

„Es grüne die Tanne,
 Es wachse das Erz!
 Gott gebe uns Allen
 Ein fröhliches Herz!“

Wohl in Manchem, der den alten Harzspruch liebgewonnen, wird bei seiner näheren Betrachtung die Frage aufgetaucht sein, was mit der zweiten Zeile eigentlich besagt sei und ob in ihr nicht ein Fallstrick verborgen liege für den Besitztitel einer allgemeinen Bildung. Sollte der Harzer, die grüne Tanne vor Augen, das Erz beim Wachsen belauscht haben? und wenn auch das nicht, so doch daran glauben? Für einen solch poesielosen Geschäftsmenschen wird sich wohl auch Niemand, dem jener Spruch wirklich lieb geworden, erfinden lassen wollen, daß er vorschläge, diese Zeilen bedeuteten sinnbildlich nur ein Floreat der Holzindustrie und ein Crescat der Bergproduktion; damit zeigte er für den Charakter weder des Harzers noch seines Spruches Verständniß: nicht dem todtten, nutzbaren Holze gilt sein Wunsch, sondern der lebenden Tanne, dem Walde; gleicherweise dem Erze und nicht dem dasselbe hinwegnehmenden Gewerbe. Die Erinnerung an Arndts: „Der Gott, der Eisen wachsen ließ“ führt zur Erkenntniß, daß auch hier die Entstehung und Entwicklung des Erzes gemeint ist. Sind aber diese nebeneinander gestellten Verhältnisse für Tanne und Erz auch einander ähnlich? Haben organische und unorganische Naturprodukte dieselben Wachstumsverhältnisse? Darf man als „Gebildeter“ so etwas

nachsprechen, ohne sich der Verhältnisse klar bewußt zu sein? Vielleicht hat manch Einer darüber gar keinen Zweifel, zumal wenn er sich der haarbüschel- und moosförmigen Gebilde natürlichen gediegenen Silbers von Kongsberg (Norwegen) erinnert, die seit zwei Jahrhunderten in allen Sammlungen verbreitet sind; nicht so wohl manch Anderer, dem es eine willkommene Ausfüllung der Mußestunden sein wird, aus diesen Zeilen den Stand unserer Kenntnisse vom Wachsthum der Erze zu erfahren.

Bevor ich mich aber dieser Aufgabe zuwende, muß ich darauf hinweisen, daß „Erz“ keinem fest umschriebenen Begriffe entspricht. Der allgemeine wissenschaftliche Sprachgebrauch versteht zwar unter „Erz“ nur metallhaltige Mineralien, aus denen unter Umständen das Metall auch technisch gewonnen werden kann; es giebt jedoch auch Bergleute, die mit diesem Namen überhaupt „nutzbare“, wenn auch nicht metallhaltige Mineralien bezeichnen, wie z. B. Apatit und Phosphorit. „Metallglanz“ und andere an Metalle erinnernde Eigenschaften besitzen durchaus nicht sämtliche Erze, aus denen Metall gewonnen wird, z. B. nicht manche hochgeschätzte Eisen- und Zinkerze, sowie große Massen amerikanischer Silbererze, deren Abbau der Volkswirtschaft so verhängnißvoll wurde, — andererseits verbürgt der Metallglanz, z. B. bei vielen Glimmern noch keineswegs einen Nutzungswerth. Auf die Abgrenzung der Erze von den übrigen Mineralien, d. i. homogenen (oder „stoffeinigen“) unorganischen Naturprodukten brauchen wir aber hier überhaupt kein Gewicht zu legen, denn was wir von dem Wachsthum der Mineralien im allgemeinen wissen, das dürfen wir als auch von dem der Erze im speziellen gültig hinstellen; da nun zumal die Mehrzahl der letzteren infolge ihrer „metallischen“ Eigenschaften schlechtes Beobachtungsmaterial abgeben, indem sie selbst in den allerdünnsten Blättchen und Partien nur schwach durchscheinend oder gar nicht durchsichtig werden, die übrigen Mineralien dagegen

außer ihrer für die Beobachtung und das Experiment günstigeren Eigenschaften schon ihrer größeren Zahl und Mannigfaltigkeit halber reichlichere Beiträge zur Lösung der Wachstumsfrage geliefert haben, so thun wir gut, uns nicht auf die Berücksichtigung jener zu beschränken, sondern die Aufgabe dahin auszudehnen, die Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten in den Wachstumsverhältnissen von Organismen und Mineralien darzustellen.

Daß in betreff des „Werdens“, der Entstehung, ganz abgesehen von der Materie, ein wesentlicher Unterschied zwischen jenen obwalte, liegt wohl jedem Gebildeten, auch ohne daß ihm die Gründe gegenwärtig und geläufig sind, im Bewußtsein. Von den Organismen nämlich steht fest, daß jeder sich aus einer Zelle entwickle; diese erste Zelle muß gegeben sein. Von den Mineralien dagegen wissen wir, daß dieselben „sich abscheiden“, entweder aus dem tropfbar- oder gasförmig-flüssigen Zustande ihrer eigenen Substanz (ersteres nennen wir die Erstarrung aus „Schmelzfluß“, letzteres durch „Sublimation“), oder aus Lösungen in Medien verschiedener Art; diese Lösungen sind meist tropfbar-flüssig, und ist das verbreitetste Lösungsmittel das Wasser. Die Verhältnisse, welche zur Abscheidung von Mineralien aus solchen Lösungen führen, sind theils mechanischer (physikalischer) Art und verändern die Lösungsfähigkeit des Mediums, theils chemischer, auf der „chemischen Verwandtschaft“ begründet; jene, z. B. das „Abdampfen“, lassen sich schließlich alle auf Aenderungen in den Verhältnissen des Druckes (der Attraktion) oder, moderner ausgedrückt, in den Molekularbewegungen zurückführen.

Trotz dieser wesentlich verschiedenen Entstehungsverhältnisse der Subjekte beider Naturreiche finden wir doch auch in einer wesentlichen Beziehung eine Uebereinstimmung: auf beiden Wegen entstehen Individuen.

Daß die organischen Wesen Individuen sind, ist in Anbetracht der höher stehenden, mannigfaltiger differenzirten und reicher organisirten unter ihnen wohl Jedermann gegenwärtig; letzteres kann ich aber nicht bezüglich der Mineralien voraussetzen; auch muß ich gleich einschränkend gestehen, daß solche Individualität nicht von allen Mineralien nachgewiesen ist und daß es einige, aber verhältnißmäßig nur sehr wenige und auch wegen ihrer gewöhnlich nur geringen Massenentwicklung nicht ausschlaggebende „amorphe“ Mineralien giebt, welche sie nicht erkennen lassen; dieselben, deren bekannteste Vertreter die natürlichen Gläser (Obsidian und Bschstein), sowie die wasserhaltige Kieselsäure (Opal) sind, entsprechen dem Begriffe eines Minerals oft schon dadurch nicht, daß ihre „Stoffeinigkeit“, d. h. der genau gleiche chemische Bestand in allen Theilen fraglich ist; man kann sie als vorzeitig erstarrte Lösungen betrachten und ihnen die gewerblich viel benutzten „Legirungen“ von Metallen (in bestimmten chemischen Verbindungen nicht entsprechenden Mischungsverhältnissen) unterordnen.

Worauf begründet sich aber diese Behauptung der Individualität? — Die Mineralien zeigen in ihrer überwiegenden Mehrzahl trotz ihrer Stoffeinigkeit oder Homogenität ihre physikalischen Eigenschaften nicht nach allen Richtungen gleichmäßig ausgebildet: dann sind aber die verschiedenen Intensitätsgrade derselben regelmäßig im Raume angeordnet, und entspricht dieser regelmäßigen Anordnung ein inneres, jeder einzelnen Mineralspezies (unter bestimmten Verhältnissen des Druckes und der Temperatur) eigenthümliches („krystallinisches“) Gefüge und bei nach außen ungehinderter Entwicklung des Individuums auch eine demselben wesentliche regelmäßige Gestalt („Krystallform“); besitzen die Individuen letztere, so nennt man sie „Krystalle“; diese sind die vollkommensten Individuen, ihre Menge ist jedoch gegenüber derjenigen der im Massengedränge

verkrüppelten, nicht mit gesetzmäßiger Form geschmückten, immerhin aber auch „krystallinischen“ Individuen eine sehr geringe; nichtsdestoweniger sind die Mineralkrüppel auch Individuen, gleicherweise wie bei den Organismen die Krüppel Individuen ihrer Art bleiben, und vermag der Mineralog von jedem Krystallkrüppel, selbst wenn solche von gleicher Art in innigster Verwachsung vorliegen, auf Grund der physikalischen Erscheinungen genau anzugeben, wie weit sich dieses Individuum erstreckt und wie weit jenes, welche Form und Größe jedes habe und anderes mehr; auch darf die gewöhnliche Verkrüppelung deshalb zu keiner Geringschätzung ihrer Individualität verleiten, weil sie fast durchgehends nur die äußere Form betrifft, nicht die innere Struktur, was bekanntlich bei den Krüppeln des organischen Reiches seltener der Fall ist.

Individuen haben wir also zweifellos auch in den Mineralien vor uns, wie in den Organismen; dazu kommt noch ein Punkt der Uebereinstimmung, dessen gleich allgemeine Gültigkeit allerdings nicht erwiesen ist. Bekanntlich machen die meisten Organismen vor Erlangung ihrer Dauerform embryonale und sonstige Entwicklungs- oder Uebergangszustände durch. Entsprechende Embryoformen sind auch bei verschiedenen Mineralien erkannt worden, während sie bei anderen zu fehlen scheinen. Das Verdienst, zuerst dergleichen nachgewiesen zu haben, gebührt dem früh verstorbenen H. Vogeljang. Löst man Schwefel und Canadabalsam in Schwefelkohlenstoff auf, so verlangsamt der beim Verdunsten des letzteren sich neben dem Schwefel mit abgehende Balsam die Bildung und das Wachstum der Schwefelindividuen; beobachtet man also einen auf ein Objektglas gebrachten Tropfen jener Lösung unter dem Mikroskop, so sieht man zunächst sich äußerst kleine, glatte, kugelförmige, im Innern vollkommen homogene, aus Schwefelsubstanz bestehende Gebilde, sog. „Globulite“ ausscheiden; die-

selben zeigen noch nicht die optischen Erscheinungen, welche den Schwefelkrystallen eigenthümlich sind; sie treten isolirt auf, sowie auch in perlchnurähnlichen Aneinanderreihungen („Margariten“) oder cylindrischen Verwachsungen („Linguliten“); zuweilen verschmelzen mehrere miteinander, was auf einen flüssigen Zustand der Schwefelsubstanz schließen läßt und gegen die Deutung der Globuliten als Individuen spricht. Zu letzteren scharen sich aber die Globuliten in den sog. „Krystalliten“, Gebilden, denen eine regelmäßige Gliederung oder Gruppierung, z. B. nach drei oder vier Achsen, eigenthümlich ist, ohne daß sie im ganzen oder in ihren einzelnen Theilen die allgemeinen Eigenschaften krystallinischer Körper, insbesondere deren regelmäßige polyedrische Umgrenzung zeigen. Das sind also Individuen, aber Individuen, welche von den Dauerformen der Individuen, in diesem Falle des Schwefels, sowohl morphologisch als physikalisch noch vollständig abweichen und als Embryonen der (falls sie durch ihre Umgebung nicht in dieser Form festgehalten werden) plötzlich an ihrer Stelle erscheinenden Dauerindividuen angesprochen werden können; ich will nicht verschweigen, daß man sie auch als „Globulitenkolonien“ den mit regelmäßig wiederkehrender Form ausgestatteten Organismenkolonien, z. B. der Schwämme, an die Seite stellen könnte. Als Embryonalstadium läßt sich ferner die viel häufiger beobachtbare Erscheinung deuten, daß von zahlreichen Mineralarten die kleinsten Individuen („Mikrolithe“), welche sich physikalisch schon ganz gleichartig mit den größeren Krystallen erweisen, soweit sie ihrem spezifischen Triebe nach regelmäßiger äußerer Form haben folgen können, jenen gegenüber einfachere Formausbildung besitzen; diese Erscheinung fällt deshalb auf, weil, abgesehen von jener Mikrolithen-Größenstufe, der Formenreichtum der Krystalle keineswegs mit dem Wachsthum ihrer Dimensionen zu steigen pflegt. Der Leser könnte aber vorstehende Mittheilungen dahin

mißverstehen, daß wir den eigentlichen allmählichen Uebergang von einem Entwicklungsstadium zum anderen wirklich beobachten könnten. Das ist nicht der Fall. Wir sehen immer nur die einzelnen Stadien, können aber die Uebergänge, welche ruckweise eintreten, nicht direkt verfolgen.

Mit dieser Betrachtung sind wir aber schon zum zweiten Theile meiner Aufgabe gelangt, der Vergleichung der Vorgänge beim eigentlichen Wachsthum, bei der Größenzunahme; auch diese erfolgt bei den anorganischen Individuen für unsere Beobachtung „ruckweise“; bei dem Organismenwachsthum ist das ja meist auch der Fall, kommt aber oft dem Beobachter nicht so zur Empfindung. Wer sich von dem Pflanzenphysiologen zeigen läßt, wie „das Gras wächst“, eine Demonstration, welche, ohne großen Apparat ausführbar, immer dankbare Zuschauer finden wird, dem mag dieses Wachsthum ganz allmählich erscheinen, während derselbe Beobachter, wenn er das oben angeführte Experiment mit der Schwefellösung ausführt, sich über das ruckweise Wachsthum der kleinen Krystalle verwundern wird. Das kommt einmal daher, daß im letztgenannten Falle die Größenzunahme lokalisiert zu sein pflegt, der tieferliegende Grund aber ist der, daß die wesentlichsten Wachsthumsverhältnisse für beide Naturreiche ganz verschiedene sind: gegeben einerseits eine organische Zelle, andererseits ein Krystallmolekül; beiden soll aus der Umgebung genügende Stoffzufuhr (Nahrung) zum Wachsthum werden: da wächst jene durch Aufnahme des Nährstoffes ins Innere (durch „Intussusception“), dieses dagegen durch äußerliche Anlagerung („Apposition“).

Diese Verhältnisse sind bei ihrer theoretischen Wichtigkeit natürlicherweise vielfach auf ihre Thatsächlichkeit geprüft worden; an Zweiflern hat es auch nicht gefehlt, und daß anscheinend widersprechende Erscheinungen von jeher Interesse erregt haben,

wird man begreiflich finden. Manchmal hat auch nur ein unglücklicher Ausdruck Verwirrung geschaffen. Der Kampf hat sich dabei meistens auf unorganischem Gebiete abgespielt, denn abgesehen von dem Punkte, daß nicht allein für das Wachstum der Zelle als eines Ganzen, sondern selbst für dasjenige von Zellentheilen, nämlich den Zellenhäuten oder -Wänden die neueren Pflanzenphysiologen die Intussusception statuirten an Stelle der von älteren hier angenommenen Apposition, hat es sich nur um Behauptungen von organischen Bildungsverhältnissen für unorganische Gebilde gehandelt. So hat vielleicht mancher Leser schon von der „unorganischen Zelle“ gehört; dieselbe sollte die Intussusception demonstrieren. Bringt man nämlich ein Krystallkorn in eine Minerallösung, die jenes unter Abscheidung einer neuen, dritten Mineralsubstanz auflöst, so bildet sich letztere natürlicherweise da, wo die beiden ersteren sich berühren, und zwar als eine jenes Krystallkorn umhüllende Schale. Diese Schale wächst dann weiter nach innen und, je nach dem Raumbedürfniß der neugebildeten Substanz, auch nach außen, oder nur nach innen; sie soll nun der Zellhaut entsprechen, durch welche hindurch die äußere Minerallösung zu dem als Zellkern gedachten Reste des Krystallkorns dringt und an der das durch Intussusception entstandene Umsetzungsprodukt abgelagert wird. Die Sache erscheint sehr klar und sehr einfach; das Eindringen der Lösung durch die „Haut“ zum Kern ist für das Weiterwachsen der Schale allerdings nöthig, denn ohne Zusammenbringen beider Substanzen ist eben die Neubildung unmöglich. Und doch hat der ganze Vorgang mit Intussusception nichts zu thun! Daß sich die neugebildete Schale um das Krystallindividuum wie eine Zellenhaut schließt, ist ein vom Experimentator gegebener „Zufall“; in ganz gleicher Weise würde sie sich nämlich auch um ein Hauswerk (Aggregat) unzähliger Individuen der betreffenden Substanz bilden. Die eigentlich wachsende

Substanz ist hier die der Schale und letztere wächst eben durch Substanzanlagerung an der Innen- und, falls Raummangel waltet, zugleich an der Außenfläche. Durch ganz denselben Prozeß entstandene Mineralgebilde sind übrigens in der Natur durchaus nicht selten; sie gehören zu den „Pseudomorphosen“ oder Truggestalten, deren äußere Form ihnen eben nicht „wesentlich“ ist.

Dafür, daß die unorganischen Individuen nicht durch Intussusception, sondern nur durch Apposition wachsen, haben wir aber durch die Beobachtung künstlicher Krystallbildungen noch kräftigere direkte Beweise, von denen wir wohl die schönsten dem nun auch verstorbenen Friedr. Klocke verdanken. Es wird wohl Vielen bekannt sein, daß gewisse Mineralien (sogenannte isomorphe, d. h. von gleicher Molekularordnung bei verwandter Substanz), zu denen auch die verschiedenen Alaune gehören, ihre gegenseitige nahe Verwandtschaft sogar dadurch bethätigen, daß z. B. ein Individuum (Krystall) von Kali-Alaun, in eine gesättigte Chrom-Alaunlösung gebracht, darin weiter wächst. Würde er nun durch Intussusception wachsen, so müßten sich die neuentstehenden Chrom-Alaunmoleküle im Krystallkerne abgelagern, während die vorher vorhandenen Kali-Alauntheilchen nach außen gedrängt würden; aber siehe da! ein derartig weiter gewachsenes Kali-Alaunindividuum wurde von seiner Zuwachshülle mechanisch, durch die Feile, befreit und zeigte im Kerne auch keine Spur von Chrom.

Verlockender für die Annahme einer Intussusception beim Wachsen ist die Erscheinung des Kletterns und Herausbliühens der Mineralien und entsprechender Kunstprodukte. Beobachtet man an einer Salmiaklösung, die ein Wasserglas zur Hälfte füllt, die Krystallbildung, so sieht man dieselbe recht reichlich an der Berührungsstelle der Lösungsoberfläche mit der Gefäßwand vor sich gehen; bald steigen aber die Krystallrinden

an letzterer in die Höhe, um schließlich den Rand zu erreichen oder denselben wohl noch zu übersteigen. Der Vorgang macht ganz den Eindruck, als ob in der zuerst bezeichneten Region neue Krystallringe entstanden, welche die schon gebildeten in die Höhe schieben und heben, und als ob zwischen der Krystallkruste und der Gefäßwand Nährflüssigkeit für die obersten Krustentheile nachdringe. Es ließe sich das als Intussusceptionsvorgang deuten; in solchem Falle dürfte aber die Kruste auf der nach dem Glasinnern gewandten Oberfläche nicht weiterwachsen. Darüber läßt sich nun in der Weise Klarheit verschaffen, daß wir auf eine schon über der Lösungsoberfläche erhabenen Stelle der Krustenoberfläche einen Tropfen Lack, etwa Siegellack bringen und diesen Punkt auf der Außenfläche des Glases, wo seine Lage deutlich zu erkennen ist, danach in geeigneter Weise markiren. Nach obigen Voraussetzungen müßte sich nun dieser Lackpunkt heben und gegenüber seiner Marke auf der Glasaußenseite verschieben; auch dürfte er selbst nicht im weiteren oberflächlich inkrustirt werden, da ja die Kruste von innen und nicht durch Anlagerung auf der Oberfläche wachsen soll. Aber was geschieht? Der Lackpunkt bleibt an seiner markirten Stelle und wird dagegen selbst von der Inkrustirung mit betroffen. Das beweist also, daß die krystallnährende Lösung auf der Oberfläche der Salzkruste, dieselbe verdickend, in die Höhe steigt und daß diese kletternde Salzkruste, streng genommen, sich innerhalb der Lösung bildet; letztere klettert, nicht die Kruste.

Also nur durch Apposition, durch Anlagerung gleicher Mineralsubstanz von außen wächst das Mineralindividuum; soll aber das Wachsthum dem als Originalpunkt, als Attraktionscentrum gedachten Krystallmolekül oder kleinen Individuum wirklich zu gute kommen, so ist noch etwas erforderlich: die neuangelagerte Substanz muß „krystallographisch mit jenem Individuum gleich orientirt“ sein, d. h. in allen parallelen Graden, sie mögen, durch

welche Punkte des Wachstumsproduktes sie wollen, gehen, muß die Vertheilung der Massentheilchen die gleiche sein. Diesen Faden des Gedankenspinnetes, welcher zu der „Molekularordnung“ der Krystalle, der „Krystallotektonik“ und zu den „Krystallsystemen“ führt, will ich jedoch nicht weiter verfolgen, denn diese bieten, wie mir bekannt ist, keine beliebte Kost für Mußestunden. Nur darauf will ich noch aufmerksam machen, daß man diesen Wachstumsverhältnissen zufolge jedes größere Mineralindividuum als ein Hauswerk von gesetzmäßig geordneten

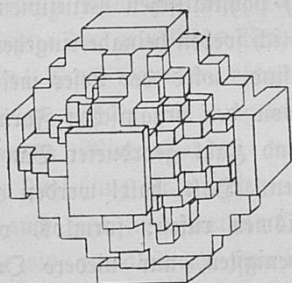


Fig. 1.
Aufbau eines Krystall-Oktäeders
aus kleinen Würfeln.
Flußspath von Altenberg,
nach Groth.

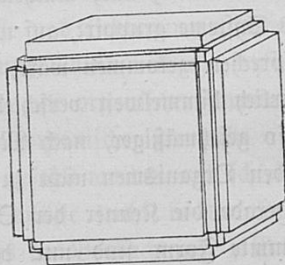


Fig. 2.
Aufbau eines Krystall-Würfels
aus parallelen Würfeln.
Flußspath von Schlaggenwalde,
nach Groth.

(„krystallographisch parallelen“) kleinsten Individuen, den sogenannten „Subindividuen“, betrachten kann; die theoretisch geforderte Parallelität der letzteren ist, beiläufig bemerkt, nicht immer streng vorhanden, und da ihre Formen meist nicht derjenigen des Sammel- oder Hauptindividuums entsprechen, obgleich sie natürlicherweise demselben Krystallsystem angehören müssen, so ist die Schuld an vielen Unvollkommenheiten der „Hauptindividuen“, wie z. B. Rauheit, Streifung und Kiefung der Krystallflächen, den Subindividuen in die Schuhe zu schieben. Außer durch solche Gesetzwidrigkeiten verräth sich der Aufbau aus „Subindividuen“ oft auch bei größeren Krystallen, denen

es zur Erreichung ihrer Modellformen anscheinend an gewissen Stellen an Substanz gefehlt hat, wie dies vorstehend abgebildete Flußspathkrystalle (Fig. 1 und 2) zeigen, die sich beide aus Würfeln zusammengesetzt erweisen.

Wenden wir unser Interesse dafür, zumal in Erinnerung der Nebeneinanderstellung von Tanne und Erz, den Wachstumsformen zu und fragen wir, welche Uebereinstimmungen zwischen beiden Natureichen da existiren. Die Idealformen der anorganischen Individuen, die regelmäßig polyëdrischen Krystalle, die man bekanntlich nach mathematisch-physikalischen Prinzipien in sechs Systeme gruppirt, auf welche ich soeben beinahe eingehender zu sprechen gekommen wäre, die sind, wird der Leser meinen, natürlich himmelweit verschieden von den organischen Formen; ein so gesetzmäßiger, nach Maß und Zahl geordneter Bau sei bei den Organismen nicht zu finden. Halt, halt! werden aber da gerade die Kenner der Organismen rufen; formlos, ohne bestimmte Form sind nur die wenigsten, nur niedere Organismen! Auch findet man bei vielen Organismen — ich erinnere an Quallen, Echinodermen (z. B. Seesterne), Polypen und insbesondere Radiolarien — trotz des Spottwortes vom „krystallfirten Menschenvolke“, das sich gradatim abwärts auf alle Organismen ausdehnen läßt, Maß- und Zahlengesetze für die organischen Formen, welche wohl in Parallele zu den Krystallsystemen zu stellen wären; und wo nicht die Form des ganzen Organismus auf solche Gesetze hinweist, thut es doch oft diejenige einzelner Organe. Trotzdem wird diese Vergleichung wenig Beifall finden, weil die Differenzirung bei den Organismen, ihr in die Augen fallender Bestand aus verschiedenerlei Stoffen von der Stoffeinigheit oder Homogenität der unorganischen Individuen zu sehr absticht.

Viel mehr Interesse werden diejenigen Formen und Wachstumsverhältnisse unorganischer Individuen finden, die an solche

von Organismen erinnern; und solche giebt es denn auch; ich erinnere nur an die schon oben erwähnten Haarbüschel oder moosförmigen Bündel von gediegenem Silber und an die „ausgeblühten“ Krystalle.

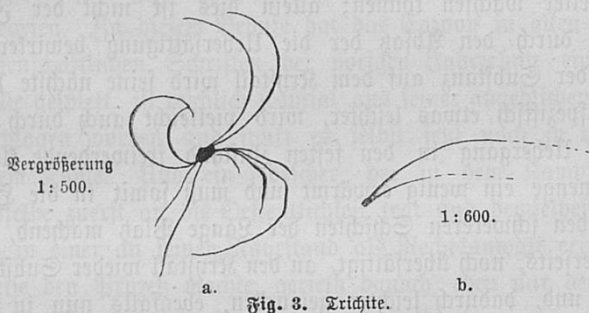
Die Organismen ordnen bekanntlich ihre Substanz, einschließlich der „Hartgebilde“, des Skelets, beim Wachsthum nach „organischen Gesetzen“, und da wir nun viele Mineralgebilde finden, welche organismenähnlich sind, so liegt der Gedanke nahe, daß auch diese nach gleichen Gesetzen gewachsen seien. Ja, wenn man aus den Formen allein auf die Uebereinstimmung der genetischen Verhältnisse und Bedingungen schließen könnte! Dann wären die oben erwähnten Thiere wirklich „krystallifirte“ zu nennen und umgekehrt die an organische Formen innernden Mineralgebilde wirklich organische Produkte. In dieser Beziehung ist von jeher viel gefehlt worden und schleichen sich auch jetzt noch irrthümliche Schlüsse leicht in die Naturkunde ein, zumal wenn man betreffs der Beobachtung, z. B. mit dem Mikroskop, einzig auf den Gesichtssinn beschränkt ist. Daß die Eiszblumen an unseren Fensterscheiben in Winterzeiten, denn auch sie sind Mineralgebilde, trotz ihrer Formähnlichkeit nicht nach „organischen Gesetzen“ geformt sind, hat vielleicht Niemand im Ernst bezweifelt; anders ist es schon mit den ähnlichen Abfäzen aus Mangan- und Eisenlösungen auf engen Fugen und Spalten, den moosähnlichen Dendriten, die in früheren Zeiten zu den organischen Gebilden gerechnet wurden und die durch Einspritzung einer farbigen Lösung zwischen zwei ebene, aneinandergedrückte Platten reproduziert werden können. Daß aber auch in unserer Zeit selbst sehr bedeutende Forscher nur durch die Formähnlichkeit zu dann um so verhängnißvolleren, schweren Irrthümern geführt werden, lehrt die Erinnerung an den Bathybius (Tieffeeschlamm, angeblich ein „Moner“ mit Hartgebilden, den sog. Disco- und Coccolithen, welche den

von Vogelsang gewonnenen Krystalliten des Kalkcarbonats gleichen) und auf das deutlichste die Geschichte vom *Eozoon canadense*: Letzteres wurde von Petrographen und Mineralogen als eine gewiß auffällige und sonderbare, aber sicherlich unorganische Aggregationsform von Serpentin- und Kalkspathkörnchen gedeutet; im Widerspruch hiermit erklärten es aber viele der berühmtesten Zoologen und Paläontologen viele Jahre hindurch, ehe sie ihren Irrthum erkannten, für eine versteinerte Foraminifere, und als solche wurde es nicht allein in den betreffenden Lehrbüchern angeführt, was ja keinen großen Schaden bringen konnte, sondern man baute auf seine Existenz auch die kühnsten geologischen, petrogenetischen und paläontologischen Theorien. Zu diesem Behufe hat das *Eozoon* in allen populärwissenschaftlichen Schriften der vorigen Jahrzehnte eine große Rolle gespielt, ist reichlich Kapital aus seiner angeblichen Existenz geschlagen worden und spukt es selbst jetzt noch in dem oder jenem Kopfe. Und ein Forscher, der in dem Kampfe gegen dasselbe zuerst an die Oeffentlichkeit trat und demselben ordentlich in einer an seinen Nährstand als Rechtsanwalt erinnernden Weise den Prozeß machte, gerieth danach, eben nur den Formähnlichkeiten folgend, sogar zu einer Zellentheorie für — Weltkörper, die er durch ein mit mikroskopischen Photographien reich ausgestattetes Werk zu begründen suchte.

Woher kommt nun aber, wird der Leser fragen, diese Aehnlichkeit mancher Mineralgebilde mit organischen Formen? In den meisten Fällen nur von der Raumbehinderung des wachsenden Mineralindividuums, oft aber auch von Ungleichmäßigkeiten in der Stoffzufuhr. Wäre das wachsende Individuum frei im Raume und könnte es aus letzterem allseitig gleichmäßig Stoffzuwachs empfangen, so würde es zum Modell-, zum Idealkrystall werden. Den Unvollkommenheiten der Bildungsverhältnisse entsprechen jene des Produktes. Hören wir die Schilderung,

die Klocke giebt von dem Wachsthumsvorgange des Alauns in seiner Nährlösung unter Bedingungen, welche der vollkommenen Krystallformung verhältnißmäßig sehr günstig sind: „Das Wachstum eines Krystalls in seiner sich allmählich abkühlenden oder durch Verdunstung konzentrirenden Lösung ist kein stetiges, sondern ein ruckweise vor sich gehendes. Die Lösung gelangt durch eine geringe Temperaturerniedrigung in einen Zustand der Uebersättigung. Da, wo sie nun den Krystall berührt, scheidet sich diejenige Menge Substanz auf ihm ab, welche der Uebersättigung der Lösung an dieser Stelle entsprach. Blicke nun die Lösung vollständig in Ruhe, so würde der Krystall nicht weiter wachsen können; allein dies ist nicht der Fall, sondern durch den Absatz der die Uebersättigung bewirkenden Menge der Substanz auf dem Krystall wird seine nächste Umgebung spezifisch etwas leichter, wird vielleicht auch durch die bei dem Uebergang in den festen Zustand freiwerdende kleine Wärmemenge ein wenig erwärmt und muß somit in die Höhe steigen, den schwereren Schichten der Lauge Platz machend, die nun ihrerseits, noch übersättigt, an den Krystall wieder Substanz absetzen und, dadurch leichter geworden, ebenfalls nun in die Höhe steigen u. s. w. Man sieht also, daß durch diese Art der Strömung ein fortwährend unterbrochenes Wachsen des Krystalls bedingt und daß hiermit die Möglichkeit einer aufeinanderfolgenden Anlagerung einzelner Lamellen gegeben ist.“ — Das Wachstum erfolgt also nach Vorstehendem selbst unter den einer vollkommenen Formausbildung möglichst günstigen Verhältnissen weder stetig noch gleichmäßig, sondern an den tiefsten, dem Boden nächstbefindlichen Theilen am schnellsten und reichlichsten, weil diese eben die reichlichste Stoffzufuhr haben. Aber dergleichen geringere Formunvollkommenheiten werden noch kaum beachtet, wo es so viele auffälligere giebt. Bei den in Form von Krystalliten festgehaltenen (fixirten) „Eisblumen“ der Fenster-

scheiben ist die Ursache der Formausbildung nicht schwierig zu erkennen in der flachen Form der den Niederschlag durch ihre Kälte hervorrufenden Schicht; ganz entsprechend mag die Blechform mancher Erzstufen durch die Raumverhältnisse gegeben sein. So auch bedingen unter Umständen, welche D. Lehmann experimentell dargestellt hat, die in der Nähe des wachsenden Krystalls herrschenden Konzentrationsverhältnisse der Nährlösung, daß die Stellen stärkster Zuschärfung des Krystalls mit verstärkter, und zwar abnehmend beschleunigter Geschwindigkeit zu Wachsthumskästen auswachsen, an welche sich dann sekundäre und tertiäre Nester ansetzen.



Es entstehen auf solche Weise zuweilen recht zierliche Gebilde von allerdings nur mikroskopischer Größenentwicklung; vielbewundert sind da farrenwedelähnliche Wachstumsformen farbiger Mineralien (Aurige) in glasigen Gesteinen (Pechsteinen), und auch die Eisenerze weisen einen großen Reichthum an derartigen „Skeletformen“ auf. Fig. 3 zeigt die auffälligste Entwicklung derselben, die haarförmigen „Trichite“, welche, nicht selten zu mehreren, Erzkrörnchen zu Ansatzpunkten gewählt haben und dann spinnenähnliche Bilder bieten. Wir brauchen uns diese Trichite nur zu Drähten vergrößert zu denken, um uns die moos- und haarbüschelförmigen Gebilde des Silbers von

Kongsberg und anderen Orten zu erklären, wie denn auch an einzelnen Stufen desselben der Skeletbau aus kleinsten Kryställchen selbst für das bloße Auge deutlich erkennbar ist (Fig. 4 und 5).

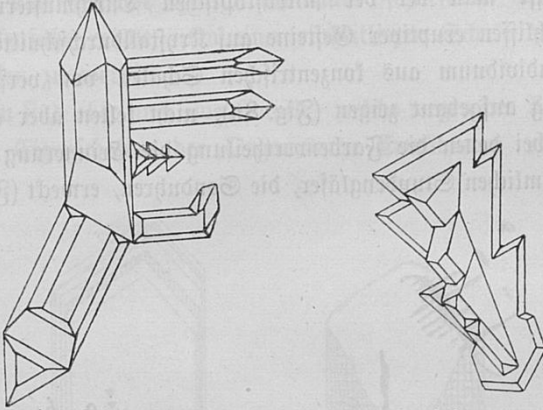


Fig. 4. Silber von Kongsberg, nach Sadebeck.

Nicht immer ist der substanzielle Zusammenschluß dabei erreicht oder gewahrt; Trichite lösen sich dann zu einer Körnchenreihe auf (Fig. 3 b) und an Stelle des zusammenhängenden Skelets tritt das regelmäßige Haufwerk (Fig. 6 und 7).

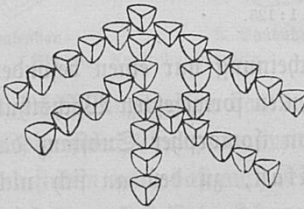


Fig. 5. Silber von Potosi, nach Sadebeck.

Durch solche ungünstige Einflüsse der Umgebung auf das wachsende Individuum erklären sich ferner die sehr gewöhnlichen Erscheinungen der ungleichen Centraldistanz gleichwerthiger Flächen (deren Rantenwinkel trotzdem konstant bleiben!), wie solche auch

bei der vorstehend beschriebenen Maanbildung resultirte, der unregelmäßigen Unvollzähligkeit der zu einer Form gehörigen Flächen, ihre oft unterbrochene Raumerfüllung u. a. m. Sehr oft trifft man bei der mikroskopischen Durchmusterung von Dünnschliffen eruptiver Gesteine auf Krystalldurchschnitte, welche das Individuum aus konzentrischen Schalen von verschiedener Färbung aufgebaut zeigen (Fig. 8 a), nicht selten aber auch auf solche, bei denen die Farbenvertheilung die Erinnerung an die alterthümlichen Stundengläser, die Sanduhren, erweckt (Fig. 8 b).



Fig. 6.

Eisenerzformen in der Grundmasse des Basaltés vom Hohenhagen bei Dransfeld, unweit Göttingen.

Vergrößerung: a. 1: 300,
b. 1: 480,
c. 1: 125.

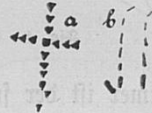


Fig. 7.

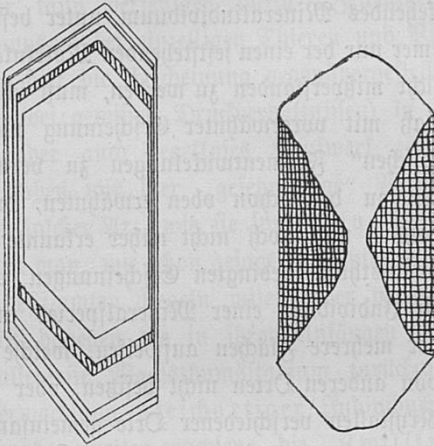
Gesetzmäßige Hauswerke von Eisenerzkörnchen in der Grundmasse des Melilitb-Basaltés vom Wartenberg bei Donaueschingen.

Vergrößerung etwa 1: 500.

Während jene Erscheinung nur einen besonderen Fall des schon oben (S. 11) erwähnten fortgesetzten Wachsthums eines Krystalls in einer Lösung von isomorpher Substanz darstellt, gehört die andere, nach Pelikan, zu den an sich nicht häufigen, einer erkennbaren und von dem Gestaltungstriebe der zuerst ausgeschiedenen Substanz ableitbaren Gesetzmäßigkeit unterworfenen Verwachsungen verschiedenartiger Mineralien; bei denselben findet eine Vergrößerung des leitenden Krystalls nicht auf allen bereits angelegten Flächen statt, sondern es werden bestimmte unter diesen von dem fremden Materiale bevorzugt; da lagern sich

also gleichzeitig zwei verschiedenartige Substanzen um einen gemeinsamen Anziehungspunkt, aber nach verschiedenen, gesetzlich bestimmten Richtungen gesondert ab, um unter Umständen, falls nämlich das leitende Hauptindividuum schließlich reichlichere Materialzufuhr erhält, von einer einheitlichen Schale desselben umschlossen zu werden.

Nun sind aber noch zwei Punkte, welche wegen der Ähnlichkeit mit Eigenschaften der Organismen Erwähnung verdienen dürften.



a. Schalenbau.

b. Sanduhrbau.

Fig. 8. Augit-Durchschnitte.

Bekanntlich ist bei Pflanzenzellen das lokale Flächenwachstum, z. B. das Spitzenwachstum, verbreiteter als das allgemeine; entsprechend finden wir, daß auch bei den anorganischen Individuen, den Krystallen, ganz abgesehen von den schon erwähnten, wesentlich mechanischen Einflüssen der Umgebung, das Wachstum bei der einen Species an den Krystallkanten (z. B. beim Alaun, sowie bei unserem Siede- oder Speisesalze!), bei einer anderen auf (krystallographisch) bestimmten Flächen (so bei Flußspath [Fig. 1 und 2], beim Schalenbau des Augits [Fig. 8a]),

bei einer dritten möglicherweise an bestimmten Ecken lebhafter fortschreitet, als an den übrigen Stellen des Umfanges. Dieses demnach zu jenem analoge, allerdings noch zu wenig durchforschte Verhalten scheint, wie bei den Organismen und insoweit es sich nicht durch chemische Beeinflussung seitens gewisser gegenwärtiger Stoffe („paragenetisches Moment“) bedingt erweist, als eine Eigenschaft der betreffenden Species betrachtet werden zu müssen, also zu jenen Eigenschaften gehörig, welche wir nicht zu erklären vermögen und von denen die auffallendste die ist, daß ein entstehendes Mineralindividuum unter bestimmten Bedingungen immer nur der einen feststehenden Molekularanordnung folgt. Um nicht mißverstanden zu werden, muß ich jedoch noch hinzufügen, daß mit vorerwähnter Erscheinung nicht diejenige der sog. „typischen“ Formentwicklungen zu verwechseln ist; letztere gehören zu den schon oben erwähnten, durch gewisse, meist erst geahnte und noch nicht näher erkannte Verhältnisse beim Krystallwachsthum bedingten Erscheinungen und bestehen darin, daß die Individuen einer Mineralspecies in dem einen Falle eine oder mehrere Flächen aufweisen, welche Individuen gleicher Art von anderen Orten nicht besitzen, oder daß die den gleichartigen Krystallen verschiedener Orte gemeinsamen Flächen hier eine andere Entwicklung nach Größe und Form aufweisen als dort.

Anders ist es mit dem „Ausheilen von Wunden“; wie Organismen erhaltene Wunden ausheilen können und manche Thiere sogar Organe, deren sie beraubt waren, wieder neu zu bilden vermögen, so sehen wir auch unorganische Individuen, in Nährlösung fortwachsend, empfangene Wunden wieder ausheilen und z. B. abgehauene oder abgefeilte Ecken oder Kanten wieder ersetzen; das zum Behuf dieser Ausheilung und Ersatzung eintretende Wachsthum erfolgt dabei ersichtlich schneller und lebhafter als das allgemeine Wachsthum des betreffenden Indi-

viduums. Dieser Erscheinung liegt jedoch kein Intellekt, kein Selbsterhaltungstrieb und auch kein spezifisches Wachsthumsgesetz zu Grunde, sondern erklärt sich solche am einfachsten dadurch, daß die „Wundstellen“ die größten Rauheiten, also auch die relativ größere Flächenentwicklung besitzen und damit eine größere Flächenattraktion ausüben.

Da wir auch bei den niedrigsten Organismen die Individuenvermehrung auf geschlechtlichem Wege vermissen, wird es nicht verwundern, daß im anorganischen Reiche etwas Ähnliches ganz fehlt; dafür kann derjenigen durch „Zellentheilung“, welche Fortpflanzungsart bei einzelligen Thieren und Pflanzen die allgemeine ist, hier die Erscheinung gegenübergestellt werden, daß Individuen (bei gewissen Druckverhältnissen) in ein gesetzmäßig geordnetes oder auch regelloses Hauswerk zerfallen. Außerdem aber haben wir hier „gesetzmäßige“ Verwachsungsercheinungen von solcher Art, wie sie sonst keine Parallele haben. Selten findet man, wie schon gesagt, Individuen verschiedener Art nach bestimmten Regeln miteinander verwachsen, sehr gewöhnlich ist dagegen die in ihren Anfängen meist wohl schon auf das allererste Wachsthumstadium zurückzuführende gesetzmäßige Verwachsung gleichartiger Individuen, welche dann innig verbunden weiter wachsen: die „Zwillingsbildung“. Nun kann mir ein Vertreter organischer Naturprodukte entgegen: o, Zwillinge haben wir ja auch oft! und ein Familienvater setzt vielleicht hinzu: leider! „Aber nach welchem Gesetz?!“ herrscht ihn da der Mineralog an. Das Gesetzmäßige ist das Wesentliche bei dieser Kopulation von Individuen, welche sich in ihrer krystallographischen Stellung zueinander wie ein Gegenstand zu seinem Spiegelbilde verhalten; die krystallographische Bestimmung der Spiegelebene („ZwillingsEbene“) oder aber der Normalen auf dieser („Zwillingsachse“) nennt der Mineralog das „Zwillingsgesetz“, deren es überhaupt viele giebt

und selbst für die Individuen gleicher Art gleichzeitig mehrere geben kann. Das Wunderbare dabei liegt jedoch insbesondere in dem Umstande, daß trotz der großen Zahl von verschiedenen Zwillingungsverbindungen dieselben doch immer in Relation zu der spezifischen Krystallgestalt des Minerals stehen; es kann nicht jede beliebige Ebene im Raum zur „Zwillingsebene“ werden,

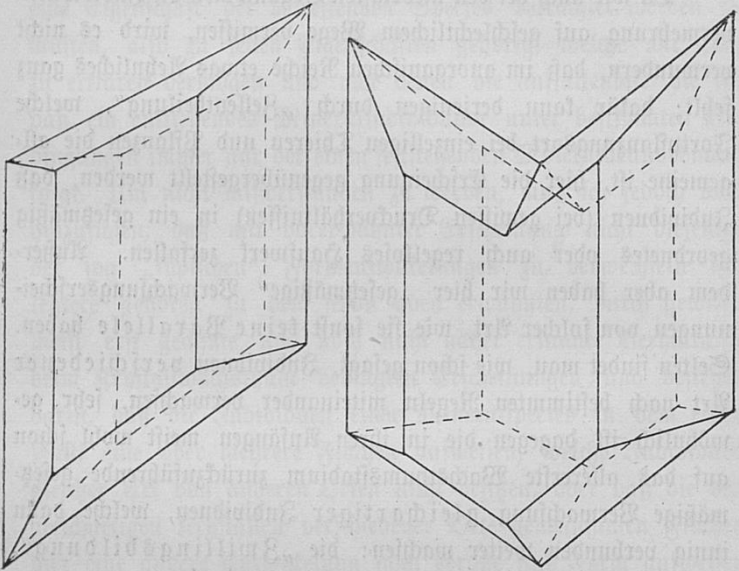


Fig. 9.
Einfacher Krystall und (Zurapositions-)Zwilling
von Gips.

sondern immer nur eine solche, welche bei dem betreffenden Mineral „krytallographisch möglich“ ist.

Die Zwillinge sind dabei entweder nur aneinander (durch Zuraposition [Fig. 9]) oder aber durcheinander (Penetration [Fig. 10 und 11]) gewachsen. Zumal bei ersteren wird man dann äußerlich einen oder mehrere einspringende Winkel beobachten, das verbreitetste Kennzeichen vorhandener Zwillinge-

bildung (das aber wohl zu unterscheiden ist von den durch Substanzmangel bedingten Einkerbungen, wie in Fig. 1 und 2, wo einander vollständig parallel orientirte, also nicht verzwilligte

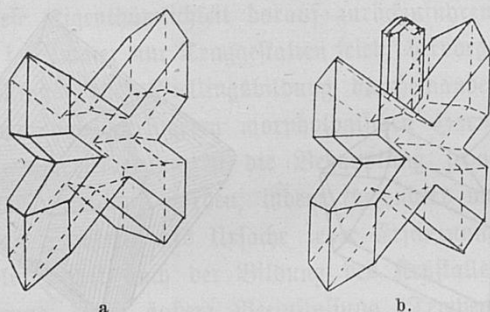


Fig. 10.

Durchkreuzungszwillinge (b. mit einem im Kreuzwinkel aufgewachsenen kleinen Individuum) von Gips, von Eichstedt bei Magdeburg, nach Laspeyres.

[Sub.] Individuen verwachsen sind!), das z. B. den als lose Krystallkörner („Graupen“) gefundenen Zinnsteinzwillingen [Fig. 12] die Bezeichnung als „Bisirgraupen“, in Erinnerung

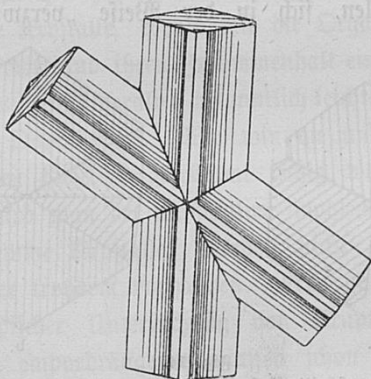


Fig. 11.

Durchkreuzungs-Zwillingskrystall von Manganit, von Hiesfeld, nach Groth.

an die bekannte Einrichtung bei Schußwaffen, eingetragen hat. Wiederholte Zwillingsbildung liefert Drillinge (Fig. 13), Vierlinge bis „Viellinge“.

Ziellingsbildung kann bewirken, daß die Krystalle wiederum den Eindruck von Individuen machen, und zwar dann nicht selten von solchen aus anderen Krystallsystemen; so können z. B.

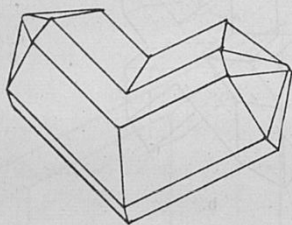


Fig. 12.
Binnstein-Zwilling, sog. Bistirgroupe.

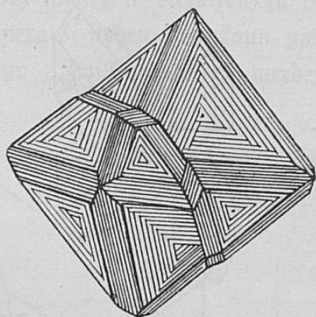
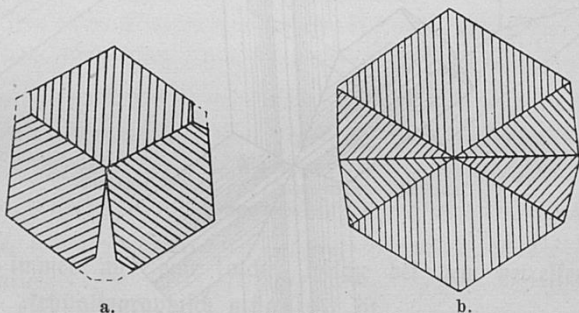


Fig. 13.
Drillings-Krystall. Diamant aus Brasilien,
nach Groth.

Individuen der rhombisch krystallisirenden Modifikation des Kalkcarbonats (des „Aragonits“), wie die Querschnittsbilder Fig. 14 darstellen, sich in der Weise „verzwilligen“, daß,



a. b.
Fig. 14.
Querschnitte säulenförmiger Aragonit-Drillinge.

zumal wenn in dem Falle von Fig. 14a die einspringenden Winkel in Folge der daselbst größeren Flächenattraktion mit Substanz erfüllt werden, sie für regelmäßig sechsseitig gehalten werden können. Da nun in nicht seltenen Fällen Krystalle ein

ihrer äußeren Formentwicklung von höheren Symmetrieverhältnissen nicht entsprechendes, dagegen auf einen Zerfall der Individuen in mehrere deutendes optisches Verhalten aufweisen, hat man versucht, diese Eigenthümlichkeit darauf zurückzuführen, daß jene Formen fast immer nur Truggestalten seien, hervorgegangen aus der Zwilling- oder Viellingsbildung durcheinandergewachsener Individuen von geringeren morphologischen Harmonien. In dieser Verallgemeinerung ist die Behauptung jedoch nicht bestätigt und anerkannt worden, indem (besonders von C. Klein und seinen Schülern) als Ursache jener Erscheinung meist eine nachträgliche, erst nach der Bildung des Krystalls eingetretene Umänderung durch äußere Beeinflussung (Temperatur, Druck, Stoß) nachgewiesen werden konnte; auf diese Weise kann nicht nur eine „sekundäre Zwillingbildung“, sondern auch eine völlige Veränderung der Molekularordnung (Änderung des Krystallsystems) bedingt werden.

Auf dergleichen „sekundäre“ Beeinflussung von außen reagieren also die Krystalle, ebenso wie die Organismen, oft ohne ihre äußere Form und ihren Zusammenhalt einzubüßen; letzterer geht allerdings bei Mineralien bekanntlich leichter „in die Brüche“ als wie bei Organismen. Wie wir an unseren Obstbäumen sehen, gedeihen dieselben gekrümmt ruhig weiter; etwas Entsprechendes wird man bei Mineralien wohl nicht zu finden erwarten, „krumme Krystalle“ werden nicht allgemein bekannt sein, sind aber trotzdem vorhanden. Nicht gar selten zeigen sich bei mikroskopischer Untersuchung von Eruptivgesteinen, deren feurigflüssige, empordrängende Massen schon größere Krystalle, entweder sehr früh aus dem Schmelzflusse ausgeschiedene oder aber aus fremden Gesteinen aufgenommene, enthielten, dieselben zerbrochen, zuweilen aber auch gebogen; die hierzu benötigte Biegsamkeit (Plastizität) wird man in diesem Falle geneigt sein, dem erweichenden Einflusse der hohen Schmelzflusstemperatur

zuzuschreiben, obwohl im Hinblick auf Gußeisen, daß sich glühend ebensowenig biege- und schmiedbar erweist als wie kalt, die Sache damit nicht erklärt erscheint. Aber gebogene Krystalle kommen auch dort vor, wo der angeführte Erklärungsgrund nicht nahe liegt; aus dem ungemein grobkörnigen, wegen ungewöhnlicher Natur und Ausbildung seiner Gemengtheit sehr interessanten Gesteine von Låven im Langesundffjord in Südnorwegen besitze ich z. B. einen säulenförmigen Krystall von Megirin, der, wie insbesondere seine (Negativform) Abformung im Gesteinsgemenge erkennen läßt, bei 9 cm Länge zu einem Sprengel von etwa 160° Schenkelwinkel gebogen ist.

Kehren wir nun von dem Ueberblick über die Wachstumsverhältnisse der Mineralien zur Betrachtung unseres Harzspruches zurück. Derselbe stellt neben den Wunsch, daß die Tanne grünen möge, den des Wachsens des Erzes. Ersteren Wunsch sehen wir noch tagtäglich sich erfüllen, die Tanne grünt „nicht nur zur Sommerzeit“! Die dem Bergbau dienenden Erze aber sind wir gewohnt als in ihrer Bildung abgeschlossen, als etwas Gegebenes zu betrachten, dessen sogenannte Produktion nur eine Wegnahme, einen Abbau darstellt, und das sich nicht wieder ersetzt. Hat nun jener fromme Wunsch bezüglich des Erzes Aussicht auf Erfüllung?

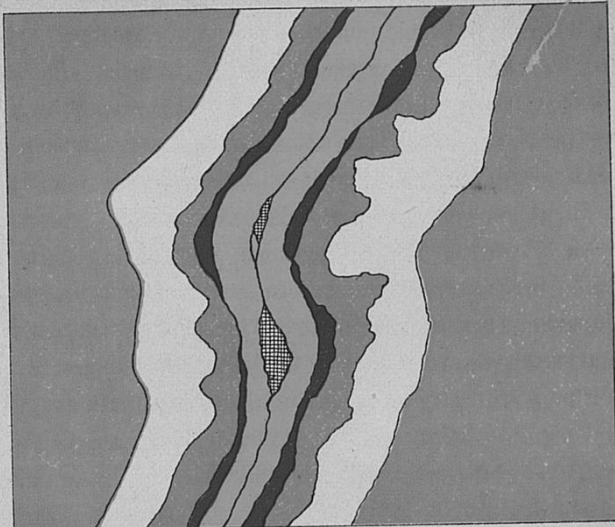
Die in der Geologie durch Lyell zur Herrschaft gelangte „Aktualitäts“-Theorie ist diesem Wunsche ersichtlich günstig. Von der Ewigkeit der Materie und der Kräfte im Universum ausgehend, neben deren Berücksichtigung jedoch bei der Beurtheilung geologischer Prozesse und deren Produkte auch dem Umstande Rechnung getragen werden muß, daß unsere Erde eine erlöschende Wärmequelle ist, lehrt sie, daß auch die unorganischen Gebilde früherer „Äonen“ nur durch dieselben Kräfte als Faktoren und im Wege derselben Prozesse entstanden sind, wie letztere sich zur Zeit noch auf und innerhalb der Erdkruste vollziehen. Um-

gekehrt werden auch jetzt noch auf demselben Wege Erze entstehen und wachsen können, wie früher. Welcher Art diese Wege sind, habe ich oben im allgemeinen dargestellt; die Theorien über die Bildung der geschätzteren Erze im speziellen hier mitzutheilen, würde zu weit führen, zumal mit ihnen eine kurze Lehre von ihren Lagerstätten gegeben werden müßte.

Mit der Einräumung der Möglichkeit, daß auch jetzt noch Erz wächst, ist dem Harzer aber noch nicht gedient, auch noch nicht mit der theoretischen Betonung der Wahrscheinlichkeit, daß solcher Prozeß sich auch jetzt noch vielorts innerhalb der Erdkruste vollziehe; was hilft es ihm, wenn das Erz in Amerika wächst? In wohlbegreiflichem und verzeihlichem Egoismus bezieht sich der Harzwunsch auf den Harz selbst. Daß er aber so gemeint sei, eingehendere Nachforschung möge die Menge des vorhandenen Erzes als bedeutender ergeben, als bisher geglaubt worden, ist unwahrscheinlich. Dagegen möchte sich dem Wunsche der Thatsache wohl noch ein heimlicher betreffs der Schnelligkeit des Wachsthum's verbinden. Der Gedankengang dürfte nämlich der sein: so wie beim großen Forstbetriebe der Holzschlag nach einer Reihe von Jahren, in denen die Tanne gehörig grünte, auf den früher abgetriebenen Flächen wieder schlagbares Holz vorfindet, so möge der im Revier umgehende Erzbergbau nach einer gewissen Periode die früher abgebauten Räume wieder voll von nachgewachsenem Erze antreffen. Dieser Gedanke ist, wie Jedermann zugeben wird, märchenhaft schön! Bei seiner Verwirklichung wäre für den Bergbau der Matel getilgt, daß er das Grundkapital aufzehre, und verdient er schon deshalb wohl noch auf seinen Ursprung geprüft zu werden, aber erst nachdem wir die Gründe kennen gelernt haben, warum jenem Wunsche leider keine Aussicht auf Erfüllung in dem gehofften Grade zu prophezeihen ist.

Die werthvolleren Erze des Oberharzes, welche bei jenem

Spruch wohl berücksichtigt wurden, sind mit Ausnahme des berühmten Rammelsberger Rieslagers auf „Gängen“, d. h. in aufklaffenden Spalträumen abgelagert, und zwar entweder gemengt (z. B. Bleiglanz mit Schwefelkies) oder getrennt von einander und von den nicht erzhaltigen („tauben“), aber in ersichtlich gleicher Weise wie die Erze abgelagerten Mineralien („Gangart“). Durch die Trennung ist ein zeitlicher Wechsel der Bildungsverhältnisse ausgesprochen und werden danach unter dem gesamten Ausfüllungsmaterial der Spaltenräume die Produkte einzelner Ablagerungsperioden unterschieden, z. B. älterer oder jüngerer Quarz oder Kalkspath. Wie an den Wänden der Gesteinspalte (dem „Nebengestein“, Fig. 15) haben sich die Minerale auch um die in den Spaltenraum gestürzten Gesteinsbruchstücke, und zwar oft in schön geregelter Folge („Ringel- oder Kokardenerz“, Fig. 16) abgelagert. Die Herkunft des den Spaltenraum ausfüllenden mineralischen Materials und insbesondere seiner werthvollen Elemente ist fraglich; man kann letztere entweder aus den umgebenden Gesteinsmassen (durch auslaugende Sickerwasser nach der „Lateralsekretionstheorie“) oder in dampfförmiger oder flüssiger Lösung aus den Tiefenregionen („Sublimations- und Infiltrationstheorie“) ableiten. Ob diese Bildungsvorgänge für die betreffenden Gänge, Gangzüge (d. h. linear gescharte Gänge) oder für den Harz überhaupt abgeschlossen sind oder noch nicht, darüber können die Meinungen schon mit jenen Theorien auseinandergehen. Eine unbedingte Gefolgschaft für alle Fälle wird nicht so leicht ein Forscher nur einer von beiden Theorien leisten; aber für die erstgenannte Theorie, welche der Annahme eines noch jetzt andauernden Erzwachsthums am günstigsten ist, liegen gerade im Oberharz die Verhältnisse doch zu wenig günstig; nach der zweiten Theorie jedoch muß man die Hoffnungen ganz sinken lassen, denn es mangelt zur Zeit im Oberharz Symptome lokal erhöhter Wärmereaktion der Erdtiefe auf



Nebengestein. Quarz. Stibglanz. Zinkblende. Malachit. Stibglanz. Quarz. Nebengestein.

Fig. 15. Gzgang-Bildung (schematisirt) mit Hohlräumen (Drusenträumen im Innern).



Fig. 16. Gzgang mit Ringelers (schematisirt).

Quarz. Bleiglans. Zinkblende. Spathisenstein.

diejenigen Regionen, in welchen der Bergbau umgeht, wie wir solche, etwa in Gestalt zahlreicher heißer Quellen, als Begleiter dieser Art von Erzbildung erwarten müßten (als solches Symptom könnte bislang nur die durch den Bergbau erschlossene Lautenthaler Soolquelle angesprochen werden). Auf jeden Fall aber würden alle Erzbildungsprozesse nach modernen geologischen Anschauungen bei den im Oberharze gegebenen Verhältnissen so langsam fortschreiten, daß selbst „günstigstenfalls“ das Zehnfache derjenigen Zeit, seit welcher im Oberharz Bergbau umgeht, nicht genügen würde, um wieder neues abbauwürdiges Material an Stelle des weggenommenen zu setzen.

Wie aber ist der Harzer zu jenem märchenhaften Wunsche gekommen, der so schön ist, daß ihn gewiß auch der schlimmste Zweifler an seiner Erfüllung anstandslos nachsprechen wird? Sicherlich hat ein Bergmann ihn zuerst ausgesprochen, allerdings wohl kein gebildeter, sondern einer von denen, bei welchen die Naturkräfte abergläubische Verehrung fanden; ein wenig Eigennutz mag auch mit Vater des Gedankens gewesen sein. Soviel mir nun bekannt ist, findet sich noch jetzt bei alten Harzer Bergleuten die Idee, das Erz wachse im „alten Manne“ wieder, der „alte Mann“ müsse aber, wenn es wachsen solle, möglichst unberührt und ungestört gelassen werden; und wer läßt es da wachsen? natürlich der Berggeist; ihm sind die Schätze, welche er dort aufgestapelt hatte, weggenommen worden; er ist aber dem „frommen Bergmanne“ gnädig gesinnt, und wenn man ihn ungestört an ihrem früheren Plage schalten und walten läßt, wird er sie dort wieder neu entstehen lassen. Trotzdem dieses Märchen urnaiv klingt, argwöhne ich doch, daß die aufgeklärteren Herren Vorgesetzten des Bergknappen, wenn auch nicht gerade an seiner Entstehung mit Antheil, so doch seiner Verbreitung und Geltung sonstigen Vorschub geleistet haben, und zwar in Anbetracht des „alten Mannes“;

wöhne, daß das Märchen besser als der strengste Befehl hat mit dazu dienen sollen, vom „alten Manne“ sowohl den „alten Bergmann“ fernzuhalten, der bei seiner reichen gemüthlichen Entwicklung sich gewiß oft hingezogen fühlen mußte, seine ehemalige Arbeitsstätte, an der er unter steten Gefahren schwerer Arbeit obgelegen, einmal wiederzusehen, als auch den jüngeren Bergknappen, welchen der doppelte Reiz, einmal der Gefahr und dann der heimlichen Uebertretung polizeilichen Verbotes, zu einer Exkursion dahin verleiten konnte. Ist es aber an dem, so würde man für dieses Märchen eine neue Kategorie, die der „Märchen zu bergpolizeilichen Zwecken“, aufstellen können.

Aus dem Zusammenhange wird wohl schon der Leser, dem dieser Ausdruck neu war, erschlossen haben, daß als „alten Mann“ der Bergmann die der nutzbaren Mineralien beraubten, „abgebauten“ Grubenräume bezeichnet; der „alte Mann“ ist ein schlimmes Anhängsel, ein lästiger Ballast des Bergbaues, weil er außer steter Beaufsichtigung und vom „Wetterzuge“ ausgeschlossen leicht zum Herd schlechter Wetter und zum Ausgangspunkte von Wassereinbrüchen wird. Wo es ohne große Kosten angängig, füllt man die leeren Räume wieder möglichst mit Gesteinsstücken aus („Bergversatz“), schon um unerwünschten Einstürzen vorzubeugen, und läßt unter Umständen nur zu bestimmten Zwecken reservirte Strecken offen; in Kohlenbergwerken aber, wo die Gefahr „schlechter Wetter“ größer ist, pflegt man die abgebauten Räume gegenüber den neuen Arbeitsräumen hermetisch durch Mauern abzuschließen und läßt jene, wo es an Bergversatz mangelt, lieber möglichst gleichmäßig und allmählich zu Bruche gehen. Bei dem Gangbergbau ist jedoch solch vollständiger Abschluß des „alten Mannes“ aus verschiedenen Gründen nicht immer thunlich; da nun aber das Betreten (oder „Befahren“) solchen „alten Mannes“, wie überhaupt aller verlassener Grubenräume, erhöhte Gefahr in mancherlei Beziehung

bietet — ich erwähne als Beispiel, daß im „alten Manne“ von Erzbergwerken, welche ihrer unverdorbenen Luft wegen ja bestbelemundet sind, sich sogar „schlagende“ Wetter vorgefunden haben —, so werden Unberufene davon ferngehalten; aber auch dem „Berufenen“ ist die „Befahrung“ solcher Strecken natürlicherweise nichts Alltägliches, auch ihm ist der „alte Mann“ ein interessanter Ort, und ist ihm die Erinnerung an einen Besuch desselben oft eine ähnliche, wie die des Kriegers an ein Gefecht; ist bei solchem Besuche alles glücklich abgegangen, so kommen dann auch die dabei unterlaufenden komischen Züge zur Geltung und bieten der Unterhaltung noch lange Zeit hindurch angenehmen Stoff.

Nach alledem muß man also den Wunsch des Erzwachsthums, so innig denselben auch die Harzer Bergleute selbst, deren theilnehmende Freunde, sowie alle Diejenigen hegen mögen, welche beim unaufhaltsamen Rückgange unseres Erzbergbaues Beklemmungen aus volkswirthschaftlichen Rücksichten fühlen, zu sonstigen „frommen“ Wünschen zählen. Ein Trost ist es ja immerhin, daß seine Erfüllung diejenige des Schluß- und Hauptwunsches nicht vorbedingt: um das „fröhliche Herz“! Wem solches bescheert ist, der wird jene Fehlbitte leicht verschmerzen.



...ich erlaube als Beispiel, daß im alten Manne
 von Gattungen, welche ihrer Natur nach sich wegen in
 der Natur nicht finden, sich sagen, "solange" "weiter vorwärts
 gehen" — so werden Individuen davon ausgeschlossen, oder auch
 dem "Wesen", ist die "Erhaltung", solcher Sachen nicht
 in der Natur nicht mögliches, und ihm ist der "Allgemeine"
 ein interessanter Ort, und ist ihm die Erhaltung zu einem
 Zweck bestimmt ist eine natürliche, wie die des Tieres an ein
 Geschlecht; ist bei jedem Geschlecht alles glücklich abgegangen, so
 können dann auch die dabei unentwickelten Geschlechter nicht
 Geltung und Fortschritt der Erhaltung noch lange Zeit hindurch
 annehmen Stoff, ...

...Nach allem muß man sich bei dem Versuch des Begriffs
 hinaus zu dem Bestehen, und die Folge der Natur selbst
 deren ethischen Zweck, sowie alle Zeichen der Gegenwart,
 welche beim unentwickelten Geschlechte unseres Vorgesetzten
 Bestimmungen aus vollständigen natürlichen Fähigkeiten, in
 solchen "Formen", können fehlen. Ein Fortschritt ist es in
 immerhin das seine Erfüllung der Natur des Schicksals und Haupt
 Zweckes nicht vorbestimmt: um das "ethische Fortschritt" zu
 solchen besteht, ist der Fortschritt seine Fähigkeit leicht zu erreichen
 ...