

Neues Jahrbuch

für

Mineralogie, Geognosie, Geologie

und

Petrefakten-Kunde,

herausgegeben

von

Dr. K. C. von LEONHARD und Dr. H. G. BRONN,
Professoren an der Universität zu Heidelberg.

Jahrgang 1851.

Mit IX Tafeln und 11 eingedruckten Holzschnitten.

LIBRARY
UNIVERSITY OF
CALIFORNIA.

STUTTGART.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung und Druckerei.

1851.

Über
S t r u v e i t

VON
Herrn G. L. ULBR.

Jetzt, wo die Fundgrube für Struveit schon seit Jahr und Tag geschlossen ist; wo eine mächtige Konkret-Masse, das Fundament des Gemäuers, welches sich in reinster gothischer Form zum Dome erhebt, ihren Grund ausfüllt: jetzt erscheint es nicht überflüssig, einen Rückblick auf die allgemeinen Verhältnisse jenes Minerals zu werfen und einige Beobachtungen anzureihen, die später noch gemacht worden sind.

Zuletzt, in der grössten Tiefe, fanden sich die reinsten und schönsten Krystalle. Sie halten sich vortrefflich; ohne alle Sorgfalt in einer Schublade verwahrt, zeigt sich bei ihnen keine Spur von Verwitterung, die doch bei den vorher gefundenen sich stellenweise als weisser oder bläulicher Beschlag einstellte. Freunden der Wissenschaft überlasse ich, da ich noch ziemlichen Vorrath davon besitze, mit Vergnügen davon.

Man kann 3 Haupt-Formen des Struveits unterscheiden:

1) Farblose fünfseitige hemiprismatische Krystalle, ziemlich selten; häufiger die von gelber Farbe und von eingeschlossenem Schmutz dunkleren. In den obersten Schichten.

2) Grosse pyramidenförmige Krystalle. Rhomboeder mit farbloser Glas-heller Spitze und gefärbter Basis; die grössten bis zu 3 Grammen schwer.

3) Bernstein-gelbe klare dreiseitige Prismen, zu unterst, in einer Letten-Schicht vorkommend.

Vor dem Löthrohr schmelzen die ersten zu einem weissen Email, $Mg^2 bP$, das bei längerem Blasen in der inneren Flamme Phosphorsäure verliert und zu einer durchsichtigen farblosen Perle von $Mg^3 cP$ wird. — 2 und 3 geben ein braunes Email.

In Borax lösen sich die Krystalle reichlich auf; 1 gibt in der äusseren Flamme ein violettes Mangan-Glas; 2 und 3 zeigen die Reaktionen des Eisens. — Ähnlich verhält sich Phosphor-Salz.

Auf dem Platin-Blech mit Soda geschmolzen wird diese von allen mehr oder minder intensiv grün gefärbt; bei 1 sind ausserdem fleischrothe Partie'n von Spuren von Eisen-Oxyd; bei 2 und 3 treten gelbbraune Massen von Eisen-Oxyd reichlich auf.

Kobalt-Solution färbt nur 1 schmutzig roth.

In Chlorwasserstoff- oder Schwefel-Säure gelöst, färben rothes und gelbes Blutlaugen-Salz die verdünnte Lösung von 1 grün, von 2 und 3 dagegen stark dunkel und hellblau; Ätz-Kali fällt alle drei in weissen Flocken, die bei 2 und 3 bald braun werden.

Die qualitative Untersuchung ergibt somit ausser den früher nachgewiesenen Bestandtheilen noch Mangan- und Eisen-Oxydul; letztes verräth sich auch schon durch den blauen Überzug, mit dem manche Krystalle sich beim Verwittern bedecken, und der immer eintritt, wenn durch starkes Reiben oder Abwaschen die äussere Textur der Krystalle verletzt wurde; vermeidet man Diess, so halten sie sich selbst in offenen Gefässen unversehrt.

Die verschiedenen Formen wurden einer quantitativen Analyse unterworfen.

1,54 Grm. von 1 verlieren beim Glühen 0,825 an Ammoniak und Wasser. Durch Schmelzen mit Soda und Auslaugen der geschmolzenen Masse mit Wasser wurde die Phosphorsäure 0,445 von der Magnesia, dem Mangan und Eisen-Oxydul getrennt; letzte Basen in reichlicher Chlorwasserstoff-Säure gelöst und mit überschüssigem Ammoniak und

dann mit Schwefelwasserstoff-Ammoniak versetzt; die Schwefel-Metalle in Chlorwasserstoff-Säure und Chlor-Wasser gelöst, und aus der neutralen Flüssigkeit das Eisen durch Bernstein-saures Ammoniak, das Mangan durch kohlen-saures Natron gefällt. Erhalten wurde 0,018 Mangan-Oxyduloxyd = 0,017 Mangan-Oxydul mit etwas Eisen-Oxydul; ferner 0,651 pyrophosphorsaure Magnesia = 0,238 Magnesia.

1,135 Grm. von 2 gaben 0,608 Ammoniak und Wasser, 0,407 pyrophosphorsaure Magnesia = 0,149 Magnesia, 0,027 Eisen-Oxyd = 0,025 Eisen-Oxydul, 0,014 Mangan-Oxyduloxyd = 0,013 Mangan-Oxydul und 0,318 Phosphorsäure.

0,545 Grm. von 3 lieferten 0,293 Ammoniak und Wasser, 0,199 pyrophosphorsaure Magnesia = 0,073 Mg, 0,017 Fe = 0,016 Fe, 0,007 Mangan-Oxyduloxyd = 0,006 Mn und 0,155 P.

0,662 Grm. von 3 gaben 0,361 Ammoniak und Wasser, 0,210 pyrophosphorsaures Mg = 0,077 Mg, 0,028 Fe = 0,027 Fe, 0,014 Mangan-Oxyduloxyd = 0,013 Mn und 0,180 P.

Hieraus ergibt sich folgende prozentische Zusammen-
setzung:

1) 5seitige feinprismatische Krystalle. 2) Pyramiden-förmige Krystalle.

	Sauerstoff.		Sauerstoff.		
Ammoniak und Wasser	53,62	—	53,64	—	
Magnesia	15,50	6,20	13,15	5,26	} 6,20
Eisen-Oxydul }	1,11	0,24	6,44	2,32	
Mangan-Oxydul }				0,50	
c Phosphorsäure	28,90	—	15,90	28,05	— 15,17

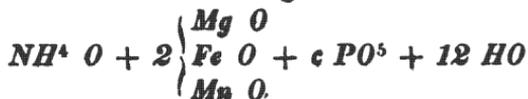
3) 3seitige prismatische Krystalle.

	Sauerstoff.		Sauerstoff.		
Ammoniak und Wasser	53,76	—	54,62	—	
Magnesia	13,46	5,38	11,72	4,68	} 6,06
Eisen-Oxydul	3,06	0,69	6,32	4,15	
Mangan-Oxydul	1,12	0,25		0,95	
c Phosphorsäure	28,56	—	16,00	27,24	— 15,07

Die vorstehenden Analysen ergaben demnach eine theilweise Vertretung der Magnesia durch Eisen- und Mangan-Oxydul in wechselnden Verhältnissen; bei 2 ist das Quantum derselben annähernd gleich; bei 3 hat das Eisen-Oxydul das Übergewicht; immer ist jedoch die Magnesia vorherrschend, und nur bei solchen Krystallen, die sich mit der hin und

wieder vorkommenden Blauisen-Erde gebildet haben und sie zum Theil einschliessen, übersteigt der Eisenoxydul-Gehalt den der Magnesia.

Als Formel des Struveits ergibt sich:



und der Struveit begreift mithin als natürlich krystallisirte Verbindung alle 3 phosphorsauren Doppel-Salze in sich, welche OTTO einzeln in Form eines Niederschlags darstellte und analysirte.

Weder der Guanit TESCHMACHER's, noch die kleinen Krystalle des Tripel-Salzes, welches FORCHHAMMER in *Kopenhagen* fand, enthalten Eisen- oder Mangan-Oxydul.

Bei dem grossen Interesse, welches der Struveit durch seine merkwürdige und mannfaltige Krystall-Form, durch seine Zusammensetzung, so wie durch seine Pyro-Elektrizität darbietet, ist im Grunde die Frage: ob derselbe als Mineral zu betrachten sey oder nicht, gewiss eine ziemlich unwesentliche. Er wurde als solches aufgestellt und benannt, und wenn die Gründe, die hiezu Veranlassungen gaben, bereits vielfach anderweitig erörtert sind, so scheint es dennoch nicht überflüssig, den Gegenstand nochmals in Erwägung zu ziehen, um möglichst über denselben ins Klare zu kommen.

Legen wir die Definition NAUMANN's zum Grunde, so ist ein Mineral jeder homogene, starre oder tropfbarflüssige anorganische Körper, welcher so, wie er erscheint, ein unmittelbares, ohne Mitwirkung organischer Prozesse und ohne Zuthun menschlicher Willkühr entstandenes Natur-Produkt ist.

Dass der Struveit ein homogener starrer anorganischer Körper ist, wird Niemand bestreiten. Auch von menschlicher Willkühr kann keine Rede seyn, da diese bei der Bildung desselben positiv keinen Einfluss geäussert hat. Bis zu seiner Entdeckung hatte man von seinem Vorhandenseyn keine Ahnung, und bis zu dem heutigen Tage hat man eine Verbindung von der oben angeführten Zusammensetzung weder zu beschreiben noch darzustellen versucht. -- Ist er aber auch ein unmittelbares ohne Mitwirkung organischer Prozesse

entstandenes Natur-Produkt? Ganz bestimmt, denn organische Prozesse gehen nur unter Einfluss der Lebens-Kraft vor sich, und Lebens-Kraft ist bei Bildung des Struveits so wenig nachzuweisen, als bei der jedes andern Krystalls. Nach der NAUMANN'schen Diagnose ist der Struveit demnach unbestreitbar ein Mineral.

Es ist wahr, die Bestandtheile des Struveits, vorzugsweise die phosphorsaure Ammoniak-Talkerde, jedoch auch Eisen und Mangan finden sich im lebendigen Organismus, und es mag immerhin zugegeben werden, dass dieselben früher einmal Thieren oder Pflanzen angehörten. Darf Diess jedoch überraschen? Oder darf man dieser Ursache willen den Struveit von den übrigen Mineralien ausschliessen? Wie inkonsequent und ungerecht, da man von keiner Mineral-Spezies behaupten kann, dass eins oder das andere ihrer Bestandtheile nicht früher einmal dem organischen Reiche angehörte. Gerade die Bildung der meisten Mineralien liefert uns vortreffliche Beispiele von dem Kreislauf der Elemente in der Natur, so wie von den nahen Beziehungen, in denen Thier, Pflanze und Gestein zu einander stehen, und gerade sie zeigt uns eine wunderbare Manchfaltigkeit und Ökonomie in der Verwendung der Elemente. Die Erde verliert ja nichts von den Stoffen, die ihr eigen sind, und erhält (vereinzelte Meteorsteine ausgenommen) von aussen keinen materiellen Zuwachs. Die Elemente, welche bei der Schöpfung den Erdball bildeten, sind noch heute dieselben; aber welchen Wechsel von Verbindungen und Zersetzungen haben sie seitdem erlitten! Alles Lebendige, und wir selbst als Theile desselben, erbor-gen die Stoffe, aus denen wir gebildet sind, für die kurze Zeit unseres Daseyn, um unmittelbar nach unserem Tode dieselben der Erde zur Bildung neuer Wesen zurückzugeben.

Wer will z. B. beweisen, dass der kohlen-saure Kalk, welcher Kalkspath-Krystalle in den Drusenräumen des Basaltes bildet, nicht von Konchylien-Schaalen entnommen wurde oder die Zellen der Cycadeen ausfüllte? Diese Krystalle sind in nichts von den mikroskopischen Kalkspath-Rhomboedern, die den festen Theil des Gehäuses jener Thiere ausmachen oder

sich aus dem Saft jener Pflanzen abscheiden, verschieden. Sie wurden von kohlenurem Wasser (zu welchem die organische Natur ihren grossen Tribut zollt, denn unter den Zersetzungs-Produkten solcher Körper treten vorzugsweise Wasser und Kohlensäure auf) gelöst und schieden sich unter Verlust von Kohlensäure aus diesem wieder ab. Jetzt sind sie Zierden unsrer Mineralien-Sammlungen.

Gleiches gilt von der Bildung mancher Kiese. Viele Schwefel-Kiese tragen das Gepräge ihrer Bildung durch organische Prozesse unverkennbar an sich. Die Kammern der Ammoniten sind oft mit Schwefel-Kies erfüllt, und oft noch geht der Verkiesungs-Prozess an Thieren und Pflanzen unter unsern Augen vor sich; ich will nur von Algen auf *Helgoland* erinnern, deren Stengel in Schwefel-Kies überging.

Die schwefelsauren Salze, welche von den Tages-Wässern aus dem Boden in die Flüsse und von diesen in das Meer geschafft werden, würden für die Acker-Krume und für das Gedeihen der Futter-Kräuter auf derselben verloren seyn, wenn die Natur nicht am Strande der Küsten die Wächter ausgestellt hätte, die jene Salze vom Meere zurückfordern und in sich konzentriren; die Algen nämlich, deren Asche so reich an schwefelsauren Salzen ist. Auf gleiche Weise wirken für den Kalk-Gehalt des Wassers die Zoophyten und Schaal-Thiere.

Kalk-, Talk-, Kali- und Natron-Salpeter, so wie Ammoniak-Alaun, Mascagnin und Salmiak sind nicht anders aus Stickstoff-haltigen Materien entstanden, als alle die salpetersauren und ammoniakalischen Salze, deren zufällige Bildung täglich zu beobachten uns Gelegenheit gegeben ist. Es kommt Zentner-weise ein doppelt-kohlensaures Ammoniak im Handel vor in mehr als zwei Zoll langen Glas-glänzenden Rhomboedern, wie es die chemischen Fabriken nicht herzustellen im Stande sind. Niemand würde Anstand nehmen, es als Mineral-Spezies aufzuführen, wenn es sich ohne weiteres in einer trocknen Schicht in der Erd-Rinde fände. Jetzt aber, da man sicher weiss, dass es aus Exkrementen der See-Vögel gebildet ist, dass es die unterste Schicht eines Guano-

Lagers an der West-Küste *Amerika's* ausmacht, jetzt wird man *difficil* und zieht die Sache erst in Überlegung.

Der Vivianit, die wunderhübschen phosphorsauren Kupferoxyd-Verbindungen und die meisten phosphorsauren Erden gelten ohne Anfechtung als vollzählige Mineralien; man scheint demnach nicht daran zu denken, dass die organische Natur bei ihrer Bildung influirte. Sollte man aber nicht stutzig werden, wenn man Vivianit-Krystalle in den Bein-Knochen eines verunglückten Bergmannes findet, oder gar in dem Magen eines lebenden Strausses? Sollte man nicht stutzig werden, wenn Untersuchungen ergeben, dass vorzugsweise die Pflanzen die Sammler der Phosphorsäure im Boden sind, dass die Thiere, denen jene zur Nahrung dienen, sich die letzte assimiliren, welche bei Lebzeiten der Thiere in den Exkrementen, nach ihrem Tode durch die Verwesung dem Boden zurückgegeben wird, dann aufs Neue zur Bildung neuer Pflanzen dient, um endlich nach vielfach wiederholtem Kreislauf in Form der oben angeführten phosphorsauren Salze, die sich im sedimentären Gebirge finden, dem Mineral-Reiche zurückgegeben zu werden? Wollen doch GIRARDIN und PREISSER den phosphorsauren Kalk der Knochen direkt in Apatit haben übergehen sehen, so wie sich deutliche Apatit-Krystalle in einem Rückstand von Bereitung des Phosphors in der chemischen Fabrik zu *Freudenstadt* vorfanden.

Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Struveit. In den obern Schichten ist er reine phosphorsaure Ammoniak-Magnesia mit Wasser. Etwas tiefer mischt sich jenen Stoffen Mangan-Oxydul bei, wofür entsprechend Magnesia sich ausscheidet. Das Mangan ist ein seltner Bestandtheil des thierischen Organismus, und in den bisherigen Analysen, die über feste und flüssige Exkremente vorliegen, ist es so wenig wie das Eisen aufgeführt. Untersucht man die Matrix des Struveits, so gelingt mit Leichtigkeit in jedem Stückchen von Stecknadelkopf-Grösse Mangan und Eisen nachzuweisen. Eben so leicht gelingt beim Struveit. Der kleinste vollkommen klare Krystall-Splitter mit etwas Soda vermischt und mittelst der Löthrohr-Flamme, die man unter das Platin-Blech spielen lässt, erhitzt schmelzt die Soda, die sich vom Mangan in-

tenativ grün färbt, und lässt das Eisen in Form einer braunen Masse erscheinen. So verhält sich nicht das phosphorsaure Tripel-Salz des thierischen Organismus; auf gleiche Weise behandelt bleibt Alles weiss und farblos. Beide sind demnach nicht identisch. Da nun Eisen und Mangan bisher im Tripelsalz nicht gefunden sind, auch in den Exkrementen nicht aufgeführt wurden, so muss die Fundstätte des Struveits etwas anders als eine einfache Kloake seyn. Es musste Eisen- und Mangan-haltiges Erd-Reich vorhanden seyn, dem die Struveite bei ihrer Bildung beide Stoffe entnahmen; und in der That, beide Metalle haben in unsrem aufgeschwommenen Lande einer ungemeynen Verbreitung sich zu erfreuen. Der Rasen-Eisenstein, welcher dem Landmann, der ihn oft mit seiner Pflugschaar aufreist, keine erfreuliche Erscheinung, ist stellenweis so häufig, dass er bei ziemlicher Mächtigkeit ganze Acker Landes bedeckend zu Guss Eisen verschmolzen wurde. In der Nähe *Lüneburgs* ist der Torf gewisser Moore sehr Schwefelkies-haltig; er wird verbrannt, die Asche wird ausgelaugt und liefert jährlich Hunderte von Zentnern grünen Vitriols, der, obgleich höher im Preise als der *Gaslarische*, doch in vielen Fällen vorgezogen wird, weil er zirkfrei ist. — Die Tagewasser lösen Mangan-Verbindungen vielfach auf und setzen sie an andern Orten wieder ab. Fünf Minuten vor dem Damm-Thore *Hamburgs* erblickt man in einer Sand-Grube dunkle Partien, die sich in allen Übergängen vom Rostgelben bis ins Schwarze verlaufen. Durch einen Überzug von Eisen- und Mangan-Oxyden werden hier die Sand-Körner zusammengekittet, der, wo die Farbe am dunkelsten ist, fast aus reinem Mangan-Superoxyd besteht.

Übrigens ist die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia durch ihre Bestandtheile, die alle drei für das Gedeihen der Cerealien z. B. unentbehrlich sind, das vortrefflichste Dung-Mittel, und unter üppiger Entwicklung derselben wird es von den Pflanzen aufgenommen. Auch hier sehen wir wieder, wie Zersetzung der Mineral-Stoffe den Boden befruchtet und die Ernährung der Thiere und Pflanzen bedingt, wie auf Tod Leben, und auf Leben Tod in stetem und immer wiederkehrender Wechsel folgen!

Doch genug der Beispiele, die auf schlagende Weise den Zusammenhang zwischen organischer und unorganischer Natur nachweisen und aufs Neue den alten Satz bestätigen: die Natur macht keine Sprünge.

Schliesslich an vorurtheilsfreie Beurtheiler appellirend wünsche ich, dass in ihren Augen der Nachweis: der *Struveit* ist mit gleichem Recht eine Mineral-Spezies als hundert andere im System aufgeführte, mir trotz Allem gelungen seyn möge.

