rig, die Sache mit einer recht sicheren Beobachtung zu belegen, weil das Auge diejenigen Bilder nur schwach auffasst, welche seitwärts von der Augenaxe auf die Retina fallen, und somit die Entscheidung immer unsicher erscheint. Doch der folgende Versuch kann kaum täuschen.

In A (Fig. 7) befinde sich eine Lichtflamme, das davon etwa 12 Zoll entfernte Auge O werde erst auf A gerichtet, dann seitwärts abgelenkt, so daß die Pupille von p nach p' komme; schiebt man jetzt dicht beim Auge ein Kartenblatt BC ein, so wird man ziemlich genau den Moment wahrnehmen, in dem die Lichtflamme verschwindet; dieß geschieht aber offenbar dann, wenn der Schatten vom Kartenblatt auf die Pupille fällt, d. i. wenn der letzte Strahl AB nicht mehr in's Auge gelangt. Wenn man nun das Kartenblatt anhält und das Auge nach A zurückwendet, so sieht man die Flamme weit vom Blatte entfernt, nämlich in einem Winkelabstande $= ApB$. Je näher das Kartenblatt am Auge steht, desto bedeutender wird dieser Winkel und zugleich wird die bei zu großer Entfernung jedesmal vorhandene Täuschung völlig verschwinden. Strenger genommen fällt übrigens das Bild von B für die Pupille p' mit denen aller Punkte im Kegel P' und für die Pupille p mit allen Punkten im Kegel P zusammen.

V. *Ueber die erste Entstehung der Krystalle;*
von H. F. Link.

Die Vergleichung der organischen Körper mit den unorganischen, der Grundbildung nach, mußte darauf führen, auch die letzteren einer mikroskopischen Untersuchung zu unterwerfen, was mit den ersteren oft genug

geschehen war. Es schien mir zweckmässig, die unorganischen Körper bei ihrem ersten Entstehen, also an frisch bereiteten Niederschlägen zu betrachten, und zwar unter den gehörigen Vergrößerungen. Ein vorzüglich helles Plössel'sches Mikroskop diente mir zu diesem Zweck, und ich wandte in allen Fällen, von denen ich reden werde, eine Vergrößerung von 600 Mal im Durchmesser an.

Ich löste gewöhnliche Kreide in reiner Salpetersäure auf, filtrirte und schlug durch eine Auflösung von kautistischem Kali nieder. Der Niederschlag bestand (Fig. 1 Taf. III) aus kleinen kugelförmigen Körpern, die oft gleichsam drusenförmig verwachsen schienen. Hier und da sah man zwei Körner an einander gelegt, die gar oft in einander übergegangen waren, so daß man keine Trennungslinien bemerkte. Der Niederschlag wurde auf dem Filtrum gelinde getrocknet, und dann untersucht. Man bemerkte deutlich Fig. 2, daß die Körner hier und da eine eckige Gestalt angenommen haben.

Statt Kreide wurde Carrarischer Marmor in Salpetersäure aufgelöst und durch eine Auflösung von kautistischem Natron niedergeschlagen. Es erschienen eben solche Körper wie Fig. 1, nur waren einige schon etwas ringförmig wie Fig. 5. Durch Austrocknen wurden die Körner ebenfalls mehr eckig.

Kalkwasser, durch kohlen-saures Gas niedergeschlagen, gab einen Niederschlag, der, frisch betrachtet, aus meistens sehr kleinen, hin und wieder aber größeren und zusammengehäuften Körnern bestand (Fig. 3 Taf. III). Ich liefs ihn eine Stunde auf einem warmen Ofen unter der Flüssigkeit stehen, und nun sah man, Fig. 4 Taf. III, im Ganzen weit mehr gröfsere, weit mehr zusammengehäuften Körner, auch darunter einige vollkommene Rhomboëder. Nachdem der Niederschlag Tag und Nacht in einem warmen Ofen unter der Flüssigkeit gestanden hatte, waren (Fig. 5 Taf. III) sehr wenig kleine Körner noch

übrig; sie hatten sich vergrößert, und gingen ganz deutlich aus der kugelförmigen in eine unregelmäßig eckige und endlich in eine rhomboëdrische Gestalt über. Hin und wieder sah man (*a*) ringförmige Körner, ähnlich den Ringen, welche Ehrenberg in der Kreide beobachtet hat ¹⁾. Der Niederschlag von kohlensaurem Kalk zeigte sich auf eine ähnliche Weise, als zu Chlorcalcium, in Wasser aufgelöst, eine Auflösung von kohlensaurem Ammoniak gesetzt wurde. Zuerst bestand er aus kleinen Körnern; als er aber eine Stunde unter der Flüssigkeit in der Wärme gestanden hatte, war er ganz und gar in mehr oder weniger regelmäßige Rhomboëder verwandelt. Auf eine gleiche Weise verhielt sich auch der Niederschlag, als umgekehrt eine Auflösung von Chlorcalcium einer Auflösung von kohlensaurem Ammoniak eingetröpfelt wurde. Zuerst ganz aus kugelförmigen Körpern bestehend, erschien er nach einigen Stunden in der Wärme unter der Flüssigkeit in der Gestalt von größeren Kugeln, Ringen und Rhomboëdern. Da man hier deutlich sah, wie einzelne kleine Körner durch Zusammengehen in größere und endlich in Rhomboëder verwandelt waren, so habe ich etwas davon Fig. 6 Taf. III abbilden lassen.

Als ich eine Auflösung von Chlorcalcium durch eine Auflösung von kaustischem Natron niederschlug, entstanden zuerst viele Körner, wie gewöhnlich, auch bemerkte man einen kleinen prismatischen Körper darunter. Als der Niederschlag einige Stunden unter der Flüssigkeit in der Wärme gestanden hatte, erschienen mehr Prismen, und bald nachher verwandelten sich alle Körner in Prismen, unter denen sich auch einzelne Rhomboëder fanden. Offenbar hatte sich die Kalkerde im Zimmer, und noch mehr beim Ausbreiten auf einer Glasplatte, beim Beobachten und Zeichnen mit Kohlensäure verbunden, und war zu Arragonit und Kalkspath geworden. Be-

1) Poggendorff's Annalen, Bd. XXXIX S. 101.

kanntlich hat G. Rose durch merkwürdige Beobachtungen gezeigt, daß es auf die Temperatur ankommt, ob Krystalle von Arragonit oder Kalkspath entstehen. Ich habe den Gegenstand in diesen Versuchen nicht weiter verfolgt.

Als ich in eine Auflösung von kohlensaurem Kalk (Kreide) und Salpetersäure Schwefelsäure tröpfelte, entstand ein Niederschlag, der ganz und gar aus langen prismatischen Krystallen bestand, deren Gestalt sich schwer genau angeben liefs, doch erkannte man eine geschobene Säule. Körner waren nicht zu sehen. Es wurde nun Chlorcalcium in Wasser gelöst, Schwefelsäure hinzugetröpfelt und der Niederschlag sogleich mit der größten Geschwindigkeit untersucht. Hier erschienen nun viele Körner und zugleich prismatische Krystalle, wie vorher, nur viel kleiner.

Chlorcalcium in Wasser gelöst und mit Oxalsäure niedergeschlagen, gab Körner, die zum Theil eckig, fast rhomboëdrisch erschienen.

Eine Auflösung von schwefelsaurem Eisen durch Liquor ammonii caustici niedergeschlagen, lieferte kleine Körner, die aber zum Theil in durchsichtige Platten von ganz unregelmäßigem Umrifs übergegangen waren. Noch auffallender zeigte sich dieses, als schwefelsaures Kupfer durch liquor Natri caustici niedergeschlagen wurde. Man sah nichts als durchsichtige Platten, in denen man aber doch bei scharfer Betrachtung kleine Körner, oder auch größere, unregelmäßige, sah. Schwefelsaures Zink durch Natrum caust. niedergeschlagen, verhielt sich ganz wie Eisen. Blei unterschied sich von den vorigen Metallen. Neutrales essigsaures Blei durch Natrum caust. niedergeschlagen, lieferte kleine und größere gesonderte Körner, die sich oft zuvor zusammenstellten.

Neutrales essigsaures Blei durch kohlensaures Ammoniak niedergeschlagen, gab spiefsige Krystalle, oft hin und her gebogen, deutlich aus Körnern zusammengesetzt.

Dieselbe Bleiverbindung durch Schwefelsäure niedergeschlagen, lieferte viele Körner und Prismen, die kreuzweis zusammengewachsen waren. Eben dieselbe durch Hydrochlorsäure niedergeschlagen, zeigte so²sonderbare Formen, dafs ich davon eine Abbildung Fig. 7 Taf. III gegeben habe. Doch sind dabei die Körner nicht zu verkennen.

Schwefelsaures Kupfer durch Schwefelstoffgas niedergeschlagen, lieferte Platten, an denen man doch den Ursprung aus Körnern deutlich erkennen konnte. Ich habe sie Fig. 8 Taf. III abbilden lassen. Neutrales essigsaures Blei auf eine ähnliche Weise behandelt, gab Platten, wie Kupfer, aber auch zugleich viele lose, rundliche und eckige Körner.

Die Niederschläge der Metalle durch Cyaneisenkalium zeigten ebenfalls Platten. Das Berlinerblau war am deutlichsten zusammengesetzt, weniger deutlich Cyanzink und noch weniger Cyankupfer, und zugleich waren mit dem letzteren auch längliche, aber sehr unregelmässige Körper vorhanden.

Schwefelsaures Eisen durch Gallentinktur niedergeschlagen, lieferte sehr unregelmässige Körner.

Kampher in Weingeist aufgelöst und durch Wasser niedergeschlagen, zeigte Körner, die aber sehr bald in gröfsere übergingen und dabei deutlich zusammenflossen.

Von allen diesen Niederschlägen habe ich Zeichnungen durch Hrn. Schmidt machen lassen, einen, besonders in anatomisch-botanischen Abbildungen sehr geübten und geschickten Künstler. Die Zeichnungen zu den beikomenden Figuren hat er ebenfalls gemacht. Er zeichnet nur was er sieht, und läfst sich gewifs nichts einreden. Alle Zeichnungen sind übrigens unter meinen Augen gemacht und immer von mir mit der Natur verglichen.

Es folgt aus diesen Untersuchungen :

1) dafs alle Niederschläge, sie mögen in Krystalle

übergehen oder nicht, zuerst aus kleinen kugelförmigen Körpern bestehen, und durchaus nicht die Krystallgestalt haben, die sie nachher zuweilen annehmen;

2) daß diese kugelförmigen Körper keinesweges fest oder vielmehr starr und hart sind, sondern daß sie deutlich in einander übergehen und zusammenfließen;

3) daß erst, nachdem jene kugelförmigen Körper in größere Massen zusammengegangen sind, die dem Körper eigenthümliche Krystallisationskraft erweckt wird, wodurch dann ein symmetrischer starrer Körper entsteht.

Diese Untersuchungen widerlegen völlig Haüy's Lehre, sofern er nämlich die Krystalle aus ursprünglich geformten kleineren Krystallen entstehen läßt, und noch mehr die Lehre der Physiker (z. B. Lamé's), welche, in Rücksicht auf Haüy's System, ursprünglich verschiedenen gebildete Atome annehmen. Ja wir sehen deutlich, daß die Starrheit, oder, wie man sich gewöhnlich ausdrückt, die Festigkeit keine ursprüngliche Eigenschaft der Materie ist, sondern daß sie sich zuerst immer biegsam oder flüssig zeigt.

In welchem Zustande sind nun die ursprünglichen kugelförmigen Körper? Ich habe sie für Bläschen gehalten, und geglaubt, daß sie eben so in einander zusammengehen möchten, als kleinere Seifenblasen in eine größere. Indessen weiß ich doch auch nichts dagegen zu sagen, wenn sie Jemand für Tropfen hält, bestehend aus einer dichteren Flüssigkeit, als die umgebende. Solche Tropfen können leicht aus kleineren in größere zusammenfließen; man erinnere sich hiebei nur der Quecksilberkügelchen. Vielleicht sind aber die Kügelchen aller Flüssigkeiten, und somit aller ursprünglichen Körner, Bläschen mit Wärmestoff gefüllt.

Die Starrheit entsteht mit der Krystallisation, und ist höchst wahrscheinlich eine Polaritäts-Erscheinung.

Die Beobachtungen, welche Ehrenberg in der oben erwähnten Abhandlung erzählt und durch Figuren

erläutert hat, kommen mit den obigen gar wohl überein. Er hat gefunden, daß die kleinsten Theile von vielen Mineralien, ja sogar von Feldspath und Quarz, aus kleinen Kügelchen bestehen, die gar oft reihenweise an einander liegen. Verbunden mit dem, was oben gesagt wurde, möchte wohl der Schluß nicht fern seyn, daß die ursprünglichen Theilchen aller unorganischen Körper aus kugelförmigen Körpern bestehen, und dürfen wir Bläschen sagen, so würde sich dieses auch auf die organischen, folglich auf alle Körper ausdehnen lassen.

Solche mikroskopische Untersuchungen, wenn sie noch weiter ausgedehnt und mannichfaltiger angestellt werden, können uns nicht allein mineralogische Kennzeichen liefern, sondern auch auf die Lehre von der Entstehung und Bildung der Mineralien in geologischer Hinsicht Einfluß haben.

VI *Analcim vom Magnetberge Blagodat im Ural.*

Dieser Analcim, von Menge für Sodalith und von Breithaupt für ein neues Mineral (Kuboit) gehalten, kommt in Magneteisen theils grobkörnig, theils in Hexaëdern vor, mit Spaltbarkeit parallel den Hexaëderflächen, ist röthlichweiß, grünlichweiß, grünlichgrau bis lauchgrün, hat Fettglanz, zuweilen dem Glasglanz nahe kommand; an den Kanten stark durchscheinend; Härte über der des Apatits; spec. Gew. = 2,245 bis 2,271 (Breithaupt). Decrepitirt vor dem Löthrohr, wird erst weiß und undurchsichtig, dann an den Kanten zu blasigem Glase schmelzend. Nach Dr. Henry's, in H. Rose's Laboratorium ausgeführter Analyse besteht er aus: Natron 11,86, Kali 0,55, Kalk 0,35, Thonerde 22,58, Kieselsäure 57,34, Wasser 9,00 (Summe 101,68). Der vom Fassathal enthält nach H. Rose: Natron 13,53, Thonerde 22,99, Kieselsäure 55,12, Wasser 8,27 (Summe 99,91), also kein Kali und Kalk. (G. Rose's Reise nach dem Ural u. s. w., Bd. I. S. 346.)

Ann. d. Phys. u. Chem. Bd. 46 St. 2.