

Die Basalte der rauhen Alb.

Mikroskopisch untersucht und beschrieben
von Dr. H. Möhl in Cassel.

Hierzu Tafel II. mit mikroskopischen Dünnschliffzeichnungen.

Vorbemerkung.

Auf einem kleinen Raume des nördlichen Plateau's der rauhen Alb und ihrer Vorlande, in dessen Mitte ungefähr Urach liegt, treten an 84 Punkten vulkanische Producte auf.

Diese Vulkangruppe ist eine ebenso abgeschlossene, wie die weiter ONO. gelegene, im Härdtfeld und Ries und die weiter SW.-lich gelegene, bereits über die Südabdachung des Jura ausgebreitete Gruppe des Hegau.

Sieht man von Letzterer ab und denkt an ein Empordringen auf Spaltensystemen parallel der Hauptstreichungsrichtung im Jura, so liegt die Kaiserstuhlgruppe in der WSW.-Fortsetzung der ersten beiden Gruppen und der Uebergang wird vermittelt durch den Basalt vom Hohenberg bei Hornberg, inmitten des Schwarzwaldgranits.

Wie unsere Linie dann weiter westlich auf die Auvergne führt, so am Südrande der Alpen in einer Parallellinie: die Gruppe des Vicentinischen, die Gleichenberger und Tabolczagruppe zu den ungarischen Massendurchbrüchen.

Während die Gruppe, die das fast kreisförmige, einen nördlichen Ausschnitt im Jura erfüllende Pliocänbecken „das Ries“ umgiebt ein besonderes Interesse hat, durch die gleichfalls dort auftretenden älteren Eruptivgesteine; so der stolze Bau des Kaiser-

stuhls inmitten der Rheinspalte, durch die Mannigfaltigkeit an Phonolithen, porphyrischen und glasigen Basalten, den Reichthum an Drusenmineralien; die kühnen Formen der Phonolith- und Basaltberge des Hegau zu fleissigem Besuche und eingehenden Untersuchungen anforderten, die eine lohnende, wissenschaftliche Ausbeute brachten, scheint die „Uracher Gruppe,“ wie ich sie kurz benennen möchte, weniger bekannt zu sein.

Nichtsdestoweniger lehrt mich eine flüchtige Durchstreifung der rauhen Alb im Jahre 1869 und das Studium der kgl. Württembergischen, sehr exacten geognostischen Specialaufnahmen und Begleitberichte,* dass hier eine Vulkangruppe vorliegt, die in eigner Art ein besonderes geognostisches Interesse bietet.

Ein Vergleich mit den norddeutschen Territorien, die ich seit vielen Jahren durchwandert, und von denen ich das Material der meisten, Punkt für Punkt mikroskopisch untersucht habe, so dass die Zahl meiner Präparate über 5000 reicht, wird dieses begründen.

In dem grössten zusammenhängenden Terrain des Vogelsgebirges herrscht die deckenförmige Ausbreitung gewaltiger Lavaströme, von bald blasigem, bald dichtem Material vor. Von den rein glasigen, im Tuff eingehüllten Auswürflingen bis zu den sehr grobkristallinischen, doleritischen Ausscheidungen sind alle Uebergänge vorhanden. Die älteren Aschenaufschüttungen sind oft in ausgezeichneten Töpferthon verwandelt, die späteren, von Lavaströmen bedeckt, nur wenig sichtbar.

In der grossen Einsenkung, welche von Marburg nach WSW. quer über den Rhein bis zu den Ardennen zieht, sind nicht nur die devonischen Basalte (Diabase?) und ihre submarinen Aschenmassen (Schalsteine), die Olivinfelse, Melaphyre etc. verbreitet, die tertiären Aschenmassen in einem Süsswasserbecken als wohlgeschichtete Tuffe aufgeschüttet und von Basalten, Phonolithen und Trachyten durchsetzt, sondern von den posttertiären Aus-

* Diese wurden mir, sowie das zur mikroskopischen etc. Untersuchung verwandte Material von Belegstücken des Kgl. Naturalien-cabinets mit grosser Bereitwilligkeit von Herrn Prof. Dr. Fraas übermittlelt und bin ich demselben dafür zu grossem Danke verpflichtet.

brüchen der Eifel sind uns Schlammströme, Bimsteinüberschüttungen, Lavaströme, Schlacken und Vulkankegel mit Krater, Eruptionskrater als Maare etc. wohl erhalten.

Im Habichtswalde, Knüll und Böhmisches-Lausitzer Gebirge nehmen die unter Wasserbedeckung aufgeschütteten, zu Tuff gewordenen Aschenmassen gewaltige Dimensionen an und bekunden durch die vielfachen Zwischenlager mit organischen Resten öftere Wiederholungen, bevor die compacten Laven als mannigfache Basalte und Phonolithe durchbrachen.

In dem überaus grossartigen Aufbau der Rhön und an den sehr zahlreichen, die angeführten Hauptmassen umgebenden Durchbrüchen sind die Aschenaufschüttungen, die Eruptionskegel nicht nur grossentheils spurlos verschwunden, sondern die zwiebelförmigen Lavastöcke, Gangausfüllungen etc. sind selbst aus dem Grundgebirge herausgewaschen und fallen in Form sog. Domvulkane, klippiger Felshaufen, Kegel und Glocken, als der Verwitterung sehr widerstehende Massen, weithin sichtbar sofort auf.

Um so mehr Einblick gewinnt man dadurch in den inneren Bau der Basaltstöcke, da viele bis zur Achse, viele sogar gänzlich bis auf den, in die Tiefe hinabreichenden Eruptionskanal ausgebrochen sind. Die prächtigsten Säulenbildungen, und den Abkühlungsgesetzen entsprechenden Säulenstellungen trifft man an zahllosen Punkten; die auffallendsten und intensivsten Contactwirkungen auf das Nebengestein und die Einschlüsse; Durchtränkung von Dämpfen, Frittung und Schmelzung liegen vor Augen.

Weit einfachere Verhältnisse finden wir dagegen in der Alb. Nur wenige der Eruptionspunkte erscheinen als Kegelaufbau, die, so klein sie auch sein mögen, dem Blick nicht entgehen, da sie eine angenehme Abwechslung unter den monotonen, sanftwelligen oder geradlinigen Contouren bieten, wie namentlich in den Vorlanden um Metzingen und Weilheim, wo sie die steilsten Wälle, Kegel und Wülste bilden. Der grösste Theil trägt gar nichts Bemerkenswerthes in der Oberflächenconfiguration zur Schau; die meisten wurden erst durch Grabarbeiten entdeckt; sehr viele mögen noch im Schoosse vergraben liegen. Trotzdem sind Alle von der grössten Wichtigkeit für die Alb; sie sind die Wasser-

sammler der Gegend; auf ihnen haben sich, der Quellen wegen, die Dörfer angesiedelt.

Der überwiegend grösste Theil zeigt nur Aufschüttungsaschenmassen. Sie haben sich kaum über das Plateau erhoben; durch die von Nord nach Süd vorgeschrittene Denudation der selbst sehr widerstandsfähigen Albgesteine sind sie nur wenig und auf geringe Tiefe blos gelegt. Das Suchen nach Strassendeckmaterial, Brunnen- und Kellergrabungen aber hat ergeben, dass hier noch die wenig erodirten Schuttkegel vorliegen, von Basaltgängen und schwächeren, sich anskeilenden Apophysen durchsetzt als Ansläufer der, in unbekannter Tiefe steckenden Zwiebelstöcke.

Nicht nur die kraterförmigen, tiefen Einsturzkessel mit schroffen Felswänden im Juragestein, deren Boden jetzt, nach Auswaschung des Höherliegenden, die Vulkanoidmassen bilden, und die mehrere Punkte, wie den Dietenbühl, Sternberg etc. zieren; der 1000 m. weite, 30—40 m. tiefe im Körper des Jd. ausgehöhlte Kessel „das Maar von Randeck“ mit seinen ebenwohl nur im Boden erscheinenden Tuffmassen, den Dysodil- und Chalcedonbildungen erregen ein hohes Interesse, sondern nicht minder die Vulkanoidmassen selbst und ihre Begleiter.

Die Aschen- und Rapillmassen, jetzt mehr oder weniger verfestigt, mit schlackigen Basaltbrocken von Faustdicke bis zum feinsten Schiesspulver herab, losen Krystallen von Augit, Hornblende, Magneteisen, braunem Glimmer, Zeolithmandeln und serpentisirten Olivinkörnern bergen zahllose fremde Gesteinsbrocken bis zu mächtigen Felsblöcken hin; ja sie erscheinen zum Theil nur als Schuttmassen, zwischen denen vulkanische Massen nur einen sparsamen Kitt abgeben, die aber zu Breccien und Conglomeraten zusammengebacken sind. Je näher den Basaltapophysen, um so mehr tragen die Einschlüsse einen Character, der unverkennbar auf eine, durch heisse Dämpfe und Schmelzhitze hervorgerufene, Umwandlung deutet.

Noch unveränderte Granitbrocken sind derart beschaffen, dass ähnliche weder in den Alpen noch im Schwarzwalde bekannt sind, die dafür sprechen, dass in der unermesslichen Tiefe, aus

welcher sie mit hervorgerissen wurden, der Gesteinscharacter wesentlich von dem an der Oberfläche bemerkbaren abweicht. Veränderte Granitbrocken zeigen alle Umwandlungsstadien bis zum trachytischen Aussehen; die vom Basalte ganz umhüllten sind blasig, schwammig, ihr Feldspath ist zu emailartigen Kügelchen geschmolzen; Keuper-, Jura-, tertiäre Bohnerzthone sind in Porzellanjaspis verwandelt; Jurakalkfelsen in den prächtigsten bunten Marmor verändert, so dass das Residenzpalais in Stuttgart seinen Schmuck aus vaterländischem Material beschaffen konnte; andere Jurakalke sind derart mit Kieselsäure imprägnirt worden, dass eine Wollastonit-artige Masse daraus wurde u. dgl. m.*

Dass aber die an den wenigsten Eruptionspunkten bis jetzt aufgefundenen Basalte nur die am höchsten aufragenden Apophysen von weit tiefer liegenden Stücken sind, das lehrt das ganze Auftreten derselben und die mikroskopische Untersuchung ihrer Massen.

Nur wenige der mächtigeren Gänge zeigen eine Zerklüftung in Säulen und zwar dem Gesetze entsprechend, dass die Säulen wie Klafferholz aufgebaut in der Breite des Ganges zwischen den Contactwänden ausgespannt sind. Der Eingriff der Metamorphose ist schon sehr weit gediehen, indem die Säulen durch Centimeter dicke Zeolithkrusten getrennt werden; die Apophysenansläufer aber sammt dem anstehenden Tuff in bröcklige, kleinklüftige Massen verwandelt sind, denen jeder Zusammenhalt abgeht und wo jede Hitzeeinwirkung gänzlich verwischt ist. Glasige Contactkrusten oder Auswürflinge fehlen gänzlich.

Einige Basalte, wie die vom Hohbühl, Dietenbühl, Jusi, Sternberg etc. sind fast ebenso zähe, und von gleich compactem, frischem Ansehen als in den oben erwähnten, bereits viel weiter entblössten, Territorien, allein das Mikroskop zeigt auch hier, dass

* Durch die Güte des Herrn Fabrikanten C. Deffner in Esslingen, einem der Bearbeiter der württembergischen, geognostischen Specialkarten, erhielt ich ein reiches Material, dessen Untersuchung interessante Aufschlüsse verspricht, die ich einer besonderen Arbeit vorbehalte.

schon weit eingreifende Umwandlungen einzelne der mineralogischen Gemengtheile betroffen haben.

Alle Basalte der Alb sind Nephelinbasalte, allein der Mikroskopiker findet hier kein das Auge erfreuendes Material;* um so lehrreicher aber ist es, als man Umwandlungen verfolgt, die anderwärts fast gänzlich vermisst werden. Sehr auffallend ist für oft schon stark angegriffene Basalte die ausgezeichnete Frische des Olivin, für einige der Reichthum an Apatit, der unzweifelhaft auf Osteolithausscheidung führen dürfte, für andere die fast vollständige Umwandlung des Nephelin- und Glasgrundes in Magnesiicarbonat und einen Zeolith, der nur als Chabasit gedeutet werden kann.

Mit den bei weitem frischeren Nephelinbasalten des Hegau haben die Basalte der Alb den Glimmerreichthum, mit Gesteinen des Kaiserstuhl den fast constant grossen Gehalt an Granat gemeinsam.

1. Dietenbühl a. d. Hürbenhalde. WNW. Gnuorn. (Blatt Urach. S. 12.)

Der Dietenbühl bildet eine flache, von SSO. nach NNW. langgezogene, kahle Kuppe auf dem Plateau der Alb etwas nördlich der Wasserscheide. Im Osten wird der Basalt, der einen 12 m. mächtigen, hora 11—12 streichenden Gang bildet, in welchem eine, jedoch bald wieder versiegende Quelle antritt, um 51 m. überragt von dem weissen Marmor J_ε, der als nach NW. gegen den Basalt hin geöffneter, schroff abfallender Halbkreis als höchster Punkt des Plateau's an dieser Stelle 828,27 m. Meereshöhe erreicht.

Der in losen Blöcken anstehende Basalt ist noch völlig compact und hat auf dem frischen, kleinhöckrigen Bruche ein

* Die bei den unten folgenden Beschreibungen mit H bezeichnete Zahl drückt den Widerstand gegen das Abschleifen in einer von 0 bis 10 ansteigenden Scala aus. Die frischesten, festesten Basalte bewegen sich darin zwischen 7 und 9.

durchaus fettglänzendes, mehr an frischen Phonolith als Basalt erinnerndes Aussehen, unterbrochen von den massenhaft eingebetteten, glasglänzenden, frischen, schmutzig ölgrünen, 1—6 mm. dicken Olivinkörnern.

Aphanitischer Nephelinbasalt mit Glimmer und Granat.
H. = 6.

Grobkörnige, aus Angit, Nephelin, Magnetit, Glimmer, Granat, Apatit und Glasresten gebildete Grundmasse mit makroporphyrischem Olivin.

a. Grundmasse.

1. Der Angit von blass bräunlich olivgrüner Farbe und sehr pellucider Beschaffenheit bildet theils nur gerundet eckige, im Mittel 0,08 Mm. dicke Körner, die stets zu mehreren aneinandergereiht 0,2—0,6 Mm. lange und bis 0,4 Mm. breite Flächen einnehmen, theils ebenso grosse, ja bis 1 Mm. lange Körner, die durch fast geradlinige Sprünge in Entfernungen von 0,02 bis 0,038 Mm. der unvollkommenen Spaltrichtung nach dem Orthopinakoid in Platten getheilt erscheinen. Weit seltener erscheint er in lang stabförmigen (0,5 Mm. l., 0,08 Mm. br.) unregelmässig zersprungenen Bildungen.

Die erstgenannten Gruppierungen zeigen vielgestaltige, unregelmässige Contouren, nur die Letzteren einen krystallähnlichen Umriss, doch stets mit gerundeten Ecken und mehr oder weniger sanft welligen, nie scharf geradlinigen Kanten.

2. Der Nephelin, völlig farblos, klar, ohne die geringste Spur von Trübung, Bestäubung oder Zeolithisirung bildet ebenfalls nur Körner von theils länglich gerundet rechteckiger, theils sechseckiger Gestalt. Erstere erlangen 0,1—0,6 Mm. L., beide bis 0,15 Mm. Breite, und die Polarisation zeigt, dass Erstere Längs-, Letztere Querschnitten angehörend, regellos aneinandergeschart liegen.

Nur der mitunter sehr schön gerad- und parallellinige Verlauf von äusserst feinen Dampfporereihen zeigt, dass die läng-

lichen Körner einen scharf krystallinischen, inneren Aufbau haben müssen. Augit und Nephelin halten sich zwar oft das Gleichgewicht, doch überwiegt meistens der Letztere.

3. Der Magnetit bildet nur locker eingestreut theils ziemlich scharf quadratische Körner von 0,014—0,03 Mm. Dicke (Magneisen), theils noch mehr zerstreute, gerundete oder viestaltig ein- und ausgebuchtete Körner von 0,15—0,4, ausnahmsweise bis 1 Mm. Dicke, die entweder äusserst fein wie mit Nadeln durchstoehen sind, oder im auffallenden Lichte einen stahlblauen Schiller, sowie durch rhombisch sich kreuzende Spaltlinien eine federförmige Zeichnung zeigen (blättrig zusammengesetztes Titaneisen).

4. Der Glimmer von licht honiggelber, dichroskopisch in tief leder- oder intensiv und feurig, honigbraun wechselnder Farbe, ist sehr klar und rein und bildet Flächen von 0,08—0,5 Mm. Länge und Breite. Die theils sehr scharf und parallel verlaufenden feinen Spaltlinien oder Contouren innerhalb der Flächen zeigen, je nach dem Schnitt, den Aufbau aus dünnen Lamellen. Die äussere Contour ist ebenfalls unregelmässig, höchst selten geradlinig scharfrandig mit ein- und ausspringenden Ecken.

5. Amorphes Glas, theils noch völlig farblos und frisch, theils blass, schmutzig, ledergelb, trübe und durchaus in, von verschiedenen Randpunkten gleichzeitig aus, Faserzeolithbündel verwandelt, bildet zerstreute, meist langgezogene Flecke von 0,05—1 Mm. Länge.

6. Granat in 0,02—0,06 Mm. dicken, sehr scharfen Kryställchen, welche vorwiegend Octaëder, dann aber auch Combinationen von O mit ∞O oder $\infty O \infty$ zeigen von licht nelkenbrauner, am Rande dunklerer Farbe. Oft sind 4—10 kleinere Kryställchen zu einem Haufwerk vereint.

Von diesen Gemengtheilen der Grundmasse sind Augit, Nephelin und Glimmer so angeordnet, dass der eine immer gleichsam die Lücken zwischen den anderen ausfüllt, ohne selbständige Krystallcontouren aufzuweisen, während das Glas nur eingeklemmte Reste darstellt, der Magnetit und Granat dagegen, sowohl frei als auch von den anderen umschlossen auftritt.

7. Der Apatit in sehr scharfen, geraden, farblosen und blass grünlichgelben Nadeln von 0,06—0,3 Mm. Länge, die Letzteren höchstens von 0,004 Mm. Dicke, durchspickt in verschiedenster Richtung reichlich Augit, Nephelin, Glimmer und Glas.

Augit und Nephelin enthalten reichlich theils vereinzelte, theils in Schnüren und Streifen angeordnete Dampfporen von winzigster Kleinheit bis zu 0,005 Mm. Länge, theils Glas- und Steinporen mit fixem Bläschen; der Augit auch noch, doch nicht reichlich, Flüssigkeitsporen von 0,003 Mm. Dicke mit lebhaft rotirender Libelle, in Streifen und Putzen angeordnet.

Makroporphyrisch eingelagert

ist nur und zwar massenhaft Olivin in Körnern, die nur höchst selten in ihrem gerundeten Umriss eine Aehnlichkeit von Krystallform zeigen, von 0,3—4 Mm. Dicke. Die Substanz ist völlig wasserhell, klar, farblos, nur mässig zersprungen, zeigt nicht die geringste Spur von Umwandlung weder längs der Ränder, noch der Sprünge. Die für den Olivin so charakteristischen Einschlüsse braun durchscheinender, bis 0,02 Mm. dicker Spinellchen zeigen sich nur sehr sparsam. Häufig dagegen sind rundliche, eiförmige, längliche, gekrümmte Glas- und Steinporen, die bis 0,04 Mm. lang werden und 1 auch 2 fixe Bläschen enthalten, ferner Dampfporen in Streifen und Flammen, oft von solcher Feinheit, dass die Streifen selbst bei 500 \times Vergrösserung als Nebelstreifen erscheinen; endlich Flüssigkeitsporen.

Letztere, höchstens 0,0035 Mm. dick, von rundlicher oder stumpfeckig, polyëdrischer Gestalt in lockere Bänder angeordnet, sind in einigen grösseren Körnern so massenhaft, dass das unaufhörliche Zittern und Rotiren der Libellen das Auge gänzlich verwirrt.

Einschlüsse von Grundmassepartikeln, Magnetit, doch niemals von Glimmer, Apatit und Granat sind nur längs der Ränder vereinzelt, noch weit seltener im Inneren.

Um ein relatives Maass für die Menge der gesteinsbildenden Gemengtheile zu finden, lässt sich auf Grund sorgfältiger Abschätzung von 8 Dünnschliffen, die zusammen eine Fläche von 14—16 \square cm. bieten, annehmen:

Olivin	=	30 ⁰ / ₀
Grundmasse	=	70 ⁰ / ₀ und zwar
Augit	=	18
Nephelin	=	25
Magneteisen	=	3
Titaneisen	=	4
Glimmer	=	8
Glasresiduen	=	6
Apatit	=	2
Granat	=	4 ⁰ / ₀ .

2. Sternberg. SW. Gomadingen. (Blatt Urach. S. 12.)

Der Sternberg, 814 m. über dem Meere, bildet eine ziemlich kahle Erhebung auf dem Plateau der Alb, südlich der Wasserscheide. Die Kuppe trägt einen kraterförmigen, völlig kreisrunden, 140 m. weiten, nach N. aufgerissenen Kessel im plumben, zuckerkörnigen Marmor Jε mit 14—17 m. hohen Wänden, in dessen Grunde der Basalt ansteht, aus dem der berühmte Sternbrunnen hervorsprudelt, der nach N. durch eine feuchte Schlucht im Dolomit des Jδ abfließt.

Das Gestein, in losen Blöcken umherliegend, ist auf frischem Bruche dem vom Dietenbühl sehr ähnlich.

Aphanitischer Nephelinbasalt. H. = 7.

Grobkörnige, aus Augit, Nephelin, Magnetit, Glimmer etwas Apatit, Granat und Eisenglimmer, sowie spärlichen Glasresten gebildete Grundmasse mit makroporphyrischem Olivin.

Die Ausbildung der Gesteinsgrundmasse ist etwas feinkörniger als bei der vom Dietenbühl, ausserdem derselben recht ähnlich.

Der Nephelin überwiegt den Augit noch mehr und ist an solchen Stellen, wo nur kleine Individuen von 0,2 Mm. Länge

aggregirt sind in nur wenig gerundeten Rechtecken vorhanden. Glimmer und Apatit sind sparsamer, Magnetit ist reichlicher als im Dietenbühler Basalte. Reste von trübem, sehr feinfasrig zeolithisirtem Glase sind klein und sehr vereinzelt. Granat ebenso reichlich, doch weit kleiner, nur 0,01—0,02 Mm. dick; wogegen ganz auffallend einige von 0,07 Mm. hervortreten, deren Substanz mit Dampfporen erfüllt ist.

Hierzu tritt ein neuer Gemengtheil, nämlich Eisenglimmer in lebhaft kirsch- und rubinrothen, pelluciden Blättchen, die zu schuppigen Aggregaten angehäuft, reichlich vertheilt, Flächen von 0,04 Mm. Breite einnehmen.

Der dieser Grundmasse makroporphyrisch reichlich eingebettete Olivin ist ebenso frisch und klar, wie am Dietenbühl, bildet aber hier weit mehr contourirte Krystalle von 0,3—2 Mm. Länge, als gerundete Körner: Spinell, Dampf-, Glas- und Steinporen weit reichlicher, auch Flüssigkeitsporen einschliessend.

Besonders stark verunreinigt sind einige grössere Krystalle durch vielfach verzerrte, wie auseinander geblasen aussehende Einschlüsse von Glasfetzen.

3. Eisenrüttel. O. Gächingen.

(Blatt Urach. S. 11.)

Der Eisenrüttel bildet eine einfache, flache Kuppe auf dem Plateau der Alb, 1 Stunde NW. von Münsingen, in der Wasserscheide, in einer flachen Einsenkung des J_e zwischen der 870 m. hohen Buchhalde nach S. und dem 860 m. hohen Föhrenberg nach N. nahe der Grenze des J_z.

Das Gestein ist zwar fest und zähe, zeigt aber, soweit es bis jetzt bekannt ist, eine Zusammensetzung aus erbsdicken und gröberem, eckigen Körnern. Als makroporphyrischer Einschluss wird Hornblende angegeben. Ein solcher, in meinem Materiale auch für Hornblende angesehener, 6 Mm. langer, späthig erscheinender Partikel erwies sich im Dünnschliff als Augit von dunkel lauchgrüner Farbe mit schmaler, licht brauner rahmen- bzw. schalenförmigen Randzone. In einiger Tiefe dürfte, wie dieses in den norddeutschen Basaltterritorien vielfach der Fall ist, das Gestein

compact ohne körnige Structur sein, den Olivin frisch zeigen und über den für Hauyn gedeuteten, sparsamen Gemengtheil sicherere Anhalte bieten.

Aphanitischer Nephelinbasalt. H. = 7.

Klein- bis grobkörnige, aus Augit, Nephelin, Magnetit, spärlich Glimmer, amorphem Glase, noch spärlicher Apatit, Granat, Eisenglimmer und Hauyn gebildete Grundmasse mit makroporphyrischem Augit und Olivin.

Grundmasse.

1. Der Augit bildet recht haarbraune, recht pellucide, wenn auch gerade nicht immer scharfe, aber doch wohl geformte Krystalle von 0,1—0,35 Mm. Länge und $\frac{1}{3}$ Breite, sowie Zusammenrottungen von fast mikrolithischen, stets gerundeten Krystallkörnern von nur 0,02—0,04 Mm. Länge, 0,01—0,02 Mm. Breite. Die Substanz ist sehr rein, mässig zersprungen, umschliesst nur spärlich Dampfporen und Magnetitkryställchen.

2. Der Nephelin, in völlig klarer und bis auf puderförmig feine, nur als lockerer Staub erscheinender Dampfporen reiner Substanz, bildet mehr oder weniger scharf und geradlinig umrandete Sechsecke von 0,04—0,06 Mm. Breite und zugehörige bis 0,15 Mm. lange Rechtecke. Dieselben sind theils zwischen dem Augit so vereinzelt eingeklemmt, dass der Dünnschliff stellenweise das Gepräge des Leuzitbasaltes erhält, theils zu vielen aggregirt, dass Flächen von 2—4 □Mm. gebildet werden, innerhalb deren andere Gemengtheile spärlich auftreten.

3. Der Magnetit, weit reichlicher als am Dietenbühl, zeigt sich als Magneteisen in quadratischen Formen von Punktgrösse bis zu 0,02 Mm. Dicke; als Titaneisen in vielgestaltigen Lappen von 0,08—0,4 Mm.

4. Der Glimmer ist ebenso wie am Dietenbühl, doch nicht ganz so reichlich.

5. Amorphes, völlig frisches, farbloses, Glas tritt nur

hin und wieder in eingeklemmten Resten von 0,2 Mm. Breite auf, innerhalb deren die zierlichsten Nephelin-, sowie ziemlich geradlinig contourirte Augitkryställchen eingebettet liegen.

6. Brillant kirschrother Eisenglimmer in schuppigen, pelluciden, bis 0,03 Mm. breiten Aggregaten tritt nur sehr vereinzelt auf:

7. Apatit ebenso wie im Basalt vom Dietenbühl, doch nur sehr spärlich innerhalb einzelner Nephelin- und Glasflecke, noch spärlicher im Augit, wogegen gerade hier die scharf hexagonalen bis 0,005 Mm. dicken Querschnitte sehr grell hervorleuchten.

8. Nur sehr vereinzelt erblickt man einen bis 0,03 Mm. dicken Gemengtheil von gerundet hexagonaler und quadratischer Form von graubrauner Farbe mit dunklerem Rande und Kerne, der in der durchscheinenden Mittelzone wie bedudert aussieht. Er polarisirt zum Theil schwach wie ein in faseriger Umwandlung begriffener Körper. F. Zirkel, der diesen Körper bereits gesehen (Basaltgebilde S. 172) lässt ihn ungedeutet, während ich in 6 Präparaten gegen 40 zähle und Uebergangsformen finde, nach denen ich geneigt bin, den Körper für stark in Umwandlung begriffenen Hauyn zu halten, ähnlich dem in etwas angewitterten Gesteinstücken vom Thurmberg bei Elberberg im westl. Habichtswald.

9. Granat wurde nur spärlich und klein (0,015 Mm. dick) in 2 Präparaten aufgefunden.

Die makroporphyrischen Einlagerungen bestehen in Augit und Olivin.

1. Der Augit bildet grösstentheils ausgezeichnet scharf-randige und wohlgeformte Krystalle, die in der Grösse unmittelbar aufsteigend von denen der Grundmasse, bis 4 Mm. Länge und 2 Mm. Breite erreichen. Die Substanz ist licht haarbraun, sehr pellucid und rein, dagegen haben überwiegend die meisten einen zart verwaschen, abgesetzten, dunkelgrünen, weniger pelluciden Kern, der mit verzerzten Dampf- und Steinporen reich erfüllt ist, neben denen in vielen ausserordentlich reichlich eiförmige bis 0,004 Mm. dicke Flüssigkeitsporen mit lebhaft wirbelnder Libelle sind. In einigen grösseren Krystallen ist der grüne Kern auch

noch reich erfüllt mit Magnetit, Grundmassepartikeln mit prächtigen Nephelinchen und einigen Haunyen.

Besonders erwähnenswerth ist die ausgezeichnet scharfe, reichliche und feine Zonenlinirung, welche viele Krystalle zeigen, namentlich diejenigen, welche nur einen geringen oder gar keinen grünen Kern haben; wogegen Letztere sehr rein von allen Einschlüssen sind und in keinem meiner Präparate die von Zirkel besonders betonte Einlagerung von Augitmikrolithen zeigen.

2. Der Olivin in 0,2—1,5 Mm. grossen Körnern und Krystallen, minder reichlich als im Dietenbühl, ist zwar recht klar und frisch, nur mässig zersprungen, zeigt sich aber längs der Ränder und einiger Sprünge etwas in graugrüne, nur wenig pellucide, querfaserige Serpentinsubstanz verwandelt oder längs der Ränder bräunlich, wie bepudert, die Sprünge zum Theil mit eingedrungener, in Dendriten abgesetzter roth- und gelbbrauner Eisentinktur erfüllt. Dampfporenschnüre und Spinelle sind nur in einigen reichlich vorhanden.

4. Zelge Egelstein NW. von Grabenstetten.

(Blatt Urach. Seite 13.)

Der Basalt findet sich in losen Blöcken mehrere Morgen in flachem Felde, innerhalb des Gebiets von Jy bedeckend, nahe NW. von Grabenstetten.

Das Gestein ist äusserst fest, zähe, homogen und zeigt auf frischem Bruche in lebhaft fettglänzender, feinkörniger Grundmasse zahllose frische, glasglänzende, trüb ölgrüne Olivinkryställchen.

Aphanitischer Nephelinbasalt. H. = 6—7.

Kleinkörnige fluidale, aus Augit, Nephelin, Glimmer, Magnetit, Glas, Augit, Granat und Spur Apatit gebildete Grundmasse mit makroporphyrischem Olivin.

1. Der Nephelin, der am meisten in die Augen fallende Gemengtheil, bildet mehr oder weniger scharfrandig ausgebildete,

wasserhelle, völlig frische, schmal leistenförmige Rechtecke von im Mittel 0,15 Mm. Länge 0,03 Mm. Dicke in deutlicher Fluidal-structur angeordnet. Zugehörige Hexagone zeigen sich nur spärlich, sind aber recht scharf. Feine Dampfsporen und hin und wieder etwas graugelber Staub sind nur in wenigen.

2. Der Augit in grünlich rauchbraunen, pelluciden, stets gerundeten, reichlich zersprungenen, und von Dampfsporen und Magnetitkörnchen sehr verunreinigten Körnern tritt gegen Nephelin an Menge sehr zurück.

3. Etwas mehr verbreitet ist licht honiggelber, in tief lederbraun farbenwandelnder, recht pellucider Glimmer, dessen Lamellenaggregate Flecken von 0,12—0,2 Mm. L. und Br. bilden. Oft umschliesst der Glimmer Nephelinrechtecke und modellscharfe Hexagone.

4. Wiederum mehr verbreitet ist ein überall in den Lücken hervortretender, sehr zart bräunlich gelb bestäubter Glasgrund, der oft bräunliche Fleckchen zeigt, die sich bei stärkster Vergrösserung nur in winzige Körnchen, höchstens kurz keulen- oder klein korallenförmige Trichitthen auflösen.

5. Der durchaus sehr dominirende und gleichmässig reichlich verbreitete Gemengtheil ist der Magnetit in recht scharfrandigen, quadratischen und abgestumpft dreieckten Formen von 0,012—0,04 Mm. Dicke, nur zerstreut in Aggregationen, die wohl 0,1 Mm. Breite erreichen.

6. Ebenfalls recht reichlich und gleichmässig im Nephelin, Augit und Glas eingebettet ist Granat in sehr scharfen, jedoch nur 0,008—0,015 Mm. Dicke messenden, licht graubraunen, am Rande dunkleren Octaëderchen.

7. Apatit in farblosen geraden, 0,08 Mm. l., 0,06 Mm. dicken Nadeln und zugehörigen, sehr grellen Hexagonen fand sich nur sehr spärlich.

Makroporphyrifisch eingelagert erscheint nur, aber sehr reichlich, Olivin, in wohl ausgebildeten, 0,4—3 Mm. l. Krystallen. Die Substanz ist völlig farblos, klar, mässig zersprungen, nicht im Mindesten, weder längs der Ränder, noch der Sprünge in Umwandlung begriffen, dagegen reich erfüllt mit Grundmasse-

partikeln, Magnetitkrystallen und reich durchschwärmt von Schnüren und Streifen feiner Dampf-, Stein- und Glasporen. Zwischen Letzteren, die wohl bis 0,01 Mm. erreichen, fanden sich nur in einigen Krystallen auch Flüssigkeitssporen mit lebhaft wirbelnder Libelle.

Der relativen Menge nach lässt sich das Gestein zusammengesetzt betrachten als bestehend aus:

makroporphyrischem Olivin	=	25 ⁰ / ₀
Grundmasse	=	75 ⁰ / ₀ , und zwar
Nephelin	=	25
Glimmer	=	10
Glas	=	16
Magnetit	=	12
Augit	=	8
Granat	=	4
Apatit	=	Spur.

5. Wald Buckleter NW. Urach.

(Blatt Urach. S. 12).

Im Walde Buckleter am SW.-Abhang des Erzebergs, NW. von Urach tritt der Basalt im Ja, nahe der oberen Grenze von O ζ auf. Er bildet hier einen ca. 6 m. mächtigen Gang, dessen Streichen annähernd hora 6 $\frac{1}{3}$ ist.

Die Blöcke zerfallen in Kugeln, welche mit einer weissen, scharf abgesetzten Schale umgeben sind. Ausserdem zeigen sich die Knollen durchsetzt von zahlreichen, oft höchst feinen weissen Adern, und noch mehr derselben, dem blossen Auge gar nicht sichtbaren, weisen die Dünnschliffe auf.

Der frische, sehr feinhöckrige Bruch zeigt sich bei licht blaugrauer Farbe kaum fettartig schimmernd, aber gespickt mit zahllosen, recht frischen, licht grasgrünen Olivinpartikeln.

Der Gesteinsbruch lässt nicht im Entferntesten vermuthen, dass hier ein Basalt vorliegt, der kaum Augit enthält, und in welchem der Hauptbestandtheil der Grundmasse, der Nephelin, bis auf sehr geringe Spuren in eine wirre trübe Faserzeolithmasse verwandelt ist.

Ich habe zahlreiche Basalte untersucht, die schon ein fast wackeartiges Aussehen hatten, sich bei dem Schleifen noch viel weicher als der vorliegende zeigten und doch vollkommen in Krystallindividuen auflösbare Dünnschliffe lieferten.

Die weissen Adern sind Faserzeolith, ebenso wie kleine Mandeln, welche das Gestein enthält; die stärkeren Schalen, wahrscheinlich secundäre Ausfüllungen grösserer Sprünge bestehen nicht nur aus Faserzeolith, sondern auch noch aus einem kleintraubigen Carbonat und Osteolith, wie die chemische Reaction erweist. Im Dünnschliff sind die im auffallenden Lichte blendend weissen Adern, im durchfallenden völlig opak dunkel.

Stark zersetzter Nephelinbasalt. II. = 5.

Eine stark zersetzte Grundmasse, in der nur Magnetit, Granat, spärlich Augit, dagegen reichlich Apatit als Mineralindividuen zu erkennen sind, umschliesst massenhaft makroporphyrische Olivinkrystalle.

I. Die Grundmasse. In ihr sind an Mineralien zu erkennen:

1. Magnetit in recht scharfen Kryställchen von 0,002 bis 0,04 Mm. reichlich, mehr zerstreut in Krystallkornaggregaten von 0,04—0,07 Mm. Dicke.

2. Granat in trüb graugrünen, im Innern recht pelluciden, am Rande dunklen Octaëderchen von 0,004—0,02 Mm. Dicke, kann minder reichlich und ebenfalls gleichmässig eingestreut.

3. Apatit in farblosen oder sehr blass meergrünen, geraden Nadeln von 0,04—0,08 Mm. Länge 0,002—0,006 Mm. Dicke und zugehörigen, sehr grellen und scharf hexagonalen Querschnitten, sehr reichlich und fluidal angeordnet.

4. Augit zeigt nur zerstreute Körner und Krystallfragmente von 0,03—0,06 Mm. Länge, mit verwischem Rande, von blass brännlich grüner Farbe und recht pellucider Beschaffenheit.

Alles Uebrige ist eine schwach getrübe, fast farblose, aber überwiegend mit braungelbem Staub und winzigen dunklen Körnchen derart imprägnirte Masse, dass die nicht davon erfüllten

Partien wie kleine lichte Flecke, schmale Flammen und Adern im bräunlichen Grunde erscheinen.

Stärkste Vergrößerung, bei der polarisirtes Licht noch benutzbar ist, zeigt an besonders günstigen Stellen, dass die ganze Grundmasse ein höchst feines Faseraggregat darstellt, dass die Fasern (wie der Bart von Eisenfeile an einem Magnet), die Apatitnadeln zu Achsen, die Magnetit- und Granatkryställchen zu Mittelpunkten haben.

Endlich sind noch Contouren von bis 0,3 Mm. l., 0,06 Mm. br. scharfen Rechtecken vorhanden mit einer feinen farblosen (staubfreien) Mittellinie, gegen welche die von den Längskanten rechtwinklig auslaufenden Fasern und Staubkörnchen sehr zart verlaufend absetzen.

Es kann nicht zweifelhaft erscheinen, dass der ganze Grund ein durchaus in Faserzeolith (mit ausgeschiedenem Carbonat) verwandelte Nephelinmasse darstellt, in der nur wenig Contouren von Nephelinkrystallen zu entdecken sind. Noch mehr bestätigt wird diese Ansicht durch das chemische Verhalten. In wenig Secunden wird ein Dünnschliff durch Salzsäure unter Gallertbildung zerstört. Gesteinspulver bildet mit Salzsäure unter schwachem Brausen fast augenblicklich eine steife Gallerte. Ebenso die Gesteinsbruchfläche mit Salzsäure betupft, braust an zahlreichen Pünktchen und wird in kurzer Zeit von Kieselgallerte, wie mit Lack überzogen.

Das Pulver mit verdünnter Salpetersäure und molybdänsaurem Ammoniak behandelt ergibt eine sehr intensive Reaction auf Phosphorsäure, was für die richtige Deutung eines ungewöhnlichen Reichthums an Apatit spricht.

II. Die reichlichen makroporphyrischen Einlagerungen, welche ca. $\frac{1}{4}$ der Grundmasse ausmachen, bestehen in Olivin, theils in sehr scharfen Krystallen, theils in gerundeten, nur zum Theil noch krystallähnlichen Körnern von 0,1—6 Mm. Länge.

Die Substanz ist völlig klar und farblos, mässig zersprungen. Der grösste Theil zeigt keine Spur von Umwandlung, ein anderer Theil dagegen längs der Ränder und der Sprünge Serpentinisirung. Das Umwandlungsproduct ist bräunlich graugrün, am dunkelsten

und kurz franzig vorspringend gegen die unzersetzten Partien, durchaus ohne Grenze in die umgebende Grundmasse verschwindend.

Die Einschlüsse braun durchscheinender, recht scharfer Spinellchen von 0,004—0,01 Mm. Dicke sind reichlich, ebenfalls reichlich Schnüre und Streifen von Dampfporen, hin und wieder auch Flüssigkeitsporen von ovaler Gestalt, 0,002 Mm. Länge und lebhaft wirbelnder Libelle.

Nur ein 5,2 Mm. grosser Krystall enthält einen fast 0,5 Mm. grossen Grundmasseeinschluss mit frischen Augit- und einigen ziemlich scharfen 0,08 Mm. l., 0,03 Mm. br. Nephelinrechtecken, wodurch die Auffassung und Deutung der Grundmasse noch mehr gerechtfertigt wird.

6. Jusi- oder Kohlberg. W. von Neuffen.

(Bl. Kirchheim. S. 21).

An der äussersten Westecke eines langen schmalen, vom Plateau nach NW. vorspringenden (an 700 m. hohen) Grats, „des Hörnle“ erhebt sich die grösste vulkanische Masse der Alb in einer dreiseitigen Kuppe an 15 Mm. über die Sedimentbildungen des Ja als Jusiberg.

Die Hauptmasse besteht aus Tuff, der zahllose Trümmer und bis 500 Kubikmeter dicke Felsmassen von Juragesteinen, in Trachyt- und perlsteinartige Massen veränderte granitische Gesteine, Stücke von buntem Sandstein, Keupermergel, Todt-liegendem etc. enthält. An einzelnen Stellen ist der Tuff wohl geschichtet, in Bänke von 1 $\frac{1}{2}$ m. gesondert mit Zwischenlagen von geschlämmtm Grus, Geröllen und Sand, der deutlichste Beweis, dass die Aufschüttung auf dem Grunde eines Wasserbeckens zeitweise stattfand.

Der Tuff wird von mehreren bis 6 m. starken Basaltgängen durchsetzt, die 60 m. von einander entfernt, bei einem Streichen von hora 3 $\frac{1}{2}$ —5 $\frac{6}{8}$ und hora 11—11 $\frac{1}{2}$ sich schiefwinklig durchsetzen. Innerhalb der Gänge ist der Basalt in 0,9—1,8 m. starke, wie Baumstämme übereinander liegende, zwischen den Saalbändern ausgespannte, unregelmässige Säulen zerklüftet, die einen 1 cm.

starken weissen, zeolithischen Ueberzug haben. Die Quergliederung, mit eng geschlossenen Klüften, geht nach dem Contact hin bis zum Zerfallen in Kugeln.

Am Contact ist der Tuff in ein sprödes, hartes Gestein verwandelt, Jurakalkbrocken sind mit dem Basalte innig verschmolzen, scheinbar zuckerkörnig, in Wirklichkeit aber durch Aufnahme von Kieselsäure in fein krystallinische Wollastonitaggregate verwandelt und sehr hart, zum Theil auch rändlich kaustisch geworden; Bohnerzthone in Porzellanjaspis gebrannt.

Der Basalt aus der Nähe des Saalbandes ist sehr zähe, zeigt auf frischem, splittrigem Bruche eine tief blaugraue Farbe, ist fast matt, durchzogen von zahlreichen, feinen weissen Zeolithadern und reichlich gespickt mit frischen ölgrünen, lebhaft glasglänzenden, winzigen, bis 5 Mm. dicken, ausnahmsweise bis hühnereidicken Olivinkörnern von unregelmässig späthiger Beschaffenheit.

Der Basalt aus der Mitte des Ganges ist noch weit matter, zeigt auf kleinhöckriger Bruchfläche eine schimmelig graublaue Farbe, ebenfalls sehr frische Olivinkörner, daneben aber zahlreiche, kaum sichtbare bis erbsdicke weisse Zeolithputzen, wie gesprenkelt vertheilt.

Der Basalt von dem Ausgehenden des hier auf 0,1 m. zusammengezogenen und S-förmig umgelegten Ganges, geht allmählig in den mürben Tuff über. Die noch einigermaßen compacten Knollen sind derart von unsichtbaren Sprüngen durchzogen, dass sie leicht in eckige Brocken zerfallen.

Auf dem Bruche ist das Gestein gänzlich matt, schmutzig grünlich grau, reichlich erfüllt mit weissen Zeolithputzen, Olivin nicht mehr erkennen lassend. Die Metamorphose hat hier bereits ein sehr hohes Stadium erreicht.

I. Nephelinbasalt aus-dem Saalband des Ganges. H. = 6.

Grobkrystallinische, aus Augit, Nephelin, Magnetit, spärlich Glimmer, Granat, Apatit und Glas gebildete Grundmasse mit makroporphyrischen, sehr frischen Olivinkrystallen. Fluidalstructur.

1. Der Nephelin bildet 0,07—0,15 Mm. l., 0,015—0,04 Mm. breite Leisten, die nur zum geringsten Theile noch frisch sind. Entweder haben sie nur einen kleinen Anfang der Zeolithisirung von den Längsrändern aus, oder sie sind schon grossentheils bis auf die feine lichte Mittellinie in feine Querfasern verwandelt. Die Leisten sind in Fluidalstructur fächerstrahlig angeordnet und dann bei gänzlicher Umwandlung nur als wenig lichtere Streifen von der Umgebung abgehoben.

2. Der Augit bildet grösstentheils licht bräunlich gelbgrüne, pellucide Körner, hin und wieder aber auch recht scharfe bis 0,15 Mm. l., 0,06 Mm. br. einzelne oder zu Sternen aggregirte Krystalle. Mitunter bestehen Flächen von $\frac{1}{4}$ □cm. nur aus 0,03 Mm. dicken Augitkörnern ganz frei von jeglichen anderen eingeklemmten Gemengtheilen.

3. Der sehr reichlich eingestreute Magnetit zeigt recht scharfe Krystalle von 0,01—0,04 Mm. Dicke.

4. Glimmer und Granat erscheinen nur sparsam und klein.

5. Apatit in recht grellen geraden bis 0,16 Mm. langen, 0,02 Mm. dicken Nadeln und hexagonalen Querschnitten erscheint nur stellenweise reichlich und unregelmässig eingelagert.

6. Sehr zahlreiche, nur 0,06—0,25 Mm. grosse rundliche oder vielgestaltige Flecke farblosen Glases zeigen nur den ersten Anfang zur Zeolithisirung durch feine, von verschiedenen Randpunkten auslaufende Keilstrahlen. Selten ist eine Trübung vorhanden.

Die makroporphyrischen Einlagerungen bestehen nur in zahlreichen, 0,18—6 Mm. langen Olivinkrystallen, deren Substanz völlig wasserhell, frisch, reich an Streifen und Flammen feiner Dampfporen, aber arm an Spinelloctaëderchen ist. Flüssigkeitsporen wurden nur in 3 Krystallen in Bänder, in einem derselben auch in einem gerundeten Putzen aggregirt, entdeckt.

II. Das Gestein aus der Mitte des Ganges. II. = 5 — 6.

ist etwas gröber krystallinisch, zeigt vorzugsweise gut geformte Augitkrystalle, grössere und reichlichere Glimmerblätter, den Nephelin aber durchaus querfasrig umgewandelt, so dass die ehe-

malige Krystallcontour ganz verwischt ist und sich nur aus der Lage der Fasern erkennen lässt. Granat ist reichlicher und auch bis 0,04 Mm. dick; Apatit besonders grell aus der trüben Grundmasse hervorleuchtend.

Die Glasflecke, sowie auch diejenigen Glaspertien, welche die vollkommen frischen, makroporphyrischen Olivinkristalle umschliessen, sind durchaus wie graugelb bestäubt, trübe und in ein verworrenes Faseraggregat verwandelt.

III. Das Gestein der Apophysen. H. = 2 — 3.

lässt kaum noch Nephelin und Augit erkennen. Die trübe, licht graugrün fleckig bestäubte Grundmasse zeigt eine eigenthümlich fächerstrahlige Anordnung, indem den lichterem 0,15 Mm. l., 0,02 — 0,03 Mm. breiten, dem ehemaligen Nephelin entsprechenden Leisten und den Augitkörnern, die frischen Magnetite wie in Linien zwischen geschoben folgen.

Apatit ist nicht reichlich, aber völlig frisch; Granat nur sehr spärlich und trübe; Glimmer ebenwohl nur spärlich vorhanden. Die Glasflecke sind wie im Vorigen völlig in weisses Zeolithfaseraggregat verwandelt, blind, milchig trüb und fast opak.

Die reichlichen und bis über 4 Mm. grossen, makroporphyrischen Olivine sind gänzlich in Serpentin verwandelt. Derselbe hat eine schmutzig ölgrüne Farbe und es laufen die feinen Fasern senkrecht von den Rändern und zahlreichen Sprüngen aus gegeneinander, so dass ein Krystall in ein System von fasrigen Bändern oder Schalen von Chrysotil zerfällt. Die Spinellchen sind zwar klein und sparsam aber noch recht frisch.

7. Hohbohl am NW. Fusse der Teck

(Blatt Kirchheim. S. 24.)

Am NW.-Abhang des schmalen, scharfen, vom Albplateau nach NW. weit vorspringenden Rückens der „Teck,“ an dem vom Lauterthale aus die Schichten des braunen Jura in rascher Folge auftreten, ragt innerhalb der Zonen Οδεζ am Hohbohl Basaltuff auf, in welchem der Basalt als 4,3 M. mächtiger, nach

oben ausgekeilter, hora $11\frac{1}{2}$ streichender, mit $45-50^{\circ}$ gegen N. fallender Gang auftritt. Der Basalt sendet flache Apophysen in den Tuff, zwischen denen Letzterer in eine feste rothbraune, schwammige Masse verwandelt ist. Die Ränder und Ansläufer der Basaltgänge zerfallen in bröckliche, mürbe Kugeln.

Das Gestein der Tiefe ist ziemlich zähe, zeigt auf dem frischen, tief grünlich schwarzblauen Bruche schwachen Fettglanz und ist gespickt mit zahlreichen frischen, blass und trüb ölgrünen Olivinkörnern, lässt auch hin und wieder ein bis 2 Mm. dickes, lebhaft metallglänzendes Magnetitkorn erkennen, das deutlich blättrige Zusammensetzung hat.

Aphanitischer Nephelinbasalt. H. = 6.

Kleinkörnige, aus Nephelin, Augit, Magnetit, Glimmer, Granat, Apatit, amorphen Glasresten und Spur Eisenglimmer gebildete Grundmasse mit makroporphyrischen, reichlichen Einlagerungen von Olivin, spärlichen von Titaneisen.

1. Der überwiegend vorhandene Nephelin zeigt nicht besonders geradlinig scharfrandige Rechtecke von $0,07-0,15$ Mm. Länge und $\frac{1}{4}-\frac{1}{3}$ Breite, spärlicher zugehörige, stumpfeckig hexagonale Querschnitte. Er ist grossertheils noch vollkommen frisch und klar; nur wenige zeigen längs der Ränder eine leichte Trübung, die bei starker Vergrösserung als eine höchst feine Querfaserbildung erkannt wird; höchst selten erblickt man ein Rechteck, welches von den Längsrändern aus bis nahe einer feinen lichten Mittellinie völlig in quergestellte, parallele, mit graugelbem Staub untermischte Fäserchen verwandelt ist. Einschlüsse von feinen Dampf- und Steinporen sind nicht zahlreich.

2. Der Augit von licht brännlich ölgrüner Farbe und recht pellucider Beschaffenheit bildet nur stumpfeckige Körner von $0,03-0,06$ Mm. Dicke, oft zu vielen eng aneinander schliessend, dass der Nephelin nur zwischengeklemmt erscheint, umgekehrt, wo Nephelin vorwaltend ist, nur die Lücken zwischen diesen ausfüllend.

3. Glimmer von lebhaft honiggelber, in tief feurig lederbraun wechselnder Farbe ist häufig, erscheint aber mehr ohne selbständige Contouren in den Lücken, als mit Krystallurissen. Er bildet aus dünnen Blättchen zusammengesetzte Aggregate, die Flächen von 0,07—0,12 Mm. Breite erreichen und recht niedliche Nepheline einschliessen.

4. Der Magnetit in stumpfeckigen, ausserdem recht scharfen Kryställchen von 0,01—0,04 Mm. Dicke ist sehr reichlich eingestreut und zwar vorwaltend innerhalb der Augitpartien.

5. Der Granat vorwiegend in Octaëder-, weniger in Granatoëderform in recht scharfen Kryställchen von 0,006—0,03 Mm. ausnahmsweise auch bis 0,042 Mm. Dicke, ist kaum weniger reichlich als Magnetit. Seine Farbe ist der des Augits fast gleich, wogegen der Rand, selbst der kleinsten Kryställchen, völlig dunkel und opak erscheint. Die grösseren sind reichlich nach allen Richtungen von feinen Sprüngen durchzogen.

6. Amorphes Glas kommt nur in sehr versteckten Resten als Lückenausfüllung zwischen Nephelin und Augit vor. Dasselbe ist theils noch völlig frisch und farblos, theils leicht getrübt und in einer nur 0,06—0,01 Mm. gleich breiten Randzone, welche alle hineinragenden Kryställchen umsäumt, fein querfasrig und trübe.

7. Apatit in 0,04—0,12 Mm. langen, geraden, 0,002—0,006 Mm. dicken farblosen Nadeln und zugehörigen, recht grellen hexagonalen Querschnitten, durchspickt nach allen Richtungen hauptsächlich Glas und Augit, weit spärlicher den Nephelin.

8. Sehr sparsam zeigt sich ein 0,02 Mm. breites, sehr pellucides, feurig kirschrothes Blättchen von Eisenglimmer.

Makroporphyrisch eingelagert ist:

1. reichlich Olivin in grossentheils sehr scharfen, wohlgeformten, völlig frischen, wasserhellen Krystallen von 0,2—6 Mm. Länge. Die mässig zersprungene Substanz ist reich erfüllt mit Magnetit, Granat, Grundmassepartikeln, besonders aber Dampfporen. Letztere sind zum Theil so fein und dicht gedrängt, dass 300 \times Vergrösserung nur Staubstreifen aufweist; anderntheils haben die Dampfporen eine langgezogene, vielfach ver-

zweigte und gewundene Gestalt. Flüssigkeitsporen finden sich nur sparsam; recht schön dagegen sind die bis 0,014 Mm. dicken, zimtbraun durchscheinenden Spinellkrällchen.

2. Sehr vereinzelt bis 2 Mm. dicke Körner aus dünnen Lamellen zusammengesetzten Titaneisens, die im auffallenden Lichte rhombisch sich kreuzende Spaltlinien erkennen lassen.

8. Neuhauser Weinberg.

(Blatt Kirchheim. S. 25.)

Am Nordabhang des über 500 M. hohen, vom Ermsthal direct an 130 m. aufsteigenden Hofbühl — in rascher Folge aus den Schichten $O\alpha\beta$ und γ gebildet, gekrönt von einem steilen Tuffrücken — bricht der Basalt am Neuhauser Weinberg hervor.

Er zeigt in Blöcken von bis 0,4 M. Dicke kugelige Absonderung. Das Gestein ist sehr frisch, dunkel blaugrau, schwach fettglänzend, reichlich gespickt mit bis 3 Mm. dicken, dunkel ölgrünen, stark glasglänzenden Olivinkörnern und stark metallglänzenden, schwarzen Magnetitkörnern, die mitunter eine blättrige Zusammensetzung erkennen lassen.

Aphanitischer Nephelinbasalt. H. = 6 — 7.

Grobkrystallinische, aus Augit, Nephelin, Magnetit, Granat, Glimmer und Glasresten in prächtiger Fluidalstructur gebildete Grundmasse mit makroporphyrischen, sehr frischen Olivin-, spärlichen Augitkrystallen und Titaneisenlappen.

Der Mikrogesteinscharacter stimmt im Wesentlichen mit dem der bereits Beschriebenen vom Dietenbühl, Eisenrüttel etc. überein und soll nur das speciell Bezeichnende hervorgehoben werden.

Grundmasse.

1. Der Augit bildet recht scharfe Krystalle von 0,05—0,2 Mm. Länge und $\frac{1}{3}$ Breite von licht haarbrauner und grünlich chocoladebrauner Farbe.

2. Der Nephelin, am meisten bezeichnend, bildet 0,1—

0,3 Mm. l., 0,02—0,06 Mm. br. ziemlich scharf rechteckige Leisten, ist wasserhell, jedoch ausnahmslos von den Längsrändern aus kurz quer gefasert und hier graugelb trübe. Viele Krystalle zeigen eine feine scharfe, gerade oder aus winzigen runden oder stabförmig verlängerten Dampfporen gebildete Mittellinie, die von der Faserung nie erreicht wird. Hexagonale Querschnitte sind sparsam, dann aber gewöhnlich gehäuft.

3. Magnetit, Granat und Glimmer wie im Basalte vom Dietenbühl und gleich reichlich; letzterer besonders von kurzen Mikrolithnadeln erfüllt.

4. Amorphes Glas tritt vielfach in den Lücken hervor, zeigt sich aber nur höchst selten frisch wasserhell. Dasselbe ist grossentheils graugelb bestäubt, mit winzigen Körnchen und Dampfporen erfüllt, stellenweise auch fein strahlig fasrig ungewandelt und enthält frei eingebettet die zierlichsten Augitkryställchen, Augitmikrolithe und Nephelinkryställchen.

5. Apatitnadeln und deren grelle Querschnitte finden sich nur spärlich.

Die Grundmasselemente sind prächtig fluidal angeordnet.

Makroporphyrisch eingelagert ist sehr reichlich völlig frischer, gut krystallisirter Olivin, spärlicher Augit, noch spärlicher Titaneisenlappen.

Der Olivin enthält zahlreiche und grosse Spinellehen, grosse Glas- und Steinporen, reichlich Dampf- und Flüssigkeitsporen; der Augit besonders viel Augitmikrolithe.

Der compacte, höchstens lühnereidicke Kern der zahlreichen kugelschaligen, im Tuff liegenden, Bomben ist noch gröber krystallinisch, glimmerreicher und auch reicher an Apatit. Die makroporphyrischen Olivine sind besonders reich an grossen Grundmassepartikeln, Dampf-, Steinporen und Flüssigkeitsporen und kommt es besonders viel vor, dass die in der Längsrichtung des Krystalls langgestreckten reine, oder durch wenige Nädelehen entglaste Glasporen an einem Magnetitkorn haften.

Die Augitkrystalle, selbst die der Grundmasse, sind wahrhaft erfüllt mit Augitmikrolithen.

In den noch schleifbaren Kugelschalen ist der Nephelin bis

auf eine feine, lichte Mittellinie von den Längsrändern aus querfasrig und trübe. Aus der überhaupt trüberen, etwas blinden Grundmasse treten die Apatite recht grell hervor. Der Olivin ist nur spurenhafte längs der Ränder serpentinisirt; die kleineren Kryställchen aber sind fast gänzlich licht graugrün, wenig durchscheinend.

Die Zusammensetzung möchte sein:

Porphyrisch: Olivin	=	27 ⁰ / ₀
Augit	=	2
Titaneisen	=	1
Grundmasse: Nephelin	=	20
Augit	=	16
Glas	=	14
Magnetit	=	8
Granat	=	6
Glimmer	=	6
Apatit		Spur.

9. Krafraun. NO. von Kirchheim.

(Blatt Kirchheim. S. 26.)

In den nördlichen Vorlanden der Alb, im mittleren Lias zwischen Kirchheim und Schlierbach ist der nördlichste Basalt als Kern eines 32 M. hohen Tuffhügels in 27 M. Tiefe getroffen und so lange abgebaut worden, als die ansteigenden Wasser dieses gestatteten.

Der Basalt zerfällt am Contact mit dem Tuffe in eine mürbe, kleinklüftige Masse. Die compactesten Kernstücke sind auf frischem Bruche völlig matt, von dunkel grünlichgrauer Farbe, und lassen zahlreiche Einsprenglinge von nur schwachglänzenden, dunkel ölgrünen (unter der durch Salzsäure hervorgerufenen Gallerthaut schwarz erscheinend) Olivin erkennen.

Zeolithisirter Nephelinbasalt. H. = 3 — 4.

Die Grundmasse stellt der Hauptsache nach ein Aggregat 0,02 Mm. dicker, schmutzig graugelb bestäubter Körner dar, in

prächtiger Fluidalstructur durchzogen von 0,05—0,12 Mm. l., 0,01—0,025 Mm. br. quergegliederter, wasserheller Leisten, untermischt von reichlich eingestreuten 0,005—0,04 Mm. dicken Magnetitkrystallen und ebenso grossen, jedoch nur spärlichen Granaten.

Ausserdem erscheint der Untergrund gefleckt.

Die lichtereren, farblosen, wasserklaren, rundlichen, sehr zart verwachsen in die bestäubte, trübe Grundmasse verlaufenden, 0,07—0,2 Mm. grossen Flecke sind im Innern in 0,03—0,06 Mm. grosse rhombische Krystalle getheilt, die selten noch einen Kern von gleichfalls wasserhellem, amorphem Glas zwischengeklemt enthalten.

Die rhombischen Krystalldurchschnitte kann ich nur für Magnesit halten, da ihnen sämmtlich, die, den Kalkspath charakterisirende, parallele, feine Spaltungstreifung abgeht.

Die äussere Zone der lichten Flecke wird von weit kleineren nur 0,01—0,02 Mm. dicken, rhombischen Körnern gebildet, aus denen der ganze übrige Untergrund besteht, wie die allerdünnsten Stellen der Schliffe zeigen. Im polarisirten Lichte ist das feinkrystallinische Aggregat zwar leicht vom Magnesit zu unterscheiden, entbehrt aber jeder mikroskopischen Deutung. Diese dürfte indess aus dem chemischen Verhalten herzuleiten sein.

Die frische Gesteinsbruchfläche mit Salzsäure betupft, braust fast so stark wie ein Stück Kalkstein und überzieht sich in kurzer Zeit mit einer bräunlich grünen Gallerthaut. Das Pulver mit Salzsäure übergossen, entwickelt stürmisch Kohlensäure und gibt gekocht unter rothbrauner Lösung eine flockige Gallerte; der Dünnschliff endlich mit verdünnter Salzsäure betupft und auf dem Objecttisch erwärmt weist die Zerstörung des Magnesits unter Brausen, die des feinkrystallinischen Grundes unter Gallertbildung nach.

Es möchte sonach der ganze Grund eine aus Glas oder Nephelingrund hervorgegangene Zeolithbildung und zwar der Form nach der des Chabasits sein.

Die lichten Leisten sind jedenfalls Reste von Nephelin, da viele breitere einen schmalen Querfaserrand haben, der vom be-

stäubten Gründe schwer zu unterscheiden ist. Die schärferen und völlig geraden dünnen Leisten gehören indess dem Apatit an, da auch grelle hexagonale Querschnitte vielfach aufzufinden sind.

Der Magnetit ist bereits stark angegriffen, indem die Contouren der Krystalle keine Schärfe haben und viele Krystalle nur als ein schwarzes Pulver erscheinen, welches eine tief braune, trübe Masse imprägnirt, daher auch die braune und nicht wie gewöhnlich gelbgrüne, salzsaure Lösung.

Die Granaten in Octaëder- und Granatoëderform sind trüb gelbbraun durchscheinend, am Rande dunkel.

Augit konnte nur spärlich als licht schmutzig, bräunlich, grüngelbe Splitter constatirt werden.

Die zahlreichen makroporphyrischen Einschlüsse bestehen in Olivin in gerundeten Körnern, selten in stumpfeckigen Krystallen von 0,08 bis über 1 Mm. Länge.

Ausnahmslos wird jeder Olivin von einer lockeren Magnetitkornzone perlschnurartig garnirt, darauf folgt eine farblose Magnesitkrystallzone, dann der serpentinisirte Olivin, welcher nur in grösseren Krystallen noch unversehrte Kernreste enthält. Die klaren Reste enthalten feine Dampfsporen, und sowohl hier als in der Faser serpentinumwandlung liegen die braunen Spinellehen völlig frisch.

10. Zittelstadt. O. von Urach.

(Blatt Urach. S. 15.)

In der Zittelstadt an der Ulmersteige, östlich von Urach tritt zwischen verstürzten Felsmassen des J δ und J ζ Tuff auf, den Apophysen von, in kugelschalige Knollen zerfallendem Basalte durchsetzen.

Der frische Bruch ist matt, hat eine trüb grünlich blaugraue Farbe und zeigt nur zahlreiche Körner von wachsglänzendem, schwärzlich ölgrünem Olivin.

Veränderter Nephelinbasalt. H. = 3.

Die Grundmasse zeigt unter dem Mikroskope grosse Aehnlichkeit mit der vom Krafrain, auch gleiches chemisches Verhalten damit, also wohl auch Umbildung in Chabasit mit Magnesitmandeln.

Die lichterem, 0,05—0,2 Mm. langen, 0,015—0,04 Mm. breiten, gerundet rechteckigen Leisten, welche derselben unordentlich eingelagert sind, sind indess weder quergegliedert, noch wasserhell wie dort, sondern bräunlich gelb olivengrün durchtränkt und stets schmal schwarz berandet. Man konnte sie bei diesem Aussehen leicht für Augit halten, wenn nicht die Polarisation und die Löslichkeit in Salzsäure auch hier für Nephelin spräche.

Der reichlich vorhandene Magnetit bildet theils nur zahllose winzige Pünktchen, welche dem trüben Grund wie Puder eingestreut sind, theils wohl geformte, etwas angegriffene Krystalle von 0,02—0,06 Mm. Dicke, die auch hier, ausser im Grundgewebe zerstreut, die zahlreichen makroporphyrischen Olivine garniren.

Granat wurde nur spärlich, Apatit auch nur sehr vereinzelt aufgefunden.

Die porphyrischen Olivine in Körnern und Krystallen von 0,07—2 Mm. Länge, sind längs der Ränder und Sprünge (die kleinen gänzlich) licht bräunlich ölgrün, quersfasrig serpentinisirt, aber noch ziemlich pellucid. Die frischen, wasserhellen Kernreste enthalten nur sehr sparsam Dampföfen und kleine Spinellchen, welche Letztere in den serpentinisirten Partien sich recht grell zimtbraun ableben.

A n h a n g.

Zum Schlusse mögen noch einige Gesteine hier Erwähnung finden.

1. Am Jörgenberg bei Pfullingen finden sich in Basalttuff faustdicke Kuollen als Bomben. Der frische Bruch ist gleichmässig feinhöckrig, zeigt eine tief grünlich schwarzbraune Farbe und starken firnissartigen Glasglanz. Die Bruchfläche erscheint fein weiss gesprenkelt durch Zeolithputzen.

Der Dünnschliff (H. = 6) zeigt ein fest geschlossenes Aggregat bis 1 Mm. langer, 0,3 Mm. breiter, schön ausgebildeter Krystalle, dazwischen oft ganze Körnerhaufen von Augit. Die sehr pellucide Substanz von schwach bräunlich ölgrüner Farbe

ist reichlich zersprungen und völlig rein, selbst Dampfporen fehlen gänzlich.

Die Lücken von 0,04 bis an 2 Mm. Grösse, begrenzt durch die Kanten der ein- und ausspringenden Augitkrystalle, sind erfüllt mit einer, im auffallenden Lichte blendend weissen, im durchfallenden trüben, grossentheils fast opaken Substanz die von vielen Raudpunkten aus in äusserst feine Faserbüschel verwandelt ist. Höchst selten zeigt sich noch ein frischer, glasheller Fleck, der wie Nephelin polarisirt und andeutet, dass hier eine Zeolithisirung vorliegt. Nur wenige der Zeolithflecke haben eine kreisrunde Gestalt und sind vom ganzen Rande aus fasrig umgebildet, so dass die Fäserchen im lichten Centrum, wie feine, wirr durcheinanderliegende Mikrolithnadelchen erscheinen.

Ziemlich ähnlich zusammengesetzte Bomben finden sich auch neben den Tachylytknollen und einem pechsteinartigen, halbglasigen Basalte im Tuff bei Bobenhausen im Vogelsberg.

2. Die bei Ehingen in Oberschwaben (im Donauthale) gefundenen, als erratic bezeichneten Basalte stimmen im äusseren Ansehen auf frischem Bruche, sowie mikroskopisch (H. = 7) völlig überein mit Basalten des Hegau und zwar denen vom Wartberg bei Geisingen. (Eine Beschreibung gab ich im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. 1873. S. 845.)

3. Die bei Wolfegg (Oberamt Waldsee) gefundenen Knollen haben auf frischem, feinkörnigem, gleichartigem Bruche eine tief schwarzbraune Farbe und starken Fett- bis Harzglanz, so dass sie gewissen, durch vulkanische Einwirkung veränderten Sandsteinen sehr ähnlich sehen, wie sie besonders schön am Steinberg bei Breuna (im NW.-lichen Habichtswalde) am Stoppelsberg und Schenkelsberg bei Hünfeld (NO.-liche Rhön), Otzberg bei Hering (Mainthal) vorkommen.

Der Dünnschliff (H. = 8 — 9) dagegen zeigt ein von denen dieser Producte völlig verschiedenes, dagegen gewissen Quarziten, wie sie z. B. bis kopfgross im Melaphyrmandelstein um Oberstein und Idar vorkommen, höchst ähnliches Bild.

Das ganze Gestein besteht aus im Mittel 0,1 Mm. dicken,

stumpfeckigen, wasserhellen Quarzkörnern. Grosse theils stossen dieselben direct an einander und es hat jedes Korn rändlich eine schmale trübe, wie durch winzige Körnchen und Bläschen bestäubte Zone, die sich im polarisirten Lichte so scharf abgrenzt, als gehöre sie gar nicht zum Quarzkorne.

Zum Theil ist dies wirklich der Fall. Die Substanz, welche alsdann die Lücken erfüllt ist entweder graugelb trüb bestäubt, polarisirt nicht und scheint eine opalartige Zersetzung zu sein. Sehr oft grenzen sich die Quarzkörner gegen dieselbe mit einer inkrustirten Hülle fast wasserheller, mehr oder weniger gut sechsseitiger, höchstens 0,004 Mm. breiter Blättchen ab, die jedenfalls aus Tridymit bestehen.

Andere Lücken werden dagegen von einer fast völlig klaren und pelluciden, tief grasgrünen, nur schwach dichroitischen, kaum polarisirenden Substanz erfüllt. (In einem Quarzit aus dem Melaphyrmandelsteine vom Ripp O. v. Birkenfeld enthält die Lückensubstanz unzweifelhafte Hornblendefragmente, die unmerklich in sie verlaufen. Auch hier möchte ein chloritisches Umwandlungsproduct vorliegen.)

Die Quarzkörner selbst sind zum Theil erfüllt mit wasserhellen, sehr feinen geraden Nadelchen; der grösste Theil aber ist erfüllt mit Flüssigkeitsporen, die theils massenhaft zusammengescharrt, theils in Streifen geordnet sind, so dass bei einer Vergrösserung unter $\times 500$ man eine Spaltbarkeit zu sehen glaubt.

Zwischen den Flüssigkeitsporen kommen auch zahlreich grössere blassgrüne Glasporen vor, die selbst wieder Flüssigkeitsporen enthalten. Manche derselben erinnern lebhaft an organische Formen z. B. eine schlank elliptische, bei $1000 \times$ Vergrösserung wie ein Roggenkorn gross erscheinende, ist durch 4 gerade, feine Querwände in 5 Abtheilungen geschieden, deren jede eine runde Flüssigkeitspore mit lebhaft wirbelnder Libelle enthält; andere haben feine schlauchförmige Auswüchse oder stehen durch solche in Verbindung, die indess von der Flüssigkeit nie mit erfüllt werden.

Das hier beschriebene Gestein dürfte nichts anderes, als ein irgendwo ausgewaschener, dunkler Quarzit sein.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel II.

- Fig. I. Basalt vom Dietenbühl. Vergr. $\times 300$.
Die Bezeichnungen durch Ziffern entsprechen den Nummern im Text (S. 244).
1. Augit, 2. Nephelin, 3. Magnet- und Titaneisen, 4. Glimmer, 5. amorphes Glas, 6. Granat. Apatit in feinen Nadeln, grelle Querschnitte im Titaneisen sichtbar. a. Olivin (porphyrisch).
- Fig. II. Basalt vom Eisenrüttel. Vergr. $\times 300$. (S. 249.)
1. Augit, 2. Nephelin, 3. Magnetit und Titaneisen, 4. Glimmer, 5. amorphes Glas, 8. Hauyn. a. porphyrischer Augit, 6. serpentinisirter Olivin.
- Fig. III. Basalt von Egelstein. Vergr. $\times 300$. S. 251.)
1. Nephelin in Fluidalstructur (Augit und Magnetit reichlich zwischengeklemt), 3. Glimmer, 4. trübes, amorphes Glas, 6. Granat.
Porphyrisch Olivin.
- Fig. IV. B. v. Neuhauser Weinberg. Vergr. $\times 800$. (S. 262.)
1. Augit, 2. Nephelin, 3. Magnetit, 4. Granat, 5. Glimmer, 6. amorphes Glas.
- Fig. V. Fortschritt der Zeolithisirung des amorphen Glases im Basalt vom Jusi. (S. 258.) a. aus dem Saalband, b. aus dem Kern des Ganges, c. aus zersetzten Apophysen.
- Fig. VI. Gänzlich serpentinisirter (in Chrysotil verwandelter) Olivin-kristall aus dem Apophysenbasalt vom Jusi. (S. 259.)
- Fig. VII. Glas- und Steinporen aus dem Olivin des Basaltes von Bukleter. (S. 253.)
- Fig. VIII. Incrustation von Tridymit als Grenzzone der Quarzkörner, a. gegen das trübgelartige Zwischenproduct, b. im verglasten Sandstein aus dem Diluvium bei Wolfegg. (S. 269.)
- Fig. IXa. Flüssigkeitsporen mit schlauchförmigen Anhängseln.
IXb. Gegliederte Glasporen mit Flüssigkeitsporen in jeder Abtheilung in den Quarzkörnern desselben Gesteins.

© Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

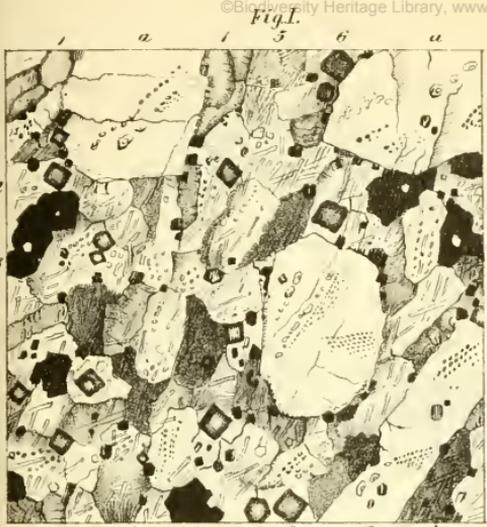


Fig. I.



Fig. II.

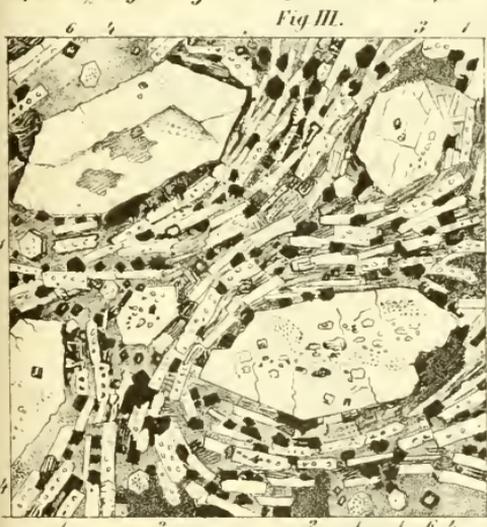


Fig. III.

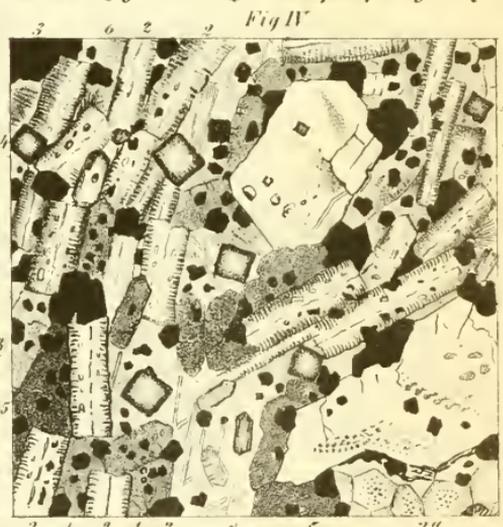


Fig. IV.

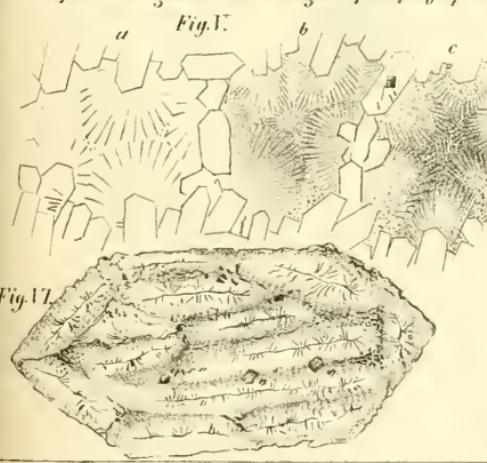


Fig. V.

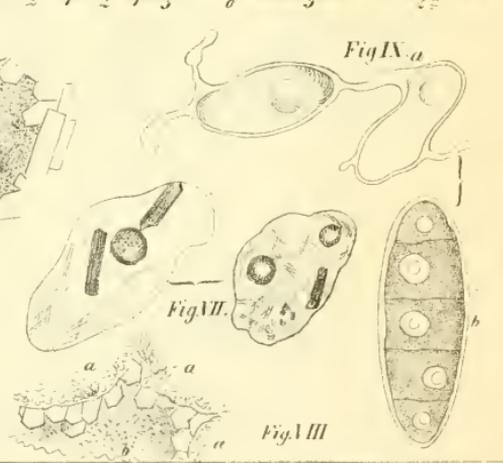


Fig. VI.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1874

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Möhl H.

Artikel/Article: [Die Basalte der rauhen Alb. 238-270](#)