

Est. A-17227

1877.



Die Welt und mein Auge.



Die

Entwicklungsgeschichte der Erde

von einem ungewöhnlichen Standpunkte aus

gezeigt

von

Theodor von Gutzeit.

Was Jedermann für ausgemacht hält, verdient oft am meisten untersucht zu werden. — Die verständige Rede bewegt sich im Schleier der Einfachheit. Daher hält man sie nur zu leicht für einfältig und den nichtigen Roman, der in einem hübschen Kleide erscheint, für geistreich und belehrend. — Der Lasterhafte hält sich durch den Tugendsschein, der an ihm haftet, für tugendhaft. Wie sollte nun nicht auch der Urtheiler nach dem Schein glauben, daß er wahrhaftig und nicht nach dem Schein urtheilt? — Vorurtheil und Befangenheit sind so allgemein verbreitet, daß es nur Wenigen gelingt zur wahren Erkenntniß zu gelangen.

H i g a,

gedruckt in der Müllerschen Buchdruckerei.

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

128956

7.1877.

Der Druck wird unter den gesetzlichen Bedingungen gestattet.
Riga, den 20. September 1845.

Dr. C. E. Napier sky, Censor.

i 49026963

Tartu Ülikooli Raamatukogu

V o r w o r t.

Es ist bekannt, wie erst Kopernikus bestimmt darauf aufmerksam machte, daß die allgemein verbreitete Ansicht vom Bau des Weltgebäudes auf dem Scheine beruhe, der Alles ganz anders zeigt, als es wirklich ist. Unserer Ansicht nach steht der Ptolemäischen Astronomie die moderne Geologie zur Seite. Beide beruhen auf dem trügerischen Schein. Daß die Darstellung der Entwicklung der Erde, wie sie in diesem Werkchen vorkommt, nicht auf dem Scheine beruht, meinen wir daraus beweisen zu können, daß sie gewiß nur bei sehr Wenigen Anklang finden wird, während der modernen Geologie wie der Ptolemäischen Astronomie Jedermann huldigt. Ach, sagte einst eine Frau zu mir auf einem basaltreichen Berge in Deutschland, furchtbar ist der Gedanke: Alles muß hier einst Feuer gewesen sein. — Woher? — Mein Gott! man sieht doch, wie der Fels vom Feuer angegriffen aussieht, gab sie mir zur Antwort, wobei ich ihrem Ausdruck im Gesichte nach wohl denken konnte, daß sie stark daran zweifle, daß ich auch nur ein sehr bescheidenes Maas Verstand vom lieben Gott erhalten habe — Jedermann hält es für ausgemachte Thatsache und man sieht es ja sogleich, daß dem einst so war — und Sie sehen das nicht! — Einer dummen Frage folgt gewöhnlich noch eine andere nach. Ich fragte sie, nachdem ich zuvor für ihre Belehrung gedankt hatte, was sie von der Meinung halte, daß der Mond eine ungeheure Kugel sei, daß die Sonne nicht auf und unter gehe, daß es Gegenfüßler gebe &c. Wie kann man aber nur so einfältig sein, sagte sie, wir sehen ja doch, daß es nicht so ist. Wie kann man nur etwas annehmen, was uns nur dann zu verzeihen wäre, wenn wir blind wären. Kein Wunder, fuhr sie fort, sich zu einem Andern wendend, daß dieser junge Mensch so unwissend ist, er kommt weit her; er ist in der Nähe von Rußland zuhause. Bei diesen Worten bemerkte ich, wie sie ein Schauer überlief. Wahrscheinlich dachte sie an den unwirthbaren Norden, wo mehr

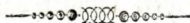
Bären und Wölfe (ihrer Ansicht nach) als Menschen leben. Als ich von damen ging, dachte ich: diese Frau würde dich nicht zum Erzieher ihrer Kinder nehmen. Es erfüllte mich eine wehmüthige Seligkeit, etwa wie jene, wenn in uns die Empfängniß eines schönen Gedankens geschieht. Alle waren im Gasthause der Meinung der Wirthin, fanden aber doch, daß sie in ihrem wissenschaftlichen Eifer unbescheiden gegen mich ward — ich allein fand es nicht. Nun sahe ich mein Schicksal — Wer glaubt meiner Rede? — O, wenn ich doch nur einen Einzigen auf dem weiten Erdenrunde fände, der mir Beifall schenkte, ich würde glücklicher über meine Gedanken sein, als eine Mutter über ihren wohlgerathenen Sohn.

Es finden sich in diesem Werkchen viele bekannte Ansichten, die ich für gut fand um die neue Ansicht zu stellen, um diese durch jene und jene durch diese zu beleuchten. Es soll überall durchblicken, wie die Erscheinungen, die wir im Kleinsten gewahren, im Großartigsten sich eigenthümlich wiederholen; wie in der Einheit der Welt eine Vielheit von Welten enthalten ist; wie alle Erscheinungen der Natur nur Variationen eines und desselben Thema's sind.

Im Gewächshause der Erde sind die Pflanzen nicht wie in dem Gewächshause eines botanischen Gartens geordnet. Und doch wird der selbst wenig in die Wissenschaft der Natur Eingeweihte dort mehr als hier Belehrung finden. Der botanische Garten ist, wie ein Lehrbuch, mehr für den Anfänger. Ich schrieb für Solche, die mit den Naturwissenschaften etwas vertraut sind. Ich hoffe, diesen wird die bruchstückliche Bearbeitung (welche der Kürze willen gewählt ist) angenehm sein.

Durch Zueignung lege ich dies Werkchen meinen Brüdern Hugo und Woldemar an's Herz.

Kroppenhof im Kokenhusenschen Kirchspiel in Livland,
im September 1845. Der Verfasser.



Sind alle drei Seiten eines Dreiecks gleich, so heißt es gleichseitig; sind nur zwei Seiten gleich, so heißt es gleichschenkelig, wie in der Zeichnung B das Dreieck P c d. Ein Quadrat heißt, wenn es verschoben ist, eine Raute. Sind an einem Viereck nicht je zwei Seiten gleichlaufend, wie es beim Quadrat und der Raute stattfindet, so heißt es Trapez. Die Zeichnungen A und B sind von acht gleichschenkeligen Dreiecken umschlossene Gestalten, die wir Achtsflächner (Doppelpyramiden) nennen. Der Mittelpunkt einer Gestalt theilt jede Ase P P' in zwei Halbaren m P und m P'. — Die Endpunkte einer zur Hauptaxe gewählten Ase heißen Pole. Querschnitt heißt jeder auf die Hauptaxe rechtwinklige Schnitt. Eine Gestalt befindet sich in aufrechter Stellung, wenn eine ihrer Hauptaxen senkrecht vor dem Beobachter steht. Die in den Polecken P und P' zusammenlaufenden Polkanten P c und P d sind zu unterscheiden von den Mittelkanten d e, die von einer obern und untern Fläche gebildet werden. Aus einem Achtsflächner als Grundgestalt leiten wir einen Inbegriff theils flacherer, theils spitzerer Doppelpyramiden von gleichem Querschnitt, der in dem bestehenden Achtsflächner ein Quadrat ist, und gleicher Flächenstellung ab, indem wir die Hauptaxe P P' verschiednen lang annehmen. Ist die Hauptaxe unendlich klein, so haben wir ein Quadrat, ist sie unendlich lang, so haben wir eine vierseitige Säule.

Sämmtliche Gestalten, deren Axen der Zahl, den Neigungs- und Größen-Verhältnissen nach gleich sind, gehören zu einem Krystallsystem, das sich von einem Andern wie geometrisch, so auch in der Natur scharf sondert, so, daß die Gestalten einer Reihe niemals in die einer andern übergehen können. — — — Folgende Gestalten gehören alle zu Einem Krystallsystem, das gleichartige Krystallsystem genannt, weil die drei unter rechten Winkeln sich schneidenden Axen gleich lang sind. 1) Der Achtsflächner, eine von acht gleichseitigen Dreiecken gebildete Doppelpyramide. 2) Der Würfel, ein von sechs Quadraten umschlossener Körper. 3) Der Pyramidenwürfel, ein Würfel, auf dessen Flächen vierseitige Pyramiden stehen. 4) Der Dreimalachtsflächner, eine Doppelpyramide, auf deren Seiten dreiseitige Pyramiden ruhen. 5) Der Achtundvierzigflächner, ein Würfel, auf dessen Flächen achtsseitige Pyramiden sind. — 6) Der Zwölfrautner, eine von zwölf Rauten umschlossene Gestalt und 7) die Trapezner, von vierundzwanzig Trapezen begrenzte Körper.

Die angeführten Gestalten können nun mannigfaltig in Verbindung *) treten. Es bilden am Achteckflächner die Flächen des Zwölfräumers Abstumpfungen der Kanten, Zeichnung A'. Der Trapezner bildet am Achteckflächner vierflächige, auf die Flächen aufgesetzte Zuspitzungen der Ecke wie Zeichnung B. — Es bilden am Zwölfräumner die Flächen des 48-Flächners Zuschärfungen der Kanten wie Zeichnung D. Der Würfel bildet am Achteckflächner Abstumpfungen der Ecke wie Zeichnung C. Am Würfel bilden die Flächen des Trapezners dreiflächige, auf die Flächen aufgesetzte Zuspitzungen der Ecke wie Zeichnung E. Es bilden am Würfel die Flächen des Pyramidenwürfels Zuschärfungen der Kanten wie Zeichnung F. Es bilden am Achteckflächner die Flächen des Zwölffünfeckners Zuschärfungen der Ecke wie Zeichnung G. Sind beide im Gleichgewicht, so entsteht der Zwanzigflächner, wie Zeichnung H. Es bilden die Flächen des Würfels am 2 Mal 12-Flächner Abstumpfungen der Polecke wie Zeichnung L. Es bilden am Vierflächner die Flächen des Würfels Abstumpfungen der Kanten wie Zeichnung K. Es bilden am Vierflächner die Flächen des Gegenkörpers Abstumpfungen der Ecke wie Zeichnung L. **)

Aus manchen Gestalten lassen sich durch Wachsen und Verschwinden der abwechselnden Flächen oder Flächensysteme zwei Hälfner ableiten. So erhalten wir aus dem Achteckflächner zwei Vierflächner. Aus dem Achteckundvierzigflächner erhalten wir entweder durch Halbung nach sechszähligen Flächensystemen zwei Sechsmalvierflächner oder, wenn wir von den in den mittlern Kanten liegenden Flächenpaaren die abwechselnden vergrößern, zwei Zweimalzwölfflächner. Aus dem Pyramiden-Würfel erhalten wir zwei Zwölffünfeckner. Die Trapezner erscheinen durch Halbung nach dreizähligen Flächensystemen als Zwölftrapezner.

Die Grundgestalt des gleichartigen Krystallsystems ist ein Achteckflächner, dessen Aren einander gleich sind und sich unter rechten Winkeln schneiden. Da die Aren gleich sind, so kann jede als Hauptare betrachtet werden und der Krystall ist nach drei Richtungen in aufrechter Stellung. Ist nun der Werth jeder der Halbaren eines Achteckflächners A gleich 1 und befindet er sich in aufrechter Stellung, so erscheinen vier Kanten als Mittelkanten. Durch Zuspitzung der sechs Ecken des Achteckflächners erhalten wir die Trapezner, die von 24 Trapezern umschlossene Gestalten sind. Ein Trapezner kann spitzer als der andere seyn. Durch den spitzern blickt die Doppelpyramide, durch den stumpfern der Würfel. Je mehr die Zuspitzung zunimmt, desto mehr

*) Aus den Buchstaben, die auf den Zeichnungen sind, ersieht man, welche Gestalten in Verbindung sind.

**) An den Ecken des Würfels erscheint der 48-Flächner durch sechseckige Zuspitzungen der Ecke (Flußpath.)

tritt die Gestalt des Achtflächners hervor, je mehr sie abnimmt, desto mehr springt der Würfel hervor. *)

Die Trapezner sind gleichsam Doppelpyramiden, an deren Ecke stumpfere Doppelpyramiden erschienen sind. Untersuchen wir die Arenverhältnisse des Trapezners zum Achtflächner, so sehen wir, daß die Zuspitzung dadurch entstand, daß, während die drei Halbaren des Achtflächners gleich 1 sind, beim Trapezner eine Halbare zwar auch gleich 1 ist, dagegen die beiden andern um ein bestimmtes Maas gewachsen sind. Denken wir uns beim Achtflächner A die Halbaren $m d$, $m c$, $m b$, $m a$, zwei oder drei Mal so groß geworden wie die Halbaren $m p$, so bilden die 4 Flächen eine stumpfe Pyramide, die, wenn sie an allen Ecken des Achtflächners erscheint, einen Trapezner hervorruft. Die Flächen t schneiden ein Mal eine Halbare in der Entfernung 2 oder 3 Mal $m d$ und $m c$. Sind aber beim gleichartigen Krystallsystem um eine Polecke p auf diese Art vier Flächen gelegt, so geschieht es an allen Polecken und es tritt so der Trapezner hervor. Bezeichnen wir den Achtflächner, wo die Arenverhältnisse wie 1 zu 1 sind durch A, so erhalten die Trapezner das Zeichen $m A m$, denn eine Are ist gleich 1 geblieben, während die beiden andern den Werth von m haben. Der Werth von m ist in den bezeichneten Trapeznern 2 und 3. — Wenn nun aber beim Achtflächner die eine Are gleich 1 bleibt, die beiden andern aber unendlich sind, so tritt aus dem Achtflächner ein Würfel, dessen Seiten Quadrate sind. Sein Zeichen ist $\infty A \infty$. Der Würfel tritt am Achtflächner durch Abstumpfungen der Ecke hervor. Herrichen diese Abstumpfungen mehr und mehr vor, so erscheinen erst beide im Gleichgewichte und endlich tritt der Würfel ganz hervor. — Der Dreimalachtflächner entsteht dadurch, daß zwei Halbaren mp und md die des Achtflächners sind, während die dritte mc gewachsen ist. Sein Zeichen ist $m A$. Ist der Werth von m ∞ (unendlich), so entsteht der Zwölfrautner, dessen Zeichen ∞A ist, denn es sind ja zwei Aren, die des Achtflächners und die dritte, unendlich lang. Denken wir uns ferner beim Achtflächner mp gleich 1, dagegen md gleich 3 und mc gleich $1\frac{1}{2}$, legen nun auf die Endpunkte der drei Aren eine Fläche, und thun, was wir eben thaten, rund um den Achtflächner, so erscheinen die Polecken desselben achtflächig zugespitzt und es entsteht ein 48 Flächner, dessen Zeichen $m A n$ ist, da eine Are den Werth des Achtflächners, die beiden andern Aren aber sowohl unter sich als auch gegen die dritte verschiedenwerthig sind. Das Zeichen des Pyramidenwürfels ist $\infty A n$.

Eine genaue Betrachtung der im Kreise stehenden Zeichen läßt die

*) Unter den beobachteten Gestalten des Bleiglanzes ist ein 16 A 16, der als Würfel mit getheilten Flächen erscheint, und ein $m A m$ mit sehr kleinem Werthe von m , daher als Achtflächner mit getheilten Flächen erscheinend.

Berwandtschaften und Uebergänge der ihnen entsprechenden Gestalten leicht erkennen. Die Endgestalten des Trapezners sind Würfel und Achteflächner, denn ist der Werth von m gleich 1, so haben wir den Achteflächner, ist er 2 oder 3, so entstehen die beiden Trapezner, ist er unendlich, so haben wir den Würfel. — Die Endgestalt des Pyramidenwürfels ist einerseits der Zwölfrautner (an welchen er erinnert), andererseits der Würfel. Denn ist die Länge der Halbare dm gleich 1, so entsteht der Zwölfrautner, ist dagegen die Länge der Halbare unendlich, so sehen wir den Würfel. — Die Endgestalt des Dreimalachteflächners ist einerseits der Achteflächner, wenn der Werth von m gleich 1 ist, und andererseits der Zwölfrautner, wenn m unendlich lang ist. Auch blicken die Endgestalten des 3 Mal 8 Flächners durch.

Die Individuen der unorganischen Natur erscheinen häufig als Zwillinge, Drillinge. Die Doppelpyramide des Magneteisensteins sieht als Zwillingekrystall so aus, als ob durch einen Schnitt, der gleichlaufend mit einer Fläche des Achteflächners und durch den Mittelpunkt gehend, der Krystall in zwei Hälften getheilt ist, und eine Hälfte gegen die andere um 180° gedreht ist. — Bei der Hornblende, dem Augit und andern Mineralien kommt diese Art Halbwendungen häufig vor. Man erkennt die Zwillingekrystalle an den einspringenden Winkeln. — Diese Zwillinge deuten gleichsam die entgegengesetzte Natur der Gestalthälften des Krystalls an.

Wenn wir in einem Kreise ein Sechseck zeichnen, und auf dem Mittelpunkte m eine senkrechte Axe errichten, so erhalten wir eine Reihe Sechseckdachner, deren Endgestalt einerseits eine sechseckige Säule, andererseits eine sechseckige Fläche ist. Die Sechseckdachner sind von zwölf gleichschenkligen Dreiecken umschlossene Gestalten. Der Grundcharakter des drei- und einaxigen Krystallsystems ist der, daß auf dreien gleichen, in einer Ebene unter 60° sich schneidenden Axen, eine vierte ungleiche als senkrechte Hauptaxe hervortritt. — Durch Zuschärfung der Polkanten der Sechseckdachner erhalten wir Zwölfeckdachner. — Rundumher sind nämlich zwei Axen größer geworden, während je eine zwischenliegende gleich 1 bleibt. Ist mg gleich 2 mh , so werden die Kanten der Sechseckdachner abgestumpft. — Schneiden wir aus Pfeifenthon *) oder Seife einen Sechseckdachner wie Zeichnung M, so erhalten wir bei Vergrößerung der abwechselnden Flächen durch geschickte Messerschnitte den Rautner, einen von sechs Rauten umschlossenen Körper. Je nachdem wir die gestreiften oder ungestreiften Flächen schwinden lassen, erhalten wir einen rechten oder linken Rautner. Die

*) Man nimmt dazu den im Wasser aufgeweichten Thon, wenn er beim Trocknen die Härte des Kittes hat. In einigen Hauptstädten geben sich manche Handwerker damit ab, aus Buchenholz Krystall-Modelle zu schnitzen.

Endgestalt der Rautner-Reihe ist einerseits eine sechsseitige Säule, andererseits eine Fläche, die in den Verbindungen als Abstumpfungsfäche der Rautnerspitzen erscheint. Die Mittelkanten des Rautners laufen im Zickzack auf und ab. Die Winkel der Flächen, die die Polcken bilden, sind gleich. — Durch Halbung der Zwölfeckdächer erhalten wir eine Reihe Zickzackner, deren Endgestalt eine sechsseitige Säule ist. Wir können die Zickzackner auch durch Zuschärfung der Polkanten der Rautner darstellen. — Zeichnung F ist ein sehr spitzer Zickzackner in Verbindung mit einem stumpfen Rautner. — Zeichnung N ist ein sehr spitzer Rautner in Verbindung mit einem sehr stumpfen Rautner und der Endfläche.

Zur größern Vollständigkeit des zwei- und einaxigen Krystallsystems fügen wir noch hinzu, daß das Verhältniß der beiden Nebenaren zur Hauptaxe verschieden groß seyn kann. So entstehen die Nebenreihen. Sind bei einem Gliede der Hauptreihe die Nebenaren unendlich lang, so werden die Polkanten abgestumpft, sind sie unendlich klein, so werden die Mittelecken abgestumpft, sind sie meßbar, so werden die Polkanten zugeschärft. Das Krystallsystem, das sich zunächst an die angeführten schließt, ist das ungleichaxige, wo jede Axe unabhängig von der andern erscheint. Jede Axe kann als Hauptaxe angesehen werden. Wählen wir eine Axe zur Hauptaxe, so werden, wenn eine der Nebenaren unendlich ist 4 (beim zwei- und einaxigen Krystallsystem 8) Polkanten, zwei obere und zwei untere, abgestumpft, sie können aber auch beide unendlich sein, wo dann alle Polkanten abgestumpft erscheinen. Die Querschnitte der ungleichaxigen Gestalten sind Rauten, der zwei- und einaxigen Quadrate.

Im zwei- und einaxigen Krystallsystem, wo auf zwei gleichen Aren die dritte als ungleiche Hauptaxe senkrecht steht, erhalten wir durch Zuschärfung der Polkanten eine Reihe Achteckdächer, deren Querschnitt ein Achteck ist. Durch Halbung der Achteckdächer erhalten wir einen rechten und linken Trapezflächner, die von acht Trapezen umschlossene Gestalten sind. In Bezug auf die Stücke der Oberfläche sind beide ganz gleich, wie bei einem rechten und linken Handschuh, allein in Bezug auf die Verknüpfung derselben ebenso wenig vereinbar, wie ein linker mit dem rechten Handschuh. Wenn wir aber einen Handschuh umstülpen, so wird aus dem linken ein rechter, und ebenso würde der umgestülpte linke Trapezflächner einen rechten darstellen.

Man sieht aus den frühern Darstellungen, wie groß die Zahl der möglichen Gestalten der unorganischen Natur ist, besonders wenn wir noch bemerken, daß wir nur von vier Krystallsystemen sprachen, es aber deren sieben giebt. Im eingeneigtaxigen Krystallsystem schneiden sich zwei Aren unter einem schiefen Winkel und im dreigeneigtaxigen Krystallsystem schneiden sich alle drei Aren unter schiefen Winkeln. — In den Krystallsystemen, von denen wir ausführlicher sprachen, schneiden

sich alle Aren unter Winkeln von 90° — sie durchkreuzen einander senkrecht. — Es sind die Arenlängen, von denen die Gestalt der Krystalle bestimmt wird. Wir können uns nun Gestalten von beliebigen Arenverhältnissen vorstellen, allein die Natur verfuhr bei Bildung der Krystalle nicht so: sie zeichnete die Verhältnisse nach einem Gesetze vor, das wir in den Tönen (die die Töne hervorzubernden Saiten haben ein sehr bestimmtes Verhältniß der Länge) wiederfinden. Es ist überraschend, wie die so ungemein artigen Gestalten des gleichartigen Krystallsystems eben so verschieden als verwandt sind, sie sind gleichsam veränderte Abbildungen eines Urbildes. — Das Gesetz der Töne ist auch dem Entfernungsverhältniß der dunklen Welten von der Sonne zum Grunde gelegt. Es war daher ein schöner Gedanke von Pythagoras, daß die Planeten bei ihrem Umschwunge um sich selbst und um die Sonne eine harmonische Musik hervorzuberten, die wir zwar nicht hörten, aber doch vorhanden wäre. Seine Schüler sagten später von ihrem Meister, er wäre der einzige Sterbliche gewesen, dem die Götter vergönnt hätten, die Harmonie der Welten zu hören.

Die Entfernung des Merkur von der Sonne beträgt über 7 Mill. Meilen. Die Entfernung der übrigen Planeten von der Sonne ist durch die Zahlenreihe 3 + 4. 1. 2. 3. 4. 8. 16. 32. 64. bestimmt. D. h. Venus ist 2 Mal 7 Mill. Meilen von der Sonne entfernt; Erde 3 Mal; Mars 4 Mal; Pallas, Juno, Ceres und Vesta 8 Mal; Jupiter 16 Mal; Saturn 32 Mal und Uranus 64 Mal 7 Mill. Meilen von der Sonne entfernt. — Man vermuthete längst, ehe die vier kleinen Planeten Ceres, Pallas, Juno und Vesta entdeckt wurden, daß zwischen Mars und Jupiter noch ein unentdeckter Planet wäre, wegen des höchst merkwürdigen Zahlenverhältnisses. Da in den Entfernungen der Planeten ein so merkwürdiges Verhältniß waltet, so wird auch ein Verhältniß der Oberflächen der Planeten zu einander vorhanden sein, denn Alles ist ja in der schönen Natur nach Gesetzen bestimmt, mithin sind wol auch diese Verhältnisse bestimmte. Wie merkwürdig sind die Keplerschen Regeln, deren eine z. B. lehrt, daß sich die Quadrate der Umlaufzeiten der Planeten verhalten, wie die Würfel ihrer Entfernungen. Ein Planet mithin, der vier Mal weiter von der Sonne entfernt ist, als die Erde, hat ein acht Mal längeres Jahr, denn das Quadrat von 8 wie der Würfel von 4 ist 64.

Die chemischen Verbindungen, in welchen das Wesen der Elemente aufgehoben ist, erfolgen keineswegs in unbestimmt schwankenden, sondern nur in, dem Gewichte oder Maße nach, sehr bestimmt abgemessenen Verhältnissen der Elemente. Zwar können sich je zwei Elemente meistens in verschiedenen Verhältnissen miteinander verbinden, aber jeder Zeit findet das Gesetz statt, daß, wenn das Gewichtsverhältniß der beiden Mengen auf Einer ihrer Verbindungsstufen wie m zu n ist, für gleiches Gewicht m des einen Elements auf den übrige

gen Verbindungsstufen Vielfache oder Intervieltsache von n nach ganzen oder gebrochenen, sehr einfachen Zahlen (z. B. wenn n gleich 1 ist, in andern Verbindungen $\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}$, 2, 3, 4 ic.) sind. Der Schwefel z. B. verbindet sich mit dem Sauerstoff so, daß wenn 16 Gewichte (gleich viel ob Lothe oder Centner) Schwefel vorhanden sind, dieser sich entweder mit 8 Gewichten Sauerstoff zur unterschwefeligen Säure (SO^1) oder mit 16 (gleich 2 Mal 8) Gewichten Sauerstoff zur schwefeligen Säure (SO^2), oder endlich mit 24 (gleich 3 Mal 8) Gewichten Sauerstoff zur Schwefelsäure (SO^3) verbinden. Zwar sind alle drei Verbindungen Säuren, allein in ihren Eigenschaften auffallend verschieden. — Diese Verhältnisse sind ebenso wenig zufällig wie die des Rauminhaltes einer Walze zu einer Kugel, zu einem Kegel von gleicher Höhe und Grundlinie, die wie 3 zu 2 zu 1 sind, d. h. der Kegel ist genau $\frac{1}{3}$, die Kugel $\frac{2}{3}$ des räumlichen Inhaltes einer Walze, die mit ihnen gleiche Höhe und Basis hat. — Bekannt ist auch das merkwürdige Verhältniß der Quadrate an den Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks zu dessen Seiten, das Pythagoras auffand. — Zerlegen wir die Körper der unbelebten Natur, so zerfallen sie in zwei Hälften. z. B. Eisenkies in Eisen und Schwefel. Kalkstein in Kalkerde und Kohlensäure. Die Kalkerde zerfällt wieder in Sauerstoff und Calcium und die Kohlensäure in Kohlenstoff und Sauerstoff. Die unorganischen Körper sind zweigliedrige Verbindungen, die vegetabilischen dreigliedrige und die thierischen viergliedrige. — Der Demant läßt sich in Sauerstoff (ein zum Athmen wie zum Brennen nöthiges Gas) verbrennen. Das Erzeugniß des verbrannten Demanten ist nur Kohlensäure, mithin ist der Demant gleichsam eine verklärte Kohle. Wie sehr das Wesen der Elemente in einer Verbindung verschwindet, sagt uns schon die artige Erscheinung der zum weißen Lichte gewordenen farbigen Lichter. — Der Eisenrost läßt nicht vermuthen, daß er aus Eisen und einem Gas, dem Sauerstoff, besteht. — Das ungeheure Sonnensystem verhält sich im Raume ganz ebenso wie der kleinste Mond, während es sich um eine Ase dreht, eilt es im Raume fort. Alle Planeten drehen sich nach derselben Richtung um ihre Ase wie die Sonne, die in 25 Tagen sich ein Mal um ihre Ase dreht. — Die Erde ist wie ein Baum eine Vielheit von Individuen und doch eine Einheit. Das Weltall ist ein Ganzes, aber auch jede Pflanze, jeder Krysfall.

Kupfer, ein Kurländer, entdeckte ein höchst merkwürdiges Verhältniß zwischen der chemischen Zusammensetzung, der Krysfallgestalt und dem eigenthümlichen Gewichte. Es ist $\frac{m \cdot s}{v} = \frac{m' \cdot s'}{v'}$ wenn wir für zwei Mineralien von demselben Krysfallsystem die Rauminhalte der Grundgestalten v und v' die Mischungszahlen m und m' und die eigenthümlichen Gewichte s und s' nennen. Aus diesem Grunde glauben wir auch, daß das Gewicht wie die Größe der Planeten zu einan-

der in einem bestimmten Verhältniß steht. Ist nicht an einem Menschen alles verhältnißmäßig? Das Weltall ist aber auch eine Einheit, mithin sind alle ihre Glieder verhältnißmäßig. — Naumann nennt in seiner trefflichen Mineralogie die Entdeckung des Kupfer'schen Gesetzes eine der glänzendsten Eroberungen des Jahrhunderts. Wir finden nicht, daß ein Mineral, z. B. der Kalk, dessen Individuen zur Rautnerreihe gehören, solche zeigt, die zu einem andern als dem dreieckigen und einaxigen Krystallsystem gehören. Obgleich man vom kohlenfauren Kalk schon über achthundert verschiedene Verbindungen kennt, so gehören sie doch alle der Rautnerreihe an. Allein keine Regel ohne Ausnahme. Wie sehr unterscheiden sich die Arragonite von den Kalkspathen, und gleichwohl enthalten einige nur kohlenfauren Kalk. — Kalkspath und Arragonit verhalten sich wie Demant und Reißblei, die beide Kohlenstoff sind, und sich gleichwohl in ihren Eigenschaften so merkwürdig unterscheiden. Der Arragonit hat Gestalten, die dem ungleichaxigen Krystallsystem angehören, mithin unvereinbar mit denen des Kalkspathes sind. Nun giebt es aber auch scheinbare Ausnahmen, nämlich die Aiterkrystalle. So finden wir Eifentieskrystalle, die Rotheisensteine sind, oder Kalkspathkrystalle, die nicht Kalk, sondern Quarz sind. Die Aiterkrystalle verbergen gleich dem Heuchler hinter einer erborgten Gestalt ihres Wesens Eigenthümlichkeit.

Der Eisenglanz (Fe O^{12}) zeigt Krystalle, die denen des Saphirs (Al O , Thonerde. Dieser schöne, blaue Edelstein zeigt in sich häufig einen sechsstrahligen, sternförmigen Lichtschein, der im Zusammenhange mit seiner Krystallgestalt steht, die rautnerisch ist) ähnlich sind. — So zeigen auch die Verbindungen der Kohlen säure mit der Talkerde (Mg O), der Kalkerde (Ca O), des Eisenoryduls (Fe O) und des Manganoryduls (Mn O) einander ähnliche Rautnerkrystalle. — Diesen Umstand benutzte die Natur zu einer chemischen Freiheit, die sie sich nimmt, um durch Vertretungen der Thonerde und des Eisenoryds einerseits, und der Kalkerde, Talkerde, des Eisenoryduls und Manganoryduls andererseits mehr Mannigfaltigkeit hervorzurufen, ob schon sie hierdurch das vorgezeichnete chemische Gesetz, nach dem sich nur die Elemente und deren Verbindungen in bestimmten Verhältnissen verbinden dürfen, übertritt. So verändert sich die Zusammensetzung des Granats — ($\text{Si O} + \text{Al O}$) + ($\text{Si O} + \text{Ca O}$) — wesentlich, indem durch geringere oder stärkere, ja gänzliche Vertretung der Thonerde durch Eisenoryd, und der Kalkerde durch Talkerde oder Manganorydul und Eisenorydul, der Granat ein mannichfach verschiedenes Aussehen erhält. Man hat rothe, gelbe, grüne, braune und schwarze Granaten, die allmähliche Uebergänge zu einander, sowohl hinsichtlich der Farbe als der Eigenschaften bilden. Es ist übrigens merkwürdig, während das Auftreten einander vertretender Elemente bei einigen Mineralien (Schörl, Hornblende, Augit, Glimmer, Granat) zur Regel gehört, in andern, die auch doppelt-kieselsaure

Verbindungen sind, keine Spur von dieser chemischen Ungebundenheit der Natur zu finden ist. Wie rein halten sich z. B. die Feldspathe, Zeolithen von solchen Vertretungen und wie bestimmt und einfach wird dadurch die Haltung ihrer Arten im Vergleich zu der schwankenden und mannichfaltigen Haltung der Arten jener Gattungen, in welchen eine Vertretung herrschend ist.

Wie wir auch die Gestalten der unorganischen Natur anfassen, stets stellen sie sich uns als zwei Hälften dar, eine obere und eine untere, eine linke und eine rechte. Am Schörl (es giebt rothe, blaue, grüne und schwarze Schörle) aber gewahren wir eine Erscheinung, die völlig so ist, als ob beide Enden verschiedenen Individuen angehörten, indem von jeder Gestalt nur entweder die zur obern oder die zur untern Hälfte gehörigen Flächen, und daher an beiden Enden verschiedene Gestalten erscheinen. — Im Gebiete der Rautner muß sich durch die Halbgestaltung nothwendig die dreiseitige Säule als eine eigenthümliche Gestalt ausbilden. Denn, wenn die sechsseitige Säule (∞R) nur als die Endgestalt der Rautner zu betrachten ist, so gehören eigentlich drei seiner abwechselnden Flächen zur obern, und die drei andern Flächen zur untern Halbseite. Sind nun die Gestalten einer rautnerischen Reihe überhaupt dem halbgestaltigen Auftreten unterworfen, so muß es auch die Rautner Endgestalt, die sechsseitige Säule seyn, welche entweder nur mit den zur obern oder mit den zur untern Halbseite gehörigen Flächen, und folglich nur als eine dreiseitige Säule erscheinen kann. — Die Flächen l (siehe die Abzeichnung eines Schörls) würden, wenn sie anwüchsen, eine dreiseitige Säule, und die Flächen R , wenn sie sich vergrößerten, einen halben Rautner vorstellen, während die angewachsenen Flächen s eine sechsseitige Säule und die Flächen r einen ganzen Rautner bilden. Mithin ist an diesem Individuum von zweien Gestalten (vier sind ja in Verbindung) nur eine Hälfte sichtbar, die andere aber unsichtbar. Vermuthlich finden sich die unsichtbaren Hälften an einem andern Schörl, wo wieder die dem ersten zukommenden Flächen fehlen. So ergänzen sich zwei oder mehrere Schörle, die vielleicht weit von einander im Fels erstanden. — Merkwürdig ist dabei die Eigenschaft des Schörls, durch Erwärmung polar elektrisch zu werden. — Auch zeigen manche Schörle gegen das Licht gehalten nach aufeinanderseufrechten Richtungen zwei verschiedene Farben — Zweifarbigkeit. — Höchst merkwürdig sind endlich die farbigen Zeichnungen des polarisirten Lichtes, die besonders dazu geeignet sind den wunderbaren Bau der Krystalle und den wechselseitigen Zusammenhang aller ihrer Eigenschaften zu offenbaren. — Die Gestalten der unorganischen Natur (die Krystalle) kommen entweder einfach, z. B. der Granat, als Zwölfrautner, oder verbunden z. B. der Granat als Zwölfrautner verbunden mit dem Achtundvierzigflächner vor. Manchmal ist die Vielheit der Gestalten in einem Individuum erstau-

lich groß. Diese schon hierdurch in der Natur als vorhanden ange- deutete Vielheit in der Einheit, offenbart sich auch durch eine andere Erscheinung an den Krystallen. Nicht selten nämlich sehen wir in einer Gruppe Individuen, große und kleine bei übrigens ganz gleicher Gestalt so zu einander gestellt, daß die Umrisse der Gruppe eine Gestalt zeigen, die ganz jene ihrer Individuen ist. Denken wir uns sie zusam- mengedrängter, so entstände ein Krystall, dessen Gestalt ganz die eines der Individuen wäre, ohne andere Unebenheiten oder Streifen als die den Individuen gehörigen. Eine solche Krystalldruse (Gruppe von Krystallen) bildet den Uebergang zu den Krystallen, wo wir eine In- einanderschachtelung unendlich vieler kleiner, dem großen Individuum im Außern ähnlicher Individuen dargestellt finden, wie z. B. an der Hornblende, dem Bergkrystalle, dem Beryll sich dies häufig zeigt. Bei der Hornblende ist es gewöhnlich am deutlichsten. Am Bergkrystalle, dessen gewöhnliche Gestalt wir abgezeichnet sehen, gewahren wir an den Seiten der Säule eine Querstreifung, die auf eine Ineinander- schachtelung sovieler Sechseckdächer, als Streifen an einer Seite vor- handen sind, deutet. — Der Beryll, eine Art des grasgrünen Ema- ragds, ist eine langgestreckte, stark gestreifte (sechseckige) Säule mit glatter Endfläche. Diese Streifen stellen lauter fadendünne Säulen vor. — Die Drusigkeit eines Krystalls entsteht durch eine Menge klein- er, eingewachsener Krystalle, deren Ecken hervorragen. Die Rauig- keit eines Krystalls ist dasselbe, nur in verkleinertem Maasstabe. — Nirgends offenbart sich so auffallend wie an den Krystallen die Ein- heit der Natur in der Vielheit der Naturen. In der Vielheit der Naturen sehen wir die Einheit der Natur.

Im Mineralienzimmer in Dorpat sind ungemein hübsche Gold- krystalle als Zwölfrautner mit scheinbar geflossenen Kanten. Dieses Aufgeben der Ebenförmigkeit durch Abrundung der Kanten findet sich nicht gar selten an Krystallen, die durch diese Eigenthümlichkeit den Uebergang zu den rundlichen Steinen der Nagelstue machen. Was bestimmte nun die wallnußgroßen Tropfen beim Goldwerden die Eben- förmigkeit nicht rein erscheinen zu lassen, sondern der Gestaltung der organischen Körper sich zu nähern? — Die Oberfläche des De- mantens ist auch häufig rundlich und durch ihn sehen wir einen allmä- ligen Uebergang vom ebenförmigen Krystalle zum rundlichen Steine. Aus großer Ferne erscheint uns die Erde wie ein rundlicher, rauher *) Demant. — Den Bau des Felsgebäudes lernen wir im Bau der Krystalle und Drusen erkennen.

Der Quarz (ebenförmig gestaltet heißt er Bergkrystall) ist im Bruche ganz ähnlich dem Glase. Arten desselben sind der Amethyst (ein violetter Bergkrystall), der Rauchtopas (ein grauer Bergkrystall),

*) Durch eingewachsene kleine Demanten.

der Hornstein, der Feuerstein, Achat, Chalcedon, der, wenn er blutroth ist, Karneol heißt. — Der Glimmer erscheint in rautigen oder sechsseitigen Tafeln, ist leicht spaltbar, seine Farbe ist mehr oder minder braun oder schwarz. Er giebt das Marienglas. — Der Feldspath ist nach einer Fläche vorzugsweise spaltbar (sie ist perlmutterglänzend): im Bruche erkennt man sie durch das Blättrige. Gewöhnlich sieht er schmutziggelblich aus. Eine Art desselben ist der weiße Adular, dessen Krystalle nicht selten mit einem Chloritanfluge bedeckt sind. Die Hornblende ist als Krystall eine sechsseitige Säule, nach zwei Flächen spaltbar, woher sie im Bruche blättrig aussieht, ist meist schwarzgrün und riecht nach Horn, daher ihr Name. Der Kalkspath, von dessen vielfachen Gestalten wir schon sprachen, zerpringt beim Zerschlagen in lauter kleine Rautner, die die Grundgestalten der Kalkspathe sind. Der kleinste auf diese Art erhaltene Rautner ist für die Natur noch ein ungeheurer Block, der sich ins Unendliche spalten ließe. Während die Hornblende sich leicht nach zwei verschiedenen Richtungen spalten läßt, kann man noch leichter den Kalkspath nach drei Richtungen, die den Flächen der Grundgestalt entsprechen, spalten. Der Kalkspath ist gewöhnlich weiß ins schmutziggelbe spielend, und wird vom Quarz leicht zerkrast. — Feldspath, Quarz und Glimmer bilden im Gemenge den Granit. In Livland wie im Norden Deutschlands sind die großen, rundlichen Steine auf dem Felde häufig Granite. Man erkennt mehr oder minder deutlich die drei verschiedenen Mineralien im Granite, allein die ebenflächigen Gestalten sind verwischt. — Wo im Gebirge Höhlungen sind, finden wir häufig die Wandungen mit Krystallen bekleidet, was sich bei Jackelschein ungemein herrlich macht, da die Bergkrystalle wie Demanten glitzern (Gotthards-Berg). — Die Bergleute fördern die nugharen Mineralien, die sich in Klüften und Höhlen der Gänge ungesehn vom Auge des Menschen zu den arztigen Phänomenen der Krystalle gestalteten, zu Tage. Wir bemerken übrigens auch nicht selten im Fels eingewachsene (eingesprenkte) vollkommen ausgeprägte Krystalle, wie z. B. im Glimmerschiefer häufig Granaten oder im Talkschiefer (der Talk ist grünlich, hat Aehnlichkeit vom Glimmer, mehr noch vom Chlorit, ist jedoch viel weicher und fühlt sich fettig an) die Magneteisensteinkrystalle. Herrscht im Granite der Glimmer vor, so entsteht erst der Gneus, dann Glimmerschiefer oder Thonschiefer. Verdrängt dagegen der Quarz Glimmer und Feldspath, so wird der Fels ein Quarzgestein. Betrachten wir den Bau des Felsgebäudes, so sehen wir, wie der Granit allmählig in Gneus und Glimmerschiefer übergeht oder ohne überzugehen mit einander wechsellagern. Aus dem Glimmerschiefer wird allmählig ein Quarzfels oder Thonschiefer oder Hornblendhaltiger Granit, der endlich Granit wird oder mehr und mehr Kalk aufnimmt und endlich ein Kalkfels wird. Auf diese Art geht eine Felsart in die andere über oder eine steht schroff

neben der andern. Den wunderbaren Bau des Felsgebäudes lernen wir vorzüglich in „Gbel's Bau der Erde in den Alpengebirgen der Schweiz“ kennen. Jedem empfehlen wir dieses nicht sehr theure, und leicht faßliche Buch, um es mit Bewunderung über den Bau des Felsgebäudes und mit berechtigten Naturansichten wegzulegen. Auch ist Naumer's und Engelhardt's Bau des Schlesiſchen Gebirges eben so wohlfeil als leicht faßlich. — Engelhardt's geognostischer Umriss des Felsgebäudes von Finnland ist durch die Kupfer leider ein kostspieliges Werk. — Aus dem Bau des Felsgebäudes ersehen wir, daß die Kraft, die die flüssige Erde versteinerte, eine der magnetischen oder elektrischen Thätigkeit verwandte war, denn die Gegensätze und allmäligen Uebergänge der wechsellagernden Felslager erinnern auffallend an die entgegengesetzten Pole des Magnets, wie auch an die gegen die Mitte zu allmäligen sich verändernde positive (+M) und negative (—M) magnetische Thätigkeit.

Nicht selten gewahren wir am Himmel eine eigenthümliche Gruppirung der Wolken, indem die Wolken in langen Streifen oder runden Massen oder bogenartigen Gestalten so am Himmel sich ordnen, daß wir bemerken, eine durchgreifende Kraft (vermuthlich elektrische Kräfte) müsse die Ursache zu dieser Gestaltung seyn. Wenn wir bedenken, daß in der einst flüssigen Erde Land und See durch Kräfte, die den magnetischen verwandt waren, hervorgerufen wurden, so kommen uns die Wolken wie die Ländermassen und die blauen Tiefen des Himmels wie die See vor.

Die Zahl der Mineralien, die im Gemenge oder für sich die Felsarten bilden, ist nicht groß, allein dessenungeachtet ist die Mannigfaltigkeit der Felsarten bedeutend. — Die 32 Figuren auf dem Schachbrette gestatten 1121 Quatuordecillionen Spiele, eine Zahl, die mit achtundachtzig Nullen geschrieben wird. Um sich nun aber einen Begriff von der ungeheuern Anzahl dieser verschiedenen Spiele zu machen, stelle man sich die Erde in Sandkörner zertheilt vor, von denen jedes die Erde vorstellt. Wenn nun die Menschen aller dieser unzähligen vielen Erden 6000 Jahre nichts gethan, als Schach gespielt und je zwei und zwei von ihnen in jeder Stunde ein Spiel beendet hätten, so wäre doch noch nicht die Zahl aller möglichen Spiele erschöpft.

Beim Sandstein sind die Individuen (die Sandkörner) mehr oder minder fest durch ein Bindemittel verbunden. Zuweilen ist er ein fester Stein, wie in der Sächsischen Schweiz, zuweilen ein loser Sand. Auch der Lehm besteht aus lauter kleinen rundlichen Individuen, wie die scheinbar durch Verwitterung zerfallene Porcellanerde. In der Nagelsflue sehen wir eine Felsart, in der nicht wie gewöhnlich beim Sandstein die Individuen klein und dicht beisammen sind, sondern in der Nagelsflue erscheinen die Körner als mehr oder minder große,

rundliche oder längliche Steine ungleich dicht im gemeinschaftlichen Bindemittel, das, wie die Steine in der Nagelflue, Kalk ist. Uebrigens giebt es auch Sandsteine, die im Außern wie die Nagelflue aussehen, nur sind Bindemittel und Steine Quarz. Die Nagelflue sieht so aus, als ob abgerundete Steine durch einen Steinteig zusammengeklebt sind. Auf der Rigistafel, von wo wir eine höchst malerische Aussicht haben, bemerken wir die Schichtung der Rigistafel, die ein geschichteter Nagelfluefels ist, dessen Ausgehende wie die Stufen einer Treppe erscheinen, daher der Name Stafel. Auch ist der Rosberg Nagelflue. Schwiz liegt an einem Berge, dessen Gipfel drei nackte Hörner bilden, von denen das eine Horn sich vorzüglich herrlich macht. — Sind in einer dichten *) Felsart hin und wieder Krystalle eingesprengt, so heißt sie Porphyr. Der Porphyr ist mithin eine Nagelflue, in der statt runder Steine Krystalle erschienen sind.

Newton fand durch Nachdenken, daß die Erde keine vollständige Kugel, sondern eine an ihren Polen abgeplattete Kugel, einer Pomeranze ähnlich, wäre. Er berechnete die Größe der Abplattung auf $\frac{1}{230}$ eines Erddurchmessers im Gleicher. Später fand man durch Gradmessungen die Abplattung der Erde genau so wie sie der Denker Newton bestimmt hatte. Newton hatte vorausgesetzt, daß die Erde einst eine flüssige Kugel, ein ungeheurer Tropfen war, und da sie sich um ihre durch die Pole gehenden Aen dreht, so mußte die Schwere am Gleicher durch die Schwingkraft verringert werden und die Erde sich an den Polen abplatteten. Wäre die Erde eine vollkommene Kugel, so müßte sie an jedem Pole $3\frac{1}{4}$ Meilen höher sein, denn der Poldurchmesser ist um $6\frac{1}{2}$ Meilen kürzer, als ein im Gleicher gelegener Durchmesser. — Die Kugel des Mars, die fünf Mal kleiner als die Erde ist, dreht sich in 24 Stunden ein Mal um ihre Aen, und ihre Abplattung beträgt $\frac{1}{16}$ ihres Durchmessers. — Der Jupiter, der 1474 Mal größer als die Erde ist, dreht sich in fast 10 Stunden um seine um 87° gegen seine Bahn geneigte Aen und ist an seinen Polen um $\frac{1}{14}$ seines Durchmessers abgeplattet. Wie ungeheuer erscheint diese Abplattung gegen die der Erde.

Die Tiefe, bis zu der wir die Erde kennen gelernt haben, ist verhältnismäßig sehr unbedeutend, denn da sich 1719 Meilen zu einer Meile wie 2 Fuß zu einem Striche verhalten, so würden wir, wenn wir auch eine Meile tief zum Erdinnern durch den Bergbau vorgebrungen wären (was aber längst nicht der Fall ist) verhältnismäßig so weit zum Mittelpunkte der Erde gekommen sein, wie wenn wir auf einem Globus von 2 Fuß Durchmesser einen Strich tief einfrachten. Daher bekämen die höchsten Berge auf einem Globus von 2 Fuß Durchmesser

*) im Gegensatz zur krystallinischen Felsart; Kalkstein, Granit sind bald dicht, bald krystallinisch.

nur die Höhe eines Striches. — Man sieht hieraus, wie so ganz verschwiegend die höchsten Gebirge wie alle Unebenheiten der Erdoberfläche auf der Erdoberfläche sind. Von einer Kenntniß des Erdinnern können wir gar nicht sprechen, denn die Tiefe eines Striches auf dem Globus von 2 Fuß Durchmesser ist ja nichts. Wir kennen somit nur die äußerste Oberfläche der Erde. — — — Untersuchen wir das Felsgebäude, so bemerken wir in vielen Bergen sowohl auf ihren Kuppen als in den tiefsten Tiefen, bis zu denen wir durch den Bergbau vordringen sind, versteinerte Ueberreste von verschiedenen Weichthieren, deren Muscheln sich in manchen Kalkfelsen in so ungeheurer Menge finden, daß der Fels wie ein Haufe mit Kalk zusammengeklebter Muscheln aussieht. Auch findet man im Erdboden versteinerte Knochen, Fischgräten und vegetabilische Bruchstücke. Außerdem bemerkt man Abdrücke von Gewächsen wie Muscheln. Die Küste der schwarzen See bei Obeffa besteht aus einer Kalkfelsklippe, die auf den ersten Blick voller Muscheln zu sein scheint. Besieht man aber den Fels genauer, so sieht er so aus, als ob wohl einst die Muscheln in ihm waren, nun aber verschwunden sind — es finden sich nur noch ihre Abdrücke. Ähnliche Erscheinungen sind häufig. — Wenn berühmte Taschenspieler an der schwarzen See gewesen wären, so möchten wir glauben, daß sie mit den Muscheln im Kalkstein einen ihrer artigen Scherze dargestellt hätten, da ja ihre Kunst, durch bloßes Blasen Gegenstände verschwinden zu lassen, Jedermann bekannt ist!!

Die Berge bestehen häufig aus aufeinandergelegten Schichten a. Die Lagerung der Schichten auf- oder nebeneinander nennt man die Schichtung des Berges. Die Schichtung kann wagrecht, geneigt, senkrecht oder schaalig sein. Sie schießt nach der Weltgegend ein, nach welcher eine auf ihr senkrecht stehende Linie hinweist. Der Winkel, der die geneigte Schicht mit einer wagrechten Ebene macht, heißt der Neigungswinkel der Schichtung. Die Schicht ab z. B. schießt gegen NW ein, und ist um 40 Grade geneigt. Die Dicke der Schichten nennt man ihre Mächtigkeit; die zu Tage ausgehenden Enden e die Ausgehenden. Bergmännisch sagt man nicht, es ist dort Kalkfels, sondern: es steht dort Kalkfels an. Die Felsen sind gewöhnlich geschichtet. Während das Gebirge nach einer Seite sich allmählig abdacht, fällt es nach der andern Seite steil ab. — Schichten, die die Schichtung durchschneiden, heißen Gänge. Diese Gänge verwerfen mehr oder weniger die Schichtung, wodurch ein Theil des Gebirges gegen den andern wie gehoben oder gesunken aussieht. Dabei gewahren wir unverkennbar durch die Beschaffenheit der Schichtung, daß die gesunkene mit der gehobenen Hälfte zusammengehört. Der Bergmann könnte leicht sich irren, wenn er eine Kohlenschicht ausbeutet, und nicht die Eigenthümlichkeit der durch einen Gang verworfenen Schichtung wüßte, denn er würde leicht aus einer Kohlenschicht k in einen Schieferthon

s oder dem rothen Todtliegenden (Sandstein) statt nach k', der Fortsetzung der Kohlenschicht k, fortarbeiten, und seine Arbeit für vergeblich halten. Diese Erscheinungen sind eben so häufig als großartig. — Viele Berge, z. B. die am Bierwaldstädter See bestehen aus runden Steinen, die durch ein kalkiges Bindemittel zu festem Fels vereinigt sind. Die runden Steine der Nagelsflue nennt man Gerölle, weil sie ihre Abrundung durch Rollen auf dem Meeresgrunde, so scheint es, erhielten, und sodann durch ein kalkiges Bindemittel zusammenklebten, wodurch die Nagelsflue entstand.

Dort, wo wir feuer-speiende Berge sehen, bemerken wir, daß die anstehenden Felsarten ein offenbar von großer Hitze verändertes, mehr oder minder lavaartiges Aussehen haben. Durch im vulkanischen Heerde entwickelte Gase, die Ursache der Flammen, die aus dem Schlotte dringen, sind, werden nicht nur Steine von verschiedener Größe mit ungeheurer Gewalt in die Höhe geschmissen, sondern Steinmassen gerathen auch in Fluß und strömen als glühendflüssige Lava mit aus dem Schlot — und wir sehen das furchtbar-schöne Schauspiel eines vulkanischen Ausbruches. — Viele Felsarten nun, die die Feuerberge zusammensetzen, sehen so aus, als ob ihre Entstehung eine der Lava ähnliche gewesen ist. Der Obsidian sieht wie schwarzes Glas aus. Der Bimsstein scheint ein durch Hitze schwammig aufgetriebener Obsidian zu sein, er ist voll kleiner und großer Hitzblasen, woher seine Leichtigkeit herrührt. Die Basalte gleichen ganz der Lava, sie sind wie diese schwarzgrün und ein Gemenge von Feldspath und Augit, der nicht selten in ausgebildeten Krystallen eingesprengt erscheint und die Felsart zum Porphyry macht. — Die Trachyte sind rauhe Gesteine, in denen häufig glasige rissige Feldspathkrystalle eingesprengt sind. Den vulkanischen Felsarten sind manche Mineralien besonders eigen, z. B. die grauweißen Leucite in Trapeznern. In den Höhlen der Basalte und Mandelsteine *) finden wir mehre verschiedene Mineralien, die eben so anziehend durch ihr gesellschaftliches Vorkommen sind, wie durch ihre hübsche Auskrystallung gefallen. Diese Mineralien sind: der Analcim, der Kreuzstein, der Zeolith, der Stilbit, der Apophyllit und Chabasit.

Unweit von Neapel bei Puzzuoli steht die merkwürdige Ruine des Jupiter Serapis's Tempels. Die drei aus einem Stück bestehenden mächtigen Säulen von weißem Marmor (Kalkstein) sind eben so schön als redend durch ihr zum Theil von Bohrmuscheln, deren Schalen noch in ihnen sind, verunstaltetes Aussehen. Der Fußboden des Tempels besteht aus Marmorfliesen und ist mit Seewasser bedeckt. Der Sera-

*) Der Mandelstein ist eine Art Nagelsflue, der seinen Namen von in der Masse befindlichen, runden Steinen, die zuweilen wie Mandeln aussehn, hat. Die Mandelsteine haben stets eine Beimengung von Augit, enthalten verschiedne große Blasenräume, in denen die Familie der Zeolithe erscheint.

Tempel ist erst in neueren Zeiten ausgegraben. Der untere Theil nämlich ward durch Anschwellungen von Schutt (durch die Puzzuoli's Umgegend oft litt) verschüttet. Die Anschwellungen ereigneten sich durch wolkenbruchartige Regengüsse, die am Gebirge oberhalb des Tempels stattfanden und die lockere Erde abspülten. Nach der theilweisen Verschüttung dieses Tempels senkte sich die Gegend und ward später wieder gehoben, doch nicht in dem Maße, als sie vorher gesunken war, da der Fußboden jetzt niedriger als der Spiegel der See ist, was doch gewiß nicht zur Zeit seiner Erbauung der Fall war. Man sieht deutlich die Stelle, bis zu der die Ruine verschüttet war. Dann kommen die Stücke, die von Bohrmuscheln auffallend verunstaltet sind, was beweiset, daß sie eine geraume Zeit im Seewasser standen. Man findet diese Bohrmuscheln noch heutigen Tages am Seeboden in der Nähe von Puzzuoli, wo sie sich in Kalkfels einfrassen. Die obersten Theile der Säulen ragten über den Spiegel der See und blieben daher unbeschädigt. — Unweit dieser ausgegrabenen Ruine sieht man den **Monte nuovo** (den neuen Berg). Hier öffnete sich 1538 der Boden und durch den entstandenen Schlot ward dieser große Kegeberg maulwurfartig aufgeworfen.

Der Vesuv ist ein stumpfer Kege, 3500 Fuß hoch, an seinem Abhange befinden sich einige Vulkanette, die eine ganz ähnliche Entstehung wie der **Monte nuovo** haben. Auf einem liegt höchst malerisch das Kloster der Kamalduler wie im wüsten, leeren Meere. Hier öffnete sich der Boden vor Christi Geburt, der Kegeberg entstand. Welcher seltsame Abstieg dieses nun so schön mit Bäumen und Sträuchern und Blumen geschmückten Vulkanets mit dem Lavaboden, der ihn weit und breit umgiebt. Und welcher seltsame Einfall, den Schlot des Vulkanets zuzuschütten und ein Kloster darauf zu erbauen. In der Ferne sehen wir die so merkwürdige Ruine Pompeji. Wie viel Schutt gehörte dazu, um nicht nur diese einst so bedeutende Seestadt zu begraben, sondern auch den Strand um fast eine $\frac{1}{4}$ Meile seewärts zu erweitern. Ja, diese Steinregen bewirkten, daß der Vesuv, der einst zur Hälfte von Wasser umgeben war, nun von Land umschlossen ist. Man erzählte uns, daß bei einem durch Steinregen auch verschütteten Städtchen, das landeinwärts in der Ebene, die den Fuß des Vesuv's umgiebt und deren Fortsetzung das fruchtbare Campanien ist, liegt, die Ueberreste eines Hafens aufgefunden sind. — Der Aetna, der drei Mal höher als der Vesuv ist, stellt nur in seiner obern Hälfte einen stumpfen Kege vor. An seinem Abhange finden sich achtzig Vulkanette. Vom **Monte rosso**, einem Vulkanette, von dem aus Catania einst fürchterlich litt, haben wir eine entzückende Aussicht. Im rothen Lavasande fanden wir eine Unzahl ungemein sauberer Augitkrystalle.

Werner lehrte, daß das Felsgebäude sich im Gewässer bildete, denn hierauf wiesen die vielen Versteinerungen, die Seethieren angehören, hin; ferner auch die durch Reibung im Meeresgrunde abgerundeten

Steine oder das Gerölle, wie die Sprache es schon bezeichnet, und besonders die Schichtung, die nur durch einen Niederschlag im Wasser hervorgerufen sein kann. Werner beachtete die vulkanischen Erscheinungen wenig, denn in Sachsen, wo er als der Sohn eines braven Bergmanns geboren ward, fehlen die so merkwürdig überraschenden Vulkane ganz. Nun aber gingen seine Schüler in alle Welt und Einige beschäftigten die Phänomene an den feuerspeienden Bergen dergestalt, daß Werners Lehre einen gewaltigen Stoß erhielt. Die Lava nämlich, auf der sie zum Schlothe des Vesuvs emporstiegen, brachte sie zum Staunen über die Masse geschmolzenen Gesteins, das in seinem feurigflüssigen Strom Herculanium zerstörte, und auch zum Gedanken: sollten die Basalte, Trachyte, Obsidiane, Pechsteine, Bimsteine nicht sämmtlich Erzeugnisse des vulkanischen Feuerherds, und somit der Vesuv wie der Aetna Erzeugnisse von geschmolzenem Fels (Lava), der aus dem Erdboden emporgetrieben ward, sein? — Auch weiß man, daß die vulkanische Asche, die Pompeji bedeckte, aus lauter erbsen- bis wallnußgroßen Bimsteinen besteht. Die Bimsteine scheinen durch ihre Hitzblasen offenbar Erzeugnisse des vulkanischen Herdes zu sein. Nun finden sich die Bimsteine in ganz ähnlicher Art, wie die, welche Pompeji verschütteten, auf der hübschen Ischia-D wechsellagernd mit festem Trachyte. Der letzte wäre somit Lava, die Bimsteinchen Auswürflinge. Und da eine lockere Bimsteinchen-Schicht mit drauf liegendem Trachyte zu wiederholten Malen vorkommt, so möchte der Berg durch abwechselnde Ausbrüche von Lava und Bimsteinbröcklis entstanden sein. Zur Bekräftigung dieser Ansicht dient, daß auf dem Eilande Ischia vor mehreren Jahrhunderten der Boden barst und Lavaergüsse erfolgten, die fürchterlich das ganze Eilandchen verwüsteten. Seitdem geschahen keine Ausbrüche mehr und nur noch wie eine Erinnerung an jene Zeit dringen an einigen Stellen heiße Dämpfe aus dem Boden. — Nun ging man weiter, und fand an Orten, wo heutigen Tages keine feuerspeienden Berge mehr sind, den Felsen von einer Beschaffenheit ganz wie an Vulkanen. Man findet den Basalt z. B. an einigen Stellen der Sächsischen Schweiz und man schloß, daß sowohl hier wie auch am Rheine unweit Bonn und in vielen andern Gegenden erloschene Vulkane sich finden. Man sah nun im Ararat-Kolos ein Erzeugniß emporgetriebener Lava. — Nun warf man einen Blick auf die Schichtung des Gebirges. Man gab zu, daß die waagrechte Schichtung ein Erzeugniß des im Gewässer erfolgten Niederschlags von mineralischen Stoffen sei, aber ebendaher ist die geneigte, zuweilen fast senkrechte Schichtung in diese Lage durch unterirdische Gewalten gerathen, und diese können keine andern als vulkanische Kräfte sein. Auch leuchtet die durch Brechung und Gehobensein hervorgerufene Berggestalt ein, denn während das Gebirge gewöhnlich nach einer Weltgegend steil abfällt, dacht es sich nach der andern entgegengesetzten allmählig ab, ja zuweilen findet man den Fels

an beiden Seiten eines Thales nach entgegengesetzten Weltgegenden geneigt. Die waagrechte Lagerung ward gebrochen, gehoben, und die in der Mitte entstehende Kluft ward zum Thale. — Die vulkanischen Kräfte waren es denn auch, die die Schichtung zerspalteten, und die Klüfte zum Theil mit Lava ausfüllten, die von unten herauf stieg und die Felsart, durch die sie empordrang, mehr oder minder veränderten. So entstanden die Gänge. — In allen Sprachen bezeichnen die Bergleute die durch einen Gang entstandenen Verschiebungen als Hebungen und Senkungen. — So entstand die Gestaltung der Gebirgslandschaften durch vulkanische Thätigkeit, die jetzt so merkwürdig schlummert oder ausgetobt hat. — Nun sah man auch in den Kesselhälern des Mondes die Krater von Vulkanen, ja man glaubte nicht irre zu gehen, wenn man annahm, daß die vier kleinen Planeten, Pallas, Juno, Ceres und Vesta durch ein vulkanisches Ereigniß entstanden, indem sie einst zusammen Einen Planeten darstellten, der in vier Stücke zersprang. — Nun betrachtete man die Versteinerungen. Man fand, daß diese versteinerten Ueberreste von Pflanzen wie Thieren entweder noch jetzt lebenden Arten gleichen, oder aber jetzt ausgestorbenen Geschlechtern angehören. Auf die Schaalen der Weichthiere warf man einen besondern Blick, denn einige fand man nur als Arten, die jetzt im Fluß-, andere als Arten, die jetzt im Seewasser leben, heraus. Da nun Schichten, die Süßwasser-Muscheln enthalten, mit solchen, die Muscheln der See umfassen, wechseln, und zwar zu wiederholten Malen, so sah man in der Erdentwicklung an einer solchen Gegend Landschaften mit Flüssen, in denen die Weichthiere des süßen Wassers lebten, durch vulkanische Kräfte zerstört werden und so, daß diese Gegend Seeboden ward, wo nun Weichthiere des Meeres erstanden und lebten, bis wieder eine Erderschütterung eintrat und eine Gegend mit Flüssen wie die größten der jetzigen Erde entstand u. s. w. Diesen Wechsel der Verhältnisse nennt man die verschiedenen Bildungen eines Landes. — Nun schaute man die Steinkohlen. Da ihre Beschaffenheit so ähnlich der Pflanzenkohle ist und außerdem sich viele Bruchstücke von Pflanzen in ihr (besonders im Schieferthon des Steinkohlengebirges) finden, so schloß man, daß sie ein Erzeugniß von Gewächsen ist. — Anziehend sind unter den vegetabilischen Versteinerungen besonders die Farnkräuter und Palmstämme, die man sogleich am zelligen Gewebe des Palmholzes erkennt. Jetzt findet sich die Familie der Palmen nirgends in Deutschland, ja selbst in Italien, wo man hin und wieder Dattelpalmen sieht, kommen selbst in Palermo, wo das Thermometer doch nie auf den Gefrierpunkt fällt, die Datteln nicht zur Reife. Jetzt ist die eigentliche Heimath der Palmen in den Tropen. Die einzige in Südeuropa wachsende Palme ist die *Chamoerops humilis*, eine Zwergpalme, die gleichsam die Verkündigung der Palmenfamilie der Tropen ist. — — Man berechnete nun die zur Bildung eines mittelmäßigen Kohlenlagers nöthige Zeit und

fand 90,000 Jahre, die vergehen mußten, ehe die Steinkohlen entstanden. — Wie viele Jahrhunderttausende mögen nun nicht erst erforderlich gewesen sein, um die unerschöpflichen Steinkohlen Englands zu bilden. Die Gelehrten kamen durch eine folgerechte Schlussordnung zu einer höchst wunderlichen Geschichte der Erde — eine unglaubliche Reihe von Erdumwälzungen erfolgte, ehe die Erde das ward, was sie jetzt ist. — Wir empfehlen, um die moderne Geologie kennen zu lernen, Leonhards oder Alexander Brogniarts Werke zu lesen. Wir müssen uns mit allen Ansichten bekannt machen: frei von jedem Vorurtheil muß der Naturforscher sein und nicht sein Kind (wir meinen seine Ansichten) mit Affenliebe hässeln, sondern Alles, und wenn es auch noch so unscheinbar gegen die eigne Ansicht der Natur spricht, eben so gründlich als unbefangen prüfen — dies ist der Weg zur Erkenntniß. So sind aber nur Wenige, sondern gewöhnlich sind die Menschen so befangen in ihren ein Mal an Mutterbrust aufgesetzten Vorurtheilen und Ansichten, daß sie selten zum Zweifel und noch seltner zur neuen Ansicht sich durcharbeiten. — Jemand bemerkte gegen uns, in Livland gingen wir auf aufgeschwemmtem Boden, dessen Ursprung Finnland ist. Die Feldsteine sind ganz die Felsarten, die wir in Finnland anstehen sehen. Der Schein, war die Antwort, spricht sehr dafür, allein wir haben uns durch Gruben, aus denen die Wegebauer Schutt zur Ausbesserung der Wege graben, zu anderen Ansichten erhoben. — Betrachten wir die zu Täfelchen geschliffenen Achate, so bemerken wir an ihnen allerhand Streifungen — betrachten wir nun die Schuttgruben, so bemerken wir allerhand Streifen, die beim ersten Blick zu beweisen scheinen, daß das Land durch allmältige Niederschläge im Wasser entstand, betrachten wir sie aber genauer, so finden wir, daß diese Streifungen nicht durch Niederschläge erfolgen konnten, denn sie sind nicht selten sonderbar verschlungen, durchkreuzen sich u. s. w. Daher ihre Entstehung die Ursache haben möchte, die an jenem Achate die sonderbaren Zeichnungen sehen läßt. — Das Land ist nicht angeschwemmt, sondern hier so entstanden, wie es da ist. Aus jenen unscheinbaren Erscheinungen folgern wir dies, denn auch nicht an einer Eisenstange, sondern an einer Nähmadel erkannte man die magnetischen Eigenschaften der Erde. Man thut unrecht, sich auf Berühmtheiten zu berufen — man höre sie an, lasse sich aber nicht bestechen, wie ein Bauer durch ein gutes Kleid, prüfe selbst, man lerne selbst sehen und sehe nicht stets mit den Augen Anderer, wie die Blinden. — So wunderbar auch die moderne Geologie oder die Erdentwickelungsgeschichte ist, so wird sie doch bei den Meisten in Ansehn bleiben, denn der Schein ist ganz für sie und die Mehrzahl urtheilt ja nach dem Scheine. — So ist auch der Schein für den Auf- und Untergang der Sonne, und nicht für ihren Stillstand. Copernikus Blicken entschwand der Schein, er sah die Erde um die Sonne und nicht umgekehrt kreisen. Jedoch bewies er nichts. Da erstand der

große Keppler und nach ihm Newton. Diese beiden Männer bewiesen nun in einer Art, wie es nur in der Mathematik der Fall sein kann, daß die Erde um die Sonne kreise trotz allen Völkern der Erde, die das Gegentheil behaupten. Wer nun ein Urtheil über die Stellung der Welten, wie sie uns Kopernikus zeigt, fällen will, macht sich mit der Sternkunde bekannt, und wird unbedingt ein Anhänger der Ansicht, daß die Erde sich um ihre Axe dreht, woher die Sonne auf und unter zu gehen scheint. Den Darstellern der Erdentwicklung können wir ihr Unrecht nicht mathematisch beweisen. Wir sagen nur, wenn Regelmäßigkeit im Bau des Felsgebäudes vorhanden ist, so kann diese keine andere Ursache als die, welche die Krystalle gestaltete, haben, denn der Fels besteht aus Mineralien. Da wir nun eine merkwürdige Regelmäßigkeit im Bau des Felsgebäudes finden (ehe man unsre Ansicht verdammt, bitten wir erst „Bau der Alpen in der Schweiz“ von Ebel und Engelhardt und Raumer's Schlesiſches Gebirge zu lesen), so halten wir die moderne Geologie nicht für statthaft, denn wenn die vielen geologischen Bildungen stattfanden, so kann keine Aehnlichkeit im Bau der Krystalldrüsen und der Länder vorhanden seyn. — Die Entwicklung der Erde ist niedergeschrieben im Fels. Aber wie überall der Wahrheit der ihr entgegengesetzte Schein anhaftet, so haftet auch dieser Schrift ein Schein an, der die Gelehrten eben so verblendete wie der Schein der Untugend die Menschen veranlaßt in der Tugend das Laster zu sehen oder in der edlen Einfalt des Weisen die Einfalt. Aber das geübte Auge bemerkt an der vom Lasterſchein umschwebten Tugend hier und da Punkte, durch die der Tugend eigentliches Wesen kund wird. Wie die Tugend, verschleiert sich nun auch die wahre Geschichte des Felsgebäudes in den Schein einer Truggeschichte. Doch wie dort giebt es auch hier unscheinbare Punkte, durch die wir die Wahrheit erkennen. Mag die Liebe auch noch so sehr sich den Schein der Kälte geben, der Unſichtige sieht durch den Schein des Hasses, den sie sich giebt, doch die Liebe. — Einen solchen Blick gewährt uns ein Stück Nagelſtue, das sich im Dorpater Mineralienzimmer findet. Man sieht hier nämlich rundliche Steine in andern wie hineingeschoben. Mindestens mußten die Steine, als sie in diese Lage kamen, weich seyn. Aber wie sollten denn, wenn dies der Fall war, nur einige und nicht alle Steine weich gewesen seyn? — Engelhardt hielt die Nagelſtue nicht für zusammengeklebtes Gerölle, sondern für so entstanden wie sie da ist, obschon der Schein dagegen redet. Seine Freude war sehr groß, als er Belege suchte und zufällig ein Stück Nagelſtue erhielt, das so sehr für seine Ansicht spricht. Moriz von Engelhardt, einem Livländer, fingen sich zuerst die Geheimnisse der Erdentwicklung zu enthüllen an. Er fing nicht an den Felsen, sondern an Krystallen und Drüsen die Gesetze, die den Bau des Felsgebäudes bestimmen, zu erkennen an, und fand sie im Felsgebäude,

wie er vermuthete, wieder. Im Blätterdurchgange eines Kalkspathes *) erkannte er die Schichtung der Kalksteinfelsen. In der P Fläche des Feldspathes sah er die Schichtung jener Felsen, in denen der Feldspath vorherrscht. Im Blätterdurchgange des Glimmers sah er die Ursache der Schichtung des Gneuses, Glimmerschiefers und Thonschiefers. In den Aderchen eines Steines erkannte er die Gänge und fand die Verwerfungen im kleinsten Maaßstabe **) wieder, wie auch Klüfte ***) im Kleinen an ihnen vor. An Krystalldrusen erkannte er den Bau des Felsgebäudes. Daher seine Vorliebe für die genaue Besichtigung alles dessen, was sich an Drusen bemerken läßt. Stellung der Krystalle, Beisammenvorkommen der Mineralien, Verwachsung derselben, Aderchen in denselben, Risse der Krystalle (scheinbar sind Krystalle zuweilen wie zerbrochen), Biegungen der Krystalle. Alles dies sind verschiedene Aeußerungen der Versteinerungskraft, die sich im Großen wiederholen. — Wie im halbgestaltigen Schörl durch Anregung der Wärme die polare Elektrizität oder im eisernen Stäbchen durch Anregung eines Magnetes der Magnetismus erwacht, so erstand ein in der flüssigen Erde durch Anregung der Natur ein Gewebe von polaren Kräften (eine tausendmaltausendfältig verzweigte polare Thätigkeit, die zu versteinern strebte), das die Ursache der Mannigfaltigkeit der Mineralien (die verschiedene starre Zustände der gleichartigen Urflüssigkeit, die Vermannichfachung des Einfachen sind) war. Die Mineralien sind mit andern Worten in der Urflüssigkeit (aus ihr entstand auch die See als Gegensatz des Landes. Wir halten die See nicht für gefalzen durch Salzstöcke) der Erde verschiedenartig stattgehabte VerkrySTALLUNGEN des Flüssigen. — Beim Festwerden des Flüssigen entwickelt sich stets mehr oder weniger Wärme. Daher im Herbst das Rauchen der frierenden Flüsse. — Dort nun, wo die Natur bei Bildung des Felsgebäudes vulkanische Heerde schuf, oder zu schaffen strebte, entwickelte sich eine besondere Menge Wärme, durch die die entstandenen Felsen das vom Feuer angegriffene Aussehen erhielten. Ueberall da, wo wir Basalte, Trachyte, Bimsteine, Schwefel anstehen sehen, können wir auf das wirkliche Vorhandensein eines vulkanischen Heerdes, oder doch mindestens auf eine hier zur Zeit der Versteinerung eines Theiles der flüssigen Erde eingetretene Hineigung zur Erzeugung eines vulkanischen Heerdes, schließen. Die erloschenen Vulkane (wie z. B. die am Rheine, am Kaukasus) verhal-

*) Die Spathe haben den Namen von ihrer Spaltbarkeit erhalten.

**) Die südbairische Hochebene erscheint gegen die Lombardische Ebene durch das Tyroler Gebirge verworfen. Ebenso bemerken wir in der Mitte der Felslager der Schweiz, die alle nach Einer Richtung einschließen, eine Biegung, die auch eine Verwerfung im großartigsten Maaßstabe ist.

***) Eine Felschichtung wie in der Zeichnung ist eine Kluft im Großen.

ten sich zu den feuerspeienden Bergen (wie die bei Neapel und Catania) wie das Unvollständige zum Vollständigen, wie die Verkündigung zur Erscheinung. Wo die Natur mehr oder minder deutlich vulkanische Herde ausprägte, entwickelten sich Gase, die die Ursache der Höhlen, die sich überhaupt nicht selten im Gebirge finden, sind. — Durch Zutreten von Wasser zu den Niederlagen brennbarer Mineralien, (Schwefel, Eisenkies), werden Gaserzeugungen hervorgerufen, die Sprengungen des Bodens und Erdfälle, (vermittelt durch unterirdische Höhlen) bewirken. — Die Lava ist durch Gluth in Fluß gekommener Basalt und sieht nach der Erkaltung beinahe ganz wieder wie Basalt aus. Mithin ist die Lava kein besonderes Erzeugniß aus verschiedenen Felsarten. Die am Epomeo-Berge auf Ischia stehenden trachytischen Felsarten, die mit lockerm Bimstein wechseln, beweisen, daß der Bimstein-Regen, der Pompeji bedeckte, von Lagern kleiner Bimsteine, welche die Natur so gestaltete, wie auch der Sandstein einen Haufen von Individuen vorstellt, die nur schwach durch ein Bindemittel zusammenhalten, ja zuweilen ganz locker sind. Es giebt zwar viele durch Verwitterung an der Luft zerfallene Felsen (und vielleicht ist dies zum Theil auch mit dem scheinbaren Schuttboden Eislands der Fall) allein es giebt auch Gegenden, wo dieses nur scheinbar ist. — Die sogenannten antiken Laven sind lebender Fels (Basalte, Trachyte.) Die antiken Krater unweit Neapel z. B. die Astrini, der See von Agnano, die Solfataren sind Erdfälle, eine Folge von vulkanischen Erderschütterungen, wie der einstige Einsturz der Vesuvier Kuppe. Der Krater des Vesuvius ist wie der Monte nuovo ein Vulkanett, dessen Entstehung ganz die aller Vulkanette am Abhange des Vesuvius und Aetnas ist. Auf dem Einsturz, auf dem bei Puzzuoli die Solfatara ist, finden sich einige winzige Schloten (Vulkanette im kleinsten Maasstabe), aus denen Dämpfe mit Salzsäure dringen, wobei sich auch Schwefel absetzt, den man hier ausbeutet. — Der Rauch des Vesuvius ist ganz derselbe wie bei den Solfataren. Zauberkraft machten sich Ende 1838 die Lichtblitze des Nachts auf dem Krater des Vesuvius wie Haufen Pulver, die in der Nacht beim Entzünden ein augenblickliches Leuchten erzeugen. Diese Lichtphänomene wurden immer häufiger, und so erfolgte in den ersten Tagen 1839 das prachtvoll-schauderhafte Naturschauspiel eines Ausbruches, den wir so glücklich waren mit anzusehen.

Wie wir bei den Gewächsen ein merkwürdiges Zusammenvorkommen *) finden, so bemerken wir dies auch bei den Mineralien.

*) In Gegenden, wo wir Himbeeren finden, treffen wir auch Erdbeeren an. Beide Pflanzen wachsen gewöhnlich nur im Walde. Wir bemerken in Livland gewöhnlich Blau- und Schwarzbeeren (*vaccinium*) und Strickbeeren (*v. vitis idaea*) in derselben Gegend u. s. w. Jede Gegend hat ihre besondern Pflanzen. Aehnliche Verhältnisse rufen ähnliche Wirkungen hervor, daher die Pflanzen im Berner Oberlande wie auf dem

Wo der Bergmann Hornblendgestein sieht, vermuthet er nugbare Mineralien. — Beim Auffuchen derselben hat der Bergmann stets die Muttergesteine im Auge. Engelhardt sagte das Daseyn der Demante im Ural (siehe: Engelhardt's Lagerstätten der Demanten im Ural) voraus, weil er dort ganz ähnliche Felsarten und Mineralien fand, wie an den Orten, wo man schon Demanten gefunden hatte. Seine Freude war, als man sie wirklich entdeckte, sehr groß, noch später konnte er sich darüber wie ein Kind freuen. Er war († 1842) ein eben so liebenswürdiger als unbefangener Beobachter der Natur.

Das Muttergestein des Zinnsteins ist der Greifen (eine Art Granit), in der sich Bergkryalle, Glimmer, Flußspath **), Schörl, Topas, Apatit finden. — Das Steinkohlengebirge wird zusammengesetzt aus dem rothen Todtliegenden (rother Sandstein), dem Schieferthon mit Pflanzenabdrücken und versteinerten vegetabilischen Resten und der Steinkohle. Diese Felsarten wechsellagern zu wiederholten Malen. — Das Steinsalzgebirge wird gebildet aus Thon und Gyps, in denen das Steinsalz eingelagert liegt. Das vulkanische Gebiet wird gebildet von Basalten, Trachyten, Mandelsteinen, Bimsteinen. In ihm finden sich häufig die Solfataren. — Man sieht, wie die Mineralien in einem Wechselverhältniß so stehen, daß, wo der Zinnstein erstand, auch der Greifen erstand, einer war des andern Bedingung zum Entstehen. — So mannichfaltig auch die Verbindungen des Kalkspathes sind, so hat doch jede Gegend ihre besonderen Gestalten. Der Flußspath ist an manchen Orten grün, an andern honiggelb, oder violett, oder rosenroth. Er ist ein häufiger Begleiter der verschiedenen Erze auf Gängen und Lagern.

Als das Felsgebäude sich in der einst flüssigen Erde gestaltete, entstand durch diese Verwandlung eine Menge Wärme. An den Polen war es warm und keine Eismassen lagerten dort, wie jetzt. Nun erstanden auf dem Lande Gewächse wie Thiere — dies war die Vor-erde, die sich sehr von der gegenwärtigen Erde unterschied. Wie merkwürdig erscheint das hohe Lebensalter der ersten Menschen, das so sehr zusammenstimmt mit den riesenhaften Thieren, die, wenn sie gleich meist zu den noch lebenden Geschlechtern gehören, doch hinsichtlich der Größe sie auffallend überragen. Die Mammuth gleichen zwar den Elephanten, sind aber so groß, daß die größten Elephanten klein gegen sie erscheinen. Noch vor wenigen Jahrzehnden fand man im Eise der Lena einen unversehrten Mammuth mit Haut und Haaren. Ehe er nach

Ararat dieselben sind. Die Annahme einer Wanderung der Gewächse halten wir für unstatthaft.

**) Bei gelinder Hitze wird er oft mit einem schönen grünen Schein im Dunkeln leuchtend. Ecken und Kanten sind zuweilen dunkler oder anders gefärbt als der mittlere Theil des Krystalls. Die Krystalle sind auch zuweilen mit Schwefelkies überzogen.

Petersburg gebracht wurde, fraßen die Wölfe ihn an. Der Uebergang der Borerde zur gegenwärtigen Erde ist bezeichnet durch eine ungeheure Uebersfluthung der Erde. Es ist nicht zu übersehen, daß unter allen Völkern sich die Sage von einer allgemeinen Uebersfluthung findet. Die Thäler, in denen zuweilen nur unbedeutende Bäche fließen, stellen mehr oder minder deutlich trockengelegte Flußbette von ungeheurer Größe vor. Die Stufenränder der Thäler sprechen für einen einstufigen, nicht plötzlichen, sondern von Zeit zu Zeit erfolgten Abzug des Gewässers. Auch wiederholen sich die Krümmungen, die wir an einem Bache bemerken, im Großen an den ehemaligen Ufern. Beobachten wir die Strömung des Wassers, so sehen wir wie bei der Fortbewegung des Flüssigen, die äußern Bogen ausgewaschen werden, dagegen an den innern Bogen, wo das Wasser langsamer fließt, der vom Bache aufgenommene Grus und Kies abgesetzt wird. Eine durch einen Goldsandführenden Bach gezogene Linie zeigt die Stellen, wo wir vorzugsweise Goldsand finden.

Wir erkennen aus dem Felsgebäude wie aus der Moissäen Geschichte *), daß der gegenwärtigen Erde ein Zustand der Erde voranging, der in jeder Hinsicht vom jetzigen abweichend war. Wenn wir nicht Regelmäßigkeit im Bau der Erde fänden, könnten wir, um das Dasein der Versteinerungen zu beleuchten, vielfache Entwicklungsperioden (die Bildungen in der modernen Geologie) annehmen, allein durch Oel, der ganz von allen geologischen Ansichten bei seiner Untersuchung des Schweizer-Gebirges absah, nur die Felsarten bezeichnete, und die Lagerungsverhältnisse anmerkte, und uns so den merkwürdigen Bau des Felsgebäudes in der Schweiz darstellte, erheben wir uns zu andern Ansichten. Uns sind die Versteinerungen im Fels eingeschaffene Dinge, die die Verkündigung des Gewächses wie Thierreiches sind, aber gleichwohl als Gewächse oder Thiere nie vorhanden waren. Sie sind der Schein (dieser ist nichts Wirkliches) der organischen Natur in der unorganischen Natur, wie in den höhern Thieren das Knochengeriiste der Abglanz des Felsgebäudes ist. — Da die Wirklichkeit erschienen ist (in der gegenwärtigen Thier- und Pflanzenwelt), so ist der Schein zerbrochen, daher die Bruchstücke der organischen Natur im Felsgebäude. Da wir in der gegenwärtigen organischen Natur Pflanzen wie Thiere in verschiedenen Zuständen sehen — jung und alt — so spiegeln sich im Felsgebäude diese Verhältnisse mehr oder minder verzerrt wieder ab. In den Felsarten, die durch ihre Beschaffenheit näher dem organischen Reiche stehen als andere, finden sich höhere Thiere wie Gewächse, was Veranlassung ward zur Annahme jüngerer und älterer Bildungen: hier prägte sich der Schein

*) Ehe die Thierwelt geschaffen wird, ist es nach Mose Nacht; — ehe der Mensch Thier wird, was bei der Geburt geschieht, ist es für ihn auch Nacht, denn er ist im Dunkel des Mutterleibes eine Pflanze.

der organischen Welt am vollständigsten aus. Mithin sind die Versteinerungen des Felsens gleichzeitig mit diesem entstanden und sind die Verkündigung der auf dem Felsgebäude, dem Träger der belebten Natur, ruhenden organischen Welt. Die Wirklichkeit ruft da ihren Schein hervor, wo sie selbst nicht ist.

Wenn wir auf eine Landkarte blicken, so fällt uns die Aehnlichkeit von Afrika, Neuholland und Südamerika in die Augen. Halten wir Asien mit Europa so, daß Spanien nach unten kommt, so hat diese an den Küsten vielfach zerrissene Ländermasse Aehnlichkeit von dem gleichfalls an seinen Gestaden vielbuchtigen Nordamerika, wenn man es so hält, daß die Beringstraße nach unten zu steht. Die bogigen Küsten Ost-Asiens weisen auf die nördliche Westküste von Afrika wie die Japaner Seelände und die Sunda Eilande Bogen darstellen, die unterseeisch zusammenhängen. Die Gestaltungen der Länder sind nichts Zufälliges, sondern in der einst flüssigen Erde durch die Versteinerungskraft geformt. Da das Land Vermittler der belebten Natur ist, so mußte es, damit auf demselben das Gewächs- wie Thier-Reich herrlicher sich entfalte, an seiner Oberfläche jene Abrundungen, durch die Gewächse wie Thiere so auffallend von Krystallen abstechen, annehmen. Wir haben Feldspathe und Bergkrystalle gesehen, die mehr als Fußlang waren, und andere, die wir mit bloßem Auge kaum bemerkten, unter einem Vergrößerungsglase für ganz ähnliche Individuen des Feldspathes erkannt. Diese verschiedene Größe der Individuen einer Art im Mineralreiche kennt jeder Mineralienkenner. Zwar sind auch die Pyramiden, Dome, Hörner, am Felsgebäude undeutlich ausgeprägte Krystalle *), allein die Ländermassen sind keine eigentliche Krystallgruppen. Die Neigung, in den Ländern ungeheure Krystalldrusen darzustellen, war in der versteinernen Flüssigkeit da, aber jene Thätigkeit, die bestimmt war, die organische Natur zu schaffen, wirkte dergestalt auf sie ein, daß sich die Ebenflächigkeit verwischte und die Gestaltung der Oberfläche wulstig ward. Wenn wir die Gruppen geflossener Goldkrystalle oder die scheinbar geflossenen Demanten Krystalle nennen, können wir auch die Ländermassen Krystalldrusen nennen. Allein dies ist doch unstatthaft, denn nun müßten wir auch das scheinbare Gerölle der Nagelslue und die rundlichen Steine im Man-

*) Im Chamounythale sahen wir in den Hörnern spize Kalkspathrautner. Im Donauthale unterhalb Linz bei Dürrenstein sahen wir in den schief aus dem Fels gewachsenen Platten riesige Glimmerkrystalle. In der Sächsischen Schweiz bei Hockstein erschien uns eine riesenhafte Bergkrystallgruppe. An der Donau hin und wieder in den Kalkfelsen ungeheure stumpfe Raotner. In den sogenannten Teufelsmauern hervorstehende Gänge. Unser Wunsch wäre diese Gegenden durch's Daguerreotyp aufzunehmen, und sie im Drucke durch einen saubern Holzschnitt zu vervielfältigen, um als treue Veranschaulichung mancher merkwürdigen Gebirgslandschaften zu dienen.

delstein Krystalle nennen, während wir strenggenommen doch nur die ebenflächigen unorganischen Individuen Krystalle benennen. Die runden Steine schließen sich durch die gerundete Oberfläche an die belebte, durch ihren Inhalt an die unbelebte Natur. Die Geschöpfe stehen so auf der Stufenleiter, daß die nächststehenden wie Zwillingsgeschwister ähnlich sind. Ueberall sind Uebergangsgestalten. In den Steinkohlen stellt die Natur ein Mineral dar, das näher dem Gewächse steht als der Kalk, der wieder näher dem Gewächse steht als die Erze. Die Beobachter der Erde halten die Steinkohlen für entstanden aus Pflanzen, besonders da in ihr sich viele gewächsliche Ueberreste finden, auch die chemische Zusammensetzung die der Pflanzenkohle *) ist. Allein dann müßten wir auch sagen können, da im Kalkfels so viele Muscheln höchst verschiedenartiger Schaalthiere sich finden, so ist der Kalkfels aus Muscheln entstanden, denn er ist wie die Muscheln Kalk. Nimmt man nun aber dies an (was Einige wirklich thaten), so werden wir wohl annehmen müssen, daß alles Land aus Pflanzen und Thieren entstanden ist, denn Versteinerungen finden sich überall. — Wir halten dies für unstatthaft.

Da der Erdkern die Schwere der Erze hat, so haben die Mineralien an der Erdoberfläche mehr oder minder von der Natur der organischen Natur angenommen. — Die krummflächige Gestaltung des Landes ist keine unvollkommene Krystallung, sondern die vollkommenste Krystallung, d. h. unvollkommene Annahme der organischen Umrisse. — Während die organischen Individuen in der Regel gesetzmäßig erscheinen, d. h. in den Gestalten, die ihnen zukommen, treten die unorganischen Individuen nur Ausnahmeweise im Gesetze auf, denn ihre Krystallgestalten sind gewöhnlich verwischt. Mißgestalten sind in der organischen Natur Ausnahmen, dagegen im Steinreiche Regel, wo regelmäßige Krystalle zu den Ausnahmen gehören **). Gleichsam um den Abstieg der belebten mit der unbelebten Natur zu offenbaren, erscheinen die einen in der Regel wohlgestaltet, die andern in der Regel gestaltlos. Im Granite sind die Gestalten von Felspath, Quarz und Glimmer verwischt oder undeutlich, aber gleichwohl hätten sie, wenn sie auch durcheinander verwachsen sind, vollständig ausgebildet erscheinen können, wie z. B. im Trachyte die Leucite oder im Glimmerschiefer die Granaten, oder im Kalkstein häufig Eisenkiese oft voll-

*) Die Steinkohle besteht aus Kohlen- und Sauerstoff. Der Wasserstoffgehalt ist nur sehr unbedeutend: er ist gleichsam nur der Schein des Wasserstoffes jener Körper, wo er sich in großer Menge findet, wie die herabfallenden Blüthen im Frühling der Schimmer des Herbstes sind.

**) Die Ausnahme von der Regel offenbart den vorhandenen Gegensatz der Regel. Die Mißgestalten des organischen Reiches (die Ausnahme von der Regel) deuten drauf hin, daß in einem andern Naturreiche die Mißgestalten Regel sind, die gesetzmäßigen Formen Ausnahmen. Wir finden dies wirklich in der unorganischen Natur.

ständig austrystallt erscheinen. So verhält sich der Träger der Natur (das Felsgebäude) zum Getragenen der Natur (der belebten Welt), wie das außer dem Gesetze zu dem im Gesetze Begriffenen, wie das Schwere zum Leichten, wie der Leichnam zum Lebenden, denn die unbelebte Natur hat, um der belebten willen, die Gestaltung aufgegeben, um die organische Welt um so schöner erscheinen zu lassen.

Die Besteigung des Aetna's ist im Herbst nicht sehr schwierig, die Aussicht himmlisch — man übersieht ganz Sicilien, Süditalien, ja man erblickt die Küste Afrika's wie auf einer Landcharte. Der Herbst, auch schon der Spätsommer, ist die schönste Zeit zum Reisen. — Wir rathen von Neapel nach Messina zu Dampfsschiff zu fahren, von hier zum Aetna und um den Aetna nach Messina zu reiten, von wo die Reise erst nach dem vulkanischen Eilande Stromboli und dann nach Neapel zurückgehen kann. Man kann nicht Alles sehen, dachten wir im Chamounithale, auch wenn wir das Alter von Methusala, der doch 969 Jahr alt wurde, errichten, daher richten wir unser Augenmerk nur auf das Werthwürdigste. Wie schnell wird man bald Europa auf den Eisenbahnen durchreisen können, allein das einzige Bergnügen des Reisens ist nur Wenigen vergönnt Welche schöne Reise wäre für den Naturfreund die vom Nordcap über Hamburg zum Rheine, zur Schweiz, von hier nach Florenz, Rom, Neapel, Catania, von hier zu Schiff nach Gibraltar, nach Teneriffa. einem der Canarischen Eilande an der nördlichen Westküste von Afrika. Teneriffa vergegenwärtigt uns ganz die Vegetation der Tropen, ohne uns der Gefahr durch Fieber, Ungezieser, Schlangen, große Katzen auszusetzen. Das Klima dieses himmlischen Eilandes ist höchst gesund. Alle Reisende sprechen nur mit Entzücken von Teneriffa, in dessen Mitte sich der elftausend Fuß hohe Pik von Teide, ein Vulkan von der Höhe des Aetna, erhebt. Alle Klimate finden sich auf diesem Eilande und im Hafen von Drotava sieht man die verschiedensten Trachten, da hier alle Schiffe, die nach Süd-Amerika segeln, anlaufen. (Wir empfehlen einen Auszug aus Alexander von Humboldts Reise nach Südamerika zu lesen.) Die Rückreise geht über Lissabon, Madrid, Paris, zur Sächsischen Schweiz, um in diesem anmuthigen Park über die Vergangenheit nachzudenken.

Wir denken oft mit süßer Wehmuth an Terracina (zwischen Rom und Neapel), an die Palermoer Umgegend, an Catania, an Nicolosi, das höchstgelegene Dörfchen am Fuße des Aetna's, wo Gemelaro so freundlich die Wanderer zum Aetna aufnimmt; an den Monte rosso — diese himmlischen Küstenlandschaften. O, welchen wohlthuend ernsten Eindruck machten bei Terracina die schlanken Datelpalmen, die Fackelbisteln, die Johannisbrotbäume, die riesenhaften Agaven, der Gewächsschmuck an den Felsen, die See, dieses zaubervolle Sinnbild der Unendlichkeit, und der tiefblaue Himmel auf uns. — Nirgends aber kann der gefühlvolle Denker ernster gestimmt seyn, als bei den Ruinen des alten Roms. — Welche geschichtliche Erinnerung

gen knüpfen sich an diese geöffneten Gräber — o unendlich wärmer, heiliger umarmt den nordischen Wanderer das Italische als das Deutsche Land.

Sobald die Eisenbahnen allgemeiner werden, wird man eben so schnell als wohlfeil von einer Hauptstadt zur andern reisen können. Wir halten es für besser in Deutschland Eine Stadt, Eine Gegend zu sehen, und dann nach Italien und Frankreich zu reisen, es hier eben so zu machen, (Italiens zwei sehenswertheste Städte sind Rom und Neapel. Frankreich hat nur eine sehenswerthe Stadt, Paris. Deutschland nur Eine, München. Der Aufenthalt in den drei ersten Städten muß wenigstens einen Monat dauern.) als in einem Lande mehre Städte, mehre Gegenden zu besuchen und dadurch aus Mangel an Mitteln mit andern Ländern, die so auffallend abstechen, nicht bekannt werden zu können. Die Eisenbahnen werden bald mit großer Schnelligkeit und Wohlfeilheit aus einem Lande ins andere uns bringen, dadurch wird man das theure Gasthausleben umgehen. Den Aufenthalt in den großen Städten kann man überall gleich kostspielig annehmen: man kann gerade in den größten Städten am wohlfeilsten auskommen. Mit 1000 Thalern kann der verständige und genügsame Reisende (wir sprechen nur von Solchen, die um der Berichtigung ihrer Begriffe willen reisen) eine hübsche Wanderung antreten. — Habt ihr nicht die Mittel diese schöne Reise zu machen (wir haben sie auch nicht ganz gemacht), so suchet in eurer Umgebung die Natur zu erkennen. Gott offenbart sich durch Gleichnisse überall, in der Wüste wie im schönen Garten Sicilien. — Denket drüber nach, was das heißt: das, was uns wohl lieb wäre, um Anderer willen nicht zu nehmen. Wohl denen, die diese Worte begreifen und thun, denn die Thäter dieser Worte sind zwar arm, aber eine stille Zufriedenheit ist ihres Edelmuthe's Lohn, und schreiten sie fort auf dem steilen Pfade der Tugend, so wird Der in ihnen erscheinen, der um der Liebe willen zu uns den schmerzlichen Kreuzestod starb. Ja, selig sind die Sanftmüthigen und die da Leid tragen, denn sie sind Gottes. — Das ist gewißlich wahr. Es giebt somit einen Weg zur Glückseligkeit, und wohl uns, wenn wir ihn finden und auf ihm wandeln, das ist besser als ein genußreiches Leben. Wollen wir uns stets daran erinnern, daß diese Welt ein Traum ist, und bedenken, daß die im Traum (in dieser Welt) Gesegneten in Wirklichkeit im Elend schmachten. Geträumter Schmerz giebt aber fröhliches Erwachen.



Quadranten der Symmetrie
von (Symmetrie) (Symmetrie)
(Symmetrie)

Vierkantige Kristalle
von (Symmetrie) (Symmetrie)
(Symmetrie)

Rechteckige Kristalle
von (Symmetrie) (Symmetrie)
(Symmetrie)

Achtseitige Kristalle
von (Symmetrie) (Symmetrie)
(Symmetrie)

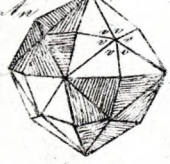
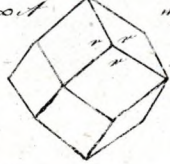
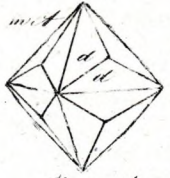
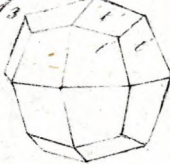
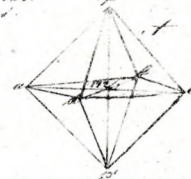
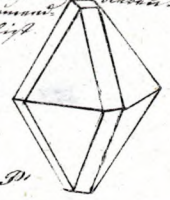
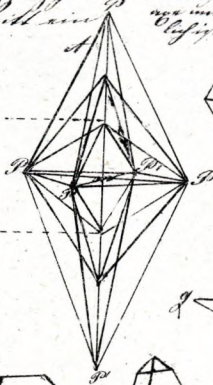
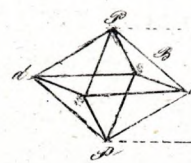
Sechseckige Kristalle
von (Symmetrie) (Symmetrie)
(Symmetrie)

Sechseckige Kristalle
von (Symmetrie) (Symmetrie)
(Symmetrie)

3. Winkel der Symmetrie
von (Symmetrie) (Symmetrie)
(Symmetrie)

2. Winkel der Symmetrie
von (Symmetrie) (Symmetrie)
(Symmetrie)

1. Winkel der Symmetrie
von (Symmetrie) (Symmetrie)
(Symmetrie)



Magnetkristalle

Quarz

Granat

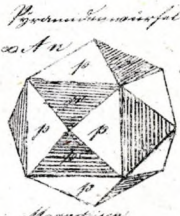
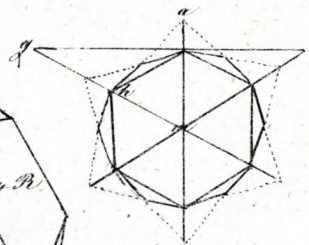
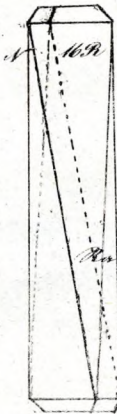
Diamant

Gold

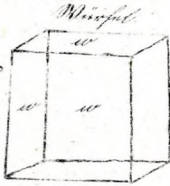
Diamant



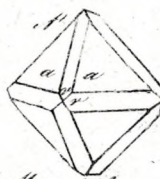
Kalkspath



Magnetstein



Quarz



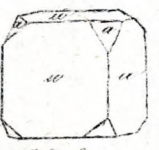
Magnetstein



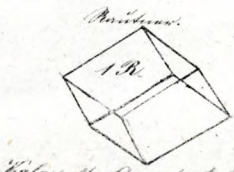
Silber



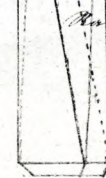
Sphalerit



Blutstein



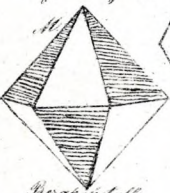
Gold



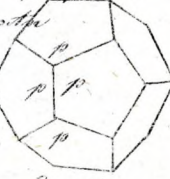
Kalkspath



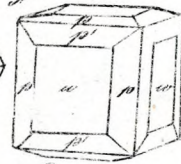
Blutstein



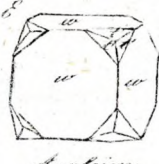
Magnetstein



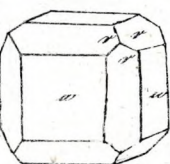
Eisenstein



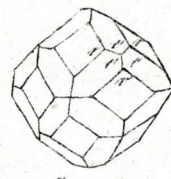
Eisenstein



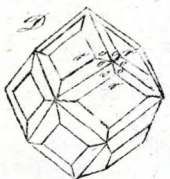
Antimon



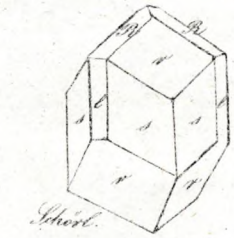
Fluspath



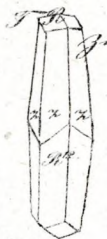
Granat



Granat



Gold



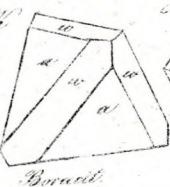
Blutstein



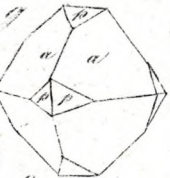
Fluspath



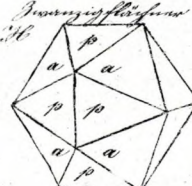
Fluspath



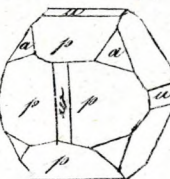
Borax



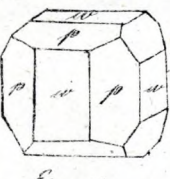
Eisenstein



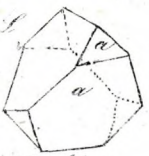
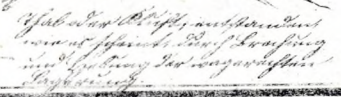
Antimon



Eisenstein



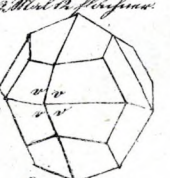
Eisenstein



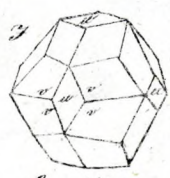
Eisenstein



Fluspath



Eisenstein



Eisenstein