

erwarben, war auch vorzugsweise das Object seiner geologischen Untersuchungen. In einem Privat-Museum, welches an Reichhaltigkeit mit den Landes-Museen der anderen Kronländer der Monarchie wetteiferte, vereinigte er Sammlungen aller geologischen und mineralogischen Vorkommen des Landes, die allen späteren Forschern reiche Belehrung boten. Eine Reihe von Notizen und Abhandlungen veröffentlichte er in dem Zeitraum zwischen 1833—1855 grösstentheils in v. Leonhard und Bronn's Jahrbuch. In späteren Jahren scheinen seine Gesundheitsverhältnisse einer regeren Antheilnahme am wissenschaftlichen Leben hemmend entgegengetreten zu sein, doch wird sein Name unvergessen bleiben als der eines der ersten Pionniere, welche den geologischen Studien in Oesterreich die Bahn eröffneten.¹⁾

Eingesendete Mittheilungen.

C. v. Hauer. Krystallogenetische Beobachtungen.

V.

Verwitternde Krystalle. Den Keim rascher Zerstörung bildet für viele Krystalle die Eigenschaft, ihr Krystallwasser nur lose gebunden zu enthalten, und daher dasselbe schon bei gewöhnlicher Temperatur entweichen zu lassen (zu verwittern). Diese Eigenschaft ist in ihren Intensitätsgraden so variabel, dass sich eine eigentliche Grenze zwischen luftbeständigen und verwitternden krystallisirten Körpern nicht angeben lässt. Dies ist um so weniger der Fall, als die Wasserabgabe aus krystallisirten Hydraten nicht immer nur von einer bestimmten Höhe der Temperatur, sondern auch von dem Luftdrucke und dem Feuchtigkeitszustande der Luft abhängig ist. Krystallisirte Körper, die bei einer gewissen Temperatur in gewöhnlicher Luft noch kein Wasser abgeben, verwittern bei derselben Temperatur sofort rasch, wenn sie unter die Luftpumpe gebracht oder über wasseranziehenden Substanzen, wie Schwefelsäure, Chlorcalcium etc., im verschlossenen Raume sich befinden.

Wie ausserordentlich verschieden die chemische Attraction ist, durch welche das Krystallwasser in verschiedenen krystallisirten Körpern gebunden wird, ergibt sich z. B. aus dem Vergleiche des Verhaltens in dieser Hinsicht von Kalium-Nickelsulphat und dem höchsten Hydrate von arsensaurem Natron. Ersteres verliert, andauernd einer Temperatur von 100° C. ausgesetzt, nicht eine Spur von seinen 6 Molekülen Wasser; Krystalle des letzteren zerfallen dagegen schon bei 10° C. binnen wenigen Stunden durch Verwitterung zu Pulver.

Aus so rasch verwitternden Substanzen, wie letztere, ist die Wasserverdunstung scheinbar rapider, als sie von einer gleichen Menge freien Wassers bei gleich niedriger Temperatur stattfinden würde.

Bezüglich der Veränderung, welche Krystalle durch die Verwitterung erleiden, sind zweierlei Modificationen zu unterscheiden. Es

¹⁾ Einen ausführlichen Nekrolog v. Rosthorn's hat uns freundlichst Herr Prof. E. Suess für diese Blätter in Aussicht gestellt.

gibt nämlich krystallisirte Verbindungen, die in Folge ihrer Wasserabgabe an die Luft den Connex ihrer kleinsten Theilchen vollständig verlieren und daher zu einem Pulver zerfallen. Es ist die Mehrzahl verwitternder Substanzen, die sich in dieser Weise verhält.

Dagegen zeigt sich aber bei einigen wenigen Verbindungen, dass sie auch nach Verlust ihres Wassers einen ziemlichen Grad von Consistenz beibehalten. Sie erscheinen als Metamorphosen nach Hydraten in Anhydride oder niedrigere Hydrate. Solche Krystalle bilden ein noch geeignetes Object für Beobachtungen, die sich auf die Gestalt beziehen, während natürlich die Durchsichtigkeit verloren geht.

Die schönen Krystalle, welche aus einem Gemenge der Lösungen von Zink- und Cobaltsulphat entstehen, verwittern rasch, ohne wesentlich von ihrer Consistenz zu verlieren, ja, sie zeigen sogar noch nach der Verwitterung einen, wenn auch matteren, seifenartigen Flächen-glanz. Aehnlich verhält sich unterschwefelsaures Bleioxyd, Eisenalaun, schwefelsaures Natron-Lithion etc.

Das Verwittern mancher Substanzen, das, wenn auch sehr allmählig, aber unfehlbar eintritt, im Falle sie den Einflüssen der Luft ausgesetzt bleiben, kann vollends verhindert werden, wenn sie unter gutem Verschluss aufbewahrt werden. Hieher gehören z. B. der gewöhnliche Kupfervitriol, Chromalaun, Natriumeisencyanür, Verbindungen, die der Luft exponirt, langsam, aber unausweichlich vollständig verwittern. Ich besitze Krystalle dieser Körper in meiner Sammlung unter hermetisch verschlossenen Glasglocken aufgestellt, die in den 10 bis 12 Jahren seit ihrer Verwahrung nicht die geringste Veränderung zeigen. Krystalle, deren Substanz sehr rein dargestellt wurde, und die langsam gewachsen sind, daher schön spiegelnde Flächen besitzen, widerstehen auffallend mehr der Verwitterung, als solche, die unter entgegengesetzten Umständen entstanden sind.

Die Luftbeständigkeit einiger Verbindungen kann in gewissen Fällen dadurch erhöht werden, dass man ihrer Lösung, aus welcher Krystalle erhalten werden sollen, die Lösung einer im Gemenge damit isomorph mitkrystallisirenden Verbindung beimischt. Ist letztere für sich luftbeständiger, so überträgt sich diese Eigenschaft mehr weniger auf das Gemenge. Derlei mögliche Combinationen gibt es natürlich nur wenige.

Krystalle von unterschwefelsaurem Bleioxyd, die unaufhaltsam verwittern, können hierin verhindert werden, wenn man sie aus einer Lösung entstehen lässt, welcher etwas von den damit isomorphen Verbindungen von Kalk oder Stroutian beigemischt wurde. Der ungemein rasch verwitternde Eisenalaun wird durch eine Beimischung von etwas Thonerdealaun zu seiner Lösung so weit beständig gemacht, dass die Krystalle, unter Verschluss gebracht, sich unversehrt erhalten.

Die ausgezeichnet schönen Krystalle von ameisensaurem Kupferoxyd unterliegen wegen ihrer hochgradigen Verwitterbarkeit einem äusserst raschen Verfall. Selbst unter hermetischem Verschluss zerfallen sie zu einem weissen Pulver.

Durch Beimengung von etwas ameisensaurem Baryt oder Strontian, welche in variablen Mengen mit ameisensaurem Kupferoxyd krystallisiren, ohne dessen Krystallgestalt, ja, ohne bei untergeordneter quantitativer Beimengung selbst den Habitus der Krystalle im Geringsten zu ändern, erhält man letztere ebenfalls so beständig, dass sie unter Verschluss unveränderlich bleiben.

Diese Verhältnisse bilden übrigens einen der bemerkenswerthesten Fälle im ganzen Bereiche der Krystallbildung. Ameisensaure Baryt und Strontian krystallisiren nämlich rhombisch, aber nicht isomorph, ameisensaures Kupferoxyd dagegen und seine Gemenge mit den ersteren monoklin und isomorph.

Einwirkungen des Lichtes auf Krystalle. Im Anschlusse möge hier einer anderen Ursache Erwähnung geschehen, die zerstörend auf manche Krystalle einwirkt, nämlich das Licht. Viele Beobachtungen sind in dieser Richtung bekannt gemacht worden, insbesondere in Beziehung auf Silbersalze.

Eigenthümliche Einwirkungen des Lichtes auf ameisensaure Verbindungen hatte ich Gelegenheit wahrzunehmen.

An Krystallen von ameisensaurem Cadmiumoxyd, die längere Zeit dem grellen Sonnenlichte ausgesetzt waren, hatte dieses in Folge eines eingeleiteten chemischen Processos eine mechanische Zerklüftung verursacht. Der Vorgang zeigte sich in der Weise, dass sich zahlreiche Splitter von den Krystallen ablösten und mit einer gewissen Gewalt weggeschleudert wurden, wohl in Folge der Gasentwicklungen im Innern der Krystalle. Da letztere sich in hermetisch verschlossenen Gläsern aufgestellt befanden, so konnten jene Gasentwicklungen nur aus durch das Licht eingeleiteten molekularen Bewegungen im Körper der Krystalle resultiren.

Grosse Krystalle von ameisensaurem Kupferoxyd-Strontian erhielten unter gleichen Verhältnissen durch Einwirkung des Lichtes schwarze Flecken, und wurden im Verlaufe mehrerer Monate vollkommen schwarz und undurchsichtig. Bemerkenswerth ist, dass die Krystalle bei dieser Farbumwandlung, die sich bis zum innersten Kerne der voluminösen Individuen fortpflanzte, weder von ihrem sehr lebhaften Flächenglanz, noch von ihrer Consistenz etwas einbüssten.

In ganz gleicher Weise, wie ameisensaures Cadmiumoxyd wurden Krystalle von essig-salpetersaurem Strontian in Folge längerer Einwirkung vom Sonnenlicht zersplittert.

Krystalle von oxalsaurem Chromoxyd-Kali und solche, welche aus einer Mischung von diesem mit oxalsaurem Chromoxyd-Ammoniak entstehen, werden am Lichte matt.

Ausser diesem Verschwinden des Flächenglanzes zeigte sich aber keine weitere Veränderung durch das Licht. Die letztere Verbindung, für sich allein krystallisirt, bleibt dagegen unverändert am Lichte.

Erster Anschluss von Krystallen. Nach zahlreichen Versuchen mit mehreren Hunderten verschiedener krystallisirbarer Körper ergab sich ganz unverkennbar, dass die einzig rationelle, stets zum Ziele führende Methode, um isolirte, nicht gar zu kleine, wohlausgebildete Krystalle zu erhalten, welche durch fortgesetztes Wachsenlassen geeignet sind, zu grösseren Dimensionen sich heran-

zubilden, nur die vor langer Zeit von Leblanc angegebene ist, nämlich den Erstlings-Krystallisations-Process durch freiwilliges Verdunstenlassen der entsprechenden Lösungen einzuleiten. Man bereitet zu diesem Behufe gesättigte Lösungen, vermengt sie mit einer kleinen Menge Wasser, damit sie nicht in allernächster Zeit Krystalle absetzen, und überlässt sie nun in flachen Schalen mit ebenem Boden der vollständigsten Ruhe. Von entscheidendem Einflusse bezüglich der Grösse, welche die hierbei entstehenden Erstlings-Krystalle binnen einer gewissen Zeit erreichen, ist das Volum der angewandten Lösungen. Wie mehrfach in früheren Mittheilungen erwähnt, entstehen in allen Lösungen, wenn sie derart einer ungestörten Ruhe überlassen sind, Uebersättigungs-Zustände, die ausserordentlich begünstigend bei dem Beginn des Krystallisations-Processes einwirken. Es geht diess unzweifelhaft daraus hervor, dass man in keiner Darstellungsart so schön ausgebildete, flächenreiche, und namentlich auch so durchsichtige Krystalle erhält, wie in dieser Weise. Neben mehreren Krystall-Aggregaten findet man fast ausnahmslos auch einige isolirte Individuen, welche das gewünschte Object für weiteres Aufziehen bilden. Was die Grösse solcher Erstlings-Krystalle anbelangt, so ist es sehr bemerkenswerth, welche Dimensionen selbst Krystalle sehr schwer löslicher Substanzen während der Procedur dieses ersten Anschusses erlangen können. Ja gerade für schwer lösliche Körper ist es die einzige Möglichkeit, isolirte Individuen zu erhalten in einer Grösse, welche die Handhabung für weitere Krystallzucht gestattet.

Wohl entstehen beim Erkaltenlassen heiss gesättigter Lösungen von leicht löslichen Verbindungen, mithin in gleich kurzer Zeit, sehr voluminöse, und bei richtigem Treffen des Concentrationspunktes der Lösungen auch häufig isolirte Krystalle. Aber in der Regel sind sie mit Constructionsfehlern behaftet, was sich bei ihrem Weiterwachsen erst zeigt, und noch seltener besitzen sie den der Substanz möglichen Grad der Durchsichtigkeit.

Betrachtet man nun näher die erwähnten zwei Processe des Entstehens von Krystallen, nämlich jenen, der in übersättigten Lösungen stattfindet, und den, der während des Erkaltes heisser Lösungen vor sich geht, so ergibt sich, dass in beiden Fällen eine sogenannte überstürzte Krystallisation eintritt, was sich eben durch die beträchtliche Dimensions-Zunahme der entstehenden Krystalle in kurzer Zeit kund gibt. Unter allen Umständen ist die Krystallisation in beiden Fällen eine viel rapidere, als sie das Wachsen eines in Lösung befindlichen Krystalles repräsentirt, die der freiwilligen Verdunstung überlassen ist und sich nicht im Uebersättigungs-Zustande befindet. (Lösungen, in der sich einmal Krystalle befinden, nehmen solche, oder mindestens bei Weitem nicht so überladene Uebersättigungs-Zustände an, wie ursprünglich.)

Dennoch ist das resultirende Product aus den beiden Krystallisations-Processen ein wesentlich verschiedenes. Nur die beim Erkalten heisser Lösungen entstehenden Krystalle tragen das Gepräge eines überstürzten Aufbaues an sich.

Die gute Ausbildung eines Krystalles scheint also nicht so sehr durch die Schnelligkeit, mit der sich die kleinsten Theilchen an den

entstandenen Stammkern zu dessen Vergrößerung ansetzen, beeinträchtigt zu werden, wenn kein anderer störender Einfluss sich kund gibt. Diess ist nun der Fall in übersättigten Lösungen, deren Temperatur sich nicht ändert, daher keine Bewegungen in ihr stattfinden, die die orientirte Ablagerung frei werdender fixer Theilchen auf den im Wachstum befindlichen Krystall stören könnten.

Anders verhält es sich dagegen beim Erkalten heisser Lösungen. Das Herabsinken der an der Oberfläche sich abkühlenden Flüssigkeits-Theilchen und reciproke Aufsteigen der noch heissen verursacht continuirliche Strömungen, Bewegungen in der Flüssigkeit, und diese sind es, die störend auf die regelmässige Anlagerung der freiwerdenden fixen Theilchen an die im Aufbau befindlichen Krystalle wirken.

Diese Beobachtungen finden ihre Bestätigung bei Betrachtung grosser durchsichtiger Krystalle, die eine lange Zeit des Wachstums erforderten. Man kann zonenweise an ihnen herablesen die Zeitperioden während ihres Wachstumes, innerhalb welcher gleichförmige Temperaturen, und innerhalb welcher beträchtlichere Schwankungen derselben stattgefunden hatten; die Zeitabschnitte somit, während welcher Ruhe in der Lösung geherrscht oder Bewegungen eintraten, hinterlassen deutliche Marken in der Construction der verschiedenen Schichten des Krystallkörpers.

Dr. Vincenz Hüber. Die Miocänschichten von Gamlitz bei Ehrenhausen in Steiermark. (Nebst Bemerkungen über erratische Vorkommen daselbst.)

Im vergangenen Jahre habe ich, angeregt von Hrn. Professor Peters, eine kleine interessante Oertlichkeit im weststeierischen Tertiär zum Gegenstande eines speciellen Studiums gemacht. Es ist die Umgebung von Gamlitz bei Ehrenhausen mit dem Braunkohlenflötzchen am Labitschberge. Die Arbeit sollte sich ursprünglich, als Dissertation verfasst, nur auf letzteren beschränken, nahm jedoch bei mehrwöchentlicher Anwesenheit in der Gegend bald den Charakter einer Monographie derselben, im Umkreise von 4—5 Stunden, an.

Auf mächtigen sandigen und thonigen Bildungen, deren Liegendes durch ein 54 Meter tiefes Bohrloch noch nicht erreicht wurde, und aus welchen keine Fossilien vorliegen, befindet sich das Flötzchen, dessen geringe Mächtigkeit eben noch den Abbau gestattet. Zwei früher schon daraus bekannt gewordene Kieferfragmente, *Mustela Gamlitzensis* H. v. M. und *Hyotherium Sömmeringi* H. v. M. geben keine Anhaltspunkte zu sicherer Horizontirung. Wohl aber erlaubt die aufgelagerte Sandschichte, eine brackische, gastropodenreiche Ablagerung, einige Schlüsse. Neben vorwaltenden Cerithien-, Austern-, Murex- und anderen Arten der zweiten Mediterranstufe deuten *Mytilus Haidingeri* Hoern. und ein *Cerithium*, welches nach der Bestimmung des Hrn. Prof. Hoernes dem *subcorrugatum* Orb. aus der ersten marinen Stufe Bordeaux's nahe steht, auf eine etwas ältere Abtheilung. Weiter im Hangenden folgen mächtige Conglomerate (mit einer zweiten eingeschalteten Cerithienbank am Babitschberge), die sich nach oben in Sandstein fortsetzen. Ihnen sind zu