

Aus der Naturgeschichte der Krystalle.

Von Dr. Friedrich Scharff,

in Frankfurt a. M.

Mit einem photographischen Beiblatt

Tafel XX.

Bereits in einer früheren Abhandlung ¹⁾ habe ich auf die eigenthümlichen Lebens-äusserungen hingedeutet, welche in den Mineralien sich bemerkbar machen. Je mehr ich seitdem Mineralien untersucht und diese Eigenthümlichkeiten zu erklären bestrebt war, desto mehr habe ich gefunden, dass auch den Krystallen eine Art von Lebensthätigkeit nicht abzusprechen seyn möchte.

Den Pflanzen und dem Thierreiche wird organisches Leben zugeschrieben, die Befähigung durch eigene, inwohnende Kraft und mittelst eigens hierzu bestimmter Werkzeuge, dazu ausgebildeter Körpertheile, das zur Erhaltung und Fortbildung des Individuum Nöthige in sich aufzunehmen und zu verwenden. Bei den Mineralien aber wird das Wachsen derselben einer blossen Cohäsion der zufällig zusammengeführten Atome zugeschrieben, oder es wird zwar eine den Krystallen inwohnende Krystallisationskraft vorausgesetzt, dieser aber nur eine sehr beschränkte Thätigkeit zugesprochen, nämlich die symmetrische Anordnung der von Aussen her zugeführten und angesetzten Atome.

Nicht bei den Pflanzen, nicht bei den Thieren hat der Naturforscher mit so grosser Dringlichkeit wie bei den Mineralien, bei den Krystallen die Frage gestellt, welcher Art die Kraft sei, die Atome zusammenfügt, zusammenzwingt und auf so lange Zeit hinaus zusammenhält. Und doch lag es dort unendlich näher zu untersuchen, durch welche Kraft es dem thierischen Körper gelingen könne, die eingeführte Nahrung je nach dem

¹⁾ Der Taunus und die Alpen, in den Jahrbüchern des Vereins für Naturk. im Herzogth. Nassau. Heft 9. Abtheil. 2. S. 2.

Bestand derselben oder nach dem jeweiligen Bedürfnisse zu Knochen, oder zu Haut, oder zu Fleisch umzugestalten. Aber da es ihm nie gelungen das kleinste Pflänzchen oder Thier künstlich zu bilden, bescheidete er sich und nannte die unerklärte Kraft, welche die Pflanze und das Thier wachsen und gedeihen lässt, die Lebenskraft. Bei dem Krystalle glaubt er kühner den Schleier heben zu können; er vergleicht die Kraft, welche den Krystall wachsen lässt, mit andern Kräften, welche ihm vertrauter geworden sind, mit der Anziehungskraft oder mit der Electricität. Aber alle diese Begriffe reichen nicht aus, er kommt immer wieder auf Widersprüche, auf Eigenthümlichkeiten, welche eine grössere Vielseitigkeit der unbekanntn Kraft bedingen, und wird am Ende sich begnügen müssen, die bei der Bildung des Krystalls offenbarte Thätigkeit wie in den andern Reichen der Natur auch hier einer eigenthümlichen Lebenskraft zuzuschreiben, welche nur nach den verschiedenen Richtungen ihrer Thätigkeit sich näher beschreiben lässt.

Unter diesen Richtungen tritt zuerst eine Anziehungskraft auf, durch welche der beginnende oder der bereits ausgebildete Krystall andere gleichartige Atome zu sich heran zu ziehen sucht. Aus angestellten Versuchen hat man geglaubt den Schluss ziehen zu dürfen, dass diese Kraft nicht in die Ferne wirke, dass sie vielmehr nur im Stande sei annähernde Atome bei der unmittelbaren Berührung festzuhalten. Hierbei mag aber wohl zu beachten seyn, einestheils dass die den verschiedenen Krystallen inwohnende Kraft höchst wahrscheinlich eine sehr verschiedene ist, anderntheils dass jede Kraft, die in die Nähe wirkt, ganz gewiss auch in die Ferne wirken muss, nur verhältnissmässig schwächer, unsern Sinnen vielleicht nicht wahrnehmbar. Auch wird die Wirksamkeit der Anziehungskraft durch Hindernisse, welche die angezogenen Atome auf ihrem Wege finden, gar häufig neutralisirt seyn.

Es ist frühzeitig aufgefallen, dass bei Verwachsung ungleichartiger Krystalle, z. B. des Kyanits und des Stauroliths, die Richtung des Blätterdurchgangs eine gemeinschaftliche, und die waltende Krystallisationskraft eine beide Doppelkrystalle gemeinsam beherrschende sei. Germar in seiner Abhandlung über den Staurolith und Kyanit vermuthet daraus nicht nur eine Einwirkung der Krystallisationskraft des Kyanits auf den Staurolith, sondern seiner „gesamten Bildungskraft“. 1)

Eine zweite Richtung, in welcher diese den Krystallen inwohnende Kraft sich aussert, ist die Affinität, in so fern sie Stoffe heterogener Art zur Verwendung auswählt und zu einem gleichartigen Ganzen zu vereinigen strebt.

1) Heidelberger Taschenbuch für Mineralog. Jahrg. XI. (1817). 2te Abth. S. 465 sqq.

Eine dritte und zwar eine nicht minder merkwürdige Richtung dieser Kraft ist die Vereinigung der Atome nach gewissen Gesetzen, das Anordnen und das feste Verbinden derselben. Die Krystallisationskraft erst schafft aus den Atomen, — den Krystallkeimen, — wirkliche Krystalle, insofern wenigstens als erst nach einer gewissen Ausdehnung im Raum der Krystall und seine Existenz unsern Sinnen wahrnehmbar wird. Auf welche Weise diese Kraft ihre Thätigkeit äussere, das ist noch eine ungelöste Frage. Wenn man behauptet, dass es bloss und allein durch äusserliches Anfügen der Atome geschehe, so kann man dafür die künstlich in der Mutterlauge gebildeten frei schwebenden, und ebenso die frei in fester Substanz vorgefundenen Krystalle anführen, den Eisenkies im Kalk, den Borazit und den Quarz im Gyps. Bei allen diesen ist es gewiss, dass die nährenden, oder die das Wachsen bedingenden Atome von Aussen herzugetreten sind, und es ist möglich, dass diese festgehaltenen Atome sich nur äusserlich dem bestehenden Krystalle angeschmiegt haben.

Zweifelhafter ist diess schon bei den gedrängten stängeligen oder faserigen Bildungen, bei dem stängeligen Cölestin von Dornburg, dem faserigen Steinsalz von Berchtesgaden, bei dem kugelig strahligen Natrolith von Hohentwyl, oder dem büschelförmig strahligen Karpholit auf den Kluftflächen des Greisen von Schlaggenwald. Bei allen diesen treffen meist von beiden Seiten der Kluftflächen her die Krystalle wider einander, sie sind dabei dicht gedrängt, die Nahrung kann also nur von dem Punkte hergeführt werden, wo der schmale Krystall auf dem Gesteine aufsitzt. Soll also dieser wachsen, soll das Atom ihm äusserlich angefügt werden, so bliebe es diesem, und zwar diesem allein, überlassen das Gestein zurückzudrängen und den so leer gewordenen Platz neben dem Krystall einzunehmen. Wäre es möglich, dass die zugeführten Atome in das Innere des Krystalls eingeführt würden, so könnte ein solches Zurückdrängen bei der vereinten Kraft des Krystalls und der zugeführten Atome leichter seine Erklärung finden.

Am Unwahrscheinlichsten aber ist die Hypothese des Wachsens durch blosse Juxtaposition bei freistehenden, besonders säuligen Krystallen, sei es auf einer schiefen Kluftfläche, auf welcher sie zu aller Zeit über das abfliessende Gewässer sich erheben würden, sei es in einer von Mutterlauge nicht erfüllten, trockenen Geode, in welcher sie von allen Seiten her in den innern freien Raum hineinreichen, so bei den Aragoniten oder dem Bergkrystall. Welche Kraft führt hier die Atome an dem benachbarten, selbst Zufuhr suchenden Krystall vorüber oder darüber weg, welche Kraft hebt sie an den Aussenwänden der Säule hinauf? die Anziehungskraft? — sie würde das Atom in der Mitte des Krystalls festhalten, sie würde nur Kugeln zu Stande bringen. Oder Capillarität,

wenn diese etwas Besonderes seyn sollte und bei dem freistehenden Krystall irgend denkbar wäre? Aber auch diese würde das Atom auf den Gipfel der Pyramide zu erheben nicht im Stande seyn, das wäre kein Anziehen mehr, das wäre ein Wegstossen vor dem schliesslichen Festhalten.

Es bleibt für diese Fälle nur ein Ausweg übrig, dass nämlich ein Hineinziehen des Atoms in den wachsenden Krystall stattfindet, ein Hinführen des Atoms im Innern des Krystalls bis zu der Stelle, wo es zur Verwendung kommen soll, dann erst das Hinausbringen und schliesslich das äusserliche Anfügen desselben. Wenn diese Annahme eines Wachsens der Krystalle von Innen heraus sich als eine begründete darstellen sollte, so würde von dem dritten Reiche der Natur als einem unorganischen vorerst nicht mehr die Rede seyn können. Organe für Respiration, für Bewegung, für Fortpflanzung würde man freilich nicht zu suchen haben. Die Behauptung aber, dass auch kein Ernährungsorgan vorhanden, eine Behauptung, welche mit den überall sonst herrschenden Naturgesetzen so direct im Widerspruch steht, diese bliebe erst zu beweisen.

Für unmöglich kann die Ausbildung des Krystalls von Innen heraus so lange nicht erklärt werden, bis nachgewiesen ist, dass das Atom, welches zum Wachsen des Krystalls erforderlich ist, einen grösseren Raum einnimmt als die Poren, oder das Blättergefüge, in welchen es aufsteigen müsste. Dass aber solche feine Röhren oder Gefässchen vorhanden sind, das zeigt selbst beim Quarze das allmähliche Eindringen des Eisenoxydhydrats und des Helminthes ¹⁾.

Nach der Behauptung Vieler nimmt die Materie einen grössern Raum ein, wenn sie aus dem amorphen Zustande krystallisirt. Berge sollen auf diese Weise erhoben worden seyn. Eine solche Volumvergrösserung wäre nur durch entstandene leere Räume zu erklären, welche wie Alles beim Krystall symmetrisch geordnet seyn müssten. Vermag der Krystall durch diese das Atom in sich einzuführen, so wird nunmehr die Capillarität ihm das Anführen erleichtern, er wird allmählich nach den verschiedenen Richtungen hin die Nahrungsstoffe fortbewegen, er wird sie in der grössten Reinheit dabei erhalten können, und so allmählich die herrlichen Gebilde schaffen, die unsere Bewunderung nicht minder erregen wie die Pflanze und das Thier. Uebrigens mag es dahingestellt seyn, ob nicht bei verschiedenen Verhältnissen die Krystallbildung eine verschiedene gewesen, anders bei den stalagmiten-ähnlichen Branneisensteinen von Siegen,

¹⁾ Volger, Studien S. 170.

dem Malachite vom Ural, oder in den Wadkugeln auf dem Brauneisenstein von Bieber, in welchen fast Schritt vor Schritt von dem ersten weichen nelkenbraunen Niederschlage an bis zu der schwarzen, harten Strahlenbildung der Vorgang verfolgt werden kann, anders bei Metamorphosen, z. B. bei der Umbildung des Pargasit zu Glimmer, und noch anders bei den frei nach allen Seiten gleichsam im Gesteine schwebenden Krystallen wie bei den Kalkspathlinsen im Mergel. Wenn bei dem letzten Vorgang die Wahrscheinlichkeit dafür spricht, dass das Atom von Aussen herzugetreten sei, so bleibt doch selbst hier die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass ein Eindringen in den Krystall der bleibenden Verbindung desselben vorausgegangen sei.

In keinem der andern Naturreiche herrscht die Form so vor, wie in dem Reiche der Krystalle. Hier zeichnet das Winkelmass und das Lineal die Gesetze vor. Sehr mit Unrecht gibt man den kleinen Gnomen und Kobolden stets nur den zerstörenden Hammer als Emblem, mit grösserem Rechte gebührt ihnen, den gewaltigen Baumeistern, das Lineal und das Goniometer. Bei der Krystallbildung schwebt gleichsam der Umriss des werdenden Krystalls der bildenden Kraft vor; findet in irgend einem Theile der Form eine Unterbrechung statt, so ist der Krystall stets bedacht, die ursprüngliche Linie wieder einzuhalten. Ausgezeichnet schön findet man diess bei den Gypsen von Friedrichsrode; wenn das Prisma derselben beim Wachsen eine Lücke bildet durch theilweises Auftreten von — P, wird der fortwachsende Krystall nach kürzerer oder längerer Zeit die Prismenbildung wieder heraustreten und die Kante als genaue Fortsetzung der früheren Prismenbegrenzung weiter gehen lassen. Bei der Bildung der Bergkrystalle von der Windgälle oder von Oisans ereignet es sich oft, dass der wachsende Krystall gegen vortretende Kalkspathe widerstösst, durch engen Raum dabei sich durchzwängen muss. Sobald die Beengung aufhört, wird der Krystall sich wieder ausdehnen und möglichst genau nach Vorschrift der ursprünglichen Anlage weiter wachsen ¹⁾.

Häufig findet man einzelne Flächen eines und desselben Krystalls von ausgezeichnetem Glanze erstrahlen, während andere danchen dieses Glanzes entbehren, rauh, uneben, oder drusig sind. Die glänzende Fläche ist gewiss mit grösserer Sorgfalt ausgeführt, sie entspricht mehr der vom Krystall erstrebten Form, gleichsam seinem Ideal, als die rauhen Flächen, welche gar häufig klar vor Augen legen, wie auf ihnen das Mauerwerk noch roh, nicht ausgeglichen ist; so beim Flussspath, welcher glatte Würfel-

¹⁾ Vergl. d. Adular auf der photograph. Tafel XX. rechts.

flächen zeigt, aber auf dem Octaeder eine unendliche Zahl kleiner, dreieckiger Vertiefungen. Bei dem Magneteisen von Traversella bilden sich nicht selten die Octaeder-Flächen, indem sichtbar sich Blättchen über einander lagern. Diese werden aber kürzer und kürzer, sie lassen den Rand der unmittelbar darunter liegenden Tafel unbedeckt, so dass statt der scharfen Kante des Octaeder das Dodekaeder mit starker Furchung erscheint. Nicht diess, sondern das Octaeder, in welchem der Krystall auch spaltet, ist die Grundform desselben. Bei dem zu Speckstein umgewandelten Pleonast aus dem Fascha offenbart sich dieselbe Bildungsweise.

Bei andern Krystallen zeigen sich vorzugsweise die Kanten ausgebildet. Für diese scheinen solche Krystalle, besonders die säuligen, am besten gesorgt zu haben; die unvollständige Ausfüllung einzelner Flächen beschränkt sich gewöhnlich auf den inneren Raum derselben. Am ausgezeichnetsten finden sich Beispiele dafür bei den verschiedensten Krystallbildungen der Vulkane, vor allem bei dem Anorthite, dem Alaun, dann bei der Hornblende, dem Diopsid, dem Mejonit, dem Nephelin, dem Pleonast und dem Eisenglanze. Bei den Schlackenbildungen, wahren Treibhauspflanzen, zeigt sich ganz dasselbe, oft nur das Gerippe des Krystalls; ebenso bei manchen künstlich gebildeten Krystallen, z. B. bei dem gediegenen Wismuth. Auch andere Krystalle noch haben Beispiele dafür aufzuweisen, so der Bleiglanz von Neudorf am Harz, der Granat vom Oetzthal, der Quarz von Griedel, der Bergkrystall von Schemnitz und auch von Elba ¹⁾. Diese letzteren finden sich nach der Angabe von Dr. Rüppell, welcher einst dem Senckenbergischen Museum eine reiche Auswahl davon zusandte, in einem verwitterten Feldspathporphyr unfern Spiaggia della Piodola zwischen Porto Ferrajo und St. Pietro di Campo. Eine rauh und mager anzufühlende Thonmasse füllt die Klüfte desselben aus, und in dieser breiarartigen Masse finden sich die Bergkrystalle, die Pyramidalfächen an beiden Enden ausgebildet. Manche umschliessen Luftblasen, auch Wassertropfen. Ihre mangelhafte Ausfüllung lässt auf ein übereiltes Wachsen schliessen. Sie zeigen die Kanten vollständig ausgebildet und von diesen ausgehend Zacken und Spiesse nach dem innern Flächenraum aufschliessend, wie beim Eise, welches im bewegten Wasser von dem gefrorenen Rande aus allmählich den offenen Raum noch zuzudecken sucht. Minder ausgezeichnet findet sich häufig diese Bildung beim Bergkrystall vom Gotthardt, vorzüglich auf den Prismenflächen, welche von den Kanten aus mit zackigen Fransen oder Spitzen besetzt erscheinen.

¹⁾ S. d. photographische Tafel XX.

Volger in seiner ausgezeichneten Monographie über den Borazit hebt auf S. 223 und 224 dieselbe Erscheinung bei dem genannten Minerale hervor.

Auch beim Idocras und Granat findet sich diese Bildungsweise oft angedeutet und zwar vorzugsweise bei älteren Krystallen, welche durch ihre Grösse zu dem Schlusse Raum geben, dass die Krystallisationskraft nicht mehr ausgereicht, die Ausfüllung vollständig zu bewerkstelligen. Melanite von Zermatt sind auf den Kanten wohl ausgebildet, aber die Flächen sind nach der Mitte hin wie zusammengebrochen.

Bei den grössern Kalkspathkrystallen von Traversella, vom Harze und in den Obersteiner Geoden ist häufig ein lagenweises, schuppenartiges Ueberdecken des Krystalls mit dünnen Schichten oder Krusten bemerkbar. Es geht dasselbe von den Kanten aus. Wie in breiten Vorhängen scheinen die Decken über die Krystallflächen sich herabzuziehen, doch ist das Fortwachsen nicht durch die Schwere, sondern durch die im Innern des Krystalls dirigirende Krystallisationskraft bedingt, denn abwechselnd erscheinen die Lagen auf den Prismenflächen herabziehend und hinaufstrebend.

Eine eigenthümliche Erscheinung sind die kleinen Erhöhungen, welche auf den Flächen mancher Krystalle vortreten und parallel mit den Begrenzungslinien der grösseren Fläche in regelmässiger Anordnung, wie die Zeichnungen eines Parquetbodens, die Form dieser grössern Fläche im Kleinen auf derselben wiedergeben. Offenbar hat hier nicht eine gleichmässige Entwicklung des Gesamt-Krystalls stattgefunden, vielmehr scheinen Krystall-Individuen, welche bündelartig zu einem einzigen grössern Krystall verwachsen sind, auf diese Weise noch Zeugnis einer im Innern dieses grösseren Gesamtkörpers fortbestehenden gesonderten Lebensthätigkeit gegeben zu haben. Am ausgezeichneten ist diese Erscheinung bei den grünen Turmalinen von Elba, welche in schwarze Pyramidengruppen ausgehen, und bei dem Gypsspath von Friedrichsrode, welcher aus dünnen Fasern er- und verwachsen viele Spitzen oft selbstständig entwickelt zeigt, während der übrige Theil des Krystalls nur ein einziges Individuum bildet ¹⁾.

Auffallender noch zeigt diess der Kalkspath von Bürgel bei Offenbach, dessen Rhomboeder strahlig im Litorinellen-Kalke gebildet, faserig oder stängelig sich ausspitzt, den Scheitel in viele einzelne Krystalle theilend. Auch bei dem Idocras von Zermatt tritt diese stängelige Verwachsung auf oP zu Tage, während die Prismenflächen bei dem Vesuvian

¹⁾ Krystall-Stöcke nannte Volger in seiner so eben erschienenen Abhandlung: „Aragonit und Kalzit“ auf S. 7. solche Complexe unzählbarer, nach bestimmten Zwillingsgesetzen zusammengefügt Individuen.

tief canellirt erscheinen ¹⁾. Weniger überraschend ist es bei dem Pennin von Zermatt, bei welchem die einzelnen Krystalle in grösserer Selbständigkeit sich erhalten haben und nur zu einer gemeinschaftlichen Platte verwachsen sind. Aus dieser erheben sich dann wieder die gesonderten Säulen, ein geschiedenes selbständiges Leben und Thätigkeit entwickelnd. Auch bei einigen schweren Metallen ist faserige oder stängelige Verwachsung und Ausbildung der Krystalle sehr gut zu erkennen, so bei dem Manganit und bei dem Rutil.

Die durch oP abgestumpften Säulen des Kalkspath vom Harz sind z. Th. auf ähnliche Art entstanden durch Zusammenstehen und Verwachsen stängeliger Krystalle. Der weisse Kern, der sich oft in der Mitte befindet, gibt darüber Nachweis, indem er kleinere Sechsecke parallel den oberen Prismenkanten auszeichnet, oder sie über oP sich erheben lässt. Beim Aragonite, z. B. vom Battenberg bei Linz am Rhein, zeigt sich die gleiche Bildung; während am Fuss die Krystalle zu einem dicken Drillinge verwachsen sind, spitzen sich dieselben in der Höhe zu Krystallgruppen und zu einzelnen Krystallen aus.

Merkwürdig ist der Quarz in solcher Ausbildung, wie in seinem ganzen übrigen Auftreten. Er scheint die Bestimmung zu haben, fest zusammen zu halten, und auch wieder das Bestreben dieser Anordnung zu trotzen und selbständige Ausbildung zu versuchen. Die chloritisch gefärbten Bergkrystalle von Bourg d'Oisans mit ∞ P auf dem verwitterten Diorite aufgewachsen, gehen nach der einen Richtung als einiger Krystall in die Pyramidenbildung über, während sie nach der entgegengesetzten Richtung hin sich zertheilen, büschelartige Gruppen und gesonderte Pyramiden bilden. Die aschgrau gefärbten Krystalle aus dem Glimmerschiefer der Tête noire zeigen ganz dasselbe Bestreben. Geognostische Verhältnisse scheinen bei solchem Vorgange wesentlichen Einfluss zu haben. Auf den Zinnerz führenden Lagerstätten des Böhmerwaldes sind Quarze nicht selten, welche aus gemeinschaftlicher Basis knospenförmig einen Kranz von Pyramiden zur Ausbildung bringen. Am Gotthardt, bei Göschenen und an der Handeck, finden sich Bergkrystalle, welche mit ∞ P auf dem Gestein festgewachsen nach der entgegengesetzten Seite hin auf ∞ P Krystall auf Krystall in gleicher Axenstellung sich verbinden. Eine der Seitenaxen wird anscheinend zur Hauptaxe des Gesamtkrystalls, die Seitenflächen erscheinen auf den ersten Blick als pyramidaler Abschluss, und zahnartig ausgezackte verwachsene Pyramidenflächen als langgestreckte Prismenfläche; die Streifung gibt aber

¹⁾ S. d. photographische Tafel XX.

schnell den richtigen Aufschluss. Die ganze Verwachsung ist nicht in gerader, sondern meist in stark gewundener Richtung erfolgt.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass auch das weitere, treppenartige Aufstreben der Prismenbildung beim Bergkrystalle, nachdem der Abschluss durch die Pyramide schon begonnen, in häufigen Fällen der verschiedenen Stärke der Krystallisationskraft unter den einzelnen, den Krystall zusammensetzenden Theilen, beizumessen ist.

Auch bei den tafelförmigen Krystallen zeigt sich ein inniges Anschliessen, ein Verbinden mehrerer Krystalle zu einem einzigen Individuum, diess vorzüglich bei der Familie der Glimmer und Talke. Wo der Glimmer sich frei ausbilden kann, wird er unter einer schiefen Neigung der Axen auf dem Gestein aufsitzen und in schiefer Richtung in die Höhe wachsen. Ein zweites und drittes Blättchen wird sich daneben bilden mit gleicher Axenstellung, an dem älteren sich gleichsam hinaufschieben und mit ihm verwachsen. Die wunderbaren bonteillengrünen Krystalle des Vesuv wenigstens thun diess. Die feinen, durchsichtigen Blättchen sind dunkler oder heller schattirt, je nachdem die nachwachsenden schon mehr oder weniger hoch hinaufreichen.

Bei weitem mehr Kraft und — wenn der Vergleich gestattet ist — mehr Selbstgefühl zeigt der Baryt. Er sucht überall die selbständige Ausbildung zu ermöglichen und tritt gern aus vereinter Basis fächerförmig aus einander. So der Baryt von Fischbach bei Ilfeld, welcher in schönen perlmutterglänzenden, bis 100^{mm} grossen Tafeln von brachydiagonaler Erstreckung gruppirt ist. Die aus einander gehenden Krystalle sind nicht weit von einer parallelen Axenstellung entfernt, aber selbst diese geringe Abweichung konnte nicht überwunden werden, das Streben nach Selbständigkeit siegt über das Bedürfniss des gemeinsamen Zusammenhaltens.

Unter den Krystallen des tesseralen Systems treten einige gerne zu grössern Krystallen zusammen. Vor allen der Flusspath, welcher bei älteren Krystallen fast immer treppenartig verwachsen vorkommt, bei den grauen Krystallen aus dem Münsterthale, den grünen von Stollberg, und den dunkelviolblauen aus den Böhmer Zinnsteingruben. Hier zeigt sich — am wenigsten bei den letztgenannten — der Rand der Flächen am besten ausgebildet, die Mitte der Fläche entweder noch durch scharf vorstehende Ecken und Kanten in der gleichmässigen, ebenen Ausbildung gestört, oder wie zusammengebrochen. Vielleicht hat auch hier die Krystallisationskraft eine Anzahl von Individuen, welche neben einander drusig verwachsen aufsassen, gemeinsam verbunden und ihr anfangs gesondertes Streben allmählig unter eine für Alle geltende krystallinische Anordnung gebracht. Wie

überall im Leben, so hat auch hier der kleinere, schwächere dem grösseren, stärkeren nachgeben, sich ihm unterordnen müssen.

Nicht minder schön wie bei dem Flussspath ist diess bei dem Bleiglanze, besonders von Andreasberg und aus dem Münsterthale, zu beobachten, auch bei dem Steinsalz von Wieliczka und von Hallein.

Weniger schon geneigt seine Selbständigkeit aufzugeben, ist der Analcim. Die Krystalle von Dumbarton erleiden lieber eine Pressung, eine wesentliche Störung der regelmässigen Ausbildung, ehe sie sich mit dem Nachbarn verbinden. Noch fester hält der Granat bei dem Zusammenwachsen mehrerer Individuen an seiner eigenthümlichen Gestalt fest, und der Eisenkies, der meist in den schärfsten Winkeln aus dem Nachbarn hervortritt.

Haben die Krystalle beim Fortwachsen Gesteine zu zersprengen, Klüfte zu erweitern, um Raum zu ihrem Wachsthum zu gewinnen, so thun sie diess gewöhnlich in der parallel geordneten Faserbildung. Auf diesem Wege mag den Krystallen das Wachsen erleichtert werden. Der Quarz scheint der Faserbildung nicht zu bedürfen, stets stemmt er sich im rechten Winkel wider die gegenüberliegende Kluftfläche und bildet dabei möglichst seine Krystallform aus. Wie ganz anders der Gyps, welcher so gar gerne in Faserbildungen sich zeigt und dabei noch meist in gedrückter, gebogener Form sein Wachsthum gehindert sieht. Ganz ähnlich das Steinsalz. Die Faserbildungen im Serpentin, mögen sie Nematolith oder Picrolith heissen, sind selten nur im Stande, das Muttergestein in gerader Richtung zu zersprengen, sie schmiegen sich längs der Spalte hin und suchen sie so zu erweitern. — Der Kalkspath findet sich nicht oft in faseriger Verwachsung; ich habe ihn in dieser Gestalt in dem Serpentin-schiefer des Col de Sestrière, in ähnlichem serpentinartigem Schiefer von der Nanzenbach bei Dillenburg, und selbst im Kalkstein, z. B. beim Engpass Achen oberhalb des Bades Kreuth gefunden. Sehr häufig dagegen finden sich die Zeolithe als Faserbildung. —

Da vom Masse der Kraft die Rede ist, mögen auch andere Krystalle hier erwähnt werden, welche nur in blätteriger Form sich zeigen. So der Talk, welcher überall sich anschmiegt, sich duckt, sich einschmeichelt und so allmählig Raum und Existenz gewinnt, freilich oft zerdrückt und zerknittert. Er drängt sich zwischen dem chloritischen Schiefer und Topfsteine, wie nasse Leinwand geknickt und gefaltet. Die Umbildungen der Wylersstaude und am Greiner nach Bitterspath, zeigen dasselbe Auftreten. Der Helminth, obgleich durch Zusammentreten vieler Tafeln gekräftigt, kann nicht einmal gerade sich auf-

richten. Der Molybdän sucht sich wie der Talk schmiegsam durch die Ritze und Spalten des Quarzes durchzuwinden.

Wie gross übrigens die Kraft der Krystalle und wie überwältigend sie ist, davon geben die Breschenbildungen, von welchen weiter unten die Rede seyn wird, überraschendes Zeugniß.

Eine eigenthümliche Art der Verwachsung ist die Kugelbildung der Krystalle. Von einem gemeinsamen Mittelpuncte im Gestein oder auf einem Krystall, oder von einer losgerissenen Breccie aus, streben eine Anzahl gleichartiger Krystalle nach allen freien Seiten hin, durch die gleichfalls wachsenden Nachbarn beengt und mit ihnen zusammengewachsen. So in ausgezeichneter Weise beim Sphärosiderite von Steinheim, der ebensowohl in schaliger, wie in faserig-stängliger Verwachsung vorkommt, und vielleicht in jeder Beziehung am vollkommensten die Kugelbildung repräsentiren dürfte. Es findet sich bei ihm der mannichfaltigste Uebergang von der glänzend schwarzen Glätte der gemeinsamen Oberfläche zu der sammtartigen Ausfaserung und der rauhen Runzel. Eine selbständigere Ausbildung, ein Herauswachsen der einzelnen stängeligen Individuen aus der Kugelgestalt, findet sich manchmal im Verwesungsstaub früherer Generationen. Solche Individuen, wie schlecht verbundenes Mosaik frei von einander abstehend, wahren im Fortwachsen nur die äussere Begrenzung der Gesamtkugelform durch oR (?), aber sie haben sich aus der gemeinschaftlichen Grundlage frei erhoben; einzelne der Individuen sind verkümmert, die Nachbarn füllen die entstandene Lücke nicht aus, wie diess bei gemeinsamem Leben der Fall seyn müsste, sie halten fest die Form ein, welche sie bei dem Austritt aus dem Gesamtverband sich vorgezeichnet. Oefter haben sie nur zu einem Segment der Kugel Platz gefunden, manchmal aber, von einer kleineren (jetzt) Hornsteinkugel aufstrebend, haben sie von dieser Richtung her ihre Nahrung gezogen, und wachsen nach fast allen Seiten frei und in gleicher Länge aus. Sie geben Zeugniß davon, dass hier keine Juxtaposition stattgefunden. Bei den Sphärosideriten von Bockenheim und von Eschersheim bei Frankfurt, welche in den jetzt aufgeschlossenen Brüchen nur selten die Grösse einer Erbse übersteigen, ist die Sonderung der Individuen seltener. In braun zersetztem Basalte kommen diese jedoch ebenfalls einzeln und rosettenförmig verwachsen vor.

Diess Zusammentreten der Krystalle zu einem grössern Ganzen in der Kugelform findet sich fast bei allen Arten der Krystalle, am häufigsten vielleicht bei den Zeolithen. Unter der ziemlich reichhaltigen Sammlung von Hohentwyler Natrolithen im Senckenbergischen Museum lässt sich die kugelförmige Gruppenbildung desselben schön beobachten.

In feinen Gängen durchzieht er den Phonolith und sammelt sich zu grösseren Massen, das Gestein breiter und breiter zersprengend. Um kleine Breccien desselben beginnen die strahligen Kugelbildungen, darin Nahrung und einen Stützpunkt findend. Mit grosser Gleichmässigkeit wachsen die faserigen Krystalle nach allen Seiten hin, so dass der Mittelpunkt der Kugel sich mehr und mehr von den Wänden der Gesteinsspalte entfernt, ja sogar die Fasern keilförmig das nebenliegende Gestein weiter zersprengen. Wo die Kugeln an freien Raum angrenzen, da hören die Krystalle auf massenhaft zu verwachsen, die einzelnen Fasern treten in freier Ausbildung als glänzende Nadeln strahlig aus der Oberfläche der Kugel hervor. In den Blasenräumen finden sich deshalb mehr Strahlen- als Kugelbildungen, in ausgezeichneter Weise bei dem Natrolith in den Räumen des Dolerit von Montecchio maggiore, und dem in glänzenden Nadeln strahlig gruppirten Gismondin von Aqua acetosa.

Bei dem Mesotyp vom Faschathal sind die Kugelbildungen der strahligen Fasern dicht an einander gedrängt, sie zeigen ein Ringen nach Selbsterhaltung, ein Bestreben die im Wege stehende gegnerische Gruppe zu unterdrücken, zu verdrängen. In krummgebogener Ausweichung offenbart sich ein gemeinsames Drängen nach der Seite hinaus. Kann hier noch von einem Anwachsen durch Juxtaposition die Rede seyn? was hätte das Atomchen veranlassen können, sich in diesen Kampf einzuzwängen, um ihn noch zu steigern?

Unter den prachtvollen Exemplaren, welche das Senckenbergische Museum aus dem Melaphyr von Dumbarton besitzt, finden sich die schönsten Strahlenbildungen des Thomsonites. Sie haben zum Theil losgesprengte Breccien des Gesteins mit aufgenommen, fortgetragen, festgespiesst und durchwachsen. Der Prehnit dagegen hat ängstlicher an der massigen Verwachsung festgehalten, die Kugelbildung zeigt sich nieren-, platten- und säulenförmig verzogen. Doch selbst dieser, besonders über den Hohlformen verschwundener, aufgezehrter Krystalle, tritt manchmal selbständig aus der kugelförmigen Vereinbarung heraus, die einzelnen Individuen säulig, 1 bis 2^{mm} dick und bis 5^{mm} aufstrebend überall deutlich mit dem Prisma ∞P auf der Kugeloberfläche und mit oP und $\infty \check{P}$ excentrisch zusammentretend. Der Prehnit aus dem Lavezzarathal und von Theis bei Klausen ist ebenso in wulstigen, fast kugeligen Gruppen verwachsen, durch das selbständige Vortreten der einzelnen Krystalle ist die Oberfläche rauhdrusig, in einzelnen Leisten reihenweise angeordnet, die Kanten von ∞P vorspringend, oder auch hahnenkammförmig verwachsen mit der Kante $\infty P : \infty P$ gekrümmt, die Flächen ∞P selbst einwärts gebogen.

Der Karpholit von Schlaggenwald sendet die zur Kugelbildung geordneten Nadeln strahlig in den Flussspath hinein.

Auch der Stilbit vom Lucendrosee auf dem Gotthardt wie aus dem Melaphyr von den Faröern liebt das kugelförmige Zusammentreten, wenn auch bei letzterem Vorkommen oft einzelne Krystalle in silberglänzenden Tafeln bis zu 15^{mm} ($\infty \bar{P} \infty$, $\infty \check{P} \infty$, P) frei aufliegen.

Endlich ist der ziegelrothe Henlaudit von Dumbarton und aus dem Faschathale oft zu kugeligen Gruppen verwachsen.

Noch andere Geschlechter, selbst die Baryte treten wohl zu Kugelgruppen zusammen; manchmal scheint ein mangelhafter, meist ein allzurascher Bildungsprocess der Gruppierung zu Grunde zu liegen, so im Baryt von Chaud Fontaine.

Der kohlen saure Kalk in der Form des Aragonites ist ganz gewöhnlich strahlig zusammengewachsen; aber auch der Kalkspath in den verschiedenen Formen ist dieser Bildung nicht fremd. In den Blasenräumen des Basalts von Obercassel im Siebengebirg und vom Battenberg bei Linz a. R. zeigt er dabei das stumpfe, im Litorinellenkalke von Bürgel bei Offenbach dagegen die schönsten colophoniumglänzenden strahlig geordneten spitzen Rhomboeder.

Der Alaun auf der Blätterkohle des Siebengebirges und von der Solfatara bildet seine Fasern in derselben Weise aus, und der Wawellit von Langenstriegis zersprengt in dieser Gruppierung den festen Kieselschiefer. Der Quarz auf andern Mineralien aufgewachsen strebt oft glorienförmig nach allen Richtungen hinaus; es bildet so der Bergkrystall auf dem Magneteisen von Traversella die zierlichsten wasserhellen Nadelgruppen, oder blassgrün gefärbte Strahlenbüschel. Diese, wo sie sich drängen, nehmen mehr und mehr die geschlossene Kugelform an. Neben der Kobaltblüthe von Wolfgang Maasen bei Schneeberg zeigt auch der Quarz daselbst zierliche, erbsengrosse, in tausend Krystallflächen glänzende Küchelchen.

Unter den schweren Metallen zeigt eine Annäherung zur Kugelform vorzugsweise der Manganspath von Nagyag, das phosphorsaure Kupfer vom Virneberg, der Pyrolusit, die Sammtblende von Przibram, die Eisenrose, der blätterige Eisenkies von Hachelbach und vom Harz, der würfelige Kies von Pymont, der Strahlkies von Clausthal und von Littnitz, der Kakoxen, und vor allem, wie schon erwähnt, das kohlen saure Eisenoxydul. Die eigenthümliche kugelige Structur mancher Felsarten, so vor allen des Kugeldiorits von Corsica, mag auf ähnliche Strahlenbildung zurückzuführen seyn.

Endlich ist noch der Glaskopfstructur und der kugeligen Schalenbildung des Braun-

eisensteins und des Malachits hier Erwähnung zu thun. Diese entstehen offenbar aus anfänglich gleichmässiger Ablagerung der Substanz oder mit stalagmitischen Erhöhungen. Die krystallinisch faserige Entwicklung war eine allmähliche von der Grundlage her quer durch die abgelagerte Masse durchgehend und den Raum derselben erweiternd. Es verbinden sich dabei die Individuen zu kegelförmigen Gruppen, deren Basis die glänzende Oberfläche zeigt. An manchen Orten, z. B. bei Diez, folgen sich viele, oft zehn Lagen über einander, eine jede durch feinere oder gröbere Ausbildung der Faserbildung und durch mehr oder weniger massige Gruppen-Verwachsung der Fasern von den benachbarten Lagen unterschieden.

Wenn in dem gänzlichen Verwachsen gleicher Krystalle zu einem einzigen Individuum ein Streben der Geselligkeit sich offenbart, so erregt auf der andern Seite nicht minder die Erscheinung unsere Aufmerksamkeit, dass Krystalle auf anderen Individuen derselben Art sich bilden, gleichzeitig mit denselben wachsen, aber in selbständiger Richtung verharren. Am ausgezeichnetsten ist diess der Fall bei manchem Bergkrystall der Dauphinée und von der Pissevache, auf welchem kleinere Individuen sich aufsetzen und mit einer verschiedenen Axenstellung seitwärts hinauswachsen. Der Keim des aufsitzenen Krystalls, wahrscheinlich auf anderem Wege beigeführt, hat sich nicht unter die andern Atome eingereiht, welche zur Vergrösserung des Stammkrystalls dienen mussten. Es behält der jüngere, aufsitzenen Krystall seine Selbständigkeit; er wächst gleichzeitig mit dem Stammkrystall, der selbst noch Lebenskraft in sich tragend die Wurzel des aufsitzenen Krystalls allmählich umgibt, und ihm die freie Ausbildung zu verkümmern sucht. Und in der That gelingt ihm diess meist, wie die zahlreichen Hohlformen nach ausgefallenen jüngern Krystallen zeigen. Die prachtvollen Morione vom St. Gotthardt sind oft auf drei subsequenten Seiten damit wie übersät. Wachsabdrücke lassen eine bestimmte Krystallbildung in diesen sechsseitigen Vertiefungen nicht erkennen, sie sind z. Th. wie verschoben, z. Th. in treppenförmigen Absätzen gestuft. Auf den schönen Kalkspäthen von Traversella findet sich ganz dieselbe Bildung, und zwar sitzen hier zum Theil die jüngeren Krystalle noch in älteren fest, zum Theil sind sie schon abgestorben, wie Zähne ausgefallen. Alles deutet hier darauf hin, dass die selbständig sich fortbildenden Atome oder Keime von Oben her auf die nach oben gerichteten Flächen der vorhandenen Krystalle aufgefallen, und so von der zum Anwachsen des Stammkrystalls emittirten Substanz umgeben worden sind. (cf. Tafel XX.)

Wenn auch nicht ohne Zagen, glaube ich doch hier einiges Wenige über die Zwillingsbildungen der Krystalle einschalten zu sollen.

Dass an eine Fortpflanzung der Krystalle bei solcher streng nach Gesetzen angeordneten Verwachsung nicht zu denken, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Und doch möchte diese innige Paarung nicht ohne Zweck und Bedeutung in dem Leben der Krystalle seyn. Vielleicht wird dieser Zweck in einer mechanischen Kräftigung derselben zu suchen seyn. Ausbildung der Form ist ihr höchstes Ziel, und es mag das Streben darnach Erleichterung finden in dem wechselseitigen Stemmen und Stützen, sei es bei dem Wachsen der freistehenden Krystalle, sei es bei dem Durchbrechen der Gesteine oder anderer Krystalle.

Diese Vermuthung gewinnt dadurch einige Wahrscheinlichkeit, dass die schwächeren Krystalle, der Gyps, der Aragonit u. a. m. besonders gern in Zwillingsverwachsungen sich ausbilden. Aber freilich kann ebenso auch eine Reihe der stärkeren Mineralien genannt werden — selbst der Quarz — welche sich in Zwillingsverwachsung vereinigen.

Die Gotthardter Zwillingsphene frei nach beiden Seiten in die Breite wachsend bedürfen vielleicht gerade aus diesem Grunde der wechselseitigen Stütze. Eine ganz ähnliche Bildungsweise zeigt der Kalkspath von Traversella. Er hat die Form von ∞R , $+ R^3$, $-\frac{1}{2} R$, und ist auf und aus den schönen Kalktalkspatkrystallen erwachsen, deren Hohlformen mit einem mehligem Rückstande oder auch mit Krystallresten er noch umschliesst. Die zwei zwillingsartig verwachsenen Krystallhälften zeigen beide eine gleichmässige Ausbildung, sie sind mit einer Zwillingsebene oR auf dem Kalktalkspath aufgewachsen, und gipfeln sich mit einer Drehung von 60° um die Hauptaxe. In der Verwachsungsebene zeigen sie auf ∞R eine Naht, im übrigen hat jedes Zwillingsindividuum eine selbständige Ausbildung erhalten. Von den Flächen ∞R ziehen sich dünne Lagen, wellenförmig und wie Schuppen sich überdeckend nach der Verwachsungsnah hin. Offenbar hat auch hier der Process des Wachsens nicht in blosser Juxtaposition bestanden. Auf einem noch vorhandenen Kalktalkspath sitzen die jungen Kalkspathe dicht gedrängt; sie bedecken die grössere Hälfte des Krystalls vollständig, und ohne gleichmässige Anordnung der Axen. Eine andere Gruppe von Kalkspathen sitzt daneben um die Reste eines andern bereits aufgezehrten Kalktalkspathes her. Entweder hat die eine oder die andere der Gruppen ihre Nahrung nach oben führen müssen, denn bei dem einen Kalktalkspath sitzen die Schmarotzer unten, bei dem andern oben auf. Wäre nun die Nahrung von aussen her der dicht gedrängten Gruppe zugeführt worden, so hätten sich die äusserst sitzenden Krystalle zuerst versorgt, sie wären vorzugsweise gewachsen, wenn sie überhaupt es für der Mühe werth gefunden hätten, dem Nachbarn irgend Atome als Nahrung zuzuführen. Und wie umständlich und schwierig wäre der Process der eigenen

Ernährung gewesen? Gewiss war es einfacher, dem Kalktalkspath direct Atome zu entziehen und diese sogleich in sich einzuführen. Dann war es jedem Kalkspathe ein Leichtes sie nach beliebiger Richtung im Innern des Körpers selbst hinzuführen, hinab oder hinauf, auch an geeigneter Stelle hinaus und an der Aussenfläche bis zum bestimmten Platze hin.

Auch bei den älteren und grösseren Augiten, welche im Fassathale in Melaphyr sich vorfinden, ist eine selbständige Ausbildung der beiden zwillingsartig verwachsenen Individuen zu bemerken. Auf der gekrümmten Endfläche (oP?) zeigt sich eine dreieckige Perquettirung, welche von der gemeinschaftlichen Ebene $\infty P \infty$ aus nach entgegengesetzter Richtung die Zeichnung der kleinen Pyramiden aufsetzt.

Nicht immer sind die beiden zu Zwillingen verwachsenen Individuen von gleicher Stärke, oft überwächst oder hecinträchtigt das eine das andere. Diess häufig bei den prächtigen Gypskrystallen von Friedrichsrode, welche, oft in vielfacher Zwillingsverwachsung der einzelnen Theile, wahrscheinlich dieser Verwachsung die Möglichkeit verdanken, solche schlanke Gestalten zu bilden. Das eine Individuum überwächst oft das andere, dachartig vorspringend, und lässt es allmählig mehr verkümmern.

Es finden sich bei einer und derselben Krystallgattung oft zwei und mehr Arten der Zwillingsverwachsung, so beim Orthoclas, beim Kalkspath u. a. m. Bei ersterem scheint die Carlsbader Verwachsung nur im Innern des Gesteins zur Anwendung zu kommen, vielleicht zu besonderem Zwecke. Die Zwillingsverwachsung von Baveno findet sich überall nur auf Klüften und in Hohlräumen, ebenso in Baveno, wie auf dem St. Gotthardt. Es zeigt sich bei diesen frei aufsitzenden Krystallen schon die röthliche, Zersetzung andeutende Färbung überall wo der Orthoclas des anliegenden Gesteins fleischroth gefärbt ist. Dagegen überdauern die Carlsbader Zwillinge weitaus das Gestein, welches sie umgeben hatte; auf dem Horner Berge bei Ellbogen wühlt noch alljährlich der Pflug aus der Erde eine grosse Anzahl derselben, welche vor Zeiten Granit umschloss, der schon längst zu Gruss zerfallen und zerstäubt ist.

Bei dem Kalkspathe von Auerbach kommen drei verschiedene Zwillingsgesetze vor. Die gewöhnlichste Anordnung: die beiden Individuen mit einer Fläche parallel oR verwachsen und um 60° gedreht ist keineswegs „das Resultat einer Zerdrückung der Krystalle“, sondern sie soll die Ausbildung der gedrängten Krystallmasse erleichtern, und dass sie das thut das zeigt sich z. B. an den Stellen, wo der Kalkspath beim Wachsen die Epidotkrystalle zerbricht, und die Stücke verschiebt, wie der Quarz häufig beim Turmaline. Bei Plauner in Bern habe ich ähnliche Kalkspath-Zwillinge gefunden, angeblich von Campo lungo, in der Form von $oR + R - 2R$ mit gemeinschaftlicher Hauptaxe

und einer Drehung von 60° verwachsen. Auch diese zeigen, wie der Kalkspath von Traversella, deutliche Spuren, dass sie mit der gemeinschaftlichen Fläche rechtwinklig zu dem Nebengestein aufgewachsen gewesen.

Der kurzsäulige Apatit von Schlaggenwald zeigt, wenn er mit dem Prisma dem Gestein aufgewachsen ist, oft eine Naht durch die Mitte des Krystalls parallel oP. Möglicherweise hat auch hier eine solche Zwillings-Verwachsung stattgefunden.

Besonders scheint die hemiedrische Ausbildung der Krystalle die Zwillingsverwachsung zu lieben, so der Kupferkies in der Tetraederform und der Eisenkies als Pentagonal-dodekaeder. Auch Quenstedt hält dafür, dass diess aus dem Bestreben der Krystalle entspringe, ihre Hemiedrie wieder auszugleichen.

Die zierlichen tafelförmigen Krystalle des Weissbleierz, z. B. von Braubach und von Ems, lieben Drillingsdurchwachsung, welche sich auf den einzelnen Krystallästen oft mehrfach wiederholt. Dagegen scheint schwefelsaurer Baryt einer solchen Kräftigung nicht zu bedürfen. Der Aragonit von Bilin zeigt in der parallelen Furchung ¹⁾ eine mehrfache Wiederholung der gesetzmässigen Vereinigung seiner Krystalle, und ebenso der Labrador, welcher lange nach Verwitterung des umgebenden Gesteins in Rollstücken noch die Erde bedeckt.

Der Eisenglanz vom Vesuv wächst in mehrfacher Zwillingsbildung strahlenförmig, die einzelnen Individuen in einer Fläche neben einander geordnet, die Verwachsungsnahte dicker ausgebildet, nicht unähnlich den Zehen der Schwimmvögel und der dazwischen ausgespannten Haut; und auch die kleineren Individuen, welche aus den vesuvianischen Eisenglanztafeln sich selbstständig erheben, sind wieder zu Zwillingen verwachsen.

Es ist in den letzten Jahren von ausgezeichneten Chemikern und Naturforschern gründlich untersucht worden, wie durch die Natur selbst eine Sonderung in den Gesteinen bewirkt, wie die Substanzen durch Gewässer oder durch Feuchtigkeit fortgetragen, in den Spalten, in Hohlräumen und selbst in vorhandenen Krystallen Gelegenheit finden, sich neu zu gruppieren, neue Krystalle zu bilden. Hierzu nur wenige Bemerkungen.

Auf einer Wanderung, welche ich im Sommer 1854 mit Herrn Friedrich Hesenberg um den Mont blanc machte, fielen uns beim Aufsteigen von Nant bourant nach dem Col du bonhomme bloss erbsengelbe Kalkplatten auf, welche offenbar früher Kluftausfüllung des überall anstehenden grauen Schiefers gewesen, nach Verwitterung desselben

¹⁾ Streifung ist der allgemeine Begriff für Farbe wie für Form, Reifung setzt sowohl Erhabenheit, Heraustreten der Linien wie das Umziehen eines Körpers voraus, die Furchen durchziehen in parallelen vertieften Streifen die Ebene.

von der Höhe, wahrscheinlich von der Roselette, herabgestürzt waren. Ihre Dicke betrug etwa 20 bis 30^m, zum Theil waren sie wiederum von Quarzadern durchzogen. In der vollständig dichten Grundmasse, ähnlich dem lithographischen Schiefer, waren kleine Krystalle porphyrartig eingewachsen, welche beim Lösen in Saure zurückblieben, Glas ritzen, und deutliche Feldspathform und einspringende Zwillingswinkel mit Perlmutterglanz zeigten. Die Messung eines solchen Winkels von Herrn Hessenberg unternommen gab 172° 30'. (Albit 173° 20') Die Krystalldurchschnitte sind manchmal viergetheilt.

Das Vorkommen der Albite in den Spalten und auf den Klüftflächen des sedimentären Tannusschiefers von Königstein ist schon an andern Orte erwähnt worden. 1)

Nicht überall und nicht unter allen Verhältnissen scheinen aber die aus gesonder- ten Substanzen gruppirten Krystalle die gleiche Krystallisationskraft zu entwickeln. Wenigstens ist es auffallend, dass der Kalk, welcher aus den verschiedenen Kalkabla- gerungen sich ausscheidet, sofort die schönsten Kalkspathkrystalle bildet, diess selbst in Muscheln. Der Kalkspath des Vesuv aber hat zuvor in anderer Verbindung gelebt, (meist im Granat), und selbst als secundäres Erzeugniss ist er dort selten, und stets mit rundlich geflossenen Formen. Die Kieselsäure vermag nicht in der Lava, nicht aus dem Basalte ausgeschieden, selbständige Krystallformen zu bilden. In letzterem zeigt sie sich im Hyalith kugelig geballt, oft in Schichten lagenweise übergeflossen, oft knospenförmig gestaltet, aber nie im Stande bestimmte Krystallformen auszuprägen. Erst wenn der Basalt in Melaphyr umgewandelt ist, vermag sie diess in den Geoden des letzteren in drusiger Häufung. Dagegen bildet sich der Quarz im Kalkstein auf's schönste und selbständigste aus. In Mélan sitzen Bergkrystalle von 10^m auf Klüftflächen eines durch Kalkspath zersprengten schwärzlich-grauen Kalksteins. Beide Enden sind ausgebildet, das Prisma ist ungewöhnlich kurz, dabei das Innere blasig, z. Th. Skelettbildung zeigend.

Es ist nicht gerade nöthig, dass die Krystalle oder die Gesteine zersetzt und dann die Substanzen weggeführt werden, um mit andern Substanzen an einem dritten Orte neue Verbindungen eingehen zu können; es finden sich Beispiele genug, dass eine Um- bildung auch an Ort und Stelle geschieht. Bei den grünen Granaten aus Zermatt, vom Rimfischhorn und vom Findelengletscher sitzen die grösseren in einer dicken Haut von Bergleder (nach Pennin?) eingewachsen, von derselben wie umwickelt, meist in kleineren Abtheilungen drusig und knollig gruppirt. Von demselben Fundorte kommen Pennine, auf welchen Magneteisen-Octaeder aufsitzen, den Eisengehalt ersteren entziehend. Die

1) Sandberger, Jahrb. d. Vereins in Nassau. 6. Heft S. 2. Tannus und die Alpen, S. 7.

Octaeder wachsen allmählig so an, dass sie den nähernden Krystall zersprengen, die Pyramidenstücke verschieben. Aber auch dem Magneteisen ist das Ziel gesetzt; schon schauen die schwarzen Granaten aus ihm heraus, oder haben sich behaglich auf ihm niedergelassen, als einem trefflichen Boden zu kräftigem Wachsthum. Am Vesuve finden sich schöne, prachtvoll glänzende Granaten, welche dicht verwachsen auf einem Idocras sitzen und ihn verzehren. Es liegt letzterer in dem Hohlraum einer trachytischen grauen Lava mit eingesprengten Sanidin Krystallen; sein Zusammenhang mit dem Gestein ist gelockert, eine Kluft, welche ihn bis auf 2 oder 3^{mm} davon trennt, ist besponnen mit ölgrünen glänzenden Fasern, auf welchen wieder kleine schwarze, glänzende Granatchen sitzen. Meist ist indess der Granat eine ältere Krystallform, der Idocras ist aus Substanzen desselben gebildet, so z. B. die einfache Säule mit o P von Zermatt, (von Gehlenit nur durch die Farbe äusserlich zu unterscheiden), welche mit Ausscheidung von Talk und Bildung von Pennin aus dem schwarzen Granat stammt.

Der Wollastonit vom Vesuv und von Auerbach bildet sich ebenso in und aus dem Granate selbst. Da er sehr zersetzlich ist, so erscheinen auf ihm, und wahrscheinlich aus ihm die Nahrung ziehend, wieder jüngere Granaten mit ölgrünem Glimmer und mit rundlich geflossenem Kalkspathe.

Eine ganz ähnliche Reihenfolge zeigt der prachtvolle Granat von der Mussa-Alp. Auf Granat bilden sich die grünen Diopside, welche von unten heran absterbend, die grüne Farbe und den Glanz verlierend, einen grauen, hornsteinähnlichen, rissigen Rest zeigen, auf welchem wiederum die schönsten hellbraun bis weingelb glänzenden jungen Granaten neben den Chloritkrystallen (nach Volger Helminth) sich angesiedelt haben; der alte Granat ist mattbraun, von fasrig-blättrigem Helminthe ganz durchwachsen.

Eine ähnliche Formwandlung wie der Granat und Idocras scheint bei dem kohlensauren Kalk vorzukommen. Meist erscheint der Kalkspath als ältere Krystallform; der Aragonit ist fast immer auf braun zersetzten Krystallresten gewachsen; so im Basalte des Siebengebirges und im Dolerit des Kaiserstuhls. Auch im Anamesit von Steinheim liegt er über zerstörten Generationen von Sphärosiderit oder von Kalkspath, oder befindet sich in den Zellen, welche diese Krystalle hinterlassen haben. In der Suite von Werfen bei Salzburg, welche das Museum Herrn H. Passavant verdankt, zeigt sich der Kalkspath stets in frischem Kalkstein, die Aragonitspiesse aber in Hohlformen des breccienartig zerklüfteten Gesteins, dessen Wandungen durch Eisenoxydhydrat braun gefärbt sind. Die merkwürdigen Aragonite von Herrengrund dienen wiederum zur Bildung des aufsitzenen Kalkspaths. Sie sind von ungewöhnlicher Grösse und Dicke, nur schwach

durchscheinend, blass grünlich gelb. Der junge Kalkspath darauf ist hell, diamantglänzend; er findet sich nur wenig auf den Kanten, wo der Aragonit noch am festesten zusammenhält, mehr schon auf den Flächen ∞P und $\infty P \infty$, am reichlichsten aber meist auf $o P$.

Bei den Feldspathen erkennt man ebenfalls eine Ausscheidung der Substanz zur Bildung einer anderen Form. Es findet diess in auffallender Weise bei den älteren Orthoclaskrystallen von Baveno statt, auf welchen jüngere Albitkrystalle in einer Kruste sich aufsetzen, gleichsam ausschwitzen. Bei alten Periklinen von Pfunders dagegen findet sich auf ähnliche Weise der Adular aufsitzend, oft in Zwillingsverwachsung nach dem Gesetze von Baveno, häufig in paralleler Axenstellung gruppirt.

Eine weitere beachtungswerthe Erscheinung bietet der Axinit von Oisans, besonders die so häufig wie zerhackt aussehenden Handstücke desselben. Die Grundlage bildet meist ein stängelig blättriger, unregelmässig verwachsener Quarz. Es hatte derselbe in Klüften des Diorit Epidotnadeln und dickere Krystalle umwachsen und zersprengt. Der Epidot, abgestorben und zu Asbest oder zu staubiger Masse umgewandelt, findet sich in Resten noch vor, daneben Axinit oder Prehnit, welche beide hier oft neben einander vorkommen. Die überschüssige Kalkerde ist stets im Kalkspath aufgelagert.

Ob Augit und Hornblende eine gleiche Wechselbeziehung zu einander haben, darüber einen genügenden Aufschluss zu verschaffen, ist mir nicht gelungen. Vielleicht geben die prachtvoll glänzenden Hornblende-Krystalle des Vesuv darüber Nachweis, welche faserig gestreift, rundlich verflossenen Augitkörnern in glasigem Feldspathgestein aufgewachsen sind.

Um solche successive Bildungen und Formwandlungen gehörig beachten zu können ist es durchaus nöthig, sein Augenmerk auf die Kennzeichen zu richten, welche die Jugend oder das Alter eines Krystalls darthun. Diese sind ebensowohl in der Farbe, als in der Form und in dem Gehalte zu suchen. „Bei den Pflanzen,“ sagt Göthe in seiner Farbenlehre, „ist alles, was vom Licht ausgeschlossen ist, weiss, farblos; bei den Metallen nicht so. In den tiefsten Bergwerken findet sich der Apophyllit roth.“ Allein auf die Farbe der Krystalle übt das Licht so gut seine Einwirkung, wie auf Pflanzen. Hat aber eine Substanz, z. B. Eisenoxydul, Schwefel, Kupferoxyd u. s. w. eine bestimmte Farbe, so wird auch der Krystall, welcher daraus gebildet oder nachträglich von ihm imprägnirt ist, mehr oder weniger deutliche Spuren dieser Farbe in sich tragen. Er wird seine Farbe wechseln oder verlieren, wenn die färbende Substanz im Laufe der Zeit umgewandelt oder fortgeführt wird. In der Regel zeichnen die jungen Krystalle

sich aus durch hellen Glanz, Durchsichtigkeit, Schärfe der Formen, durch Reinheit und Gleichmässigkeit der Farbe; so die Granate von der Mussa-Alp und von Auerbach, welche durch wunderbare Reinheit der Farbe und durch hellen Spiegelglanz aus den älteren Individuen hervorleuchten, die dunkel, oft schwärzlich-braun, nur noch matt glänzend, in Farben trübe spielend und meist rissig erscheinen. Bei den drusig aufgewachsenen Idocrasen von Zermatt sind manchmal auf der einen Fläche der zur Grundlage dienenden Substanz deutlich ältere Individuen, auf der andern Fläche jüngere zu erkennen. Die grünen Sphene aus den Südhälern des Gotthardt und von Pfitsch haben in der Jugend eine reine hellgelbliche, fast schwefelgelbe Farbe; sie werden allmählig dunkler, die Flächen, welche von äusserem Einflusse am wenigsten abgeschlossen sind, gehen in's Braune, Isabellfarbene über. Die jüngeren Krystalle des Pennin sind durchscheinend, hyacinthroth, in kleineren spitzen Rhomboëdern älteren Krystallen aufliegend, oder zur Seite der tafelartigen verwachsenen Krystalle festsitzend. Aeltere Krystalle sind schwärzlich-grün und entenblau, einzelne Lagen derselben sind hellgrün zersetzt, andere zeigen auf der oberen Fläche schon matten, weisslichen Perlmutterglanz. Und wie sehr deutlich sind die Altersstufen des Glimmers zu erkennen. Auf den Drusenräumen des rothen Granit von Baveno und des vesuvianischen Dolomites zeigt er sich in ganz jungen, hellgrünen fast ölgelben Krystallen, ein ^{mm} im Durchmesser; und besonders auf ersterem Fundorte auch alt, neben grossem, stark zersetztem Orthoclase in blätternden Gruppen, die Kanten zerfallend, von trübem Glanze und matter Farbe.

Dieser rothe Granit aber schliesst nur alte Orthoclase in sich, selbst die jüngeren Krystalle haben an der Wurzel schon eine blassröthliche Färbung, die meisten Krystalle sind fleischroth, einige schon wieder abgeblasst, zersprengt, Flussspathkrystalle in den Klüften bergend. Dabei ist die Sprödigkeit des Gesteins so gross, dass es schwierig ist, ungenutzt schöne Handstücke zuzuschlagen.

Der Helminth, welcher im Maderaner Thal sich findet, ist in der Jugend hellgrün, etwas graulich, glänzend. Im Alter, wenn das Eisenoxydul umgewandelt worden, ist er braun, goldglänzend.

Auch der daneben aufgewachsene Amianth ist in der Jugend schön weiss und glänzend; wird er älter, so verlieren die länger gewordenen Fasern die Elasticität und den hellen Glanz, sie werden grünlich bis braun.

Die Sphärosiderite von Steinheim sind anfänglich ölgrün und durchscheinend, allmählig werden sie schwärzer und die Oberfläche rauh und runzelig.

Gar mannichfaltig sind, wie zum Theil schon angedeutet, die Kennzeichen des Alters

der Krystalle. Die Farben werden trüber, die Formen unbestimmter, die Ausbildung der Flächen ist ungleichmässiger, oft mangelhaft, schuppig, runzelig, der Zusammenhalt der Atome wird ein schwächerer, leichter werden sie weggeführt, leichter der Krystall durchbrochen, zersprengt, zerfressen, in allem zeigt sich eine Minderung der Kraft, welche beim Aufbauen des Krystalls thätig war, eine Abnahme der Lebenskraft. Durch die Lösung der einzelnen Blätter oder Theile des Krystalls wird das einfallende Licht in anderer Weise gebrochen, es zeigt sich die hunte Farbenwandlung, überall ein sehr hervortretendes Kennzeichen des Alters.

Diese Farbenwandlung äussert sich auf die verschiedenste Weise, und es möchte kaum ein Mineral seyn, welchem sie unter allen Verhältnissen fremd bliebe. Stets sind es die Regenbogenfarben, welche durch die Brechung der Lichtstrahlen hervorgerufen worden, aber sie sind oft modificirt durch die Farbe des Minerals, durch Substanzen, welche bereits zwischen das Blättergefüge eingedrungen, endlich durch diess Blättergefüge oder die Structur des Krystalls selbst. Diese Verhältnisse bedingen verschiedene Unterabtheilungen: das Irisiren, das Labradorisiren, das Opalisiren, das Anlaufen. Das Labradorisiren zeigt sich nur in constanter Richtung, aber mit wechselnden Farben. Der farbenwandelnde Labrador ist mir bisher nur in Rollstücken vorgekommen, also losgelöst von dem Gestein, in dem er gesessen, mannichfach umhergeworfen, transportirt, den Einwirkungen der Atmosphärilien ausgesetzt. Zum Spalten, rissig werden ist er sehr geneigt, auch stets in Zwillingsfurchung; ohne diese hätte er wahrscheinlich nicht die Festigkeit gehabt, so lange den verschiedenen Angriffen zu widerstehen. Die prachtvollen Farben, die er zeigt, sind vorzugsweise blau und grün. In Nr. 1370 der mineralogischen Sammlung des Senckenbergischen Museums zeigt sich das Grün als hervortretende Farbe, das Blau nur als Rand der farbenwandelnden Stellen. Bei Nr. 1373 ist die Mitte gelb, braun, wenig grün und kornblumenblau. Diese Farbe wird nach aussen hin immer mehr schwarz-blau. Zeigen hier die Farben verschiedene Grade der Zersetzung, oder haben die äusseren Theile des Rollstücks mehr färbende Substanzen aufnehmen können? Nr. 1877 ein Geschiebe, welches Dr. Engelmann einst von Berlin aus übersandt, ist schwarz glänzend, hie und da chloritisch grün, nur sehr wenig in Farben spielend. Nr. 1371 zeigt durch Chlorit (Helminth) eingefressene Stellen, welche gar nicht mehr labradorisiren; da aber der Helminth keilartig gewirkt haben muss, so zeigen sich Farben in der Nachbarschaft dieser erdig zersetzten Stellen.

Auch der Mikroklin von Laurwig und von Fridrickswärn ist farbenwandelnd in der Richtung des orthodiagonalen Hauptschnitts; dabei ist er stets zerklüftet und bräunlich zersetzt.

Das Irisiren zeigt sich nur an durchsichtigen Krystallen, bei welchen die Strahlenbrechung auf keine Weise getrübt oder modificirt wird, so vorzüglich beim Bergkrystalle. Wo in denselben der Helminth eingedrungen ist, bewirkt die dadurch hervorgerufene feine Zerklüftung des Krystalls stets ein Farbenspiel; diess ist dann kein oberflächliches, sein Sitz ist stets tiefer im Krystall, da wo die Helminthe sich befinden.

Bei dem bläulichen Schimmer des Adular zeigt sich schon ein Uebergang zum Opalisiren; manchmal auf dem Blätterdurchgang das Irisiren in abgesonderten concentrischen Kreisen, wie bei altem Fensterglas, in klinodiagonaler Richtung das Opalisiren mit milchigem Mondglanze.

Bei blättrigen Mineralien mag vielleicht auch der Perlmutterglanz hierher zu rechnen seyn (Glimmer, Gyps, Stilbit), der Seidenglanz bei Faserbildungen (Faser-Gyps, Amianth), der Fettglanz bei dichter Structur (Quarz). Man vergleiche nur den weissen Perl-Glimmer (Margarit) von Sterzing, durch Chlorit zersprengt (nicht in Chlorit eingesprengt), ausgesogen und abgelebt, mit dem jungen, hell silberglänzenden Glimmer des Todtliegenden in Vilbel.

Bei dem Opalisiren ändert das Mineral seine Farbe bei verschiedenen, nicht genau zu bestimmenden Wendungen und Richtungen. Der edle Opal findet sich in Ungarn auf einem stark verwitterten Trachyttuffe, auch bei Frankfurt hat er sich einmal gefunden, und zwar in den Blasenräumen eines ebenfalls stark bräunlich zersetzten Basaltes. Häufiger findet sich daselbst der Kacholong oder Perlmutteropal, welcher hier, wie der edle Opal aus dem Hyalith entstanden, eine geringere Stufe der Zersetzung zeigt.

Noch bleibt das „Anlaufen“ als Unterart des Irisirens hervorzuheben, welches bei den undurchsichtigen schweren Metallen statt hat, und mit der Zersetzung der Krystalle und der Umwandlung derselben gleichen Schritt hält. Die prachtvollen Schwefelkieskrystalle von Traversella unmittelbar aus dem Gestein herausgeschlagen, haben hellen, fast Silberglanz. Nach wenigen Jahren hat sich die Oberfläche, selbst in den Schubladen der Sammlungen mit einer feinen Haut bedeckt, welche aber noch weggewischt werden kann. Allmählig tritt die Zersetzung tiefer ein. In den Rollsteinen bei Traversella finden sich Eisenkieskrystalle, welche durch und durch diesen Beweis der Zersetzung zeigen und, leicht zu zersprengen, auf jeder frischen Bruchfläche stets wieder irisiren. Bei dem Sphärosiderite beginnt diese Buntfarbigkeit mit mäusefellartigem Glanze; sind die Farben lebhafter und reicher geworden, so ist die Kugel im Innern schon stark zersetzt und bald zerfällt sie völlig zu grauem Staub. In dem braunzersetzten Basalte unter der Kirche von Eschersheim bei Frankfurt, zeigen sich die bunten

Farben durch alle Fasern der kleinen Kugeln hindurch; die Zersetzung ist auch hier schon weit vorgeschritten.

Bei dem Anlaufen sind die erscheinenden Farben wesentlich abhängig von der Farbe, welche den umgewandelten Atomen in dem jedesmaligen Zersetzungsstande eigenthümlich ist. Darnach wird das Farbenspiel pfauenschweifig, oder taubenhälsig, oder entenfalten, oder sonst wie seyn. Bei einem und demselben Mineral und wiederum auf bestimmten Krystallflächen des Minerals zeigen sich meist aus gleicher Ursache gewisse Farben vorherrschend. Unter den prächtigen Eisenglanzstufen, welche Dr. Rüppell dem Senckenbergischen Museum aus Elba zugesandt, befinden sich Exemplare, an welchen das schwärzliche Blau noch regiert, an andern das Violett und das bunte Roth, das goldige Grün und das Braungelb des Eisenoxydhydrats. In dem Eisenkies, z. B. von Traversella, herrscht bei der Farbenwandlung meist das Gelb vor, es steigert sich öfter zu einem prachtvollen grünlich Gelb, nach der andern Seite geht es ins Violette und wiederum bis zu dem Berlinerblau über. Auf den Halden von Griedel findet sich der Quarz mit Brauneisenstein überzogen, der vom reichen Goldgelb zum bunten Violett spielt. In den Klüften des Taunusquarzits aus dem Falkensteiner Bruche findet sich Eisen und Mangan oft sammtartig in den prachtvollsten, tiefsten Farben spielend; öfter habe ich dabei eine subsequeute doppelte Reihenfolge der Regenbogenfarben beobachtet.

Noch gehört eine eigenthümliche Erscheinung hier zur Besprechung, das Schillern und Wogen im Katzenauge, im Schillerquarze. Auch hier ist die Ursache des Schillerns in der Zersetzung des eingeschlossenen Minerals zu suchen, welches ursprünglich faserig als Strahlstein, Epidot oder als andere Verbindung Klüfte erfüllte, später durch Quarz isolirt und eingeschlossen, oder aus anderer Veranlassung sich asbestartig umwandelte, dem Quarz zugleich färbende Substanzen mittheilend oder ablassend.

Es mag an dieser Stelle eine Frage zur Besprechung kommen, welche freilich ebenso innig mit der Bildung der Krystalle, wie mit Krankheitserscheinungen bei denselben zusammenhängt, ob nämlich der Farbestoff, mit welchem gewisse Krystalle, zum Beispiel der Flussspath oder der Bergkrystall in den Amethysten, in dem Eisenkiesel, dem Rauchquarz u. s. w. erfüllt ist, eine ursprüngliche Verbindung sei, oder ob diese Krystalle erst nach ihrer Ausbildung mit dem Farbestoff imprägnirt worden, dadurch eine Störung ihrer regelmässigen Ausbildung erfahren, so dass diese Zustände der Krystalle eher als krankhafte zu betrachten seien.

Wenn der Bergkrystall in der Regel aus Silicium und aus Sauerstoff, der Flussspath aus Calcium und aus Fluor besteht, so spricht von vornherein die Vermuthung dafür,

dass alle Stoffe, welche die Analyse neben diesen Substanzen entdeckt, dem Krystallisationsprocesse fremd gewesen, und erst nach Vollendung desselben in den Krystall eingeführt worden. Unter den Bergkrystallen aus dem Maderaner Thale finden sich nicht selten solche, welche mit beiden Enden frei ausgewachsen, in der Mitte tiefe Einschnitte von der Dicke eines Messerrückens haben. Offenbar zeigen diese Schnitte den Raum an, welchen früher andere tafelförmige Krystalle eingenommen. Der Bergkrystall hatte sich auf denselben gebildet, keine Spur, dass er daneben irgendwo das Gestein berührt, wenn diess nicht an derselben Stelle gewesen seyn sollte, wo auch die später verschwundenen Kalkspath- oder Eisenspath-Krystalle aufgesessen. Denn hier ist der Bergkrystall chloritisch zerfressen, grün oder braun bekrustet, und von hier aus zieht sich das wirre Gekräusel des Helminths in den Bergkrystall hinein. Die schönsten Regenbogenfarben gehen dem Zuge voraus.

Deutlicher noch zeigt sich diess Einführen färbender Substanzen bei den Bergkrystallen von Oisans, und zwar ebenso von der Stelle aus, wo sie auf dem Gesteine aufliegen und von wo die Helminthmasse nach beiden Seiten hin vorrückt. Vorzugsweise geschieht diess in der Richtung, nach welcher das liegende Krystallprisma mit dem Gesteine noch verbunden ist; oft ziehen hier milchige, flockige Streifen voran.

Auch in anderen Orten der Alpen ist die Erscheinung nicht selten, dass der Bergkrystall grün gefärbt ist, durch Substanzen, welche aus dem zersetzten meist asbestartig umgewandelten und zum Theil noch vorhandenen Gestein eingeführt worden.

Ein weiteres Beispiel der Einführung einer färbenden Substanz in den ausgebildeten Bergkrystall, und zwar von der Wurzel dieser Krystalle oder dem Aufwachsungspuncte aus, zeigt uns das Vorkommen auf dem Magneteisen von Traversella. Im Jahre 1854 wurden daselbst hellglänzende Bergkrystallnadeln gefunden von 5 bis 20^{mm} Länge, strahlig oder regellos auf den drusigen Magneteisen-Krystallen aufgewachsen. Wo der Bergkrystall ausgebrochen war, zeigte sich in dem Magneteisen eine entsprechende sechsseitige, treppenförmig nach der Mitte absteigende Vertiefung, Beweis dass beide Minerale zu gleicher Zeit noch lebenskräftig fortgewachsen. Der Bergkrystall war theilweise durchaus blank mit spielenden Flächen, theilweise aber mit kleinen Eisenglanztafelchen überstrent, diese wieder mit Bergmehl und selbst mit hautartigen Lappen überzogen, einem Rückstand von zersetztem Kalktalkspath. Anders war diess Vorkommen, wie es sich im Jahre 1853 vorgefunden. Es hatte sich hier zwischen den Bergkrystall und das Magneteisen eine 5 bis 20^{mm} dicke Schichte sattelförmig gebogenen, blättrigen, z. Th. drusig verwachsenen Bitterspaths eingedrängt; in dieser stacken jetzt die strahligen

Gruppen von Bergkrystall fest. Der Bitterspath hatte das Magneteisen mannichfach durchsetzt, einzelne Krystalle und Körner des letzteren schwammen breccienartig in der weissen elfenbein-glänzenden Masse. Der Bergkrystall aber war auffallend verändert. Die Krystalle strahlig, halmenkammartig oder knospenförmig geordnet und bis zu 35^m gewachsen, (am grössten die in der Mitte aufragenden, von den Seiten her eng bedrängten) waren durch Eisenoxydul schön blassgrün gefärbt, vollständig zu Plasma umgewandelt. Wo das Innere der strahligen Gruppen erkannt werden konnte, zeigte sich im Kern der Gruppe oder auf der Seite einzelner Krystalle eine gelblich weisse, hornsteinartige Trübung mit zerfressenen, bräunlich gefärbten Stellen. Abgebrochne Krystalle waren im Kern am intensivsten, schwächer nach den Aussenflächen hin gefärbt. Aufgelagert zeigten sich hie und da kleine Kalktalkspäthe, glänzende Eisenkieskrystallchen und Mesitinlinsen. Alles diess lässt wohl mit Sicherheit schliessen, dass hier der Bergkrystall von dem ursprünglichen Standpuncte losgerissen, durch Parcellen des Magneteisen gefärbt worden ist, und dass diese Färbung nicht durch Juxtaposition gefärbter Atome, sondern durch Eindringen der Eisenoxydulatome in das Innerste des Bergkrystalls stattgefunden.

Bei den Citrinkrystallen von Bourg d'Oisans, regellos durcheinander gewachsen, mit kleineren aufgewachsenen Nadeln wie gespickt, — ist die weingelbe Färbung, wie es scheint, eine von Aussen her zugeführte, nur wenig erst eingedrungene. Das Eisenoxydhydrat bedeckt die Krystalle in einer dünnen, durchsichtigen, in den buntesten Regenbogenfarben spielenden Haut, nach Innen ist die Färbung nur sehr schwach und scheint eher auf feinen fettglänzenden Spalten und Rissen vorgedrungen zu seyn, als auf gesetzlich geordneten Canälen und Wegen. Ein Handstück zeigt auf der Fläche, wo der Bergkrystall dem Gesteine (anscheinend einer glatten Kluftfläche) aufgewachsen war, kleinere und grössere rhomboëdrische Hohlformen mit braun staubigem Rückstande.

Auch die Färbung der Rauchquarze und der Morione wird auf eine nachträgliche Einführung einer fremdartigen Substanz zurückzuführen seyn. Als mich im Juli 1852 durch Wasen an der Gotthardtstrasse der Weg führte, war gerade eine grosse sogenannte Krystallhöhle in dem Schlamme unter dem Thierberggletscher aufgefunden worden. Die stattlichen Männer, von welchen später der eine auf dem gefährlichen Wege seinen Tod fand, trugen die gewaltigen Krystalle auf dem Rücken in das Dorf und stellten sie ringsum in dem Zimmer auf. Die meisten der Bergkrystalle, vorzugsweise aber die grossen, centnerschweren, waren zu Rauchquarz gefärbt. Die Morione waren kleiner, meist finger- bis handgross, zum Theil von sonderbarer, ungleicher Ausbildung der Flächen, aber alle, so viel ich jetzt noch beurtheilen kann, aus mehreren Krystallen

zu einem einzigen Individuum verwachsen. Die Färbung zeigte sich bei allen Krystallen ziemlich gleichmässig vertheilt, gewöhnlich aber doch schwächer an einer Stelle, wo gelblich graue speckstein- oder steatitartige Reste eines zersetzten Feldspaths oder eines granitischen Gesteins eingewachsen waren. In unregelmässigen Höhlungen daneben lag brauner, gold-glänzender Chloritstaub. Dass die färbende Substanz von Aussen eingedrungen und in dem Innern des Krystalls sich verbreitet, das erhält durch den Umstand vielleicht noch grössere Glaubwürdigkeit, dass gerade die Morione meist auf drei subsequenten Prismen- und auch Pyramidalflächen eine Unzahl von kleinen sechsseitigen Hohlformen aufweisen können, Spuren von kleinen aufgewachsenen Bergkrystallen, welche beim Ausfallen Wunden oder Narben in dem grössern Krystalle hinterliessen, und das reichlichere Eindringen der färbenden Substanz gestatteten. Die Erwähnung eines andern Vorgangs schliesst sich hier an.

Es ist diess die ranchgraue bis schwarze Färbung des drusig verwachsenen Quarzes auf Chalcedon- oder Carniollagen in Geoden der Melaphyre. Oberstein bietet hierzu die vorzüglichsten Belege. Man findet über den grauen Chalcedon häufig grauen Quarz drusig aufgewachsen. In den Pyramidalflächen stecken kleine Blättchen Eisenglanz vom Quarz umschlossen, da dieser bei Bildung der Blättchen noch im Wachsen begriffen war. Der Eisenglanz ist öfters in Gruppen vereinigt, meist zu kleinen Eisenrosen; je mehr dieselben zersetzt werden, je mehr sie sich der Form einer Flocke oder eines geschmolzenen, abgerundeten Kugelchens nähern, desto reichlicher ist der Quarz von färbender Substanz durchdrungen, welche theils in Eisen besteht, theils aber auch in vorherrschendem Mangan. Manchmal findet sich die braune Eisenfärbung mit der violetten Amethystfarbe an einem und demselben Individuum, erstere mehr auf der oberen Fläche, letztere vorzugsweise im Kern des Krystalls. Es ist gar nicht zu verwundern, dass die Amethyste meist alte, oder wie die säuligen Krystalle von Chemnitz, mangelhaft ausgebildete oder verwachsene Krystalle sind, mit stark parquettirten oder gerippten Pyramidalflächen, gewöhnlich mit Farbenwandlung im Innern, auf einer meist zersetzten Grundlage, oder über Hohlformen weggeführter Krystalle. Spuren eines aufgewachsenen gewesenen Minerals, wenn auch nur in der Grösse eines Stecknadelstiches, lassen sich fast immer auffinden. Die Bestandtheile dieses Minerals sind jetzt grossentheils in den Quarz eingedrungen, manchmal in gleichmässiger Vertheilung, manchmal auch in flockiger Ansammlung in der Gegend der Pyramidalkanten, wahrscheinlich die grösseren, noch zugänglicheren Canäle daselbst benutzend.

Bei einer Stufe, angeblich aus Ungarn, glaublicher aber aus der Gegend von

Oberstein, dient eine Schichte von Carniol, in schaliger Kugelbildung sehr leicht sich lagenweise absondernd und brechend, bräunlich grauem fettglänzenden Quarze als Grundlage. Dieser geht in drusig verwachsene Krystalle aus, bei welchen das kurze Prisma rauchgrau, die Pyramide nach der Spitze zu mehr und mehr schwarz sich färbt. In derselben sind röthlich braune Kügelchen eingewachsen, wie hinein versunken, oft ist nur eine äussere Kreisfläche und eine innere Vertiefung auf der Quarzfläche sichtbar geblieben. Um diese Kügelchen her, welche zum Theil ganz überwachsen und drinnen im Quarze zu bemerken sind, ist der letztere am dunkelsten gefärbt. — Befand sich Zinnober unter den färbenden Substanzen, so ist gewöhnlich eine oberste Schichte der Quarzkrystalle matt zersetzt, zum Theil abgeblättert, oder um die Spitze her eingefressen.

Auch der Eisenkiesel, z. B. von der Schwalbendelle bei Oberstein, ist keine frische Bildung, der ockerige Färbestoff ist ungleichmässig in den sehr mangelhaft ausgebildeten Krystallen vertheilt, und zeigt sich im Innern der Quarzmasse noch schmutzig lauchgrün gefärbt. In Oberwildenthal bei Schneeberg sind Bergkrystalle anfänglich von Eisenschaum bedeckt, milchig weiss im Innern; wo das Eisenoxyd den Quarz durchdrungen, sind die Pyramiden der Krystalle von oben herab löcherig zerfressen, abgerundet, die Prismenflächen rauh.

Schliesslich verdient noch ein Krystall des Senckenbergischen Museums, vom Baikalsee stammend, einer Erwähnung. Es ist diess ein Quarz von etwa 80^{mm}, welcher mit dem Prisma seitwärts aufgewachsen war, und so beide Enden frei ausbilden konnte. Das eine derselben ist aus drei verschiedenen Individuen stufenförmig gewachsen; auf dem andern sind unzählig kleine Vertiefungen wie Nadelstiche, und eine grössere Hohlform von 8^{mm} Durchmesser, in welcher die ungefärbte Wurzel des ausgebrochenen Quarzes noch festgewachsen steckt. Der Krystall hat alle Anzeigen des vorgerückten Alters, matten Glanz, rauhe Flächen, von den Prismenkanten welliges Ueberfluthen nach der Mitte der Flächen hin, im Innern grauen Fettglanz und überall Farbenspiel. Von allen Pyramidalflächen dringt die Amethystfärbung in den Krystall ein, aber das Prisma ist noch rauchgrau, bis auf einige Sprünge, in welche sich die violette Farbe ebenfalls hineingezogen hat.

Ein anderes Mineral, das Fluor-Calcium, kommt in den allerverschiedensten Farben vor, und scheint, sofern aus den Mineralien-Sammlungen eine richtige Schlussfolgerung gemacht werden kann, eine Färbung vorzugsweise zu lieben. Auch bei diesem bedarf es einer Untersuchung, ob der färbende Stoff sofort bei der Bildung des Krystalls mit

verwendet und einkrystallisirt wurde, oder ob er später eingedrungen, ob die krystal-
linische Bildung gestört, die Reinheit des Krystalls vernichtet worden. —

Mit den schönen, rothen Octaedern vom Thierberge in der Nähe der St. Gotthardt-
strasse wollen wir die Untersuchung beginnen. Wenn sie nicht künstlich aufgepappt
sind, (was selbst in Hospital gar nicht selten) so ruhen sie gewöhnlich auf einer bräun-
lich grauen Kalkspath-Platte, die mit vortretender Zwillingsfurchung eine stark zernagte
matt seidenglänzende Oberfläche hat. Häufig berührt der Flussspath die Platte nur an
wenigen Puncten, auf den entstandenen Zwischenräumen ist ein brauner, goldglänzender
Chloritstaub abgeschieden. Manchmal aber ist die Berührung eine vollständige, ja es ist
offenbar, dass der Flussspath auf den Spaltflächen des Kalkspaths sich eingezwängt, dass
er dort gewachsen sei. Aber doch ist der Flussspath selbst nicht mehr jung; überall
im Innern eine lebhafte Farbenwandlung, die Flächen fettglänzend, drusig rauh, zum Theil
zu einer äussern grauen Kruste zersetzt; dabei sehr zum Abbröckeln geneigt, der Zu-
sammenhalt nur locker. Hie und da geht er in ein mehlig weisses Mineral über, wohl
ein zersetzter Orthoclas, mit dem er innig verwachsen gewesen. Alles hat das Ansehen
des Abgelebten, nirgends frischer, jugendlicher Glanz, ausser bei den kleinen Adular-
krystallchen, welche sich in den Ruinen des zersetzten feldspathigen Minerals angesie-
delt haben.

Gehen wir über zu den schönen berggrünen Flussspäthen von Stollberg am Harz,
hellglänzende, freudig blinkende Krystalle auf prachtvoll buntglänzendem Eisenspath. Aber
schon eben dieser Eisenspath führt alle Zeichen der Zersetzung; es ist eine herbstliche
Färbung, die ihn schmückt. Ueberall die Regenbogenfarben, das Eisen ist hydrat. Bei
anderen Exemplaren ist Kupferkies in Krystallen und Gruppen auf- und eingewachsen,
aber auch nicht mehr frisch, sondern bräunlich bestäubt, bunt angelaufen. Und der Fluss-
spath selbst — sollte der nirgends Spuren der Beschädigung tragen? aber alle seine
Würfelflächen sind ja verkratzt, wie kommen diese Zeichnungen von Ruthen, Wegwei-
sern, Büscheln, — der Schrecken aller Mineralienhändler, — auf diese sonst unbeschä-
digten Krystalle? Frischer als die Stollberger Krystalle erscheinen die berggrünen Fluss-
späthe von Andreasberg, in schönen, durchsichtigen Octaedern auf und zwischen weissem,
etwas geflossenem Kalkspathe. In ihrer Gesellschaft findet sich Blende, ganz junger
frischer Bleiglanz, Kupferkies in kleinen messinggelben Gruppen und Krystallen, endlich
Magnetkies in kupferrothen Blättchen. Selbst dieser Flussspath, in manchen Fällen we-
nigstens, ist nicht mehr in frischer Krystallisationskraft, der Kalkspath ist seiner Meister
geworden, hat ihn zersprengt, ausgesogen. Dieser wird immer mächtiger, setzt sich in

kleinen Krystallen, gruppenweise mitten auf den Octaederflächen fest, und saugt den Flussspath aus, der überall bedrängt und zerstört in Bruchstücken die Kalkspathmassen selbst grünlich färbt. Auf einer grösseren, sonst unansehnlichen Stufe, — ich fand sie im Spätherbste 1854 im Mineralien-Comptoir zu Clausthal, als alleiniges Exemplar der grünen Flussspäthe zurückgeblieben, — sitzen die letzten Reste des Flussspaths als tafelförmig abgesprengte Reste sammtartig, fast glanzlos auf den jungen Kalkspathgruppen, von diesen getragen. Das Grün ist an der einen Stelle noch ein gelbliches, weiterhin geht es in das bläuliche über, aber licht, weisslich schwindend. Ueberall blinken schon daneben kleine glänzende Krystallchen von Eisen- oder Kupferkies, junges Leben bei den zerfallenden Ruinen.

Bei dem violetten Flussspath von Schlaggenwald wie bei dem Cumberland-Vorkommen haben die Flussspath-Würfel manchmal einen dunkleren Kern, oder einzelne Stellen vorzugsweise gefärbt, als ob die färbende Substanz zu verschiedenen Perioden in verschiedener Menge oder überhaupt ungleichmässig eingeführt worden. Die Färbung zeigt in der Regel keine scharf gestrichenen Linien, sie verschwimmt allmählig. Manchmal bilden sich aber auch bestimmtere, scharf begrenzte Ablagerungen. So fanden sich auf den Stollberger Halden im Jahre 1854 weisse und grünlich gefärbte Flussspäthe, welche von einer Richtung her von eisenhaltigen Partikelchen (wahrscheinlich einer Ausscheidung) überdeckt, beim Fortwachsen dieselben einschlossen und nun im Innern als einen rothen Streifen zeigen. Es ist dabei genau zu verfolgen, wie manchmal eine vorspringende Ecke des oberen Krystalls einen entsprechenden Theil des unteren Krystalls vor der niederfallenden Substanz geschützt. Durch diese sind die bedeckten Flächen zwar milchig, röthlichgrau gefärbt, nicht aber im Wachsen gestört worden. Das ganze Vorkommen scheint sehr für das Wachsen durch Juxtaposition zu sprechen, legt aber schliesslich nur dafür Zeugniß ab, dass die Flächen der Krystalle beim Fortwachsen nicht wie ein Schild vorgestossen werden, sondern dass eine Ueberkleidung der Flächen, ein Ueberfliessen gleichsam stattfindet. Bei einer Bergkrystallgruppe, angeblich von Billichgratz in Krain, ist diess ganz augenscheinlich. Hier war die auffallende Substanz so bedeutend, dass die Fortbildung der Krystalle, zumeist der kleineren, dadurch gestört wurde. Zuerst erscheint in den Krystallen eine Schicht etwa 1^{mm} dick, wie von einer rothen, schlammigen Masse erfüllt, dann kommt durch $1\frac{1}{2}^{\text{mm}}$ eine leichtere Färbung, darüber zeigt sich noch eine durchsichtige Lage von 5^{mm} , nicht krystallhell, sondern etwas rauchgran, schwach wolkig, irisirend. Auf zwei Prismenflächen ist der Staub zu Tage geblieben, zahlreiche kleine Quarzindividuen haben sich darin festgesetzt, nur die Kanten des Haupt-

krystalls sind daneben glänzend ausgebildet, bis weiter oben der Krystall die Masse wieder beherrscht und über den Staub hinaus baut. Ein daneben stehender tafelförmig abgeplatteter Krystall konnte nur drei der Pyramidenflächen fortbilden, ganz oben vom Scheitel aus zeigen sich zwei weitere Flächen in den Kanten angesetzt. Ein dritter Krystall, kleiner und mit sehr vorherrschender Rhomboëderbildung, vermochte nur einen m in anscheinend schlammiger Masse und dann noch $1\frac{1}{2}^m$ ohne färbende Substanz zu wachsen. Ein vierter Krystall daneben ist so versteckt, dass man ihn bei dem vorherrschenden Rhomboëder für das Eck eines rothen Stollberger Flusspathwürfels halten könnte. Eine Fläche desselben ist von der röthlich gelben, körnigen Substanz ganz überdeckt, nur von den Kanten aus ist ein etwa 1^m breiter Streifen glatt ausgebildet. Einem fünften endlich fiel die Substanz auf die Prismenflächen, deren eine sie fast bewältigt und glatt überzogen hat, die letzten Reste von Staub schauen inselartig aus dem Quarzspiegel hervor. — Diess sind doch fürwahr keine Anzeichen, dass durch Juxtaposition der Krystall gewachsen, wohl aber dafür, dass es den mit verschiedener Kraft arbeitenden, von den Kanten aus fortbauenden Krystallen mehr oder weniger gelungen ist, die vorgezeichnete Krystallform zu erstreben.

Bei den theilweise von Helminth überdeckten Bergkrystallen vom Maderaner Thal ist manchmal ganz das Gleiche zu verfolgen. Die Flächen des Krystalls wachsen fort, und überkleiden von der Kante her die schadhafte Stelle. Die schönen Quarzdrusen von Griedel zeigen häufig eine Störung durch eine dünne Lage von Eisenoxyd. Es gelang den Quarzkrystallen darüber hinaus eine Fortbildung zu bewerkstelligen, aber die Flächen derselben zeigen eine Zusammensetzung aus vielen kleinen Krystallen von gleicher Axenstellung, sie sind oft wie eandirt.

Auch die aschgrauen Bergkrystalle von der Tête noire, aus der Gegend wo der Thonschiefer in den Glimmerschiefer verläuft oder übergeht, sind hier zu erwähnen. Nachdem sie von färbender Substanz bedeckt, oder dieselbe umschlossen, wachsen sie in grösserer Klarheit weiter, dabei eine wahre Musterkarte von krummen und krüppeligen Krystallen bietend.

Da die Krystalle überall aufs Sorgfältigste bemüht sind, ihre Gestalt genau auszubilden, muss ein Abweichen von der Regel stets auffallen und zum Nachforschen der Veranlassung einer solchen Störung auffordern.

Eine regelmässige Krystallfläche kann nur in einer Ebene liegen; Anschwellungen, Bogenlinien scheinen desshalb dafür zu sprechen, dass bei der Krystallbildung entweder

die Krystallisationskraft mit der zugeführten Nahrung nicht im richtigen Verhältniss gewesen, oder dass ein aussen liegendes Hemmniss der Bildung entgegen gestanden.

Der erstere Fall findet sich häufig bei dem Quarz vom Gotthardt oder von Oisans durch Wechsel der Prismenbildung mit dem pyramidalen Abschluss oder durch Vorherrschen zweier oder mehrerer $\pm R$ flächen, z. B. gegenüberliegend an den beiden Pyramiden, ∞P nur als schmaler Streifen auf einer Seite, breit hinaufgezogen auf der andern. Im Ganzen sind solche Exemplare in Sammlungen nicht beliebt, da sie zur Schönheit derselben selten beitragen, meist sind sie zerfressen oder chloritisch überkrustet. Manchmal haben sie zahn- oder schnabelförmigen Habitus durch Wechsel von ∞R und $3 R$, manchmal zeigt das Prisma wellige Vertiefung, oder bauchiges Aufblähen, oder beides in Abwechslung. Häufig sind dann die Flächen unvollständig erfüllt, über chloritischer Kruste wieder eine Quarzlage, an den Kanten sorgfältig ausgebildet, in der Mitte fetzen- oder halbinselartig, im Innern Helminth umherschwärmend, Asbest eingewachsen.

Auch beim Kalkspathe finden sich solche Missbildungen, z. B. in Auerbach die sechsseitige Säule, welche sich im geschwungenen Bogen zu einer dreiseitigen verjüngt, dann durch $\pm \frac{1}{2} R$ zum Abschluss gebracht wird. Im Innern ist ein brauner dreigetheilter Kern sichtbar, der Rest eines älteren Kalkspaths, über welchen hin ein jüngerer sich ansetzte. Im Harze sind Vorkommen gar nicht selten, wo über ältere schon absterbende, oder überkrustete Scalenoeederbildungen jüngerer Kalkspath säulig oder linsenförmig sich aufsetzt und dabei unregelmässige Bildung erfährt.

Dass die schaffende Kraft mit der zugeführten Nahrung im Missverhältniss stehe, und mangelhafte Krystallbildung daraus erfolge, dafür scheint das häufige Vorkommen von Sattelbildungen oder von bauchigen Formen bei ganzen Generationen zu sprechen. Vor allem zeichnet sich hierin der Bitterspath aus, manchmal in wendeltreppartiger Verwachsung, oder spiralförmig. Die Kanten zeigen das Bestreben die richtigen Formen einzuhalten, aber sie werden von der drängenden Masse überwältigt. Auch der Eisenpath, zumal wo er eine Umbildung aus dem Bitterspath zu seyn scheint, hat diese Eigenthümlichkeit.

Die bauchige Ausbildung findet sich vorzüglich bei dem Emser phosphorsauren Blei, bei dem Kampylit von Cumberland und bei dem Prehnit.

Für die andere Ursache der Missbildung, die hemmende Störung von Aussen nämlich, sind vor allem die mancherlei körnig und kugelig gedrängten Krystalle zu erwähnen, so zum Beispiel der Colophonit von Arendal. Der Feldspath im Angengneis von St. Christophe und vom Gotthardt zeigt eine solche unterdrückte Bildung, als ob die Krystallisa-

tionskraft nicht mächtig genug gewesen, in geraden Flächen das umgebende Gestein zurückzudrängen. Auf der Höhe des Matterjochpasses und im Taunusschiefer von Ruppertshain findet sich der Feldspath kleinkörnig, porphyrtartig, auf gleiche Weise zwischen dem Schiefer eingewachsen.

Dass beim Absterben, beim Zersetzen der Substanzen die ebene Fläche, in welcher die Krystalle wohl ursprünglich gebildet worden, häufig Störung leidet, ist kaum hervorzuheben. So ist Hornblende im Kalkspath von Pargas und der Turmalin im Schriftgranit bei Auerbach in blättriger Zersetzung zu Glimmer begriffen, die Kanten und Ecken sind abgerundet, der Krystall hat eine walzenförmige Gestalt angenommen.

An die Missbildungen reiht sich eine andere Erscheinung, welche für das Reich der Krystalle ebenso wie für die Gestaltung unserer Erdoberfläche von der allergrössten Wichtigkeit ist, nämlich die Breschenbildungen.

Breschenbildung — welch' fremdartiges Wort! und doch gut deutsch; mit Brechen, Einbrechen, Zerbrechen innigst verwandt. Als die Italiener die Mauern ihrer Städte niederliegen sahen, mögen sie die bunt durcheinander in der Bresche zusammengestürzten Steine: breccia genannt haben, und so bezeichneten sie später die Marmorarten, welche in der Zeichnung das Bild einer zerschossenen Bresche darstellten. Wenn ich nicht irre, so hat auch Otto Volger das deutsche Wort wieder in seine Rechte eingesetzt.

Man könnte, wenn das dauernde Verbleiben der eingedrungenen, sprengenden Substanz mehr hervorgehoben werden sollte, dafür auch die Bezeichnung: intrusive Breccienbildung und Intrusionsbreccie oder eingedrungene Breschenbildung wählen.

Seither wurde die Breccie in der Weise dem Conglomerat entgegengesetzt, dass erstere durch eine bindende Masse verkittete, eckige Bruchstücke bezeichnete, Conglomerat aber verkittete abgerundete Rollstücke. Genau genommen ist diese Unterscheidung nicht passend in den Worten ausgesprochen, da conglomerare überhaupt das Zusammenkitten bedeutet, das auf einem Knäul winden, zusammenrunden. Dass die verkitteten Stücke des Conglomerates abgerundet, also von einem entfernten Orte hergeführt, die Breccien aber an Ort und Stelle zerbrochen (oder doch nur von einer weichen Masse fortgetragen) wurden, das liegt nicht in den Worten. Indess mag die übliche Bezeichnung ihr Recht behalten. Doch möchte ich mir erlauben, die Breccie wieder in zwei Unterabtheilungen zu sondern, in die Breccie (im engeren Begriffe des Wortes) und in die Breschenbildung. Erstere würde die zerbrochenen, eckigen Stücke bezeichnen, welche durch einen massenhaften Andrang von Aussen abgerissen und umschlossen worden sind, letztere aber würde das grosse Bereich der Bildungen in sich fassen, welche — zwar

ebenfalls auf mechanischem Wege, aber durch langsames, allmähliges Zuführen der zersprengenden Substanz, — entweder im Innern der Krystalle oder der Gesteine selbst durch Ausscheidung aus denselben entstanden, oder durch fremdartige, von Aussen her zugeführte Substanz. Es wären hiernach der *seme santo* von Ancona durch Eisenoxyd, und die Rollstücke des Taunus bei Oberhöckstadt und Münster durch Eisenoxydhydrat verkittet als Conglomerate, die Quarzstücke, welche durch aufsteigenden Basalt bei Naurod losgesprengt, umschlossen und emporgetragen wurden als Breccie, endlich der Taunuschiefer, welcher von Albit quer durchzogen, der Florentiner Ruinenmarmor, welcher von Eisenoxydhydrat zertrümmert, der Agat von Schlottwitz, der Epidot und der Turmalin, welche durch Quarz umdrängt und stückweise verschoben worden, als intrusive Breschenbildungen zu bezeichnen.

Eines der interessantesten Mineralien bei Betrachtung der Breschenbildungen ist der Augit in der Umwandlung als Diallag, Schillerspath, Bronzit, Hyperstehn. Die Stücke der zerbrochenen Krystalle zeigen bald an der äusseren Fläche, bald schon mehr nach dem Innern hin metallischen Bronzeglanz. Ausgezeichnet ist dieser allmähliche Uebergang an der Baste bei Ilsenburg zu verfolgen, schöner vielleicht noch bei Marmels im Oberhalbstein und am Mont Genève.

Am grossartigsten scheint eine Breschenbildung augitischer Krystalle im Syenit sich zu gestalten. Im Odenwald findet sich die Hornblende hie und da fast massig durcheinandergewachsen, so bei Kolmbach und bei Jugenheim. Dem Feldspath ist es nur wenig gelungen, in und zwischen die dicht verschränkten Krystalle einzudringen. Bei Lautern und am Felsenberg ist die Feldspathmasse derjenigen der zersprengten Hornblende ziemlich gleich; in dem schönen Syenit von Kirschhausen überwiegt sie die letztere, die zersprengten Hornblendestückchen sind hier bereits stark zersetzt, zu schwarzem Glimmer theilweise umgewandelt, braune Sphen-Krystallchen und grauer Quarz haben sich neben dem jüngern Albite gebildet. Meist ist bei dem Zerreißen der Hornblende die äussere Form der Krystalle durchaus unkenntlich geworden, es sind blättrige Fetzen, Splitter, Stäubchen, die von dem Feldspath umschlossen sind. Manchmal haben sich aber ganze Parteen fest zusammengeschlossen erhalten, ja es finden sich auch einzelne Krystalle vollständig ausgebildet vor, gemeinschaftlich mit Quarz und Feldspath einen und denselben Titanit-Krystall umschliessend, so dass eine Breschenbildung zweifelhaft erscheint. Eine solche findet sich aber entschieden im Syenit von Biella, in der Umgegend der Madonna d'Oropa. In den Blöcken oberhalb des Klosters, welche wahrscheinlich eine ähnliche Geschichte durchlebt, wie das Felsenmeer des Odenwaldes, ist die Hornblende kurz zer-

sprengt, hie und da mit schwarzen Glimmertäfelchen. Bei Andorno sind die Krystallbrocken grösser geblieben, aber die äusseren Umrisse derselben unbestimmt, fast nebelig verschwindend. Auch der Feldspath hat Theil genommen an der fortschreitenden Zersetzung. Beim Kloster zeigt sich der Orthoclas fleischroth oder graulich roth; weisser, glänzender Albit, in Zwillingen lang gestreckt, hat sich darin (daraus?) gebildet. Mit zunehmender Glimmerbildung ist der Albit schon mehr zerstört, mehlig weiss, matt.

Ich habe geglaubt auch den schilf- und fingerartig ausgespreizten Strahlstein auf dem alten Saumpfad oberhalb Airolo zu den Breschenbildungen rechnen zu dürfen. Seitdem ich aber auf dem Pfitscherjoche ganz die gleiche Bildung im Schiefer (Thonschiefer? Nüfenenschiefer?) gefunden, bin ich hiervon zurückgekommen.

Nicht minder interessant ist eine Breschenbildung im alternden Feldspath, die des Schriftgranits nämlich.

In den älteren und grösseren Krystallen von Baveno ist diese Bildung durch Ausscheidung der Kieselsäure und Ansammlung auf dem Blättergefüge des Feldspaths oft deutlich zu verfolgen. Die Sammlung, welche Dr. Rüppell dem Senckenbergischen Museum in den Jahren 1819 u. ff. übersandte, weist einen grossen Feldspath auf, von nahe an 100^{mm}. Derselbe ist nicht nur von Quarz stengelig als Schriftgranit durchwachsen, sondern die Quarzkrystalle haben auch über die Oberfläche des Feldspaths hinaus wachsend ihre Krystallform zur regelmässigen Ausbildung gebracht. Bei einem anderen Exemplare, blass ziegelroth im Innern, äusserlich von Bergkork pelzig überwachsen, sind die ausgewachsenen Bergkrystalle unter sich in paralleler Axenstellung, sämtliche Hauptaxen parallel mit der Klinodiagonale des Feldspaths und so, dass ein ∞R der Quarzkrystalle mit ($\infty P \infty$) des Feldspaths übereinstimmt. In den schönen Orthoclasen von Elba ist dieselbe Ausbildung des Schriftgranits zu verfolgen.

Auch der Baryt hat Breschenbildungen aufzuweisen. Auf dem Glimmerschiefer von Bieber ist er tafelförmig zu Zellen aufgewachsen, in welchen kleine Krystalle von Eisenspath sich ansiedeln, mehr und mehr anwachsen und allmählig den Raum ganz erfüllen. Auf der Halde von Nr. 17 fand ich im Jahre 1854 die schönste Suite dieses Vorkommens. Gegenüber, auf der linken Thalseite ist die Eisenspathmasse bereits dermassen angehäuft, dass der Baryt zersprengt und aus dem Zusammenhang gebracht ist.

Ganz ähnlich muss eine solche Ansammlung an dem Barytgange bei Schriesheim gewesen seyn; auf der Thalsole darunter liegen überall Rollstücke umher, in welchen Parcellen grosser Barytkrystalle in einer braunen Masse von thonigem Eisenstein eingebacken scheinen, die Eisentheilchen haben auch zwischen das Blättergefüge der abge-

sprengten Krystallstücke ihren Weg gefunden, haben dieselben mehr und mehr verkleinert und isolirt. —

Unmöglich ist es die mancherlei Breschenbildungen alle hier aufzuführen. Manche derselben sind mit einem besonderen Namen beehrt worden, so der Batrachit. Kalkspath zersprengt den Scapolith von Gulsjö und den Augit im Dolerit vom Kaiserstuhl, Bitterspaths zerreißt den Kupferkies und das Magneteisen von Traversella, Quarz zerknickt und verschiebt den Turmalin von Aschaffenburg, den Glimmer von Kainsbach im Odenwald, den Rutil von Pfunders, den Epidot von St. Christophe und den Beryll von Zwiesel oder von Johanngeorgenstadt; Gyps zerstört Blende und Flussspath von Sterzing; Hausmannit von Friedrichsrode und Manganit von Ilfeld den Baryt; auf den feinen Rissen des Feldspaths von Baveno bilden sich kleine Flussspäthe und Zerklüften den Krystall mehr und mehr wachsend, und aus dem Granat von Auerbach erwächst der Wollastonit, die eigne Mutter aussaugend und batrachitähnlich zersplitternd. Ueberall Krieg und Zerstörung, Undank und Selbstsucht!

Wenn schon selbständig ausgebildete Krystalle so von jüngeren Bildungen angegriffen und überwunden werden, wie natürlich, dass diess noch mehr krystallinischen und gar unkrystallinischen Massen widerfährt. Der Wawellit von Langenstriegis presst, sich kugelig gruppirend, den Kieselschiefer, der Mesotyp ebenso den Thonschiefer von Andreasberg auseinander, Quarz und Albit den Taunusschiefer, Epidot zwingt sich in den Syenit von Jugenheim, Bleiglanz von Clausthal glättet die sogenannten Rutschflächen oder Bleispiegel, und auf diesen wieder bildet sich das Kügelchen von Eisenkies, das wachsend das Gestein weiter zerreisst, Karpholit von Schlaggenwald aus dem Flussspath erwachsend zersprengt den Greisen, am allerschäufigsten aber thut diess der Kalkspath auf den Klüften des Kalksteins. Beim Aufsteigen vom Bad Leuk nach der Gämmi, und zur Seite des Fahrweges bei la Grave (Oisans) ist diess in ausgezeichneter Weise zu beobachten. Bald wächst die sprengende Masse zu lang gezogener Ellipse an zwischen den Schieferblättern, bald durchbricht sie dieselben quer in gerader Linie, sendet unter schieferm Winkel parallel stehende Aeste aus, geht unter fast rechtem Winkel kreuzartig auseinander oder ähnelt unter spitzen Winkeln zusammengepackt den Donnerkeilen des Jupiter. In den Kalkalpen, so z. B. zwischen Nassereit und Lermos, hat an vielen Stellen der ausgeschiedene Kalkspath so überhand genommen, dass die Kalksteinbröckchen darin vereinzelt schwimmen. (Vergl. hierzu Taf. XX.)

Schliesslich mag hier noch einer Breschenbildung gedacht werden, des verde antico nämlich, (des seltenern, nicht des porphyrtigen), das auf manchem Mosaiktische durch

seine räthselhafte Zeichnung die Aufmerksamkeit des Beschauers auf sich zieht. Es sind bläulich schwarze Bruchstücke eines Serpentinegesteins, kleinere Bröckchen sind bräunlich grün, bronzefarb, sie schwimmen in einer lauchgrünen faserigen Masse, die Fasern scheinen auf grösseren Räumen von einem weisslichen Mittelpuncte oder einem langgezogenen Kerne aufzuzammen, um diesen gruppenweise geordnet. Vielleicht gelingt es, diese Bildung Schritt vor Schritt zu verfolgen. Auf dem Col de Sestrière, oberhalb Césanne, findet sich ein Serpentine-schiefer, vielleicht Umwandlung nach Hornblende- oder Augit-schiefer, jetzt stark zerklüftet, die Blätter gepresst, zerrissen, zerknickt, knollig gehäuft, lauchgrün durch Eisenoxydul und röthlich durch Eisenoxyd. Kalk ist abgegeben, auf den Klüften als Kalkspath ausgeschieden, zum Theil in ausgezeichneter Faserbildung. Auch oberhalb Biella auf dem Wege nach St. Maria d'Oropa findet sich diese Kalkspathaus-scheidung; aber hier ist eine Schieferbildung nicht, oder nicht mehr erkennbar, und der Kalkspath liegt in Platten von 2 bis 4^m Dicke auf den Klüften. Daneben hat sich eine zweite Bildung faserig hier ausgeschieden, durch Eisenoxydul grün gefärbt, ein Nematit, Chrysotil oder wie das Mineral sonst heissen mag (an den verschiedenen Stellen wird die Analyse auch verschiedenartige Substanzen herausfinden). Wo diess Mineral auf Kalkspath trifft, wächst es in denselben gern hinein, zehrt ihn auf, wird nach solcher fetten Nahrung breitblättrig verwachsen, die grüne Farbe aber zeigt sich gelblich abgestimmt, der hie und da verbleibende Rest des Kalkpaths ist staubig geworden und glanzlos. An einigen Stellen ist die zweite Faserbildung bereits absterbend, seidenglänzend, gelblich weiss zu Büscheln zertrennt, von gelblichem Staube umgeben. Noch weitere Zersetzung derselben zu Asbest habe ich im Serpentine von Marmels gefunden. Diese Serpentinebildung von Biella findet sich nun ganz genau im Verde antico wieder. Da sind dieselben bläulich schwarzen Serpentinebruchstücke scharf zerklüftet und durch den Kalkspath von einander geschieden; da ist der Nematit oder der Chrysotil, der sich faserig in den Kalkspath hineinfrißt, welcher in der Mitte noch als lang gezogener Kern erscheint; da sind endlich die seidenglänzenden absterbenden Büschel neben dem hohlen Raume, welcher gewöhnlich mit einer braunen colophoniumartigen Harzmasse von den Schleifern ausgeschmiert ist.

Die Stellung des Nematit ist stets eine anschmiegende, gedrückte; so wächst er auf den Klüften hin, oft sogenannte Rutschflächen oder Spiegel bildend. Beim Herabsteigen vom Matterjoche nach Zermatt findet man ihn in langen Fasern zwischen den Schieferblättern, seidenglänzend, weiss zersetzt neben Anhäufungen von blättrigem Pennin; vom Rimpfischhorn finden sich merkwürdige zwiebelartige Bildungen, die Brucit(?)—

Blätter in einer Länge von 150^{mm} übereinander gelagert, mit Bergleder einen faustdicken Knollen umschliessend, der ehemals vielleicht Serpentin schiefer (wie noch vorhandene Reste zeigen), jetzt grasgrün glänzender edler Serpentin genannt werden mag. Diese zwiebelartige Bildung soll nach mündlicher Mittheilung mit noch einer zweiten gegenüber liegenden ähnlichen Bildung in einer Kluft des Serpentin schiefers aufgesessen haben. Die letzte Ausbildung des Nematits findet sich auf dem Riffelberg bei Zermatt, wo sie, nach Zerstörung des umgebenden Gesteins, in faserig stengeliger Verwachsung von 30 bis 70^{mm} Länge, smaragdgrün bis schwärzlich blau glänzend, zum Theil entenblau schillernd auf dem Wege umherliegt, und den vorüber schreitenden Wanderer ergötzt.

Wenn von dem Leben der Krystalle hier die Rede war, wird sich zuletzt natürlich die Frage aufwerfen, ob denn auch von einem Sterben derselben gesprochen werden könne? Und diess wird wohl der Fall seyn, da im Reiche der Krystalle ganz dieselben Gesetze herrschend gefunden werden, wie in den andern Naturreichen. Aber der Tod der Krystalle tritt nicht plötzlich ein wie im Thierreich; das Sterben ist ein allmähliges Aufhören der bisher thätigen Kräfte. Auch im Pflanzenreiche ist diess schon der Fall; die abgebrochne Rose öffnet ihre Knospe auch im Wasserglase, die welke Gentiane lebt nochmals frisch auf im Bade von Gastein, der Kirschbaum, der im Winter gefällt, wurzellos und der Aeste beraubt, in der Grube liegt, er treibt im Frühlinge noch frische Blätter, und die Pappel, abgeschnitten und in Stücke zersägt, sie sendet noch einmal aus jedem Stück Zweige und Laub nach der schönen Welt hinaus. Aehnlich auch der Krystall. Sein Ende wird herbeigeführt entweder durch Erreichen der ihm gewährten Lebensdauer, durch Entziehung fernerer Nahrung, durch Erschöpfung der Lebenskraft, oder durch überwiegende Einflüsse feindlicher Kräfte, welche von Aussen her wirkend, die das Gedeihen des Krystalls bedingende Harmonie, das Zusammenhalten der verbundenen Atome lockern oder auflösen, und so seine Existenz gefährden. Ich zweifle nicht, dass der Chemiker über solche Aeusserungen den Kopf schütteln wird; ist aber der Krystall mehr als das Product des zufälligen Zusammenfindens und Aneinanderwachsens von Atomen, wohnt eine Lebenskraft in ihm, welche Atome herbei- und hereinzieht, auswählt, auf verschiedene Weise ordnet, festhält, dann werden nicht bloss chemische Gesetze, es wird auch diese Lebenskraft bei der Auflösung der Krystalle in Betracht zu ziehen seyn, sie wird sich neben den Gesetzen der Chemie selbständig Geltung verschaffen, wenn auch vielleicht eine verhältnissmässig geringe. Wie wäre es sonst möglich, dass gar häufig mitten unter gesunden Krystallen Individuen derselben Art zersetzt, absterbend sich vorfinden. Am Schlern unterhalb der Alpe Giapit werden aus dem Melaphyre Ichthyophthalmie

gesprengt, die, Zellen bildend, in Scheiben nach allen Richtungen durcheinander gewachsen sind. Einzelne derselben sind mehlig weiss zersetzt, während andere Individuen, welche zu beiden Seiten der abgestorbenen Tafel aufsitzen, durchaus frisch, durchsichtig, glänzend sind. Etwas ähnliches zeigen die Kalkspathe von Ahrn in wabenförmigen Scheiben, denen rundlich abgestumpfte Kalkspathscalenöeder aufgewachsen sind. Die Scheiben haben mit den Scalenöedern gemeinsame Spaltbarkeit ¹⁾, eine Wechselwirkung beider hat also bei der Bildung bestanden, aber letztere sind noch frischglänzend und durchsichtig, während die Scheiben himssteinähnlich ausgefressen und nur noch mattglänzend sind.

Wie die zur Bildung der verschiedenen Krystallarten erforderliche Zeit eine sehr verschiedene ist, so auch ihre Lebensdauer. Die Krystalle, welche aus der Eisenvitriol-lösung in rascher Bildung an dem Gefäss hinaufwachsen, sie sterben auch ebenso schnell wieder ab; der Quarz aber, der langsam auf den Gesteinsklüften der Alpen sich ausbildet, er bricht herab wenn der Schiefer verwittert, Gewässer tragen ihn stürmisch in's Land hinaus, sie rollen seine Kanten und Ecken ab, sie verkleinern seinen Umfang mehr und mehr, aber noch im Sand der Dünen überdauert er die heranstürzende Meereswelle und den Wechsel der Jahre. Es ist zwar schwierig auf eine Lebensdauer der Krystalle, wenn auch nur auf eine unter verschiedenen Arten von Krystallen verhältnissmässige zu schliessen, da die frühere oder spätere Zersetzung in dem einzelnen Falle durch äussere Verhältnisse bedingt gewesen seyn konnte, und bedingt ist; indess gewährt auch hier der Vergleich einiges Interesse. Der Bitterspath ist häufig schon absterbend oder abgestorben, während die Krystalle, welchen er aufgewachsen ist, noch frisch fortleben; so auf dem drusigen Quarze von Chemnitz, auf den Kalkspathscalenöedern in den Geoden des Kalksteins von Mélan, auf dem Magneteisen von Traversella, auf der Blende von Kapnik, und auf dem Bleiglanz vom Harz. Der blättrige Baryt auf dem Flusspath vom Münsterthale aufgewachsen, stirbt vor dem letzteren schon ab. Kleine Krystalle des Kalktalkspaths haben sich auf dem Mesitinspath von Traversella festgesetzt, sind aber vor diesem abgestorben, zu Bergleder zersetzt. Auf dem drusigen Quarz in den Geoden des Melaphyr von Oberstein sind Eisenglanztäfelchen auf- und in den Quarzpyramiden festgewachsen. Sie sind bereits zersetzt, wie zusammengeschmolzen, auf dem sie überdauernden Quarze. Der Wollastonit auf, und wahrscheinlich aus dem Idocras des Vesuv erwachsen, zerfällt schon mehlig, wenn ersterer noch nicht ganz verzehrt ist. Der Pleonast vom Monzoni findet

¹⁾ Volger, Studien, S. 179.

zu Speckstein umgewandelt auf Fassait Krystallen, welche Glanz, Farbe und Härte verloren haben. Wie viele Hohlräume auf der Oberfläche von Krystallen weisen nach, dass hier ein kurzlebendes Mineral entstanden, gelebt und abgestorben? Und wie manche Substanzen haben bestehende Krystallbildungen zersprengt, verschoben, zerstückt, und sind jetzt nur noch als Fasern, als Faden oder als staubiger Rest vorhanden, während die älteren Bruchstücke noch unzersetzt sind. Oefter findet sich diess bei Bergkrystallen der Dauphinée, welche von Epidot in den verschiedensten Richtungen zersprengt sind; der Epidot ist zu Asbest zersetzt, der Quarz noch als Quarz vorhanden.

Durch Verwachsung mehrerer Krystalle scheint übrigens die Lebenskraft und die zu erreichende Grösse gesteigert zu werden. Die grossen Leuzite, die Riesen unter den Analcimen, selbst die grossen Rauchquarze sind meist aus zweien oder mehreren erwachsen.

Die Krystalle sterben nicht sofort ab, wenn sie von dem Orte entfernt werden, auf welchem sie gewachsen. Gmelin im Handbuch der Chemie hebt hervor, wie Gypslösungen auf Gypshlätchen in zahlreichen kleinen Krystallen mit derselben Axenstellung anschössen, darin sey noch eine Einwirkung des alten, zerbrochenen Krystalls auf die jungen zu erkennen.

Die Zersetzung der Krystalle wird von Aussen her beginnen, wenn die Lebenskraft derselben noch nicht erloschen ist, aber überwiegende äussere Einflüsse den Zusammenhalt der Atome lockern und zerstören. So wird der Quarz häufig von Aussen her durch den Helminth zerfressen, während der Kern noch kräftig erscheint. Fast alle Bergkrystalle aus den böhmischen und sächsischen Zinnerzgruben sind äusserlich glanzlos, undurchsichtig, weiss, im Innern bewahren sie noch Durchsichtigkeit und einen gewissen Glanz, wenn auch nur Fettglanz.

Die Zersetzung wird gleichmässiger auch in andern Krystalltheilen sich zeigen, wenn in denselben die Kraft, welche die Krystalle aufgebaut und zusammengehalten hat, geschwächt oder erloschen ist. Sobald diess der Fall, werden die Bestandtheile der Krystalle gelockert erscheinen, sie werden sich blättern, trübe oder gar mehlig werden. Eine nicht unbedeutende Anzahl von Krystallspecies hat auf solches ganz natürliche Ergebniss den Namen zurückzuführen; so giebt es einen Petalit, einen Skolezit, einen Albin, einen Ichthyophthalm, ja eine ganze Familie der Zeolithe.

Wenn bei solcher Lösung der Fugen und Blätter es den Gewässern, der Feuchtigkeit erleichtert wird in den Krystall einzudringen, werden sie bei der Gelegenheit entweder neue Bestandtheile im Innern desselben gegen vorhandene chemisch austauschen,

oder losgetrennte Theilchen wegführen. Auf den gelockerten Blättern der grossen Glimmertafeln von Kainsbach im Odenwalde zeigen sich Ansammlungen einer eisenhaltigen Substanz, welche Blutlachen ähnlich sehen. Aehnliches findet sich zwischen dem Blättergefüge der Hornblende in Syenitrollstücken von Fürth.

Bei dieser Lösung der Krystallbildung wird die Structur der Krystalle deutlicher hervortreten als im festen, durchsichtigen Zustande derselben; in der Weise wie der Krystall aufgebaut worden, wird er sich auch auflösen; die Theile, welche bei der Krystallisation den festesten Abschluss erhielten, werden auch am langsamsten sich lösen, am schwersten zerstört werden. Schon im Jahre 1808 schreibt darüber Bergcommissär Schneider in Holzappel an Assessor Stift¹⁾: „Aber sollte nicht auch die vollkommne Ausbildung der Körper bei ihrer Urbildung die Ursache seyn, welche den zerstörenden Kräften mehr oder weniger Widerstand entgegensetzt? Im Kleinen geben die Zwillingsskrystalle ebenfalls einen Beweis hierfür.“

Darum werden faserig gewachsene Krystallbildungen auch faserig zersetzt werden, tafelförmig in Blättern wachsende aber blättrig. Der Asbest, welcher nicht wie der Amianth ein selbständiges Mineral, sondern ein Zersetzungsrückstand ist, bietet zu ersteren die schönsten Belege. Auf dem Miagegletscher findet sich stengelig verwachsener Epidot, anscheinend als Kluftausfüllung von 50 — 60^{mm} Breite, im Begriffe sich zu Asbest umzubilden. Mit mattem, grauem Seidenglanz, hie und da wie bestäubt, zieht dieser sich in die Epidotverwachsung hinein, die ausgeschiedene Kieselsäure ist in Gängen angesammelt neben Kalkspath und kleinen Eisenkieswürfeln. In ganz ausgezeichnete Weise zeigt sich dieselbe Erscheinung im Schillerquarz von Treseburg, die Fasern des zersetzten Epidots (?) vom Quarze ganz umschlossen, mit dem grünlichen Schiller des Katzenauges durchscheinend.

In den grossen Blöcken der Moräne am Findelengletscher habe ich im Serpentin-schiefer ein anderes Zersetzungseduct gefunden, nach Nematit oder Chrysotil, platt auf den Kluftflächen aufgewachsen, weiss und schmutzig grau faserig, hie und da zerbrochene Stückchen oder Stengel von ausgeschiedenem Kalkspath eng umschmiegend. Auf einem andern Handstücke ist dieser Uebergang des grünlich gelben, faserig auf einer Kluft des Serpentin-schiefer gedrängten Minerals in die flachsartigen, zerzausten Asbestbüschel ein so allmählicher, dass er auf das deutlichste verfolgt werden kann.²⁾ Der Taunussericit wird ebenso asbestartig zersetzt. Bei dem neuen Chausseebau in Kronberg

¹⁾ Heidelberger Taschenbücher, 5 Bd. S. 387. — ²⁾ S. Taf. XX. Nro. 14.

werden jetzt öfter von den Feldern Quarzfindlinge herbeigefahren und zerschlagen, welche glänzende Asbestfasern umschliessen, Zersetzungseduct nach Sericit oder nach Sericitschiefer. Auch der Kalialaun der Solfatara wird weiss seidenglänzend asbestartig zersetzt. Die mannichfachen stengelig und faserig emporgewachsenen Zeolithe dagegen (wahrscheinlich rasch aufgewachsen) haben ihre Structur so wenig ausgebildet, dass sie bei dem Absterben meist schnell in Staub zerfallen; so die dichtgedrängten Natrolithnadeln über grauem Analeim auf Blasenräumen des verwitterten Mandelsteins von Montecchio maggiore. Der Natrolith von Oberschaffhausen am Kaiserstuhl krümmt sich anfangs bei der Zersetzung wie verbranntes Haar, dann zerfällt er zu Staub. Der Natrolith von Hohentwyl orangegebl, strahlig zu dichter Masse verwachsen, geht gewöhnlich in's Pfirsichblüthrothe über, wo die einzelnen Krystalle freier, selbständiger sich ausscheiden; die Spitzen sind dann häufig schon zu weissem Mehl zerfallen. Selbst der Stilbit vom Lucendrosee am St. Gotthardt, in kugelförmigen Aggregaten gruppirt, wird mehlig zersetzt; durch ganze Gruppenbildungen hin zeigen sich vorher, in Folge des Wegführens von Bestandtheilen, Risse quer durchgesprengt. Der Stilbit von den Farröer Inseln, der frei in tafelförmigen Krystallen sich ausgebildet hatte, wird blättrig zersetzt.

Sehr schön zeigt diese blättrige Auflösung der Kalkspath von Auerbach. Im körnigen oder vielmehr im blättrigen Kalke sind Krystalle — $\frac{1}{2} R \infty P$ zum Theil mit gleicher Stellung der Hauptaxe drusig verwachsen. Eisen ist in das Innere eingedrungen, hat den Kern roth durch Eisenoxyd, die äusseren Theile aber schwärzlich braun gefärbt. Nicht nur auf den Blätterdurchgängen zeigt sich eine Absonderung von Lagen, sondern auch eine äussere, den ganzen Krystall umschliessende Rinde oder krustenartige Haut, auf Prisma und Pyramide bunt in Farben wandelnd, löst sich in Fetzen ab, den innern blättrigen Kern bloslegend, und fast zur Vermuthung einer complicirteren Structur und Organisation des Krystalls hinführend.

Aehnliches zeigen die Auerbacher Kalkspath-Scalenocder, durch Eisenoxyd röthlich gefärbt. Bei diesen liegt häufig eine äussere Schale von etwa 1^{mm} Dicke hohl, nachdem eine untere Lage weggeführt worden. Der Krystall erscheint fettglänzend, die unterhöhlte Fläche matt grau. Solche lagenweise Zersetzung im Innern der Krystalle findet sich nicht selten beim Quarze und lässt auf ein unregelmässiges Wachsen zurückschliessen. Bei dem Kappenquarze aus der Gegend von Usingen können die oberen Lagen der Krystalle von den unteren abgehoben werden, weil eine Zwischenlage staubartig zersetzt und so der Zusammenhalt des Krystalls gelöst ist. Auch die prachtvollen Hyalithe von Rüdighelm verdanken ihren Reiz dem Umstande, dass eine untere Lage

des Hyaliths (oft eine mittlere) milchweiss, oder durch Eisenoxydhydrat bräunlich, oder lederartig zersetzt, der oberen frischen Lage zur Folie dient. Der schöne Chalcedon von Steinheim wird lagenweise milchig, undurchsichtig zu Halbopal zersetzt; an dem einen Ende springt er splitterig, an dem andern muschelrig. Und erst die mannichfachen Lagen der Achate, welche Verschiedenheit bei der Zersetzung derselben.

War oben gewiss mit Recht behauptet worden, dass die Asbeste bloss Zersetzungsproducte, desshalb aus der Reihe der Krystalle auszuschneiden seyen, so ist diess von dem Bergleder oder Bergkork nicht minder zu verlangen. Wie jener aus verschiedenen faserigen Mineralien den auch chemisch verschiedenartigsten Rückstand bezeichnet, so dieser wahrscheinlich vorzugsweise aus blättrigen oder lagenweise gebildeten Mineralien. Ein Beispiel ist oben bei dem Hyalith aufgeführt, ein anderes ausgezeichnetes Vorkommen bietet die Zersetzung des Kalktalkspaths von Traversella; ein weiteres findet sich in den Kluftflächen des körnigen Kalkes von Auerbach, gewiss Zersetzungsrückstand eines kalkhaltigen Minerals, in grossen Blättern, lappig, lederartig sich bieugend. (Daneben an demselben Fundorte ein anderes asbestartiges, faseriges, seidenglänzendes Mineral, vielleicht nach Grammatit.) Endlich zeigt auch der Rückstand des Pennin von Zermatt bei der Neubildung des grünen Granat ein blättrig ausgespanntes Bergleder.

Ummöglich ist es hier die mancherlei Umwandlungen, welche mit der Zersetzung stets verbunden sind, aufzuführen oder herzurechnen; die verdienstvollsten Arbeiten liegen bereits hierüber vor, und mehr und mehr werden weitere nöthig und die bereits gemachten Beobachtungen verfolgt und in ununterbrochener Kettenreihe klar gestellt werden.

In den meisten, wenigstens in vielen Fällen wird der Rückstand die Krystallbildung des abgestorbenen Minerals noch erkennen lassen, während das Zersetzungsproduct in selbständiger Krystallisation die noch vorhandenen Reste mehr und mehr verdrängt. Eine geschliffene Flussspathgruppe aus dem Arnothale, angeblich ein Rollstück, zeigt von allen Würfelflächen der durcheinander gewachsenen Krystalle die faserige Zersetzung unter rechten Winkeln nach dem Mittelpunct hin eindringen. Eine weitere Zersetzung auf diese Weise würde einen Scelettrückstand ergeben, welcher mit Salinensalz die grösste Aehnlichkeit hätte; wie bei diesem statt der Würfelflächen eine treppenartige Vertiefung. Flussspath von Altenberg in Sachsen zeigt bei der Zersetzung ein Fachwerk von kleineren Würfeln, Beweis dass hier vorher ein Zusammenwachsen der kleineren Krystalle zu grösseren stattgefunden. Dagegen ist die Blätterstellung des säulig abgerundeten Pargasit eine andere als diejenige des neu aus diesem gebildeten Glimmers,

und in dem Kugelglimmer von Mähren war die Stellung des Strahlsteins eine concentrisch strahlige, wie in dem Kugeldiorit von Corsica, während die Glimmerblättchen jetzt sich schalig übereinander lagern. —

Das Absterben der Mineralien ist bisher von den meisten Schriftstellern und in den Sammlungen nicht gehörig gewürdigt und beachtet worden. Freilich machen die Leichen nicht den freudigen Eindruck, wie die strahlende Jugend. Aber für den Forscher sind sie von ungleich höherem Werthe, denn sie leiten ihn stille hin an die Geburtsstätte eines jüngeren Geschlechts. Neben dem sterbenden Krystall wird ein neues Leben erblühen; auch das dritte Reich der Natur, es kennet wohl das Sterben, aber nicht den Tod.

Nur ein Beispiel aus den Zinnerzgruben von Schlaggenwald. Der violette, oder grün und violette Flussspath, der jetzt dort gefunden wird, er hat fast überall Anzeichen der absterbenden Kraft, der Anflössung. Die Flächen aus kleineren Würfeln nur unregelmässig, meist treppenförmig verwachsen; selbst diese kleineren parquettartig zusammengefügte Theile wieder pyramidal aufgebaut, auf der Spitze der Pyramide allein ∞ 0 ∞ noch matt glänzend. Die Farbe fast schwarz, auf der Aussenfläche wie auf allen Bruchflächen stark irisirend. Auch der Quarz, welcher vom Flussspathe umschlossen, z. Th. abgesprengt worden, er ist von der Pyramide bis in das Prisma hinein milchweiss, mattglänzend. Nicht minder zeigt der Greisen auf dem diese beiden Mineralien sich finden, in allen seinen Theilen Spuren der Zersetzung und der Zerstörung, kleine braun bestäubte Hohlräume, Flussspathbreccien, Ansammlungen eines weissen, mehligten Staubes. Schon Bischof in seinem ausgezeichneten Werke hat darauf hingedeutet,¹⁾ dass aus diesem zersetzten Granite der Feldspath zur Bildung des Topas verwendet worden. Hie und da findet sich der erstere noch in ziegelrothen mehligten Bruchstücken von schönen dichtgedrängten weissen Topasen zersprengt, ebenso der Kupferkies dabei, welcher auf dem Bruche goldglänzend, auf den Contactflächen bläulich dunkelgrün oder berlinerblau, den Handstücken einen hohen Reiz verleiht. Die Zersetzung des Flussspaths war die wesentliche Bedingung für die Neubildung des Topas. Eine blass violettecandirte Aussenfläche der drusig verwachsenen Krystalle des Ersteren zeigt den Beginn oder das deutliche Auftreten der Zersetzung. Die Umgebung der Drusenräume besteht zum grossen Theile aus Topaskrystallen, eingebettet in weisse und gelbe feinkörnige, fast staubige Masse mit Quarz, der zum Theil gleichaltrig ist mit dem Topas. Es sitzen auf den grösseren

1) Geologie, 1. Bd. S. 503.

Flussspathkrystallen auch zahllose Apatite, entweder unmittelbar darauf, oder nicht weit davon. Doch auch mit diesen hat die Verwendung des bei Zersetzung der Flussspathe disponibel gewordenen Stoffes noch nicht das Ende erreicht. Allmählig färben sich die grösseren Apatite ebenfalls violett. Einen Rest von Flusssäure benutzt endlich der Karpholit. Er setzt sich fest an den letzten Bruchstücken des Flussspaths, er sendet seine Fasern tief hinein, von allen Seiten umschlossen, erleidet das Opfer mehr und mehr.

Nichts wird neben der chemischen Analyse so sicheren Aufschluss über das zu untersuchende Gestein geben, als der Zustand der eingeschlossenen Krystalle, insbesondere aber der Inhalt der mehr oder weniger ausgefüllten Hohlräume oder Blasenräume. Der Hyalith im Basalt von Bockenheim ist meist nur in dünnen Lagen vorhanden, seltener zu Perlen angewachsen. Manchmal ist er milchig zersetzt, mit dem Perlmutterglanz des Kacholong; ein einziges Mal wurde in den jetzt zugeworfenen Basaltgruben hinter der Louisa bei Frankfurt edler Opal gefunden. (Der verstorbene Dr. Buch fand ihn im braun zersetzten, löcherigen Gesteine und schenkte ihn dem Museum.) Viel reichlicher ist die Ausscheidung der Kieselsäure bei Rüdigheim in der Nähe von Hanau. Da findet sich der Hyalith in mehreren Lagen verschiedenen Alters über einander, einzelne lederartig zersetzt, andere erst allmählig in die milchig weisse Färbung übergehend. In Steinheim herrschen die eisenhaltigen Krystalle vor, die Sphärosiderite, gross, schön ausgebildet, in den verschiedensten Altersstufen. Der Kalkspath findet sich vorzugsweise in den Basalten des Siebengebirges. Alle diese Mineralien finden sich entweder in Resten oder in den hohlen Krystallformen im Melaphyre wieder. Wo diess Gestein weniger zersetzt ist, findet sich der Quarz in Drusen angesammelt, im Saalband meist bräunlich gefärbt, oft mit deutlicher Zeichnung oder mit Hohlformen des Sphärosiderites. Die Quarzpyramiden im Innern der Druse zeigen überall feine Nadelchen wie eingestreut, oder Eisenglanztafelchen eingewachsen. Obenauf liegen schöne Kalkspathkrystalle — 2 R mit spitzerem Rhomboeder. An anderen Drusen, besonders bei den Amethysten von Oberstein, finden sich knollige, schalig blätternde Reste eines Minerals in der Schale; sie stammen von grossen Perlen des Hyalith her, manchmal findet sich nur die Hohlform noch vor. Ueber dem Hyalith hatten sich andere Lagen von jüngerem Quarze, jetzt z. Th. Chalcedon, abgesetzt, bis endlich die Masse in drusigen Krystallen emporgewachsen zeigt. In den Chalcedonlagen sind Calcithohlformen nicht selten, manchmal knospig gruppirt, den Gipfel der sogenannten Einflussröhre bildend. Wo das Gestein und selbst die Chalcedonlagen schon sehr zersetzt sind, da treten die Harmotome und Chabasite in den Drusen auf; gar oft sitzen sie auf dem Blätterdurchgang der gross

angewachsenen, jetzt absterbenden Kalkspäthe. Und wo die Drusen als Rollstücke den Atmosphärlilien Preis gegeben sind, und nur eine braune Kruste den Chalcedon und den mattglänzenden Quarz umschliesst, da ist das Kalkspathgerippe, welches noch auf den inneren Wänden der Druse aufsitzt, hohl, aber auch die Harmotome und die andern Eintagsfliegen, sie sind verschwunden; der Kalk hat durch den Quarz den Weg in's Freie gefunden, hier war sein Werk vollendet.

Die Analcime finden sich in dem braun zersetzten Dolerit der Cyclopheninseln wasserhell, von Haselnussgrösse. Bei weitem grösser sind sie angewachsen in dem Melaphyre von Dumbarton oder gar aus dem Faschatthal. Aber hier sind sie selten mehr durchsichtig oder nur milchig, meist erdig weiss, selbst fleischroth gefärbt.

Das Senckenbergische Museum besitzt eine Anzahl von Rollsteinen aus dem Nil (Onyx?), welche Dr. Rüppell auf seiner Reise gesammelt. Zufolge S. 413 der „Reise nach Abyssinien“ hat er sie in verwitterter Lava (?) auf dem Buabat, Provinz Gondar als Geoden gefunden, und sie auch als Gerölle auf den Nilinseln oberhalb Handak, Dongola, ¹⁾ zu Conglomerat verbacken, gesammelt. Bei diesem Gerölle fällt vor Allem eine deutliche Lagenbildung der kieseligen Masse auf, die einzelnen Schichten sind gelblich weiss, andere grau, noch andere braun durch Eisenoxydhydrat; diese letzteren scheint das Eisen fester gemacht zu haben, denn sie haben dem zerstörenden Einfluss des Rollens am besten widerstanden, am wenigsten davon gelitten. An einigen Stücken zeigt sich deutlich ein Oben und ein Unten, die Ausfüllung des Raums erfolgte ungleichmässig in der Weise, dass die Kieselsäure in dickeren horizontalen Lagen auf dem Boden sich ausbreitete, während dünnere Lagen an dem oberen Theile der Geode herziehen und sich zwischen den unteren Schichten verlieren. Der dabei leer gebliebene Raum in der oberen Hälfte der Geode wurde zuletzt von quarziger Krystallbildung ganz ausgefüllt; diese letzte hat überall, wo sie zu Tage getreten, am meisten vom Rollen gelitten. Auf allen Seiten des Rollkiesels, vorzugsweise aber in den dünneren Schichten, welche den oberen Theil der Geoden auskleideten, finden sich kreisförmige, concentrische Zeichnungen, einzeln oder gruppenartig verwachsen, brännlich gelb, oder leberbraun; hie und da sind sie ausgebrochen und zeigen die Kugelform der Vertiefung; es können nur Sphärosiderite gewesen seyn, welche von Hyalith oder Chalcedon überdeckt wurden, und jetzt eine Pseudomorphose nach Sphärosiderit darstellen. Das in der Zersetzung vorgefundene Muttergestein, es wird Basalt gewesen seyn.

¹⁾ Rüppell, Reise in Nubien. S. 17.

Eine der schwierigsten, eine noch ungelöste Frage der Geologie, es sind die gewaltigen Anhäufungen der Nagelfluh auf der Nordseite der Alpen. Auch in diesen Ablagerungen hat das Leben, das Umwandeln der Krystalle so wie der Gesteine, nicht ein Ende erreicht; doch wird die Umwandlung verschieden gewesen seyn von derjenigen, welche das früher nachbarliche, an Ort und Stelle verbliebene Gestein erlitten. Am wenigsten verändert scheint der Kalkstein, obgleich dieser am meisten zu den Neubildungen beigetragen. Der Quarz ist am meisten auffallend, er zeigt nur trübe Farben, und im höchsten Fall Fettglanz, aussen sind die Stücke oft granlich grün, im Innern schmutzigoth. Der Feldspath des Granits oder des Protogyns ist überall fleischroth, mit epidotähnlichem Minerale dabei, oft mit Resten von Granat. Aber selbst hier zeigt sich das frisch gestaltende, das neu schaffende Leben. In der Nagelfluh von Morgarten und von Lichtenstein z. B. hat sich um die Kalkgerölle oft eine Schale jungen Kalkspaths von 1 bis 2^{mm} Dicke gebildet; an anderer Stelle hat derselbe den Quarz quer durchsprengt, und auf den Kluftflächen sich zu einer blätterdicken Lage angesammelt. So beginnt auch hier selbst eine neue Bildung, die sich bemüht, die Spuren der Zerstörung zu überkleiden und das Leben zur Geltung zu bringen.

Ich bin hier am Schlusse der vorgesetzten Arbeit angekommen und hoffe, dass mancher Sachverständige, der vielleicht mit spöttischem Lächeln diese oder jene Auffassung und Bezeichnung hingenommen, mehr und mehr gefunden hat, dass sie so ganz unbegründet doch wohl nicht sei. Ich habe die feste Ueberzeugung, dass in nicht ferner Zeit der Mineraloge, welcher vor den unerwarteten, grossartigen Resultaten der Chemie zurückgetreten und dem Chemiker fast ganz das Feld geräumt hat, wieder den Platz einnehmen werde, der ihm gebührt, dass in Folge davon die Mineralogie eine wesentliche Vereinfachung und die Geologie einen neuen Reiz und neue Haltpuncte erhalten dürfte. Männer, wie unser Hermann von Meyer, werden fort und fort die neueren Sedimente durchforschen und aus den gefundenen Fossilien ihre Schlussfolgerungen ziehen; aber für die umgewandelten, für die vulkanischen Gebilde bedarf es weiterer Leitmittel. Ob solche in den Merkmalen geboten werden, welche hier für das Leben der Krystalle aufgeführt sind, das wird die Zeit lehren und die strengste Prüfung der angegebenen Thatsachen. Ich bitte dringend dieselbe zu veranstalten, Gegenstände dazu finden sich in jeder Privatsammlung. Ohne Prüfung im Gebiete der Wissenschaft kein für wahr halten. Ich habe vor zwei Jahren eine Reise nach den Oissansbergen und nach den Waldenserthälern unternommen, um die in den ausgezeichnetsten Lehrbüchern der Geologie gepriesenen Ringthäler zu besichtigen. In la Bérarde angekommen fand ich ein ganz

gewöhnliches Längethal und einen Capitaine des Generalstabs, der mit der Terrain-Aufnahme beschäftigt, über mein Suchen so erstaunt schien, wie ich selbst über mein Nichtfinden. Er zeichnete die Form des Thales vor mich hin, welche mit einem Ring nichts weniger als Aehnlichkeit hatte. Ich habe leider seinen Namen nie erfahren; er schlief noch friedlich auf dem harten Lager der Sennhütte, als ich mich erhob, um noch zeitig bei dem gewaltigen Regengusse durch die stürzenden Wasserfälle und die fluthenden Ströme hindurchzukommen.

E r l ä u t e r u n g z u T a f e l X X.

(Aus dem photographischen Atelier des Herrn J. Schäfer.)

Nro. 1, in der Mitte der Gruppe, Kalksinter aus einer Hohle bei Rimderath im Bergischen (Senckenb. Mus. Orykt. 397), ähnlich dem Stück eines 60^{mm} dicken Baumstammes, strahlig von der excentrisch liegenden Axe aus, mit elliptischen Ringen, ähnlich den Jahresringen einer Pflanze. (cf. S. 271.)

Nro. 2 darunterliegend, ein Bergkrystall von Elba in unvollständiger Erfüllung der Flächen (Senckenb. Mus.). Daneben eine ähnliche Krystallbildung von Pfunders (cf. S. 263).

Auf der andern Seite des Kalksinters (die Zahl 3 verdeckt) eine zackige Gruppe von Bergkrystall aus der Dauphinée (Senckenb. Mus. Orykt. 589). Die spiessigen Krystalle bis 120^{mm} lang, milchweiss, z. Th. ockerig bestäubt, fast trigonal und rhomboëdrisch durch $\pm R$ im Uebergang zu ∞R ; die Flächen der zweiten Ordnung sehr untergeordnet. Einestheils mit parallelen Haupttaxen zu grösseren Krystallen verwachsen, andertheils rechtwinklig auf ∞R , gleich Stacheln, aufgewachsen. (cf. S. 271.)

Nro. 4 (1523) Sphärosiderit von Steinheim aus dem Anamesit. Die Kugeln schalig, mit dem Bestreben Rhomboëderkanten auszubilden.

Rechts davon Nro. 5 ein grosser Adular von Pfitsch durch tafelförmige Krystalle (Kalkspath?) im Wachsen gehindert. (cf. S. 262.)

Vor diesem liegt Nro. 12 ein grösserer Zinnstein, Zwillingkrystall von Schlaggenwald, auf ∞P schuppig überflossen. (cf. S. 264.)

Auf der linken Seite des Kalksinters liegt Nro. 10 (990) ein zwiebel förmig gebildetes Mineral von Zermatt, aus der Kluft eines Serpentinchiefers entnommen. Die serpentinartige Faserbildung hat während des Wachsens muthmasslich eine Parcellen des zersprengten Gesteins umschlossen; es finden sich jetzt im Innern derselben Knollen von grasgrünem edlen Serpentin, in der äusseren Umgebung Bergkork mit Penninblättchen.

Darüber liegen Nro. 11 (1100) verworrene Asbestbündel von Zermatt, als zersetzter Rest des faserigen edlen Serpentin (oder Nematit?), in welchen der Asbest allmählig übergeht. (cf. S. 298.)

Es ruht diese Stufe auf Nro. 7 einem glänzenden Morion von 100^{mm}, welcher die Etiquette von Andermatt noch auf sich trägt. Er ist aus vielen Krystallen zu einem einzigen verwachsen. Unzählige kleine Vertiefungen zeigen die Stellen, wo früher andere Krystallchen (Bergkrystalle?) aufgewachsen gewesen. Nahe beim Gipfel der Pyramide befindet sich eine gleiche, aber ungleich grössere Hohlform. (cf. S. 284.)

Daneben steht Nro. 6 ein Quarzkrystall von Griedel, dessen Kanten vollkommen ausgebildet, der mittlere Theil der Fläche aber nur sehr unvollständig erfüllt ist. Er ruht auf einem schönen Orthoclas von Baveuo, auf welchem Albit sich angesiedelt hat, vorzugsweise auf den Kanten zwischen ∞ P. (cf. S. 277.)

Unter den Zacken des Bergkrystalls aus der Dauphinée liegt ein Vesuvian vom Vesuv, glänzend, in weissem, körnigen Dolomit mit Chlorit und Resten von braunem Granat. Er ist tief camelirt, aus vielen dunnen Säulen verwachsen. (cf. S. 264, 265.)

Nro. 13 daneben ist noch ein alter chloritischer Bergkrystall vom Gotthardt, unregelmässig gewachsen, die Flächen unvollständig erfüllt. (cf. S. 289.)

Auf den Sphärosideriten ruht ein grosser Granat vom Oetzthal, die Flächen in weissen Glimmer übergehend, die Kanten z. Th. noch brauner Granat.

Dabei steht Nro. 9 eine geschliffene Platte von Nero bianco antico, der schwarze Kalkstein in Breschenbildung durch weissen Kalkspath. (Senck. Mus. Egypt.)

Auf der Rückwand endlich befinden sich Zeichnungen von Apophysen aus dem Jurakalk der Gämni. Der Kalkspath zersprengt das Gestein nach allen Richtungen; Beginn der Breschenbildung.





Aus der Naturgeschichte der Krystalle.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1854-1855

Band/Volume: [1_1854-1855](#)

Autor(en)/Author(s): Scharff Friedrich

Artikel/Article: [Aus der Naturgeschichte der Krystalle. 258-307](#)