letzteren Schnitten paßt zu dieser Bestimmung. Der Disthen ist in diesem Stücke ziemlich einschlußfrei. Selten bemerkt man in ihm Reihen von Flüssigkeitsbläschen, sowie einige Rutil, Zirkone und Apatite.

Gemäß den am meisten hervortretenden Begleitmineralien des Disthen in diesen drei Auswürflingen kann man den ersten als Disthen-Staurolithglimmerschiefer, den zweiten als Disthen-Granatglimmerschiefer, und den dritten, der die vorwaltende Kombination Disthen-Quarz aufweist, als Disthenschiefer bezeichnen.

II. Staurolithschiefer.

a) Makroskopisch.

In den weiteren zweiundzwanzig staurolithführenden Wehrer Auswürflingen erkennt man makroskopisch nur wenige Mineralien. Heller und dunkler Glimmer tritt auf den Schichtflächen am meisten hervor. Quarz sieht man in mehr oder weniger fettglänzenden, bald gröberen, bald feineren Körnern. Feldspat ließ sich in keinem Stücke makroskopisch nachweisen. Cordierit macht sich zuweilen durch einen bläulichen Ton der fettglänzenden Aggregate bemerkbar. Granat erscheint makroskopisch selten; 2—7 mm große Körner ohne deutliche Kristallform treten in zwei Stücken auf, meist von Biotit umhüllt. An einem Stücke wurde auch grünliches Glas bemerkt.

Am besten erkennt man makroskopisch die die Glimmerschichten durchsetzenden Staurolith- und Andalusitprismen. Der Staurolith tritt bald zahlreich, bald vereinzelt in kleineren und größeren Kristallen auf. Die kleineren sind 0,5—2 mm breit und 5—10 mm lang. Die größeren erreichen bis 5 mm Breite und werden bis 20 mm lang. Sie sind gewöhnlich nicht sehr zahlreich im Gestein, während die kleineren Kristalle in einigen Handstücken die Glimmerschichten dicht durchsetzen und auf den Oberflächen der Stücke mehr oder weniger scharf hervortreten. Für gewöhnlich sind nur die Flächen der Prismenzone gut ausgebildet,

während die Enden abgebrochen sind; nur in einem Falle wurden, wie schon erwähnt (Nr. 1, S. 202) Basis und Brachydoma erkannt.

Zwillingskristalle treten für das bloße Auge erkennbar nach zwei Gesetzen auf: in fünf bis sieben Stufen nach $\frac{3}{2}P\frac{3}{2}$, mit einem Winkel der Vertikalachsen von $57—60^\circ$ und einmal (in Nr. 1) ein Zwilling nach $\frac{3}{2}P\infty$, dessen Individuen sich unter 90° schneiden. Gewöhnlich ist nur das eine Individuum ganz erhalten und liegt mehr oder weniger parallel auf der Schichtfläche, während der vorstehende Teil des anderen Kristalls abgebrochen ist.

Deutliche Spaltbarkeit tritt makroskopisch nicht hervor; der Bruch ist muschelrig. Die Kristalle sind dunkelbraun, fast schwarz; die Flächen meist matt, selten glasglänzend.

In einem durch Hitze aufgeblähten Schiefer (Nr. 23) erscheinen die Kristalle wie zersprungen. An mehreren Handstücken ließ sich Staurolith makroskopisch nicht sicher nachweisen.

Der Andalusit wird in feinen Nadeln, die zu divergentstrahligen Bündeln vereint sind, oder in einzelnen breiteren Kristallen wahrgenommen. Starker Glanz zeichnet besonders die feinen Nadeln aus. Diese sind im Durchschnitt 0,3 mm breit und 3—7 mm lang und zeigen zuweilen eine charakteristische hellrote, ins gelbliche spielende Färbung; so besonders die zahlreichen, sehr frischen Aggregate auf den Schichtflächen von Nr. 14. Die breiteren Kristalle, ca. 3 mm breit und über 10 mm lang, sind meist dunkel gefärbt und nur dann sicher von Staurolith zu unterscheiden, wenn sie in der Längsrichtung vollkommene Spaltbarkeit zeigen, oder rhombische Querschnitte aufweisen. Auch scheint an den Spaltrissen zuweilen die rote Färbung durch.

b) Mikroskopisch.

Unter dem Mikroskope erkennt man in den vorliegenden Auswürflingen zweiundzwanzig Mineralien. Einige von ihnen: Glimmer, Quarz, Zirkon, Eisenerze, Apatit, Turmalin,

Korund und Rutil kommen so oft vor, daß über sie hier einige allgemeine Bemerkungen vorausgeschickt werden sollen, um einen besseren Überblick zu ermöglichen.

Als Glimmermineral tritt in den meisten Stufen ein farbloser, bisweilen ganz schwach dichroitischer Glimmer auf, der nach seinen Eigenschaften dem Muskovit zuzurechnen ist. Losgelöste Plättchen weisen einen Achsenwinkel ($2E$) bis zu 66° auf. Durch Überlagerung der Plättchen fällt der Achsenwinkel bis auf 0° , so daß an Stellen, an denen der helle Glimmer $\parallel oP$ getroffen ist, z. B. häufig in Schliffen parallel der Schieferung, das öfters wasserklare, graublau polarisierende Mineral einachsigt erscheint, und nur durch den negativen Charakter der Doppelbrechung von Quarz zu unterscheiden ist. Zum Muskovit gesellt sich öfters Biotit, teils den hellen Glimmerzügen untermischt, teils in Linsen zwischen ihnen angehäuft. Drei Stufen führen nur dunklen Glimmer.

Quarz ist in den Schieferbruchstücken ungleichmäßig verteilt. Einige enthalten breite Quarzlagen; diese sind dann auch ziemlich ebenschichtig; in anderen findet sich Quarz in größeren oder kleineren Linsen, oder nur in einzelnen Körnern. In elf Auswürflingen konnte Quarz gar nicht nachgewiesen werden; diese weisen auch die stärkste Faltung auf.

Zirkon findet sich in jedem Schliff in sehr kleinen Kristallen; selten treten größere Körner auf. Ebenso sind Eisenerze in allen Stücken zu finden, und fast immer Apatit und Turmalin. Korund ist ebenfalls sehr verbreitet; nur in acht Stücken wurde er nicht nachgewiesen. Die Art seines Auftretens ist jedoch in den einzelnen Auswürflingen ziemlich verschieden, was bei der speziellen Beschreibung dargestellt wird. Rutil endlich erscheint etwa in der Hälfte der Stufen bald vereinzelt in Körnern, bald reichlich in wohlausgebildeten Kristallen. Besondere Einzelheiten dieser Mineralien werden im Zusammenhang bei Beschreibung der einzelnen Auswürflinge erwähnt.

Die folgende Beschreibung der zweiundzwanzig Stau-

rolith-Glimmerschiefer-Auswürflinge ist so geordnet, daß zuerst diejenigen Stücke vorgeführt werden, die die einfachste Mineralkombination aufweisen. An sie schließen sich dann die Stücke an, deren Mineralkombination mannigfaltiger ist und Rückschlüsse auf weitere Veränderungen des Gesteins erlaubt.

Nr. 4—7. Die vorhin genannte Mineralkombination: heller Glimmer mit Turmalin, Zirkon, Rutil und Eisenerzen, nebst Staurolith und Korund bildet die Hauptsache in den vier als heller Glimmerschiefer bezeichneten Wehrer Auswürflingen. In den drei ersten findet sich mehr oder weniger reichlich ein schwarzes kohliges Pigment, das den Glimmer erfüllt oder auch als feine Linien zwischen den Glimmerzügen liegt. In Nr. 5 ist der helle Glimmer stellenweise mit Chlorit untermischt. In Nr. 6 findet sich wenig Biotit, meist im Anschluß an rutilartige Massen, die nebst Eisenerzen die sehr stark gefalteten und zusammengepreßten Glimmerzüge öfters quer durchsetzen. Diese Massen machen den Eindruck eines Umwandlungsproduktes, ohne daß ein Anhalt vorläge, woraus sie sich gebildet haben könnten. In Nr. 6—7 treten Linsen und einzelne Körner triklinen Feldspats auf. Deutliche Zwillingsstreifung, zuweilen auch Gitterlamellierung, kennzeichnen ihn. Die Körner sind meist durch punktförmige Einschlüsse getrübt, vielfach auch mit scharfen, sechsseitigen Eisenglanzplättchen pigmentiert. Kleine Quarzlinsen finden sich in Nr. 7.

Der Staurolith hat in diesen vier Stücken eine ziemlich helle Farbe. Die Längsschnitte sind nur in der Prismenzone geradlinig begrenzt; die Enden erscheinen abgebrochen. Die Querschnitte sind meist sechsseitig durch Prisma und Brachypinakoid, welchem eine vollkommene Spaltbarkeit und die kleinere Elastizitätsachse parallel geht, also $a=b$; $b=a$. Der Absorptionsunterschied zwischen b und a ist nur gering, öfters gar nicht wahrnehmbar; die Querschnitte erscheinen hellgelb. In den Längsschnitten ($c=c$) tritt der Dichroismus deutlich hervor; c hat stärkere Absorption und deshalb ist die Färbung $\parallel c$ goldgelb.

Zwillingsverwachsungen, bei denen gewöhnlich die beiden Individuen ein Knie bilden, in mehreren Fällen ein kleiner Kristall seitlich in einem größeren steckt, sind sehr zahlreich. Meist liegen Verwachsungen nach $\frac{3}{2}P\frac{3}{2}$ vor; bei solchen nach $\frac{3}{2}P\infty$ sind die Elastizitätsachsen in beiden Kristallen parallel aber entgegengesetzt orientiert. Zuweilen ist ein Zwilling vom Schlitze so getroffen, daß der Durchschnitt eine vollständige Durchkreuzung zeigt. Manchmal treten auch Zwillinge in der Form nicht hervor, sondern sind nur optisch zu erkennen.

Öfters erscheinen die Staurolithkristalle an den Enden wie zerdrückt und in Glimmeraggregate umgewandelt, gleichsam ausgefranst. Auch schwach S-förmig gebogene, rings gerundete Formen kommen vor, aber immer mit einheitlicher Auslöschung. In besonders stark gefalteten Schiefern, schreitet die Veränderung des Staurolith soweit vor, daß nur wenige Fetzen von ihm in einem Glimmeraggregate übrig bleiben, das sich von den umgebenden Glimmerzügen deutlich abhebt. Im Auswürfling Nr. 7 hat sich Eisenoxyd auf den Spaltrissen des Staurolith abgesetzt. Diese Eisenablagerungen setzen in geraden Linien in eine den Staurolith umgebende trübe Zone (mit Aggregatpolarisation) fort, so daß man diese Masse als aus Staurolith hervorgegangen ansehen muß.

An Einschlüssen tritt im Staurolith neben einzelnen Rutilprismen vor allem kohliges Pigment auf; bald zieht es in parallelen Streifen durch den Kristall hindurch, bald ist es in konzentrischen Anwachszonen aufgenommen.

Korund ist vielfach gerade in der Nähe der zerdrückten Staurolithe angereichert, besonders an den ausgefranstesten Enden in den Zwickeln, die die den Staurolith umziehenden Glimmerzüge bilden. Zwar treten einzelne bald größere, bald kleinere Korundkristalle mit fleckig blauer Farbe auch sonst im Schlitze auf; immerhin ist die Anreicherung in der Nähe der Staurolithe auffallend. In Nr. 6 findet sich Korund überdies in kleinen, scharfen, sechsseitigen Plättchen sehr reichlich in den Glimmerschichten, wie man

in Schliffen parallel der Schieferung sieht. Korund setzt dort verschiedene Aggregate zusammen, rundliche Haufen und langgestreckte Nadeln.

Im gleichen Stück treten auch Rutilzwillinge in selten schöner Ausbildung auf. Knieförmige Zwillinge nach $P\infty$, deren c-Achsen Winkel von ca. 114° bilden, sind meist ebenso wie einfache Rutilprismen dunkelbraun. Die herzförmigen Zwillinge nach $3P\infty$ dagegen bilden meistens so dünne Täfelchen, daß sie hellgelbe Eigenfarbe und zwischen gekreuzten Nikols lebhaft Interferenzfarben zeigen. Die Größe der Zwillinge geht von kaum erkennbaren Pünktchen bis 0,04 mm; ein Drilling erreicht $0,06 \times 0,08$ mm. Die Winkel der c-Achsen, die den an der Spitze des Dreiecks in der Zwillingsnaht zusammenstoßenden Kanten parallel gehen, beträgt ca. $54^\circ 30'$. Sehr zahlreich liegen die zierlichen Kristalle in den Glimmerschichten, in denen sie bei Schliffen parallel der Schieferung besonders hervortreten. In Nr. 4 findet sich u. a. ein Zwillingskristall, 0,16 mm breit und 0,28 mm lang, der feine Lamellen unter 29° symmetrisch zu beiden Seiten der Zwillingsnaht enthält, die gleichzeitig parallel und senkrecht zur Zwillingsnaht auslöschen.

Außer diesen Zwillingen treten noch unregelmäßig begrenzte, breitere oder auch langgezogene Partien von Rutil auf, die von feinen schwarzen Linien durchzogen sind. Die ganze Partie hat die gleiche Farbe und Lichtbrechung wie die herzförmigen Rutilzwillinge. Die schwarzen Linien schneiden sich unter ca. 54° und erweisen sich bei stärkster Vergrößerung als Lamellen mit abweichender Auslöschung: Sagenit. Vielleicht sind dies Sagenitpartien als Umwandlungsprodukte anderer Mineralien anzusprechen.

Nr. 8. Der folgende Auswürfling, ein von Biotit reichlich durchsetzter heller Glimmerschiefer, zeichnet sich durch große rote Granatkristalle aus. Dichte Streifen von Eisenerzkörnern, mit Turmalin, Zirkon und unbestimmbaren doppelbrechenden Körnern vermischt, durchziehen sie. Biotit umgibt sie reichlich; zuweilen strahlen auch

schmale Leisten hellen Glimmers von ihnen aus. Einige Körner sind von einer gelblich trüben Masse mit Aggregatpolarisation umgeben, die hinwieder von Eisenerzkörnern in geraden Linien, wahrscheinlich parallel den früheren Begrenzungslinien des Granats, durchzogen ist. Eisenerzkörner erfüllen auch sehr reichlich den hellen Glimmer, der vor Biotit stark vorwaltet. Die Staurolithe zeigen etwas dunklere Farbe und stärkeren Pleochroismus. Ihre Größe beträgt ca. $0,4 \times 1,5$ mm. Größere Stücke erscheinen unregelmäßig abgebrochen, ohne in Glimmeraggregate überzugehen. Als Einschlüsse im Staurolith treten Turmalin und Eisenerzkörner auf. Einige Korundkörner finden sich als Einschluß in einem größeren Biotitfetzen. Quarz und Rutil wurden in den zwei Schliffen nicht beobachtet.

Nr. 9—10. Die beiden folgenden Stufen, ebenschichtige, helle Glimmerschiefer, der erstere quarzreich, der andere weich und brüchig, zeigen kaustische Einwirkung. Nr. 9 ist jener Schiefer, an welchem sich nur ein einziger Staurolith von beträchtlicher Größe fand. Im Schliffe tritt der helle Glimmer nur in schmalen Fasern zwischen den Quarzlagen auf. Biotit findet sich in einzelnen Schüppchen; stellenweise ist er zu rundlichen Aggregaten angereichert. Der ganze Schliff ist von Glasmasse durchdrungen. In feinen Säumen zieht das farblose Glas um die Quarzkörner herum, unter denen auch einige Feldspatkörner und feine Büschel von Sillimanit wahrgenommen werden. Breitere Glassäume umziehen den Glimmer.

Nr. 10 bietet ein ganz anderes Bild. In dem stark vorherrschenden hellen Glimmer liegen kleine Quarzlinsen und einzelne Quarzkörner, öfters mit einem Schmelzsaum umgeben. Ganz vereinzelt findet sich Feldspat. Biotitleistchen erfüllen Linsen in Fiederstellung mehr oder weniger senkrecht zu den hellen Glimmerzügen. Zwischen dem Biotit zeigen sich vereinzelt Korundkristalle und öfters große rote Granate. Der Granat bildet zum Teil geschlossene Individuen, die von Eisenerzkörnern durchschwärmt sind, zum Teil ist er in eine Anzahl unregel-

mäßiger, abgerundeter Stücke aufgelöst, gleichsam ausgewalzt, die zwischen den Biotitleistchen zerstreut liegen. Außer den Schmelzspuren, die zuweilen an Glimmer und Quarz auftreten, zeigen sich im Schliff auch breitere Glasmassen, die teilweise nicht ganz resorbierten Glimmer führen, wie aus der Einwirkung auf das polarisierte Licht hervorgeht. Der Staurolith tritt in abgerundeten, scharf abgegrenzten Kristallen und Bruchstücken auf, ohne Schmelzrand, ohne Ausfaserung oder Übergang in Glimmer. Seine Farbe ist kräftiger als in den früheren Stücken, sein Pleochroismus sehr stark: a und b bräunlich olivengrün, c dunkelbraun, zuweilen fast schwarz. Er führt als Einschlüsse Eisenerzkörner. Turmalin und Rutil wurden in den Schliffen nicht beobachtet.

In allen folgenden Auswürflingen tritt zu den genannten Mineralien Andalusit hinzu. Für gewöhnlich scheint der Andalusit die pigmentreichen oder biotitreichen Schiefer zu bevorzugen. Wenigstens durchsetzen die feinen, radialstrahlig aggregierten Andalusitprismen in den vorliegenden Stücken gerade die pigmentreichen Stellen des hellen Glimmers.

Dies tritt deutlich in Nr. 11 hervor. Der dunkle Schiefer, der sich durch seinen Reichtum an Staurolithprismen auszeichnet, bietet im allgemeinen das Bild von Nr. 4 oder 6. Der Staurolith ist ziemlich hell, an den Enden ausgequetscht und in Glimmersubstanz umgewandelt. Das Pigment durchzieht ihn in mehr oder weniger parallelen Streifen, zuweilen auch in Anwachszone. Andere Einschlüsse sind Korund, Rutil und Zirkon. Die Größe der Durchschnitte beträgt 0,2—0,6 mm in der Breite bei 1,2 bis 3 mm Länge. Von den beiden Schliffen gleicht der eine völlig den hellen Staurolith-Glimmerschiefern Nr. 4—7 bis auf eine schmale pigmentreiche Zone; im anderen Schliff ist fast aller Glimmer dicht mit Pigment erfüllt. In letzterem Schliffe tritt der Andalusit sehr zahlreich in radialstrahligen Aggregaten und einzelnen größeren Kristallen auf, im ersteren Schliff nur in der pigmentreichen Zone.

Die einzelnen Prismen sind 0,07—0,13 mm breit und bis 1 mm lang. Viele weisen dichroitische Flecken auf ($c = a$ stark rosa, b und c farblos), die zuweilen in der Mitte, zuweilen an den Enden der Prismendurchschnitte auftreten. Korund ist reichlich vorhanden, in Aggregaten und einzelnen Körnern mit fleckigem Dichroismus. Als Besonderheit mag bemerkt werden, daß die Korundkristalle zuweilen in einem Hofe eines farblosen, zweiachsigen Minerals liegen; unter gekreuzten Nikols erscheinen in diesen Höfen unregelmäßige Zwillingsverwachsungen. Es könnte sich um Feldspat handeln, der sich um die Korunde gebildet hat. Turmalin tritt häufig in kleinen hellgelben Querschnitten von charakteristischer trigonaler Form auf, während der Dichroismus größerer Längsschnitte o schwach graugrün, und e farblos ist.

Nr. 12. In diesem hellen, quarzreichen Glimmerschiefer ist fast aller helle Glimmer in eine trübe weißliche Masse verwandelt, die bald mehr, bald weniger deutliche Aggregatpolarisation zeigt. Zu einer ähnlichen glimmerartigen Masse sind die Staurolith- und Andalusit-Kristalle verändert. An Stelle der Staurolithe sieht man unregelmäßige Flecken, die am Rande aus weißlicher, im Innern aus brauner trüber Masse bestehen. Kleine Reste von Staurolithsubstanz sind an Farbe, Dichroismus, Stärke der Lichtbrechung und Art der Pigmenteinschlüsse deutlich erkennbar. Die unregelmäßige, zuweilen etwas gewundene Form der braunen Flecken erinnert an die teilweise in Glimmersubstanz umgewandelten Staurolithe in Nr. 6 und 7. In einem Schlitze parallel der Schichtung zeigt sich der Glimmer vielfach von Limonit braun gefleckt oder mit kohligem Pigment erfüllt. In diesen Partien treten radialstrahlige Aggregate schmaler Prismen auf, die aus derselben mehrfach erwähnten, trüben, weißlichen Substanz bestehen. Der Art des Auftretens und der Form nach können sie mit Sicherheit als ehemaliger Andalusit angesprochen werden.

Nr. 13. Der folgende Auswürfling gehört zu der

im Besitze des Vereins für Naturkunde zu Neuwied befindlichen Reuterschen Sammlung. Er hat dort die Nummer 2234 und ist von Reiter als Kornubianit bezeichnet worden. Es ist ein dunkler, nur schwach gefalteter Glimmerschiefer, aus dem sich mehrere braune prismatische Staurolithkörner und einige kleine in der Prismenzone scharf ausgebildete Staurolithkristalle abheben.

Die hellen Glimmerzüge sind reichlich mit einem hellgrünlichen, mittelstark pleochroitischen Biotit untermischt, während nicht viel Pigment in ihnen enthalten ist. Quarz tritt ziemlich reichlich auf. Feldspat ist nur in vereinzelt kleinen Körnern vorhanden, die sich meist durch Zwillingsstreifung als Plagioklas zu erkennen geben. Radialstrahlige Aggregate feiner Andalusitnadeln von 0,05 bis 0,1 mm Breite und bis 1 mm Länge finden sich mehrfach in den Glimmerzügen. Um größere Staurolithprismen biegen Glimmerzüge und Quarzlagen herum. Der Staurolith ist ziemlich hell, zuweilen an den Enden der Prismen ausgebröckelt und in Biotit übergehend. Doch heben sich die Umwandlungsprodukte nicht so scharf von der Umgebung ab, wie in den bisher beschriebenen Auswürflingen. Als Einschlüsse führen die Staurolithe viel Pigment in parallelen Streifen und vereinzelte Rutilprismen; einige sind von einem hellen Mineral in länglichen Körnern durchwachsen (wahrscheinlich Quarz). Korund findet sich in den Schlifffen dieses Stückes besonders reichlich. Stellenweise sind die Glimmerzüge mit kleinsten Korundplättchen gleichsam pigmentiert. In einem Schliff parallel der Schieferung sieht man im hellen Glimmer scharf sechsseitige Plättchen und trübe, ungleichmäßig begrenzte Prismen von Korund liegen, die von einem farblosen Hofe (etwa Feldspat) umgeben sind, um den sich ein schmaler Saum Biotit zieht. Turmalin tritt spärlich auf, Rutil und Zirkon in der gewohnten Weise. Auffallend ist das Vorkommen feiner Sillimanitnadelchen. Eisenglanz ist stellenweise sehr angereichert.

Einen etwas abweichenden Habitus bietet der Auswürfling Nr. 14. Das Pigment dieses Glimmerschiefers

ist nicht schwarz, sondern rot. Viele scharfe, sechsseitige Täfelchen von Eisenglanz sind deutlich erkennbar. Besonders auffallend sind die radialstrahligen Aggregate ganz frischer Andalusitprismen, die sehr zahlreich den Glimmer durchsetzen. Ihre durchschnittliche Breite beträgt 0,1 mm, ihre Länge 0,9—2,2 mm. Manche Prismen weisen scharfe Endflächen auf. Die breiteren zeigen vollkommene Spaltbarkeit in der Längsrichtung, alle unregelmäßige Quersprünge. Lebhaft rote, dichroitische Flecken sind ungleichmäßig verteilt, bald in der Mitte, bald an den Enden der Prismen; zuweilen erstreckt sich die rote Färbung $\parallel c$ über die ganze Nadel. Einigemale durchkreuzen sich zwei einzelne Individuen unter ca. 50° . Diese Verwachsungen machen auf den ersten Blick den Eindruck eines Zwillings; jedoch ergaben sich keine Anhaltspunkte zu einer endgültigen Entscheidung.

Neben ganz kleinen treten zahlreiche verhältnismäßig große Turmalinkristalle auf ($0,04 \times 0,3$ —0,5 mm; einzelne auch bis 0,15 mm breit). Der Hemimorphismus ist deutlich erkennbar. Ihre Farbe ist o graublau oder graugrün, e gelblich oder farblos. Fast alle zeigen Quersprünge nach der Basis und unregelmäßige, schwarze Pigmenteinschlüsse. Biotit tritt sehr zurück und findet sich nur in einigen Linsen um Staurolithkristalle angereichert; dabei stehen die kleinen Biotitleistchen senkrecht zur Längsachse der Linse und der Staurolithe. Der Staurolith selbst erscheint hell gefärbt, schwach pleochroitisch, aber nicht ausgefranst, sondern mit eckiger, unregelmäßiger Begrenzung, wie von einem Lösungsmittel angefressen. Außer Rutil und Turmalin treten in ihm farblose, schwach doppeltbrechende Körner und Eisenglanz als Einschluß auf. Eisenglanz waltet überhaupt sehr vor. In einer im Schliff getroffenen Quarzzone mit vereinzelt triklinen Feldspatkörnern ist jedes Korn von Eisenoxyd umgeben. Korund findet sich zonenweise reichlich, besonders auch in Biotit, aber nur in sechsseitigen Durchschnitten, so dass alle Säulchen senkrecht die Glimmerlagen durchdringen.

Andalusit tritt stark in den Vordergrund in dem Handstück Nr. 15. Die Grundmasse dieses dunklen Glimmerschiefers ist derartig von schwarzem und rotbraunem Pigment erfüllt, daß es vielfach schwer hält, sie zu bestimmen. Zuweilen erkennt man zwischen den Pigmentzügen hellen Glimmer; an den Umbiegungsstellen der Falten auch quergestellte, schwach dichroitische Leistchen, die dem Biotit angehören könnten.

Scharf und klar durchsetzen zahlreiche Andalusit-Längs- und Querschnitte die dunkle Grundmasse. Ihre durchschnittliche Breite beträgt 0,09—0,15 mm. Endbegrenzungen werden selten wahrgenommen. Die Prismen sind vielfach radialstrahlig angeordnet; einzelne, die sich unter ca. 50° durchkreuzen, erwecken den Eindruck einer Zwillingsbildung. Spaltbarkeit und Dichroismus bieten die gleichen Erscheinungen wie im Andalusit von Nr. 13. Nur sind die dichroitischen Flecken sparsamer verteilt und zeigen unter gekreuzten Nikols abweichende Auslöschung, deren Erklärung bei den größeren Andalusitdurchschnitten in Nr. 22 (S. 225) versucht werden soll. Das Pigment ist öfters im Andalusit zentral gehäuft (Chiastolith); an sonstigen Einschlüssen wurden Rutil, Zirkon und Eisenglanz beobachtet, der auf Rissen eingedrungen ist.

Staurolith tritt sehr zurück; man sieht nur einige unregelmäßig begrenzte Körner, stark von Pigment erfüllt; auch finden sich in ihm längliche Quarzkörnchen, Rutil und Eisenerze.

Nr. 16. Hier schließt sich wohl am besten ein Auswürfling an, bei dem nur ganz geringe Reste staurolithführenden Gesteins erhalten sind, der aber in anderer Hinsicht bedeutungsvoll erscheinen mag. Mehrere Bruchstücke eines graphitglänzenden, dunklen Schiefers (Phyllit) sind durch eine poröse, graue Masse verbunden. Diese erweist sich unter dem Mikroskope als ein farbloses, fast ganz entglastes Glas. Feine Feldspatnadelchen und zwischen ihnen unregelmäßige Biotitfetzchen sind zu radialstrahligen Aggregaten vereinigt (sphärolitische Struktur).

Einige größere Feldspatindividuen werden von Fransen feinsten Biotitausscheidungen umsäumt. Außerdem sieht man Biotit in dünnen sechsseitigen Täfelchen. Zahlreiche, sehr kleine Zirkone finden sich nebst Eisenglanzblättchen in der Masse verteilt.

Der Schiefer selbst zeigt in einer durch Pigment vielfach undurchsichtigen Grundmasse von Feldspat zahlreiche frische Andalusitkristalle. Sie gleichen völlig dem Andalusit des vorigen Stückes: zahlreiche Spaltrisse, starker Dichroismus, zentrale Zonen mit abweichenden Interferenzfarben und zentrale Pigmenteinschlüsse. Biotit tritt in schmalen Linsen auf; Rutil wird in Prismen und Körnern öfters, Zirkon sehr selten wahrgenommen. Eisenglanz legt sich vielfach um die Andalusitprismen herum.

An den Grenzen der eckigen Schieferreste erscheinen alle diese Mineralien, selbst die Andalusite, in Berührung mit der Glasmasse an- und eingeschmolzen. Der ganze Schiefer wird mit allen seinen Bestandteilen aufgelöst, ohne daß eine vorübergehende Trübung oder sonstige Änderung der Mineralien bemerkbar wäre.

Dasjenige Schieferbruchstück, das den Staurolith enthält, unterscheidet sich von den übrigen Bruchstücken durch einen schichtenweisen Wechsel heller und dunkler Lagen. Die hellen Lagen bestehen aus hellem Glimmer mit zahlreichen eingestreuten Turmalin- und Rutilkristallen sowie länglichen Magnetitkörnern. Andalusit findet sich mehr in den dunklen Lagen, denen Turmalin fehlt. Zwischen diesen Lagen finden sich schmale Linsen von Feldspatkörnern. Auch gehen die Lagen stellenweise in wirre Aggregate von Muskovitleistchen über, in denen das Pigment stark zurücktritt. Dort findet man dann Zirkon, Apatit, Rutil und Chlorit. Rutil wird auch in größeren Massen von Biotit und Feldspat umgeben als Barren zwischen den Glimmerfalten wahrgenommen.

Die staurolithführende, dunkle Lage ist die äußerste am Schiefer und hat sich nur in kleinen Resten erhalten. Der Staurolith ist ziemlich hell, mit mittelstarkem Pleo-

chroismus. Nur ein Individuum zeigt noch Kristallbegrenzung; die anderen Reste sind von Spaltrissen begrenzt und liegen in Glimmer-Chlorit-Aggregaten, die sie zu Kristallen ergänzen. Rutil und Pigment bilden die Einschlüsse.

Hätte man dieses letzte Schieferfragment für sich allein, ohne die umgebende Glasmasse, so wäre von kaustischer Einwirkung nichts zu bemerken. Besonders zeigt der Staurolith nicht den Habitus, den die später zu beschreibenden Auswürflinge mit deutlichen Schmelzspuren aufweisen; er gleicht vielmehr völlig den bisher beschriebenen Stücken, an denen die Umwandlung des Stauroliths in helle Glimmer-Aggregate nur auf Druckwirkung zurückführbar ist.

Nr. 17. Der folgende Auswürfling, ein dunkler Glimmerschiefer mit nicht sehr zahlreichen, schmalen Staurolithprismen weist ebenfalls sehr pigmentreichen Glimmer auf. Die Pigmentzüge sind stark gefältelt und verstaucht, besonders in unmittelbarer Nähe gut ausgebildeter Staurolithkristalle. Durch diese selbst zieht das Pigment in parallelen Streifen hindurch, ungeachtet, ob der Kristall einfach oder ein Zwilling ist, und welche Lage er zu den Pigmentzügen einnimmt. Man erkennt daraus deutlich, daß die Faltungsvorgänge erst nach Bildung des Stauroliths eingetreten sind. Die Staurolithe gehen ähnlich wie in Nr. 4—7, mehrfach in Glimmersubstanz über, die sich von dem umgebenden Glimmer scharf abhebt. Auch die undulöse Auslöschung des Quarzes weist auf Pressung des Gesteines hin. Alle Andalusite, die an den rautenförmigen Querschnitten und der zonaren Anhäufung des Pigmentes sicher erkannt werden, sind in eine weiße, trübe Masse verwandelt, wie in Nr. 12. Stellenweise ist der Glimmer mit Chlorit untermischt.

In den letzten der untersuchten Auswürflinge wird die Mineralkombination noch durch Cordierit erweitert. Biotit erlangt eine größere Bedeutung als bisher und findet sich in drei Stücken als einziges Glimmermineral. Granat

und Glas treten fast regelmäßig auf; Rutil wurde dagegen in den Schliffen dieser acht Stufen nicht wahrgenommen.

Der Staurolith hat in allen Stücken den Habitus, der uns in Nr. 8 und 10 bereits begegnet ist. Die Färbung im Schliff ist dunkler als in den Schliffen der übrigen Handstücke, der Dichroismus stark: a und b olivengrün, c braunrot. Selten treten wohl ausgebildete Kristalle auf; meistens sieht man nur scharfeckige Bruchstücke. Umwandlung in helle Glimmermasse, die in den bisher besprochenen Stücken als Druckwirkung angesprochen wurde, findet sich hier nicht. Dagegen treten neben Schmelzspuren Umwandlungen auf, die als Wirkungen von Lösung und Neuausscheidung aufgefaßt werden können; sie werden bei den einzelnen Stücken angegeben.

Als besonders charakteristisch kann der Auswürfling Nr. 18 gelten. Der graphitglänzende, stark gefaltete Glimmerschiefer zeigt in den Schliffen ein starkes Vorwalten von Biotit und Cordierit. Die hellen Glimmerzüge sind stellenweise sehr stark mit Biotit in paralleler Verwachsung vermischt. Ein Schliff parallel der Schieferung hat fast nur braunen Glimmer senkrecht zur 1. Mittellinie getroffen. Außerdem tritt Biotit in kleinen Leistchen auf, die quer zur Schieferung stehen. Allenthalben durchsetzt Cordierit die Biotitlagen. An vielen Stellen sind seine farblosen Rechtecke scharf in den braunen Glimmer eingeschnitten, so daß er sich deutlich als die spätere Bildung dokumentiert. Als Besonderheit dieses Stückes wurden in einem Schliffe parallel der Schieferung einige wohl ausgebildete Durchkreuzungsdrillinge nach ∞P gefunden. Nur einige größere Kristalle zeigen schwach erkennbaren Dichroismus, während die meisten Cordieritpartien sich als Aggregate kleiner Körner erweisen. Auf Resorption des Biotit in Cordierit deuten auch die zahlreichen eiförmigen, runden oder unregelmäßig gelappten Biotitfetzen mit gerundeten Umrissen hin, die den Cordierit dicht erfüllen. Daneben bemerkt man Eisenerz, Turmalin, Zirkon und seltener Glas und Muskovitleistchen als Einschlüsse.

Der Andalusit bildet einzelne größere Kristalle. Längsschnitte erscheinen meistens wie abgebrochen; bisweilen zeigen sie an einem Ende, in einem Falle auch an beiden Enden, zweiflächige Begrenzung. Querschnitte haben Rhombenform, die sich dem Quadrate mehr oder weniger nähert, je mehr die Prismen von der Schnittfläche senkrecht getroffen wurden. Die Kristalle sind durchgehends recht frisch; deutliche Spaltbarkeit in der Längsrichtung, resp. bei Querschnitten eine doppelte parallel den Begrenzungen, sowie stellenweise rosa Färbung || c sind weitere Erkennungszeichen. Die dichroitischen Flecken zeigen öfters bei gekreuzten Nikols abweichende Polarisationsfarben, z. B. tintenblau, während der übrige Durchschnitt grau oder gelb erscheint. Gelegentlich tritt ein dreifacher derartiger Zonenwechsel auf.

Die Andalusitkristalle setzen quer durch die Glimmerzüge durch, ohne daß eine Verbiegung der Züge irgendwie bemerkbar wäre. Die Glimmerleisten erscheinen vielmehr zu beiden Seiten des Andalusits wie abgeschnitten. Die größeren Einschlüsse, z. B. längliche Magnetitkörner, liegen in Richtung der Glimmerzüge im Andalusit, während kleine Zirkone auch ohne jede Orientierung in ihm vorkommen.

In einem der Schliffe, parallel der Schieferung, findet man hier und da Andalusit in Verbindung mit Glas. Der Andalusit ist entweder von einem schmalen Glassaum umgeben, oder von einem hellen doppeltbrechenden Mineral, etwa Cordierit, während Biotiteinschlüsse zu Tropfen gerundet oder auch ganz zu Glas geschmolzen erscheinen. Der Andalusit selbst ist dabei völlig scharf umgrenzt, weder angeschmolzen noch aufgelöst. Die Temperatur hat nur hingereicht, den Glimmer zu schmelzen und je nachdem Glas oder Cordierit zu bilden. In letzterem finden sich außer Glaseiern auch scharfe sechsseitige Biotitblättchen.

In einem anderen Schliffe, parallel der Schieferung, bemerkt man einige sich durchkreuzende Andalusitkristalle

deren *c*-Achsen ca. 56° miteinander bilden. Einer dieser Kristalle geht am Ende in feine Sillimanitnadeln über, wie der Wechsel der Elastizitätsachsen zeigt.

Granat tritt hier nur als Einschluß in Staurolith auf. Die einzelnen Körner erscheinen wie angeschmolzen und von einem schmalen doppeltbrechenden Saume umgeben.

Nr. 19. Das Stück ist sehr klein, so daß es schwer hält, das Verhältnis der scheinbar ebenschichtigen Quarz-Glimmerlagen zu Aggregaten dunkler Mineralien festzustellen. Letztere könnten etwa als Linsen zwischen erstere eingeschaltet sein.

Der Quarz zeigt öfters bei gekreuzten Nikols durch Druck hervorgerufene Felderteilung.

Biotit tritt (außer in diesen Linsen) auch in kleinen Leisten zwischen den Quarz-Glimmerlagen verstreut auf. Einzelne größere Plagioklaskristalle mit deutlicher Zwillingslamellierung liegen quer in den Glimmerzügen. Längliche Quarzkörner und Apatitsäulchen, die die Richtung der Glimmerzüge beibehalten, erfüllen sie reichlich.

Den Staurolith sieht man hier und da von länglichen Quarzkörnern gitterartig durchwachsen. Im Granat sind ebenfalls längliche Erzpartikelchen in parallelen Streifen angeordnet; zuweilen ist der Granat selbst zu langen Fetzen ausgezogen, zwischen denen ebensolche Quarzkörner liegen. Cordierit tritt in deutlich dichroitischen, länglichen Körnern auf, ganz erfüllt von den gewöhnlichen Einschlüssen (gerundete Biotitfetzen und Eisenerze). Zuweilen scheint sich Sanidin zugleich mit ihm gebildet zu haben; beide Mineralien durchdringen sich gegenseitig mit ganz unregelmäßigen Grenzen. Andalusit fand sich nur in einem Schiffe in Bruchstücken, die durch Spaltbarkeit und rötlichen Dichroismus genügend gekennzeichnet sind. An den abgebrochenen Kanten sind feine Sillimanitnadelchen angesetzt, die sich auch öfters in radialstrahligen Büscheln im Glimmer finden. Glas ist ziemlich spärlich. Es zieht sich als feiner Saum um die Quarzkörner zwischen hellem

Glimmer, Biotit oder Staurolith. In diesen Glassäumen finden sich vielfach winzige, hellgrün bis farblos durchsichtige Körner und Kristalle von Spinell. Öfters liegen kleine Häufchen Spinell, von farblosem Glas umgeben, im Glimmer. Sie sind so klein, daß sie fast wie ein Pigment wirken. Auch die stellenweise zahlreichen Apatitsäulchen sind von solchen punktförmigen Spinellkörnern dicht umgeben.

Im Auswürfling Nr. 20, einem dunklen, graphitglänzenden Glimmerschiefer, sind die Glimmerzüge stark gefaltet und verstaucht. Cordierit tritt so reichlich auf, daß er stellenweise die Grundmasse bildet, in der die parallelen Glimmerblättchen liegen. Mit stärkster Vergrößerung erblickt man im Cordierit auch Glaseier, selbst mit Bläschen. In den Glimmerzügen fallen runde Cordieritaggregate auf, in denen die sehr zahlreichen Einschlüsse (Biotitfetzen und Eisenerze von unregelmäßigen größeren Lappen bis zu feinen Pünktchen herab) wirr durcheinander gewirbelt erscheinen; auch kommen darin scharf ausgebildete Magnetitoktaeder vor. In mehreren dieser runden Gebilde finden sich die Reste von Granatkörnern, von hellen doppeltbrechenden Adern durchzogen, mit zahlreichen Magnetitoktaedern und Zirkonen. In einigen wenigen treten große, stark dichroitische Korundkristalle auf, meist von unregelmäßiger Form. An einem in drei Teile zersprungenen Korundsäulchen (e grünlich, o bläulich) erkennt man deutlich Rhomboederflächen. Kleine Biotitleistchen sind vielfach zu den hellen Glimmerzügen quer gestellt. Andalusit tritt in großen Längs- und Querschnitten auf, die im Durchschnitt 1 mm breit und bis zu 3 mm lang sind. Biotitleistchen und längliche Magnetitkörner durchsetzen sie zahlreich in Richtung der Glimmerzüge. Bei gekreuzten Nikols erscheinen im Andalusit öfters Flecken mit abweichenden Interferenzfarben, einmal auch in drei Zonen.

Nr. 21 ist ein stark gefalteter, biotitreicher Schiefer. Die bruchstückartigen Staurolithkörner von kräftiger

Farbe fallen durch ihre Größe und zahlreichen Einschlüsse auf: rötliche Granatkristalle, Korund, Biotit, Eisenerz, Cordierit, der seinerseits wieder Biotit, Erze und Glas enthält, und Pigment. Ein anderer Staurolith ist gitterartig von Cordierit in einfachen und Zwillingskristallen, von Glas, einem langgestreckten trüben Plagioklas, sowie Korund und Granat durchsetzt. Granat kommt ferner im Feldspat als Einschluß vor in großen Kristallen, die von Eisenerz durchzogen sind. Cordierit ist durch schwachen Dichroismus gekennzeichnet. Vorwiegend erfüllt ihn Biotit in gerundeten, lappigen Formen. Ein frischer, parallel feinen Spaltrissen auslöschender Orthoklas ist mit dem ihn ganz umgebenden und durchdringenden Cordierit zackig verzahnt; ebenso ist frischer Sanidin auf Rissen in Andalusit eingedrungen. Zwei Kristalle, die nach dem Karlsbader Gesetz verwachsen sind, schließen längs der Zwillingsnaht Fetzen von Biotit und Staurolith ein, die von einem benachbarten Staurolithkristall losgerissen sind: alles Erscheinungen, die auf die Neubildung des Sanidin (gleichzeitig mit Cordierit) hindeuten im Gegensatz zu den trüben, rundlichen und langgestreckten Plagioklaskristallen, die scharfe Zwillingsstreifung aufweisen. Die frischen Längs- und Querschnitte des Andalusit sind stellenweise dicht von Biotitleistchen erfüllt. Der Dichroismus des Andalusit ist deutlich wahrnehmbar; in einzelnen Flecken treten anormale, tiefblaue Interferenzfarben auf. Ein Andalusit umschließt einen unregelmäßig begrenzten Staurolith, zahlreiche kleine Biotitleistchen und Eisenerzkörner.

In dem flaserigen Glimmerschiefer Nr. 22 scheint sich der Staurolith in Biotit und Eisenerze aufzulösen. Die 0,7—1,2 mm breiten und bis 6 mm langen Kristalle von sehr dunkler Farbe haben einen dichten Saum der genannten Mineralien, um den sich stellenweise ein einschlußfreier Streifen von Feldspat legt. Hier wie in ähnlichen Fällen, wo dunkler Staurolith von Biotitaggregaten umgeben ist, gewinnt man den Eindruck, als ob ein Lösungsmittel den Staurolith teilweise resorbiert habe. Die unregel-

mäßig zackigen, aber scharf begrenzten Staurolithreste sind ganz frisch und ungetrübt; auch finden sich öfters in der Nähe losgelöste Staurolithstückchen.

Cordierit tritt in diesem Stücke etwas zurück; er findet sich nur innerhalb größerer Biotitaggregate, so daß er aus diesem hervorgegangen zu sein scheint. Er ist un-
gemein einschlußreich. Scharfe Magnetitoktaeder fallen besonders auf. Alle Cordieritkörner haben deutlichen Dichroismus. Ein größerer Zwilling umschließt einen Staurolithfetzen mit Biotit-Eisenerz umhüllung. Auch tritt in einem Biotit-Cordieritaggregat ein Granat auf, der ganz in kleine Stückchen aufgelöst ist, zwischen denen sich Schmelzmasse findet.

Die Staurolithe liegen mehr oder weniger parallel zwischen Quarzaggregaten, in denen auch einige Feldspatkörner vorkommen. In diesen Aggregaten ist fast jedes Korn von einem Schmelzsaum umgeben. Öfters sammelt sich die Glasmasse zu größeren Partien; so bemerkt man in der Nähe eines Staurolith einen Streifen mit deutlich brauner Färbung.

Breite Andalusit- und Feldspatkristalle, die sich durch Zwillingsstreifung als triklin erweisen, liegen in einem anderen Schliß desselben Auswürflings teilweise in Richtung der Schieferung, die durch schmale Leisten hellen Glimmers markiert ist. In diesen Andalusit- und Feldspatkristallen finden sich langgezogene, parallele Interpositionen: die letzten Reste der ehemaligen Glimmerzüge. Sind also beide Mineralien jünger als die Glimmerschichten, so dürften sie doch nicht gleichalterig sein, da zuweilen Feldspat von Andalusit eingeschlossen wird. Zuweilen ziehen diese Interpositionen, zwischen denen sich auch gestreckte Erzpartikel, Turmalin- und Zirkonkristalle finden, in schwachen Wellenlinien durch die Andalusitlängsschnitte, deren Spaltbarkeit stark hervortritt.

In Andalusitquerschnitten treten bei gekreuzten Nikols zentrale Flecken auf, die bei schrägen Schnitten auch Dichroismus aufweisen (rosa und blaßgrün). Die abweichenden

den Interferenzfarben wechseln bei der Drehung des Schliffes, ohne daß völlige Verdunkelung einträte. Dies erinnert an die Erscheinungen an Titanitkristallen. Die zentralen Flecken und ihre Absorptionserscheinungen würden sich also etwa in der Weise erklären, daß man für sie eine durch geänderte chemische Zusammensetzung bedingte starke Dispersion der optischen Achsen annimmt, bei einem kleinen Achsenwinkel für eine Farbe (z. B. blau oder rot). Ist der zentrale Teil eines Basisschnittes dadurch für eine Farbe fast einachsig, so kann nur die andere Farbe bei der Interferenz zur Geltung kommen.

Fast alle Mineralien (auch in kleinen Quarzaggregaten) sind von Glas umsäumt. Die Enden längerer Individuen erscheinen rundlich abgeschmolzen; öfters treten in den Mineralien Glaseinschlüsse auf.

Nr. 23—24. Die kaustische Einwirkung steigert sich bedeutend bei den beiden Auswürflingen: einem aufgeblähten, dunklen Glimmerschiefer (Nr. 23) und einem flaserigen Glimmerschiefer (Nr. 24). Ihr ganzer Habitus entfernt sich vom Habitus eines Glimmerschiefers schon makroskopisch durch ihre sandige Beschaffenheit, und unter dem Mikroskop dadurch, daß nur die Quarzlagen des ursprünglichen Glimmerschiefers als solche erhalten sind, während an Stelle der Glimmerlagen mit ihren verschiedenen Mineralien ein trübes Glas getreten ist, das die Reste dieser Mineralien enthält. In den Quarzlagen zieht sich farbloses Glas um alle Körner herum. Manche sind deutlich angeschmolzen; die Glasmasse ist schlauchförmig in sie eingedrungen, oder es sind frühere Einschlüsse zu Glas geschmolzen. In den Zwischenlagen ist das Glas teils farblos oder in der Nähe von Biotit bräunlich, teils durch Mikrolithe oder Pigment getrübt und undurchsichtig. Diese undurchsichtigen Partien sind ganz von feinen, doppeltbrechenden Nadeln erfüllt, die oft radialstrahlige Büschel bilden. Die Interferenzfarben und die Lage der Elastizitätsachsen passen zu Sillimanit. Vielfach liegen die Nadeln den Resten der Glimmerzüge parallel und ziehen sich um größere Ein-

sprenglinge (Granat, Staurolith) in Zügen herum, ähnlich der Fluidalstruktur mancher Eruptivgesteine. Zuweilen erscheinen in der trüben Glasmasse unter gekreuzten Nikols schwach blaugrau polarisierende, rundliche Flecken, bei denen sich nicht entscheiden läßt, ob man es mit Cordierit oder Feldspat zu tun hat. Sodann ist das trübe Glas ganz von kleinen, dunkelgrün durchscheinenden Spinellen durchschwärmt.

Als Glimmermineral tritt im Glase und spärlich zwischen den Quarzkörnern nur Biotit auf. Seine Reste verraten nebst den Quarzlagen die ursprüngliche Schieferung. Er ist durchgehends angeschmolzen, und färbt auch in den Quarzlagen das ihn umgebende Glas bräunlich. Kleine Biotitleistchen lagern sich stellenweise mantelartig um größere Einsprenglinge, z. B. Granat, herum. In Begleitung des Biotit findet sich öfter Apatit.

Besonderes Interesse beanspruchen die Einsprenglinge von Staurolith und Andalusit. Sie erscheinen ganz frisch, aber ohne kristallographische Begrenzung. Die Glasmasse dringt auf Sprüngen und in runden Buchten wie ein Lösungsmittel in sie ein, dicht erfüllt von Spinell. Manche Staurolith- und Andalusitbruchstücke sind von einem geschlossenen Saume großer Spinelloktaeder umgeben; andere, besonders kleinere Staurolithe, sind fast ganz in Spinellaggregate aufgelöst, die in der Mitte noch kleine Stückchen frischen Stauroliths enthalten. Während die Größe der Spinelloktaeder, die sich reichlich im Glase zerstreut finden, zwischen 0,005 und 0,015 mm schwankt, erreichen sie in der Nähe von Staurolith, Andalusit und auch zwischen Biotit eine Größe von 0,05—0,07 mm. Auch finden sich innerhalb dieser Mineralien Glaseinschlüsse, in denen Spinell ausgeschieden ist.

Ein Andalusit zeigt recht deutlich, wie die Art der Neubildungen bei der Aufschmelzung von der Umgebung abhängig ist. An der einen Seite grenzt dieses Andalusitbruchstück an eine Quarzlage; dort findet sich nur ein schmaler Saum braunen Glases und dann das farblose Glas,

in dem die angeschmolzenen Quarzstückchen schwimmen; an der anderen Seite tritt Biotit näher an den Andalusit heran, und dort befindet sich ein dichter Spinellsaum. Dieser Andalusit führt übrigens auch als Einschluß Biotit, und an der Seite der Quarzlage sind einzelne Spinelle in ihn eingedrungen.

Die nicht sehr zahlreichen roten Granatkristalle erreichen eine beträchtliche Größe: 1—4 mm im Durchmesser. Sie sind ziemlich dicht von kleinen länglichen Eisenerzkörnchen erfüllt. Einige Granatkristalle sind in mehrere Streifen kleiner Körner gleichsam auseinandergequetscht. Anderswo sieht man im Granat Glaseinschlüsse, oder eine Art molekularen Zerfalls: eine Menge schwach lichtbrechender Körner durchsetzen den Granat, bräunliches Glas mit grünlichen Ausscheidungen findet sich dazwischen. Nebenbei möge das Vorkommen größerer Zirkone im Granat erwähnt werden.

Cordierit tritt gegenüber den vorher besprochenen Stücken etwas zurück. Einzelne rechteckige Kristalle und kleine Aggregate sich mannigfach durchdringender Körner, alle sehr einschlußreich, finden sich öfters.

Mehrere kleinere und größere Feldspatkörner, eines mit deutlicher Zwillingsstreifung, sind trüb und vom Glase stark korrodiert. Sie erweisen sich dadurch als älterer Feldspat.

Nr. 25. Abweichend von allen bisher beschriebenen Stücken stellt sich ein kleines Stück staurolithführenden Glimmerschiefers dar, in welchem aus Staurolith Korund hervorgegangen ist. Makroskopisch ist der Staurolith gar nicht zu erkennen. Die aus Biotit und einem hellen Mineral bestehenden Lagen werden von Korundkristallen senkrecht durchsetzt. Dieser Habitus eines korundführenden Glimmerschiefers kommt unter den Schieferauswürflingen des Laacher-See-Gebietes öfters vor. Ferner sieht man an dem Auswürfling mehrfach größere rechteckige oder rhombische Prismendurchschnitte, die aus einer weißen Masse bestehen.

In den Schlifften erscheinen die Biotitzüge stark von Feldspat durchsetzt. Dieser Feldspat bildet zuweilen geradezu die Grundmasse, in der nur schmale Biotitstreifen die Schieferung anzeigen. Zwillingslamellierung erweist ihn als triklin. Gelegentlich liegen längere Plagioklaskörner etwas quer zu den Biotitzügen, von Biotit und länglichen Magnetitkörnern durchsetzt. Sehr selten wurde Turmalin und Apatit, etwas reichlicher Zirkon gefunden. Die Feldspat-Biotitzüge umziehen dunkelgefärbte, stark dichroitische Staurolithe von 5—7 mm Breite und bis 20 mm Länge. Biotitschüppchen schmiegen sich mantelartig den großen Prismen an. Diese Staurolithe sind, außer von mehreren Feldspataggregaten, von wohlausgebildeten Korundkristallen dicht durchsetzt, die vielfach senkrecht zu den Spaltrissen und der kleineren Elastizitätsachse des Staurolith (also $\perp \infty P\infty$) orientiert sind. Die Korundkristalle bilden Doppelpyramiden, an beiden Enden von der Basis und einem Rhomboeder begrenzt. Ihre Größe beträgt durchschnittlich $0,09 \times 0,8$ mm. Es kommen jedoch auch einzelne Kristalle vor, die eine Breite von 0,8 und eine Länge von 1,6 mm aufweisen. Die Kristalle sind in Schichten $\parallel oR$ intensiv gefärbt und weisen dann starken Dichroismus auf: o dunkelblau, e matthellgrün. Auf den Spaltrissen des Stauroliths findet sich kohliges Pigment und Oktaeder, bei denen ein grünlicher Lichtschimmer noch eben wahrgenommen werden kann, also Spinell.

Cordierit wurde nicht mit Sicherheit erkannt; wahrscheinlich tritt nur Feldspat auf. Ebenso fand sich kein Glas. Den Andalusit kann man nur an der Form der Durchschnitte erkennen. Eine weißlich trübe, auf das polarisierte Licht gar nicht einwirkende Masse kommt sowohl in Rhomben, wie in Rechtecken vor, einmal auch mit dachförmiger Endbegrenzung eines rechteckigen Durchschnittes. Nach näheren Untersuchungen, die Herr Geheimrat Prof. Dr. Brauns an anderen Schieferen des Laacher-See-Gebietes angestellt hat, ist diese Masse Korund.

Mineralbestand der Auswürflinge.

Nummer des Ausw.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Staurolith	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Disthen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sillimanit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Andalusit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Granat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Muskovit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Biotit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chlorit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
monokl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Feldspat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
trikl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Feldspat	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cordierit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Turmalin	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Quarz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rutil	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zirkon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Korund	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eisenglanz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Magnetit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spinell	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Apatit	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Glas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
kohliges	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pigment	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Überblicken wir die ganze Reihe der beschriebenen Auswürflinge, so läßt sich nicht verkennen, daß hier Gesteinsbruchstücke vorliegen, die den kristallinen Schiefern zuzurechnen sind. Abgesehen von der Mineralkombination im allgemeinen (Glimmer, Quarz, Disthen, Staurolith, Granat, Turmalin, Zirkon, Rutil, Eisenerze, Apatit) läßt eines der vorkommenden Mineralien, der Staurolith, besonders deutlich erkennen, daß die Bildungsweise dieser Gesteine die gleiche war, wie man sie gewöhnlich für kristalline Schiefer annimmt. Der Staurolith schließt das Pigment vielfach nicht in Anwachsstreifen, sondern in parallelen, geraden Linien ein. Diese Pigmentzüge setzen in den umgebenden Glimmer fort, aber nicht mehr in ihrer ursprünglichen, geradlinigen Lage. Sie sind vielmehr mit dem Glimmer mannichfach gebogen und verstaucht, und zwar gerade

neben den Staurolithkristallen. Die Staurolithe müssen einer gleichmäßigen Auffaltung im Wege gestanden haben. Auch ziehen sich die Glimmer-Pigmentzüge um größere Einsprenglinge (Staurolith, Disthen, Granat) herum und sind seitlich von ihnen zusammengepreßt. Dies alles zeigt, daß der Druck, unter dem die Bildung der größeren Idioblasten erfolgte, sich in Faltung und feinste Fältelung erst auslöste, nachdem diese Einsprenglinge verfestigt waren. Dabei wurden die Kristalle natürlich auch gegeneinander verschoben. Der Disthen ist infolge seiner vollkommeneren Spaltbarkeit und leichten Absonderung nach Gleitflächen gegenüber dem Staurolith weniger fest; er wurde von diesem verbogen und durchbrochen (S. 203). Die noch lange andauernde Druckwirkung hat sodann die Ausfaserung der Staurolithe und Disthene und ihre Umwandlung in Glimmeraggregate, und wahrscheinlich auch in Korund herbeigeführt.

Die beschriebenen Wehrer Auswürflinge sind dadurch noch interessanter, daß sie eine doppelte weitere Umwandlung und Mineralneubildung durchgemacht haben. Zunächst erkennt man an der Anordnung von Reihen ehemaliger Glimmereinschlüsse in einer zweiten Art größerer Kristalle, daß sich diese in dem schon gefalteten Gestein gebildet haben. Dies sind vor allem Andalusit und Plagioklas. Deutlicher noch und charakteristischer zeigt sich die spätere Bildung mancher Andalusitkristalle durch ihre Lage in den Glimmerzügen, gerade im Vergleiche und Gegensatz zu dem eben erwähnten Verhalten der Staurolith-, Disthen- und Granatkristalle. Die langen Andalusitkristalle mit deutlichen Spaltrissen in der Längsrichtung setzen quer durch die Glimmerzüge durch. Diese erscheinen zu beiden Seiten wie abgeschnitten, ohne irgendeine Verbiegung oder Zusammendrückung erkennen zu lassen. Ihre Einschlüsse: längliche Magnetitkörner, Turmalin, Zirkon usw. gehen dagegen in ungestörter Lage durch die neugebildeten Kristalle hindurch. Nur die Glimmersubstanz ist an diesen Stellen gleichsam aufgelöst und umgewandelt, ohne daß

das Gesteinsgefüge in Mitleidenschaft gezogen wäre. Derartige Mineralneubildungen hat man bisher vorzüglich in Kontaktzonen beobachtet, weshalb sie auch hier auf Tiefenkontakt zurückzuführen sein dürften. Öfters zeigt Plagioklas ganz die gleiche Erscheinung. Er ist also jedenfalls jünger als die Glimmerzüge, die er durchsetzt; aber er könnte älter als Andalusit sein, der ihn einige Male einschließt.

Die zweite Umänderung und Mineralneubildung in den Wehrer kristallinen Schiefern wird durch Glas und Schmelzspuren charakterisiert, die den Einfluß höherer Temperatur erweisen. Daß diese Temperatur nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit den vulkanischen Ausbrüchen der Trachyttuffe auf die Glimmerschieferbruchstücke eingewirkt habe, hat Herr Geheimrat Prof. Dr. Brauns auf Grund seiner Beobachtungen an einer weit größeren Anzahl von Auswürflingen in der Sitzung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde vom 8. November 1909 ausgeführt¹⁾. Die Bildung des Spinell, Sillimanit z. T., Cordierit, Korund, teilweise auch des Feldspates als Sanidin und Plagioklas und kleiner Biotittäfelchen ist der kaustischen Einwirkung zuzuschreiben. Bei diesem „Schmelzen“ darf man nicht an eine so hohe Hitze denken, daß sie die Schmelztemperatur der einzelnen Mineralien erreicht hätte. In diesem Falle könnten nicht im gleichen Auswürfling andere, leichter schmelzbare Mineralien erhalten sein. Es dürfte sich vielmehr um ein gegenseitiges Einwirken der Minerale aufeinander handeln, so daß schon bei mäßiger Hitze Schmelzen (Lösungen) entstanden, die die schwerer schmelzbaren Kristalle nach der jeweiligen chemischen Zusammensetzung der Schmelze auflösten: ein Vorgang, der in seinen Wirkungen einem Einschmelzen sehr ähnlich ist. Daher das bald farblose, bald bräunliche Glas. Daher die verschiedenen Neubildungen aus denselben Kristallen, je nach der Umgebung, in der sie

1) Sitzungsberichte der Niederrh. Gesell. f. Natur- und Heilkunde, Naturwissensch. Abteilung, Bonn, Jahrg. 1909, S. 55, 56.

sich befanden. So entstehen aus Staurolith manchmal Biotit- und Magnetitaggregate, anderswo Spinell, Feldspat oder Cordierit nebst Glasmasse, oder endlich Korund und (?) Feldspat. Aus Granat geht Biotit und Magnetit, oder auch Glas, Spinell und Cordierit hervor.

Für die kaustische Neubildung des Cordierit aus Biotit liegen viele Anzeichen vor. Zunächst ist der Cordierit immer mehr oder weniger dicht von abgerundeten Biotitfetzchen erfüllt. Ferner sind in Schliften senkrecht zur Schieferung öfters die Glimmerzüge von rundlichen Cordieritaggregaten unterbrochen, während in Schliften parallel der Schieferung die Rechtecke des Cordierit scharf in Biotitpartien einschneiden. Auch wurde Cordierit nur in den glasführenden Auswürflingen gefunden.

Spinell tritt nur im Glase oder doch in Verbindung mit solch starken „Schmelz“wirkungen auf. Sillimanit findet sich außerdem auch als wahrscheinlich primärer Bestandteil des kristallinen Schiefers in Nr. 2. Dort sind die feinen Sillimanitbüschel vielfach an die im ganzen Gestein dicht verteilten kleinen Granaten angeheftet. In anderen Schieferauswürflingen, auf die sich diese Untersuchung nicht erstreckte, ist Sillimanit unzweifelhaft primärer Bestandteil des Schiefers.

Vergleicht man endlich die am Hüttenberg gefundenen Auswürflinge mit den an anderen Stellen des rheinischen Schiefergebirges oder naheliegender Gebiete gefundenen Urgesteinen, so stellt sich eine große Übereinstimmung in vielen Einzelercheinungen heraus, die sich besonders auf die Schmelzwirkungen bezieht.

Die von K. Vogelsang¹⁾ als „teilweise oder völlig umgeschmolzene Urgesteine“ (S. 41) gedeuteten Einschlüsse im Andesit des Bocksberges (Hohe Eifel) zeigen den Granat von Magnetit (S. 35), den Andalusit und Cordierit (den

1) „Beiträge zur Kenntnis der Trachyt- und Basaltgesteine der hohen Eifel“ Zeitschrift d. Deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. 42, Berlin 1890, S. 1–57.

Vogelsang vielfach als primären Bestandteil des Urgesteines gelten lassen will) von Spinell umrandet (S. 33). Die Spinellkristalle liegen öfters in einem doppeltbrechenden hellen Hofe (S. 30 und 36). Im übrigen sind diese Einschlüsse bei einer weniger reichlichen Mineralkombination durch das Vorherrschen von Feldspat, Sillimanit und Spinell, vor allem aber durch das Fehlen von Staurolith und Disthen von den Wehrer Auswürflingen unterschieden.

Gleicherweise fehlen in den von A. Dannenberg¹⁾ beschriebenen Einschlüssen kristalliner oder metamorpher Schiefer im Andesit und Trachyt des Siebengebirges Staurolith und Disthen, während Feldspat durchgehends die Grundmasse bildet und Spinell sehr reichlich vertreten ist. (Die in beiden Arbeiten behandelten Gesteine sind wahrscheinlich in weit höherem Maße kaustisch umgewandelt, als die in dieser Arbeit beschriebenen Auswürflinge. Am Hüttenberg fanden sich unter den Staurolith-Glimmerschiefern nur vier Stufen, in denen Spinell auftritt, und nur in einem dieser vier Auswürflinge bildet Feldspat die hellen Zwischenlagen zwischen dem dunklen Glimmer.)

Größere Ähnlichkeit im Mineralbestande findet sich zwischen den Wehrer Auswürflingen und einigen von M. Koch²⁾ aus dem Kersantit des Unterharzes beschriebenen Einschlüssen, die er als „mitgerissene, veränderte Bruchstücke des kristallinen Schiefergebirges“ bezeichnet (S. 101). In diesen begleitenden Bestandmassen des Kersantit tritt öfters Disthen, Granat, Rutil nebst wenig Sillimanit und Biotit in einer Orthoklasgrundmasse auf; seltener Staurolith, Korund und Spinell in disthen- und sillimanitreichen, feldspatfreien Einschlüssen. Staurolith und Disthen sind dann öfters orientiert verwachsen. Besonderes Interesse erregt die wahrscheinliche Umwandlung des Staurolith in Korund

1) „Studien an Einschlüssen in den vulkanischen Gesteinen des Siebengebirges.“ Tschermaks Mineralogische und Petrographische Mitteilungen, Bd. XIV, Wien 1894, S. 17–84.

2) „Die Kersantite des Unterharzes.“ Jahrbuch der Preuß. geol. Landesanstalt, Berlin 1886, S. 44–104.

(S. 93 und 94), wenn auch der Vorgang nicht so augenscheinlich ist, wie in dem dunklen Glimmerschiefer Nr. 25 vom Hüttenberg. Ferner sei die Umwandlung von Disthen in hellgrünlichen, feinfaserigen Damourit (S. 85) hervorgehoben. Die Beschreibung der Spinellumrandung größerer Einsprenglinge (S. 89) paßt völlig auf die spinellführenden Wehrer Auswürflinge Nr. 23 und 24. Nur daß statt Andalusit, der nebst Cordierit den Kersantiteinschlüssen fehlt, Sillimanit daselbst eine größere Rolle spielt. Nebenbei sei bemerkt, daß sich, wie im Trachyt des Laacher-See-Gebietes, so auch im Kersantit des Unterharzes Bruchstücke des zutage tretenden Nebengesteins (Tonschiefer) ganz unverändert vorfinden.

Die Frage nach dem geologischen Alter der Wehrer Auswürflinge kann nur durch Vergleiche mit anstehendem Gestein ihrer Lösung nähergebracht werden; denn nur am anstehenden Gestein ist es möglich, über die geologische Stellung Klarheit zu bekommen. Das nächste anstehende Gestein, das den Wehrer Auswürflingen im Äußern ganz ähnlich ist, findet sich im Spessart. J. Klemm hat 1895 die letzte Beschreibung desselben geliefert¹⁾. Klemm unterscheidet nach Bückings Vorgang im kristallinen Grundgebirge des Spessarts einen älteren und einen jüngeren Gneis, die der Hauptsache nach als umgewandelte Eruptivmassen erkannt sind, und zwischen ihnen eine Glimmerschieferformation, in der einzelne Horizonte von staurolithführenden Schiefen gebildet werden. Die Mineralkombination letzterer weist gegen die Wehrer Auswürflinge den Unterschied auf, daß im Spessart zu den Hauptgemengteilen des Gesteins Feldspat zu rechnen ist. Es fehlt Andalusit, Spinell, Korund, Glas und wahrscheinlich Cordierit. Die Struktur zeigt in beiden Vorkommen große Ähnlichkeit. Disthen findet sich in einem grobkörnigen, undeutlich geschieferten Disthen-Feldspatgestein ebenso in großen,

1) „Beiträge zur Kenntnis des kristallinen Grundgebirges im Spessart.“ Abhandlungen der Großh. Hess. geol. Landesanstalt, Bd. II, Heft 4, 1895, S. 165—251.

büschelförmigen Aggregaten (S. 209) wie in dem Disthen-Quarzauswürfling Nr. 3 vom Hüttenberg. Besonders sei das Verhalten des Staurolith zur Faltung des Gesteines (S. 201), die Lage der Glimmerblättchen quer zur Schieferung (S. 201) und die Umrahmung des Granats durch Biotit (S. 209) hervorgehoben. Die Markierung der Schieferung durch wellenförmig gebogene parallele Reihen von Einschlüssen in größeren Idioblasten (S. 204) tritt im Spessart-Gestein besser hervor als in den Wehrer Auswürflingen. Wenn nun auch die übereinstimmenden Beobachtungen an beiden Gesteinen dahin gehen, daß beide eine Metamorphose durchgemacht haben, so muß doch als bedeutendster Unterschied beider hervorgehoben werden, daß die Wehrer Auswürflinge eine doppelte Metamorphose (außer der kaustischen Einwirkung) erkennen lassen. Klemm spricht die Spessartgesteine als das Produkt einer reinen Kontaktmetamorphose an. Es sollen völlig neukristallisierte Sedimentgesteine, vermutlich paläozoischen Alters sein. Dynamo- oder Regionalmetamorphose sei gänzlich ausgeschlossen, wie sich aus den die Schiefer durchtrümmernden Graniten ergebe (S. 247—249). In den Wehrer Auswürflingen sind dagegen die Wirkungen einer zweiten Mineralneubildung (Kontaktmetamorphose), durch die vor allem Andalusit in einem gefalteten und mehr oder weniger verfestigten Gesteine entstand, deutlich von einer früheren Umkristallisation zu unterscheiden, die in einem ungefalteten Gestein Minerale wie Staurolith, Disthen und Granat entstehen ließ. Danach trat der Faltungsprozeß der noch plastischen Masse ein. Ob damit ein kristallines Grundgebirge unter dem rheinischen Schiefergebirge erwiesen ist, mögen andere entscheiden. Jedenfalls ist für das Laacher-See-Gebiet die Existenz staurolith- und disthenführender Glimmerschiefer (im petrographischen Sinne) durch die Funde am Hüttenberg erwiesen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [67](#)

Autor(en)/Author(s): Hopmann P. Michael

Artikel/Article: [Staurolith- und Disthen-Glimmerschiefer aus dem Laacher See-Gebiete. 193-236](#)

