

welche neben ihrem geographischen Vorkommen südlich vom Aequator auch in morphologischer Beziehung unser Interesse in Anspruch nehmen, indem sie trotz ihrer völligen Verschiedenheit besonders im Bau des Sporns doch in einem Merkmal so sehr von allen übrigen Delphinien abweichen, dass man gezwungen ist, sie als erste Vertreter einer bei weiterer Durchforschung vielleicht noch sich bedeutend vergrößernden Tribus zu betrachten.

Bei allen sonst bekannten Species der mehrfrüchtigen Delphinien sind nämlich die Nektarien, oder, nach der älteren Ausdrucksweise, die oberen Petalen verhältnissmässig schmal, die Staminodien oder unteren Petalen dagegen mit einem viel breiteren Limbus versehen. Bei den beiden transaequatorialen Arten ist es dagegen gerade umgekehrt, die 6–10 mm breiten Nektarien übertreffen an Länge und besonders an Breite die wenig entwickelten und mit kaum verbreitertem Limbus versehenen Staminodien.

Die erste dieser Arten *D. macrocentron* Oliv. wurde von J. Thomson im Massai-Lande im Gebiete der Lykipia-, oder, wie auf deutschen Karten steht, Leikipia-Berge, also nicht weit südlich von dem unter dem Aequator gelegenen Kenia entdeckt und 1886 von Oliver im Journal der Linnean Society Vol. XXI. pg. 397 kurz diagnostiziert; eine ausführlichere Beschreibung und gute Abbildung gab dann im selben Jahre noch Hooker in seinen Icones plantarum auf Tab. 1501. Ausgezeichnet ist diese Art durch einen sehr dicken, graden, aufwärts gewendeten und etwa 30 mm langen Sporn.

Die zweite Art, *D. Leroyi* Franch., ist noch nicht publiziert. Herr Franchet, der die Freundlichkeit hatte, mir ein Exemplar dieser Art zur Ansicht zu besorgen und sonstige Mittheilungen über dieselbe zu machen, denkt in nächster Zeit die genaue Diagnose derselben zu veröffentlichen. Diese Art wurde von R. F. Leroy auf dem Kilima-Ndjaro entdeckt; ausgezeichnet ist sie durch einen sichelförmig gekrümmten, 40 mm langen Sporn, welcher also länger ist als der irgend einer sonst bekannten Art. Huth.

#### **Mineralogie.**

**Ueber die künstliche Darstellung des Diamanten.** Im Jahre 1695 wurde in der Akademie zu Florenz von Averami und Targioni der erste Diamant im Focus eines grossen Brennsiegels verflüchtigt. Die wissenschaftliche Welt nahm staunend

Notiz von dieser Thatsache, und doch war es möglich, dass noch 80 Jahre später der kostbare Edelstein für eine besonders schöne Art von Bergkrystall, d. h. für Kieselsäure gehalten wurde. Man darf sich darüber nicht allzusehr wundern, denn die damaligen Vorstellungen über die Natur der Verbrennung, sowie die gänzliche Unkenntniss der Methoden, welche die chemische Analyse heute anwendet, waren der Lösung des Problems nichts weniger als günstig. Lavoisier und seiner Schule war es vorbehalten, auch hier, wie auf so vielen anderen Gebieten der chemischen Wissenschaft, Aufklärung zu schaffen. Man erkannte, dass der Diamant bei hoher Temperatur wirklich verbrannte, dass dabei Kohlensäure auftrat, und dass reiner Kohlenstoff oder Graphit bei der Verbrennung gerade so viel Kohlensäure lieferten, als dieselbe Gewichtsmenge Diamant. Daraus ergab sich schon, dass letzterer nichts anderes sein konnte, als reiner krystallisirter Kohlenstoff, eine Thatsache, welche 1814 von Davy endgültig bestätigt wurde.

Amorpher Kohlenstoff, Graphit und Diamant sind also chemisch identisch, sind „allotrope Modificationen“ desselben Grundstoffes, die sich nur physikalisch von einander unterscheiden. Der gewöhnliche Kohlenstoff ist ein schwarzes amorphes Pulver, der Graphit zeigt ein glänzendes krystallinisches Gefüge, der Diamant krystallisirt in wasserklaren, stark lichtbrechenden Octaëdern. Mit diesem Fortschritt von der formlosen Substanz zur Symmetrie des Krystalles geht eine wachsende Verdichtung, d. h. eine Steigerung des specifischen Gewichtes und ebenso eine Steigerung der Härte Hand in Hand. Der Diamant ist so hart, dass er Rubin zu ritzen vermag, weshalb er auch nur mit Diamantpulver geschliffen werden kann. Sein specifisches Gewicht ist 3,5 bis 3,55.

Nachdem die chemische Natur des Diamanten zweifellos festgestellt war, wurde naturgemäss sehr bald die Frage aufgeworfen, ob es nicht gelingen könne, das seltene Mineral künstlich aus Kohlenstoff darzustellen. Man durfte hoffen, durch eine solche Reproduction einen Einblick in die Arbeitsweise der Natur zu erhalten, d. h. die Frage nach dem natürlichen Bildungsprocess des Diamanten, welche im Laufe der Zeit zu mancherlei Hypothesen Veranlassung gegeben hatte, endgültig zu entscheiden.

Im Januar dieses Jahres machte der französische Chemiker Moissan in einer Sitzung der Akademie der Wissenschaften

zu Paris die Mittheilung, dass ihm die künstliche Darstellung des Diamanten gelungen sei; seine Versuche sind in den Berichten der französischen Akademie veröffentlicht. Bevor wir jedoch auf dieselben eingehen, müssen wir uns mit denjenigen Thatsachen und Ideen beschäftigen, deren logische und consequente Verfolgung schliesslich zu dem erstrebten Ziele geführt hat.

Die einfachste und einleuchtendste Anschauung, welche man sich über die natürliche Bildung des krystallisirten Kohlenstoffs machen kann, ist die, dass derselbe direct aus amorphem Kohlenstoff entstanden ist, den ja die Natur in ihren gewaltigen Kohlenlagern in ungeheurer Menge zur Verfügung hatte. Pflichten wir dieser Anschauung bei, so entsteht die weitere Frage: Wie, das heisst, unter welchen Einflüssen ist die Krystallisation vor sich gegangen? Feste Körper krystallisiren erfahrungsgemäss bei dem Uebergange aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand; sie müssen sehr hoch, zum Schmelzen oder auch bis zum Verdampfen erhitzt werden, um dann beim Erkalten sich zu Krystallen zu verdichten. Bei gewissen mineralischen Substanzen liegt nun der Schmelzpunkt ausserordentlich hoch; die Krystallisation kann also erst bei sehr hoher Temperatur vor sich gehen. Die in der Natur vorkommende amorphe Modification des kohlen-sauren Kalkes, die Kreide, kann künstlich in die krystallisirte Modification, den Marmor, übergeführt werden, wenn man sie in einem geschlossenen Stahlrohr auf  $1020^{\circ}$  erhitzt. Andere Substanzen bedürfen noch höherer Temperaturen, um zu krystallisiren. Erst vor Kurzem hat Moissan gezeigt, dass gebrannter Kalk, den man bisher nicht krystallisirt erhalten konnte, bei einer Temperatur von  $2500$  bis  $3000^{\circ}$  schmilzt, leichtflüssig wie Wasser wird und sich beim Erkalten zu schön ausgebildeten Krystallen verdichtet.

Eine andere Art der Krystallisation kommt zu Stande, wenn ein fester Körper sich aus der bei höherer Temperatur gesättigten Lösung irgend eines Lösungsmittels beim Erkalten ausscheidet, oder bei ungesättigten Lösungen, wenn der Ueberschuss des Lösungsmittels verdunstet wird. Es sprechen nun eine ganze Reihe von Thatsachen dafür, dass die natürliche Krystallisation des Kohlenstoffs „auf trockenem Wege“ vor sich gegangen ist. Der Kohlenstoff ist ja in allen bekannten Lösungsmitteln unlöslich und die an sich interessante Hypothese von Semmler: der Diamant sei aus flüssiger, durch starken Druck verdichteter Kohlensäure auskrystallisirt, ist mit den be-

obachteten Erscheinungen nicht recht in Einklang zu bringen. Danach müssen wir annehmen, dass der diamantbildende Kohlenstoff durch vulkanische Actionen auf eine ausserordentlich hohe Temperatur gebracht wurde, und dass der Diamant beim Abkühlen krystallisirte. Verhält sich das so, dann müsste es gelingen, durch Erhitzen von Kohlenstoff auf hohe Temperatur und bei Luftabschluss den Diamanten darzustellen. Derartige Versuche sind schon früher von Despretz angestellt worden; die Resultate lassen aber nicht mit Sicherheit erkennen, ob mit, ob ohne Erfolg. Für die Beurtheilung dieser Frage kommen noch andere physikalische Momente in Betracht. Die bei hohen Temperaturen sich bildenden Modificationen sind meist auch nur bei hohen Temperaturen beständig und zeigen die ausgesprochene Tendenz, sowie die Abkühlung eine bestimmte untere Grenze überschritten hat, in eine andere, bei niedriger Temperatur beständige Modification überzugehen. So verhält sich z. B. der sogenannte „weiche“ Schwefel, welcher sich in die octaëdrische Form umlagert, so verhält sich nach den höchst interessanten Untersuchungen von Osmond und Roberts-Austen auch die  $\beta$ -Modification des Eisens, welche beim Abkühlen in die beständigere  $\alpha$ -Modification übergeht. Dürfen wir diese Erfahrungen auf die Modificationen des Kohlenstoffes übertragen, so wäre der Diamant die normale und beständige Form bei einer sehr hohen Temperatur. Beim Erkalten würde sich dieselbe dann in die bei niedriger Temperatur beständige Modification, den Graphit, verwandeln. Es giebt nun aber Mittel, welche geeignet sind, diese Umlagerung zu hindern; als solche kommen in Betracht: Ein hoher Druck, eine sehr schnelle Abkühlung und die Gegenwart von Körpern mit kleinerem Atomvolumen. Nehmen wir an, dass diese drei Factoren auch bei der Bildung des Diamanten eine Rolle gespielt haben, so ergibt sich für die Auffassung des geologischen Vorganges Folgendes:

Auf sehr hohe Temperatur erhitzter Kohlenstoff unterlag einer plötzlichen und sehr schnellen Abkühlung, und zwar fand dieselbe unter sehr hohem Druck und bei Gegenwart eines Körpers von kleinerem Atomvolum, d. h. in diesem Falle bei Gegenwart von Wasserstoffgas statt.

Wir haben in Vorstehendem die jüngste Theorie über die Genesis des Diamanten wiedergegeben, welche Werth erst kürzlich in den Berichten der französischen Akademie veröffentlicht hat. Thatsächlich lässt sie sich mit allen bisher beobach-

teten Erscheinungen recht gut vereinbaren. Sehen wir aber selbst von der immerhin noch problematischen Mitwirkung des Wasserstoffs ab, welche darauf hinweisen würde, dass der Diamantkohlenstoff ursprünglich durch Zersetzung dampfförmiger oder flüssiger Kohlenwasserstoffe entstanden ist, wovon die in der Nachbarschaft von Diamantfeldern aufgefundenen Petroleumquellen ein Zeugniss ablegen könnten, so dürfen wir doch mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit behaupten, dass ein hoher Druck und schnelle Abkühlung thatsächlich für die Krystallisation des Kohlenstoffs maassgebend gewesen sind.

Es war bisher ausserordentlich schwierig, für die Beurtheilung des natürlichen Processes der Diamantbildung einigermaßen sichere Anhaltspunkte zu gewinnen, weil man nicht mit Sicherheit sagen konnte, ob das Gestein, in welchem der Diamant an den verschiedenen Fundorten vorkommt, wirklich das „Muttergestein“ des Minerals darstellt, d. h. ob es mit ihm oder in ihm entstanden ist, oder ob sein Vorkommen dort nur ein zufälliges, durch vulkanische Umwälzungen bedingtes ist.

Vor einiger Zeit entdeckte nun Mallard im Innern eines Meteoreisens, welches bei Canon Diablo in Arizona niedergefallen war, Kohlenstoff, Graphit und Diamanten, und zwar unter Umständen, welche mit voller Sicherheit den Schluss gestatteten, dass dieses Eisen sphärischen Ursprungs thatsächlich das Muttergestein des Minerals gewesen ist. Eine eingehende chemische und mikroskopische Untersuchung, welche Moissan und, unabhängig von ihm, Friedel vornahm, bestätigte diese Beobachtung vollständig. Die Arbeitsweise der Natur war in diesem Falle leicht verständlich: Das sehr hoch erhitzte, wahrscheinlich geschmolzene Eisen hatte eine gewisse Menge Kohlenstoff gelöst, welcher beim schnellen Erkalten der Masse unter hohem Druck zum Theil in Diamant übergegangen war. Moissan hat diesen Vorgang in einer sehr geistvollen Weise nachgeahmt und damit das Problem der künstlichen Darstellung des Diamanten gelöst.

Gusseisen absorbiert bei einer Schmelztemperatur, welche zwischen 1100 und 1200° liegt, eine nicht unbedeutliche Menge Kohlenstoff. Lässt man das so erhaltene Kohlenstoffeisen erkalten, so scheidet sich ein Theil des Kohlenstoffs in der ursprünglichen amorphen Form ab, ein anderer Theil ist zu Graphit verdichtet worden. Wurde dagegen die Sättigung des Eisens mit Kohlenstoff bei 3000° vorgenommen, so wurde nach

dem Erkalten kein amorpher Kohlenstoff mehr gefunden, sondern nur Graphit, und zwar in sehr schönen schwarzen, spiegelglänzenden Krystallen. In den Ergebnissen dieser beiden Versuche prägt sich der „verdichtende“ Einfluss der gesteigerten Anfangstemperatur sehr deutlich aus. Die Verdichtung führte aber nur bis zum Graphit, nicht bis zum Diamant. Brachte man aber die beiden Factoren in Anwendung, deren Einfluss wir oben besprochen haben, nämlich einen starken Druck und schnelle Abkühlung, so wurde eine kleine Menge des Kohlenstoffs als Diamant krystallisirt vorgefunden. (Schluss folgt.)

### Geologie.

**Vulkanausbrüche in Chile.** Wie die Zeitungen vom 4. März berichten, hat der Vulkan von Chillan einen Ausbruch gemacht. — Es ist nicht gesagt, ob es der Volcan viejo, der alte, oder der weiter westlich gelegene Volcan nuevo, der neue, welcher 1862 thätig war, ist, der jetzt die Leute erschreckt. Die „Wasserlaven“ [?], Asche und grössere Steinchen sind bis zu den Bädern geflogen und haben dort leichte Beschädigungen verursacht. Mehrere Badegäste sind aber im ersten Schrecken zu Fuss hinuntergelaufen. Diese Thermen sind heisse Schwefelquellen, deren heisseste eine Temperatur von 60° C. hat, und liegen fasst genau östlich von der Stadt Chillan in der Meereshöhe von 1864 m, am Ende des Baumwuchses. Fast neun Monate im Jahre sind sie im Schnee begraben; im vergangenen Jahre lag am 21. Januar noch Schnee unmittelbar bei den Bretterhäuschen, in denen die Badegäste wohnen. Auch der Vulkan von Calbuco, der nordöstlich von Puerto Montt und südlich vom Vulkan von Osorna liegt, hat sich in Thätigkeit gesetzt, diese aber bis jetzt auf die Entwicklung von grossen Aschen- oder Dampfmassen beschränkt. Dr. R. A. Ph.

---

## Bücherschau.

Dr. R. Arndt, **Biologische Studien.** I. Das biologische Grundgesetz. — Greifswald 1892, Julius Abel. Preis 4,80 Mk.

Der Verfasser, Professor an der Universität Greifswald, beweist in äusserst klarer Weise an hunderten von Beispielen, welche allen Theilen der Physiologie und Therapie entnommen

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Helios - Abhandlungen und Mitteilungen aus dem Gesamtgebiete der Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Redaktion von Helios Frankfurt/Oder

Artikel/Article: [Über die künstliche Darstellung des Diamanten. 56-61](#)

