

362. **Nardia crenulata** (Sm.) Lindb.a) Var. *subaquatica* Schffn. — b) f. *typica*.

Bayern: Graben längs der Bahnlinie Irrenlohe—Freihöls; zirka 370 m. — August 1906, lgt. Ig. Familler.

Über Var. *subaquatica* vgl. man meine Bryol. Fragmente XI. und meine Schrift: Über die Variabilität von *Nard. cren.* etc., p. 415 ff. Die Varietät liegt hier vom Original-Standorte vor (unter a) und ist es interessant, vom selben Standorte (aber von minder nassen Stellen), hier auch die typische Form von *N. crenulata* nebst Übergangsformen (unter b) vergleichen zu können. Die typische Form zeigt oft Perianthien und ♂ Pflanzen.

Am selben Standorte wuchsen auch analoge subaquatische Formen von *N. Geoscyphus* (siehe unsere Nr. 365) von denen vielleicht in manchen Rasen etwas beigemischt ist. Letztere sind an dem Blatteinschnitte, an dem gröberen Zellnetz und den vorhandenen Amph. leicht kenntlich.

Ich habe bereits anderwärts mitgeteilt, dass unsere Nr. 64, welche als *N. hyalina* var. *n. gracillima* ausgegeben wurde, auch hierher gehört; der Name ist zu korrigieren in: *N. crenulata* var. *subaquatica* f. *rupestris*.

(Fortsetzung folgt.)

## Beiträge zur Geschichte der Chemie.

Von Hugo Milrath (Budapest).

### II.

Über die Entstehung und das Wesen der Metalle, mit besonderer Berücksichtigung der Börnerschen *Physica*.

Anschliessend an die Mitteilung H. Lösners „Alte Handschriften und Werke über Chemie und Alchemie der herzoglichen Bibliothek zu Gotha“<sup>1)</sup> möchte ich auf Grund der „Physica, oder vernünftige Abhandlung natürlicher Wissenschaften“<sup>2)</sup> des D. Nicolai Börner einiges über die um das Jahr 1700 herrschenden Ansichten von der Entstehung und dem Wesen der Metalle berichten.

Bei Durchsicht der in der Gothaer Bibliothek befindlichen Bücher und Schriften fand Lösner, dass manche Autoren von der Ansicht ausgehen, es entständen die Metalle unter der Erde,

<sup>1)</sup> Chemische Novitäten VI. S. 1—7 und 25—30.

<sup>2)</sup> Erschienen bei Michael Blochbergern, Franckfurth und Leipzig 1735.

ebenso wie die Pflanzen auf der Erde, aus einem Samenkorn, da sich ja in der Natur stets ein ständiges Werden und Vergehen abspiele. Auch Nicolai Börner steht auf diesem Standpunkt. Er verwirft die Anschauung, dass die Metalle bereits seit der Erschaffung der Welt im Inneren der Erde vorhanden seien und behauptet, dass sich dieselben erst in der Erde entwickeln, reif und vollkommen werden. Liegen jedoch dieselben allzulange in der Erde, d. h. werden sie überreif, so fallen sie einer Zerstörung anheim, welche Erscheinung die Bergleute verwitern nennen. Börner begründet seine Ansicht über die allmähliche Entwicklung der Metalle damit, dass die Natur niemals einen Sprung tut, sondern durch Grade fortschreitet. Er schreibt diesbezüglich:<sup>3)</sup>

„Was den Ursprung der Metallen belanget, so wird davon unterschiedlich gehalten. Einige stehen in der Meinung, es wären alle Metallen so viel man derer bereits aus der Erden gegraben hätte, oder noch graben werde, bey der ersten Schöpfung von Gott in die Erde gelegt worden, ohne dass noch heut zu Tage dieselben wüchsen: Alleine, dass solches nicht seyn könne, schliessen wir aus unterschiedenen Beweg-Ursachen. Denn wo keine Metallen aufs neue gezeuget werden sollten, so würden Gold und Silber, weil man selbige fleissig sucht, vorlängst nicht mehr in der Erden an denjenigen Orten, wo man sie noch immer häufig gräbt, zufinden gewesen seyn, sondern hätten lange ein Ende nehmen müssen. Weil aber Gott bei der Schöpfung einem ieden Dinge seine sich fortzupflanzende Kraft verliehen, so wird er solches gewisslich bey den Metallen nicht unterlassen, sondern selbigen sowohl als andern Cörpern ihren gewissen Samen gegeben haben, durch welchen sie sich vermehren können. Gestalt dieses aus der Berg-Leute Erzählungen klärlich abzunehmen; denn wenn sie irgendwo einschlagen, und allda die Metallen nicht zeitig sondern nur wie einen Schleim oder Seife in der Erden liegend finden, sagen sie, wir sind zu frühe kommen: Lassen sie aber solchen Metallen noch 30. oder mehr Jahre Zeit, so werden sie reif und vollkommen. Denn wir müssen uns nicht einbilden, als wenn alles in der Erden stille und ruhig wäre, sondern wissen, dass beständig Veränderungen darin vorgehen. Massen die Natur in der Erden sublimirt, wenn Zinner bereitet wird, oder crystallisirt, indem allerhand Salien entstehen, nicht weniger coagulirt; wie denn zu allen harten Cörpern eine Coagulation erfodert wird. Auch wird unter der Erden destillirt und filtrirt, und dadurch das Wasser von seinen beygemischten groben und fremden Theilen

<sup>3)</sup> Das funfzehende Capitel. Von den Metallen und Mineralien. S. 377 ff.

gesondert, anderer Chimischen Wirkungen, welche die Natur verrichtet, zu geschweigen, worzu die unterirdische Wärme, welche an manchen Orten sehr gross ist, gar viel hilft.“

Dies die hauptsächlichsten Gesichtspunkte, in welchen Börner seine Ansichten zu beweisen sucht. In den folgenden Abschnitten führt er auch die Anschauung des Speyerischen Physicus und Medicus D. J. Joachim Becher an. von dem er allerdings erwähnt, dass dessen Schriften nur nach Zeit und Umständen Kredit zu geben ist. Becher sagte nämlich, dass sich in der Erde ein gewisser „liquor“ befinde, welchen er, ebenso wie Helmont, alcahest nennt. Der genannte liquor bewegt sich nun seiner Ansicht nach in der Erde hin und her und vermag auf diese Weise die unterirdischen Teilchen in Schwingungen zu versetzen, wodurch diese zum Teil vermischt und zusammengesetzt oder aber auch abgesondert werden. Auf diese Weise sollen dann die verschiedenen Metalle entstehen.

Zu Börners Zeiten stand die Alchemie<sup>4)</sup> auf ihrem Höhepunkte; es erschien eine Unmenge alchimistischer Schriften, oft ganz verworrenen und unverständlichen Inhaltes, kaum Spuren chemischer Kenntnisse aufweisend. Gleichzeitig trat auch eine grosse Anzahl von Betrügern auf, welche nur darauf losgingen, ihre sogenannte Goldmacherkunst für schweres Geld anzubringen. Dies gelang ihnen auch ziemlich oft, insbesondere dadurch, dass sie an goldbedürftigen Fürstenhöfen aufgenommen wurden und daselbst grosse Unterstützung fanden; doch manchenmal als Betrüger entlarvt, wurden sie dann auf Befehl des enttäuschten Fürsten hingerichtet.

Die alchimistischen Ideen mit ihrem Grundgedanken, dass Metalle in andere umgewandelt werden können, sind bekanntlich zuerst in Ägypten aufgetaucht. Ihren Ursprung verdanken sie vielen oberflächlichen Beobachtungen, welche geeignet waren, den Glauben an die Metallverwandlung kräftig zu stützen. Zu derartigen zufälligen Wahrnehmungen gehörte in erster Linie die Abscheidung von Kupfer aus Grubenwassern, die sich in Kupferbergwerken angesammelt und aus denen sich dann das in Lösung befindliche Kupfer auf eisernen Gegenständen abgeschieden hatte. Kaum hatte man diese Wahrnehmung gemacht, so war man schon bereit, eine Umwandlung des Eisens in Kupfer anzunehmen. Und für die alchimistischen Bestrebungen war die ägyptische Alexandrische Akademie in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung besonders tätig. Die durch allerlei mystische Ausschmückungen verschleierte Ansichten der Alexandri-

<sup>4)</sup> Das Wort Alchemie ist bekanntlich arabischen Ursprungs; dem griechischen Chemia wurde das Wort algöttlich vorgesetzt; es hatte demnach ursprünglich Chemie und Alchemie die gleiche Bedeutung.

ner bestanden darin, dass die Metalle Legierungen von verschiedener Zusammensetzung seien. Daraus folgte nun weiter, dass man durch Zufügung neuer oder durch Vertreiben schon vorhandener metallischer Substanzen eine Überführung des einen Metalles in ein anderes erzielen musste. Eine grosse Rolle spielte die verschiedene Farbe der Metalle und deren Veränderung durch Schmelzen mit anderen Metallen. Färbung der Metalle bedeutete nicht nur für die Alexandriner, sondern auch für die Alchimisten des Mittelalters Verwandlung, insbesondere Veredelung. Man glaubte bereits viel oder auch schon alles erreicht zu haben, wenn man einem unedlen Metall die Farbe eines edlen mittheilte.

Doch kehren wir zu Nicolai Börner zurück, da es weit aus dem Rahmen dieses Aufsatzes fallen würde, einen vollständigen Überblick über die allmähliche Entwicklung der Alchemie zu geben.

Börner wirft natürlich auch in seiner *Physica* die damals so aktuelle Frage auf, ob es sogenannte Adepti oder Goldmacher gibt, welche die Metalle zur Reife bringen und eines derselben in ein gewünschtes anderes zu verwandeln vermögen. Er gibt zu, dass darauf schwer eine Antwort zu finden sei. Denn wollte man die Sache leugnen, so müsste man auch erweisen können warum. Bejahen will aber auch schwer fallen, weil noch kein wirklicher Goldmacher bis dahin bekannt geworden sei. Überdies findet auch Börner die meisten alchimistischen Schriften so dunkel und rätselhaft, dass es nur verdrüsslich sei, dieselben zu lesen. Könnte aber jemand wirklich Gold machen, so würde er entweder davon schweigen, oder aber aufrichtig handeln und seiner Kunst nicht in dunklen und geheimnisvollen Worten Ausdruck verleihen. Er bezeichnet diese Leute als Betrüger oder Aufschneider, die unter dem Vorwande jemanden ihre Kunst zu lehren, hiefür Geld begehren. Er meint sehr richtig, dass ein wahrhaftiger Goldmacher es nicht nötig hat Geld zu verlangen, sondern andern vielmehr von seinem Schatze zur Genüge Gutes erweisen kann.

Wie ersichtlich, hegt also Börner berechtigte Zweifel über das Vorhandensein von Goldmachern. Aber an das Wesen der Metallverwandlung glaubt er fest; schon aus dem Grunde, weil seiner Ansicht nach zum Beispiel Gold und Blei nur durch die Mischung der „*prinsipiorum*“ von einander verschieden sind. Es bedarf nur einer Mixtur, um diesen Unterschied aufzuheben und Gold in Blei zu verwandeln. Ist aber jemand in stande diese Mixtur zu finden, so ist er mit ihrer Hilfe in der Lage alle Metalle, ebenso wie dies Natur zu bewerkstelligen vermag, zu zeitigen und zur Reife zu bringen, d. h. aus einem der

unedlen Metalle Gold oder Silber zu bereiten. Wer Exempel vom Goldmachen zu wissen begehrt, den verweist Börner auf die gelehrten Zeitungen von 1731 Nr. 30 und auf die „Miscellaneis naturae curiosorum Decad. J. Anni J. Observat. XVII.“; des weiteren erwähnt er Drechsslers Disputat über das Goldmachen (1673).

Der Gedanke, dass man mit Hilfe einer Mixtur die Metalle veredeln könne, findet sich bei fast allen Autoren der damaligen Zeit. Der bekannte Stein der Weisen sollte ja unter anderem auch die Kraft besitzen, bei seiner Berührung mit einem unedlen Metalle, dasselbe sofort in reines Gold zu verwandeln. Auch die sogenannte Panacee, ein geheimnisvoller Stoff, sollte dieselbe Wirkung hervorbringen können. Mit Hilfe der Panacee wurde im allgemeinen Gold zuerst in ein rotes Pulver übergeführt, welches dann jenen wirksamen Körper ergab. Eine Spur davon in feurigflüssiges Blei eingetragen, verwandelte dasselbe nach Ansicht der Alchimisten unter Funkenprühen in reines flüssiges Gold.

In den alten Handschriften finden wir auch öfters nähere Angaben über die Darstellung des Steines der Weisen. Als Beispiel diene folgende: <sup>5)</sup> „Nimm Vitrioli martis et veneris Znabry Antimonii, misch es untereinander, nachdem imbiss mit 8 oder 10 Loth Oleo Antimonii so mit Sublimat gemacht. so mit einander langsam durch einen Kolben und Helm aus einem Bal oder Ofen destilliert werden [wird sonst das Butyrum antimonii genannt] dann wird es daraufgegossen und miteinander eine Zeit lang digerirt und abgezogen, das so oft wiederholt, bis sich das Oel mit dem Zinnober, und Vitriol martis et veneris coagulire zu einem braunen Stein, versuche diesen Stein auf glühendem Eisen, ob er rauche, so er schmelzt ohne Rauch. so ist er fix und gut, wo nicht, so setz ihn wieder ein in digestionem, so solvirt er sich in ein blutroth oleum das coagulire wieder und wiederhole es so oft, bis es fix wird. Dieses Steins nimm 1 Loth auf 4 Loth ☉<sup>6)</sup> in starkem Fluss, so wird es brüchig und eine Tinktur, davon 1 Loth auf 10 Loth Luna (Silber) getragen tingirts in solem. — NB. Ehe es aufs Gold getragen wird, ist es eine panacee und allgemeine Arzney.“

An die Erörterungen über die Verwandlung der unedlen Metalle in Gold schliesst Börner eine Beschreibung der Metalle an, von denen ihm sieben bekannt waren: Gold, Blei, Silber, Kupfer, Eisen, Zink und Quecksilber. Bezüglich des letzteren ist er der Meinung, dass dieses wohl eigentlich nicht zu den

<sup>5)</sup> Lösner, Alte Handschriften etc. I. c.

<sup>6)</sup> Dies das alchimistische Zeichen für Gold; ☉ war das Zeichen für Silber.

Metallen zu zählen sei, weil es deren Eigenschaften nicht besitzt; denn es lässt sich nicht hämmern, wird auch im Feuer nicht flüssiger, sondern verflüchtigt sich. Das Zink oder Spiauter, welches andere Autoren an Stelle des Quecksilbers anführen, bezeichnet er als ein halbes oder unvollkommenes Metall, zu denen auch noch mehrere andere zu zählen wären.

Beim Gold, dem Könige der Metalle, weist Börner vor allem auf dessen ausserordentliche Dehnbarkeit hin; er zitiert den Bericht Robert Boyles, wornach man eine Untze Gold so ausdehnen kann, dass man damit eine fünfzehn Meilen lange Gegend zu bespannen vermag. Und nach den Angaben de Reaumurs in den *Memoir. de l'Academie Roy. des sciences* 1713, lässt sich eine Untze Gold mit dem Hammer so dünn schlagen, dass damit 146 Pariser Quadratfuss bedeckt werden können. Des weiteren beschreibt Börner dann die anderen Eigenschaften des Goldes und hebt hervor, dass dasselbe im Gegensatz zu allen anderen Dingen und Metallen der Verwesung nicht unterworfen ist.

In der Anordnung der Metalle geht Börner von ihrer Schwere (*gravitas specifica*) aus, die er zahlenmässig folgendermassen angibt: „Da denn, wenn ein Cubic-Cörper Gold 19636. Gran hält, so viel Queck-Silber 14019. so viel Bley 11345. Silber 10535. Kupfer 8843. Eisen 785. Zinn aber nur 732. Gran zu halten pfeget.“ Und solche Schwere wird einmal gefunden wie das andere, wenn anders die Körper recht pur und nicht mit fremden Theilen vermengt sind, ausgenommen bey dem Queck-Silber, dessen Schwere mit der Kälte im Winter etwas zunimmt. Denn die Kälte verursacht, dass das Queck-Silber enger zusammen gehet, weil aus dessen zwischen-Räumen die Luft grösten Theils dadurch ausgetrieben wird. Also ist angeregter Maassen das Gold das schwereste Metall, weil dessen Theile sehr genau beysammen sind, und wer andere Körper in Gold verwandeln will, muss geschickt seyn, deren Theile enge zusammen zu bringen, und die partes heterogeneas oder dieie-nigen Theile welche verhindern, dass die Seiten der mercurialis-chen Theilgen nicht genau zusammen treten können, weg zu nehmen, von deren Lage auch die gelbe Farbe herrühret.“

Nach einer Würdigung des Quecksilbers geht Börner zum Blei über, von welchem er angibt, das dessen Zusammensetzung unreifes Quecksilber, grobe Erde, Salz und Schwefel sei. Er hebt hervor, dass dieses Metall beim Schmelzen giftige Dämpfe

1) Die von Börner angeführten spezifischen Gewichte weisen nur geringe Abweichungen gegenüber den jetzt verwendeten auf: Gold 19,32; Queck-silber 13,6; Blei 11,37; Silber 10,5; Kupfer 8,5—8,9; Eisen 7,78 und Zinn 7,28.

entwickelt und auch für die Gesundheit sehr nachteilig wirkt, wenn es, wie dies häufig geschah, dem Wein zugesetzt worden war, um ihn zu versüssen.

Es folgt hierauf eine Beschreibung des Silbers und Aufzählung von dessen Fundorten, die Anführung der Eigenschaften des Kupfers, zu dessen Bestandteilen er purpurroten Schwefel, etwas Vitriol und Merkurio zählt. An die Besprechung des Kupfers schliesst sich die des Eisens an, die nicht besonders bemerkenswertes enthält. Schliesslich nennt er als das siebente und leichteste Metall das Zinn; er bezeichnet es als eine Mittulgattung zwischen Silber und Blei, das mit Kupfer zusammengeschmolzen „eine geschmeidige klingende Materie gibt, welche bey uns Glocken-Speise bey den Franzosen aber La Bronze heisst.“

Dies ist das Wesentliche, was von den Ansichten Börners über die Entstehung und das Wesen der Metalle hervorzuheben wäre. Finden wir bei ihm auch stellenweise Anschauungen, welche nicht ganz auf der Höhe seiner Zeit standen, so ist er dafür seinen Zeitgenossen in mancher Hinsicht — wie dies auch die anderen Kapitel seines Werkes zeigen, die ich später einmal behandeln will — um vieles voraus. Nicolai Börner bietet in seiner *Physica* so manches Interessante für die Geschichte der Naturwissenschaften, dass es sich lohnt, seine Aufzeichnungen einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

---

## Sitzungsberichte.

### Biologische Sektion.

XIX. Sitzung am 22. Feber 1910.

Patholog.-anat. Institut, 7 Uhr abends.

Dr. V. Langhans: Über einen neuen Kernteilungsmodus und seine biologische Bedeutung.

Nach Untersuchungen von Enzio Reuter an den ersten Furchungsteilungen des befruchteten Eies von *Pediculopsis guaminum* verläuft die Teilung des Zellkernes zunächst nicht typisch karyokinetrisch. Jedes der vier Einzelchromosomen des Zellkernes erhält eine eigene Kernmembran und diese Teilkkerne zeigen bei den ersten Furchungen eine vollständig selbständige Mitose.

Erst wenn bei fortgesetzter Zellteilung die Kernplasma-relation sich stark zu Ungunsten des Plasmas verschoben hat, vereinigen sich die Teilkkerne allmählich wieder — gewisser-

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [58](#)

Autor(en)/Author(s): Milrath Hugo

Artikel/Article: [Beiträge zur Geschichte der Chemie 273-279](#)