

## XXII. Das Wesen der Krystalliten

Von

Heinrich Vater in Tharandt.

---

Bei dem Uebergange gelöster oder geschmolzener Substanzen in einen starren Aggregatzustand <sup>1)</sup> treten diese Substanzen nicht nur als amorphe Massen oder als Krystalle auf, sondern mitunter auch als mehr oder minder regelmässig gestaltete Körper, welche einerseits wegen ihrer Fähigkeit zu wachsen sicher nicht amorph sind, andererseits jedoch ebensowenig den Gesetzen der Krystallographie gehorchen. Diese letzteren, meist mikroskopisch kleinen Körper wurden von Ehrenberg <sup>2)</sup>, der ihnen wohl zuerst grössere Aufmerksamkeit zuwendete, zu jenen Gebilden gestellt, welche er mit »Morpholithe oder Krystalloide« bezeichnete. Vogelsang <sup>3)</sup>, der die umfassendste Monographie über jene kleinen Körper geschrieben hat, rechnete sie zu den von ihm »Krystalliten« <sup>4)</sup> genannten Formen. Da Ehrenberg sich mit seinen »Morpholithen oder Krystalloiden« u. a. auch deshalb beschäftigte, um die Bildung der sogen. Augen- und Brillensteine zu erklären, so pflegen die Ausdrücke »Morpholithe oder Krystalloide« häufig als Synonyme für derartige Concretionen aufgeführt zu werden. Die Bezeichnung »Morpholithe«, welcher Ehrenberg selbst den Vorzug gab, hat keine weitere Anwendung gefunden. Das Wort »Krystalloid« hingegen hat leider noch einige andere Bedeutungen, als die von Ehrenberg eingeführte, erhalten. Graham <sup>5)</sup> hat dieses Wort zur Bezeichnung jener Substanzen angewendet, welche in Gallerten in der gleichen Weise wie in reinem Wasser diffundiren, während Nägeli <sup>6)</sup> dasselbe als Namen für gewisse in

---

1) Die verschiedenen starren, physikalisch isomeren Modificationen derselben chemischen Verbindung fasse ich als verschiedene starre Aggregatzustände der letzteren auf.

2) Ehrenberg, Ueber morpholithische Bildungen etc., Journ. f. prakt. Chemie 1840, 21, 95. Die oben erwähnten Begriffe wurden S. 403 aufgestellt.

3) Hermann Vogelsang, Sur les Cristallites, Études cristallogénétiques. Arch. Néerland. 1870, 5, 156 und: Die Krystalliten, herausgegeben von Ferdinand Zirkel. Bonn 1875.

4) Nach F. Loewinson-Lessing, Petrographisches Wörterbuch, Jurjew 1894, Artikel: »Krystallite« rührt jedoch diese Bezeichnung von James Hall her. Keine der von mir nachgesehenen anderweitigen Literatur erwähnt dies, und stehen mir die Abhandlungen von James Hall nicht zur Verfügung.

5) Th. Graham, Anwendung der Diffusion der Flüssigkeiten zur Analyse, Ann. d. Chem. u. Pharm. 1862, 121, 1.

6) Sitzungsberichte d. k. bayer. Akad. d. Wissenschaften, 1862, 2, 233.

Wasser quellbare, im Uebrigen jedoch krystallähnliche Einschlüsse von Pflanzenzellen vorschlug. Vogelsang hat unter »Krystalloiden« nur eine besondere Formenreihe seiner »Krystallite« verstanden<sup>1)</sup>, und wird ausserdem noch »Krystalloid« als Synonym für »Pseudomorphose«<sup>2)</sup> gebraucht. Gegenwärtig wird das Wort »Krystalloid« ganz vorwiegend in der von Graham eingeführten Bedeutung angewendet. Nächstdem wird jenes Wort jedoch auch häufig im Sinne Nägeli's gebraucht, wobei dann die künstlich dargestellten entsprechenden Gebilde ebenfalls als »Krystalloide« bezeichnet werden. »Krystallit« ist hingegen eindeutig geblieben und zur Zeit fast allgemein im Gebrauch.

Eine Definition des Begriffes »Krystallit« hat bisher nur Vogelsang gegeben. Dieselbe<sup>3)</sup> lautet:

»Krystalliten kann man alle diejenigen leblosen Gebilde nennen, denen eine regelmässige Gliederung oder Gruppierung eigenthümlich ist, ohne dass sie im Ganzen oder in ihren einzelnen Theilen die allgemeinen Eigenschaften krystallisirter Körper, insbesondere eine regelmässige polyëdrische Umgrenzung zeigen.«

Die letzterschienene zusammenfassende Darstellung der Krystalliten bilden wohl die jene Körper behandelnden Kapitel des hervorragenden Werkes von O. Lehmann über Molekularphysik. In Bezug auf die bisherigen Ansichten über das Wesen der Krystalliten sei auf genanntes Werk verwiesen. Auf zahlreiche eigene Untersuchungen gestützt, ist Lehmann zu folgender Kritik gelangt<sup>4)</sup>:

»Nach den ausgeführten Betrachtungen, die wir über die Bildung von Sphärokrystallen<sup>5)</sup>, sowie über die Bedingungen des »Aufzehens« angestellt haben, bedarf wohl die Ansicht, dass die »Krystalloide«<sup>6)</sup> einen von dem krystallinischen verschiedenen Zustand darstellen, welcher, wie die Nachfolger Ehrenberg's annahm, eine Art Uebergang zwischen dem amorphen und dem krystallinischen Zustande bilde oder in Analogie mit der Entwicklung von Organismen embryonale Krystallgebilde darstelle, keine weitere Widerlegung.«

Der zweiten Hälfte dieser Kritik, welche aussagt, dass die Krystalliten weder einen Uebergangszustand zwischen amorph und krystallinisch, noch embryonale Krystallgebilde darstellen, schliesse ich mich aus den von Lehmann angegebenen Gründen und aus eigener Erfahrung vollkommen an.

1) Vogelsang, Die Krystalliten, S. 43.

2) So z. B. von J. Roth, Allgemeine und chemische Geologie, Berlin 1887, 2, 555. Vgl. auch F. Zirkel, Elemente der Mineralogie, 12. Aufl., Leipzig 1885, S. 129, Anm. 1).

3) Vogelsang, Sur les Cristallites, p. 160 und Die Krystalliten, S. 5.

4) O. Lehmann, Molekularphysik. Leipzig 1888, 1, 636.

5) Sphärokrystall = Sphärokrystallit, wie weiter unten erwähnt wird.

6) Krystalloide im Sinne Ehrenberg's = Krystalliten nach Vogelsang.

Diese Aenderung in der Anschauung lässt jedoch eine etwas andere Umgrenzung des Begriffes »Krystallit« nothwendig erscheinen, als wie sie Vogelsang festgelegt hat. Die Definition des letzteren umfasst nach der Anwendung, welche ihr Urheber von ihr machte, zweierlei Gebilde. Die eine Art derselben besitzt eine Gestalt, welche nicht durch Wachsthum der starren Substanz selbst bedingt wird. Hierher gehören z. B. kugelförmige Klümpchen, die durch Erstarrung von ausgeschiedenen Tröpfchen entstehen. Diese Körper sind theils amorphe, theils krystallinische Pseudomorphosen nach den Tröpfchen u. dergl. Die andere Art besitzt jedoch eine Gestalt, welche genau wie diejenige der Krystalle ein Ergebniss des Wachstumes des starren Körpers selbst ist, so dass dieselben ebenso wie die eigentlichen Krystalle der Definition des Begriffes »Krystall« von O. Lehmann<sup>1)</sup> entsprechen. Da Vogelsang annahm, dass die von ihm »Krystalliten« genannten Gebilde gewissermassen Krystallembryonen seien, so verfuhr er durchaus richtig, als er sowohl die erstarrten Tröpfchen u. dergl., als auch die im starren Zustande wachsenden krummflächigen Gebilde unter einem von dem Worte »Krystall« abgeleiteten Namen zusammenfasste. Wenn jedoch die Ansicht, dass amorphe Körperchen durch allmähliche Umbildung in einheitliche Krystalle überzugehen vermögen und ein nie fehlendes Vorstadium der letzteren darstellen, aufgegeben wird, so ist es angezeigt, entweder für »Krystallit« im alten Umfange ein anderes Wort zu wählen oder »Krystallit« enger zu umgrenzen. Den Zwecken der Petrographie ist das erste dienlicher, und hat daher v. Gümbel die Bezeichnung »Mikromorphit«<sup>2)</sup> als Ersatz für Vogelsang's »Krystallit« vorgeschlagen. Für krystallographische Untersuchungen erscheint es jedoch angebracht, wie dies bereits, ohne es ausdrücklich zu erwähnen, O. Lehmann und J. W. Retgers a. a. O. gethan haben, die Bezeichnung »Krystallit« beizubehalten und auf die mit der Fähigkeit zu wachsen versehenen krummflächigen Gebilde zu beschränken<sup>3)</sup>. Nur von den »Krystalliten« in dieser eingengten Bedeutung ist im Folgenden die Rede.

In dieser letzteren Bedeutung ist auch »Krystallit« aufzufassen, wenn O. Lehmann in der ersten Hälfte der oben mitgetheilten Kritik der bisherigen Ansichten über das Wesen der Krystalliten sagt, dass die Krystalliten keinen von dem krystallinischen verschiedenen Zustand darstellen. Allein wenn auch die Krystalliten mit den Krystallen die fundamentale Eigenschaft

1) O. Lehmann, Molekularphysik, Leipzig 1888, 1, 293. — Die Eigenschaft der Krystalle, unter geeigneten Umständen zu wachsen, ist bisher von Haüy, Mallard, Tschermak und O. Lehmann zur Definition der Krystalle mit verwendet worden. Vergl. die Einzelangaben von J. W. Retgers, Zur Definition des Begriffes »Krystall«, Neues Jahrb. f. Min. etc. 1895, 2, 167.

2) W. v. Gümbel, Geologie von Bayern, Kassel 1888, 1, 44.

3) Auf die Definition der Krystallite gedenke ich in einer anderen Abhandlung zurückzukommen.

der Wachsthumsfähigkeit theilen, und beide Formenreihen durch die allmählichsten Uebergänge mit einander verbunden sind, so halte ich doch, im Gegensatz zu O. Lehmann, den Zustand der krummflächig umgrenzten Krystalliten mit jenem der ebenflächig-umgrenzten Krystalle nicht für vollkommen identisch. Vielmehr möchte ich versuchen, über das Wesen der Krystalliten zu einer Ansicht zu gelangen, welche sowohl die nahen Beziehungen als auch die Unterschiede zwischen beiden Formenreihen erklärt.

Die zahlreichen Uebergangszustände zwischen vollkommen krystallinischer und typisch krystallitischer <sup>1)</sup> Entwicklung prägen sich stets in der Gesamtheit der Form der betreffenden Individuen aus. Die krummen Flächen mancher sonst normal ausgebildeter Krystalle sind keine normalen Bildungen und kommen als Uebergangsformen zwischen krystallinischer und krystallitischer Gestaltung nicht in Betracht. Dies gilt auch für jene von Goldschmidt aus der Schaar derartiger krummer Flächen als »Uebergangsflächen« herausgehobenen Gebilde. Goldschmidt sagt über dieselben u. a. Folgendes aus <sup>2)</sup>: »Zwischen den ebenen Flächen eines wohl ausgebildeten, in seinem inneren Bau nicht gestörten, auch durch äussere Störungen, als Verwachsung mit anderen Krystallen, Einfluss von sonstigen festen Nachbarn u. s. w., nicht influenzirten Krystalles finden sich häufig krumme Flächen.« »Solche Flächen wollen wir Uebergangsflächen nennen. Sie sind ebenso gut wie die ebenen typischen Flächen ausschliesslich das Product der Formentwicklung, wie sie sich durch Differenzirung der flächenbauenden Primärkräfte ergibt.« Diese Sätze sind an sich richtig. So liegen z. B. auch in den »abgerundeten Kanten« eines Theiles der bei meinen Versuchen 52—54 <sup>3)</sup> erhaltenen Kalkspathkrystalle »krumme Flächen« vor, welche den Annahmen Goldschmidt's genau entsprechen. Trotzdem sind die »Uebergangsflächen« keine normalen Bildungen, sondern werden, wie die eben erwähnten Versuche beweisen, durch eine Stoffzufuhr zu den wachsenden Krystallen bedingt, welche so spärlich ist, dass sie zu einem normalen Aufbau der Krystalle nicht zulängt. Mit steigender Stoffzufuhr werden die »Producte der Formentwicklung« vollkommen ebenflächig und die aus Stoffmangel entstandenen krummen Flächen verschwinden.

Die Veranlassung zu diesem Versuche, das Wesen der Krystalliten zu erklären, haben mir jene Untersuchungen gegeben, welche ich in den

1) »Krystallitisch« möge hier »die Molekularanordnung der Krystalliten besitzend« bedeuten. A. de Lapparent, *Traité de Géologie*, troisième édition, Paris 1893, S. 629 und 630, versteht unter »structure cristallitique« den Aufbau der durch die Bildung von Krystalliten entglasten Silicatgesteine. Diese beiden Anwendungen des Wortes »krystallitisch« entsprechen genau den beiden Anwendungen von »krystallinisch«.

2) V. Goldschmidt, Ueber krumme Flächen (Uebergangsflächen). Diese Zeitschr. 1896, 26, 1.

3) Theil IV, diese Zeitschr. 1895, 24, 385 und Tafel VII, Figg. 3 u. 4.

Theilen III, IV und V meiner Abhandlung über den Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumcarbonates mitgetheilt habe. Der Theil III <sup>1)</sup> handelt von dilut gefärbten Kalkspathkrystallen, welche, abgesehen von Einschlüssen, eine merklich normale Entwicklung aufweisen. Im Theile IV <sup>2)</sup> werden »garbenförmige und dergl. Aggregate« von Kalkspath beschrieben, welche unter dem Einflusse einer dilut färbenden Substanz an Stelle von normalen Kalkspathkrystallen entstanden sind. Die Bezeichnung »garbenförmige und dergl. Aggregate« war im Anschlusse an Gustav Rose gewählt worden. Trotzdem diese »Aggregate« in mancher Hinsicht den Krystallen sehr nahe stehen, gehören sie doch wegen ihrer augenfälligen Abweichungen von »einer regelmässigen polyëdrischen Umgrenzung« zu den Krystalliten, und zwar zu den »Sphärokrystallen« im Sinne O. Lehmann's <sup>3)</sup>. Da ich jedoch, wie oben bemerkt, in den Krystallen und den Krystalliten zwei Formenreihen sehe, welche trotz ihrer Uebergänge von einander geschieden werden müssen, so möchte ich an Stelle von »Sphärokrystall« die Bezeichnung »Sphärokrystallit« vorschlagen. Diese letztere Bezeichnung würde auch den von Cohen <sup>4)</sup> hervorgehobenen Widerspruch mit den Thatsachen nicht besitzen, dass streng genommen die Sphärokrystalle genannten Gebilde (wenn man sie überhaupt als Krystalle deutet) als Aggregate und nicht als Einzelkrystalle betrachtet werden müssen. Die Entstehung lässt jedoch, wie Lehmann mit Recht hervorhebt, diese Gebilde als Individuen erscheinen. Als »Sphärokrystalliten« sind nun jene Gebilde ihrer Entstehung gemäss als Individuen zu betrachten, welche »eine regelmässige Gliederung« besitzen. Der Theil V <sup>5)</sup> schliesslich handelt von scheibenförmigen Krystalliten, welche in keinerlei Weise an die Formen und die Art des Wachsthums der Krystalle erinnern und typische Krystalliten darstellen.

---

Jede Substanz, welche in der Form von Krystalliten aufzutreten vermag, kann auch in Ausscheidungen erhalten werden, deren Individuen von ihren ersten beobachtbaren Anfängen an während der gesammten Dauer ihrer Entwicklung und ihres Daseins dem Begriffe »Krystall« entsprechen. Die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Fall eintritt, wächst ausnahmslos mit der Reinheit der Substanz und des etwa angewandten Lösungsmittels. Es drängt sich daher der Schluss auf, dass die Bildung von Krystalliten an die Gegenwart von Substanzen geknüpft ist, welche ausser der auskrystallisirenden Substanz und dem Lösungsmittel bzw. ausser der auskrystalli-

---

1) Diese Zeitschr. 1895, 24, 366.

2) Diese Zeitschr. 1895, 24, 378.

3) Vergl. O. Lehmann, Molekularphysik. Leipzig 1888, 1, 379.

4) Vergl. O. Lehmann, a. a. O. Anmerkung.

5) Diese Zeitschr. 27, 477.

sirenden Substanz und dem Schmelzflusse derselben zugegen sind. Als dergleichen die Bildung der Krystalliten bedingende Substanzen kommen in Betracht: Verunreinigungen der Präparate, willkürlich zugesetzte Substanzen, etwa solche, welche die Lösung oder den Schmelzfluss verdicken sollen, eine vor der auskrystallisirenden Substanz entstandene geringe Menge einer abweichenden Modification derselben chemischen Verbindung oder eines chemisch äusserst nahe stehenden Körpers und dergleichen mehr. Die von den Krystallen so wesentlich abweichende Beschaffenheit der Krystalliten führt unter Berücksichtigung des oben Erwähnten zu der ferneren Annahme, dass die als Krystalliten einer gewissen Substanz bezeichneten Gebilde überhaupt nicht mit den Krystallen derselben Substanz stofflich vollkommen identisch sind, sondern dass die eben erwähnten, die Bildung der Krystalliten bedingenden Substanzen mit in jene Ausscheidungen eintreten, welche sich als Krystalliten entwickeln. Da nun die Krystalliten physikalisch homogen sind, so handelt es sich bei denselben um molekulare Beimischungen. Diese Folgerungen führen zu den Ergebnissen:

Jede chemisch homogene starre Substanz ist entweder amorph<sup>1)</sup> oder (allermeist) krystallinisch, jedoch niemals krystallitisch<sup>2)</sup> und

Die Krystalliten sind niemals chemisch homogen, sondern stets Molekulargemische verschiedener Substanzen.

Wir sind gegenwärtig gewohnt, den krystallinischen Zustand unter dem Bilde eines geordneten Molekelhaufens zu beschreiben. Um dies Bild ausführen zu können, müssen wir Kräfte in den Molekeln annehmen, welche die Molekularanordnung bedingen. Diese Kräfte müssen wir für die Molekel der einzelnen Substanzen verschieden ansetzen, denn nur auf diese Weise vermögen wir die Verschiedenheit der geometrischen und physikalischen Eigenschaften der Krystalle der verschiedenen Substanzen zu erklären. In einem Molekulargemische sind nun diese Kräfte ebenfalls wirksam. Wegen der Verschiedenheit der Kräfte der einzelnen Arten der sich mischenden Molekel treten diese Kräfte wenigstens theilweise in einen gewissen Widerstreit. Somit kann die Molekularanordnung eines Gemisches niemals mit der Anordnung einer der in der Mischung vorhandenen Substanzen absolut vollkommen übereinstimmen. Es entsteht daher in dem Gemische eine von den Anordnungen der sich mischenden Substanzen verschiedene Anord-

---

1) Da mit der Zunahme unserer Kenntniss von der chemischen Zusammensetzung der amorphen Substanzen die Anzahl der letzteren, die als chemisch homogen betrachtet werden, ständig abnimmt, so ist es recht wohl denkbar, dass in Wirklichkeit keine der amorphen Substanzen chemisch homogen ist, sondern dass dieselben ausnahmslos Molekulargemische darstellen, zum Theil auch solche von verschiedenen Modificationen derselben chemischen Verbindung oder desselben Elementes.

2) Vgl. oben S. 508 und Anm. 1).

nung der Molekel. Dass diese resultirende Anordnung eine krystallinische sei, ist jedoch nicht zu vermuthen. Unsere Vorstellungen von der Krystallstructur bedingen unter anderem die Annahme, dass auf jeder Geraden, welche durch einen Krystall einer sogenannten Atomverbindung gelegt wird und drei oder mehr Molekeln desselben enthält, diese Molekeln gleichweit von einander entfernt sind. Für die Gleichheit der Abstände fehlt jedoch der Grund, wenn wir an Stelle der gleichartigen Molekeln einer chemisch homogenen Substanz die verschiedenartigen eines Gemisches substituiren. Im letzteren Falle sind vielmehr wegen der Verschiedenheit der Molekularkräfte die Abstände der Molekeln, welche in derselben Geraden liegen, verschieden. Dann ist jedoch die Molekularanordnung nicht mehr krystallinisch. Mit der Verschiedenheit der Molekularabstände treten an Stelle der Molekularebenen der Krystalle krumme Molekularflächen, welche sich je nach den näheren Umständen kaum merklich oder deutlicher von vollkommenen Ebenen unterscheiden oder auch jene Krümmungen aufweisen, welche den betreffenden Körper als typischen Krystalliten erscheinen lassen. Für den Einfluss einer Beimischung auf eine sich als starren Körper ausscheidende sogen. Molekularverbindung gilt eine vollkommen analoge Betrachtung.

Die Erfahrung zeigt nun, dass eine im grössten Uebergewicht vorhandene Substanz dem gesammten Gemische annäherungsweise ihre Molekularanordnung zu verleihen vermag, wie dies z. B. bei einem Theile der dilut gefärbten Substanzen der Fall ist. Hierher gehören unter anderem die mit Campecheholzextract gefärbten Strontiumnitratkrystalle und die von mir im Theil III beschriebenen gefärbten Kalkspathkrystalle. Bei letzterem Beispiele ist auch näher ausgeführt worden, wie durch die Färbung eine Aenderung in dem Wachstume der Krystalle bedingt wird, was nur durch eine Aenderung im Molekularaufbau erklärt werden kann. Stehen sich die Molekularanordnungen der sich mischenden Substanzen sehr nahe, so ist auch die Molekularanordnung dieses Gemisches diesen beiden sehr ähnlich. Es entstehen auf diese Weise die isomorphen Gemische mit ihrer annäherungsweise rein krystallinischen Structur. Doch die selbst an den vorzüglichsten isomorphen Mischungen ausnahmslos auftretenden, im regulären Systeme besonders leicht nachweisbaren »optischen Anomalien« beweisen, dass die Structur der isomorphen Gemische thatsächlich mehr oder minder von der vollkommen krystallinischen Structur abweicht. Sind jedoch die Krystallisationskräfte der sich mischenden Substanzen wesentlich verschieden, und herrscht keine dieser Substanzen über ein gewisses Maass hinaus über die anderen vor, so entfernt sich Molekularanordnung und Gestalt der sich individualisirenden Mengen solcher Gemische soweit von der Gesetzmässigkeit der Krystalle, dass diese Individuen mit »Krystalliten« bezeichnet werden. Als Beispiele derartiger und ohne Weiteres erkennbarer Molekular-

gemische mögen gelten jene zahlreichen von Harting<sup>1)</sup> dargestellten Gebilde, welche aus Calciumcarbonat und 6,3—13,2% Eiweissstoffen bestehen, sowie die von mir im Theil IV beschriebenen »garbenförmigen Aggregate«. — Ausserdem sind bekanntermassen einige Molekulargemische amorph, worauf ich jedoch erst in einer späteren Veröffentlichung einzugehen gedenke.

Die letzteren Bemerkungen führen zu folgendem Satze:

Die starren Molekulargemische sind je nach ihrem Bestande und den Umständen ihrer Bildung amorph oder annäherungsweise krystallinisch oder krystallitisch.

Wird jedoch dasjenige zusammengefasst, was im Vorstehenden über die Krystalliten im neu umgrenzten Sinne (vergl. oben S. 507) gesagt worden ist, so ergiebt sich folgende Ansicht über das Wesen derselben:

Die Krystalliten sind starre Molekulargemische von zwei oder mehr Substanzen und erlangen durch die Krystallisationskräfte der letzteren mehr oder minder regelmässige Molekularanordnungen und somit bei freier Entwicklung auch ebensolche Formen. Die Molekularanordnungen und Formen der Krystalliten weichen jedoch wegen der Ungleichheit der Krystallisationskräfte der verschiedenen sich mischenden Substanzen von den entsprechenden Eigenschaften der aus gleichartigen Molekeln bez. Molekulargruppen aufgebauten Krystalle ab. Insbesondere treten an die Stelle der Molekularebenen der Krystalle bei den Krystalliten gekrümmte Flächen.

Schon mancher Forscher, vor allen Harting, wurde von den Krystalliten an organische Formen erinnert,<sup>5</sup> und mit Recht. Wenn auch die Krystalliten leblos sind, wie die Krystalle, so theilen sie doch, im Gegensatz zu der ebenflächigen Umgrenzung der letzteren, mit den Organismen die krummflächigen Formen. Trotzdem wurden früher die Krystalliten in Folge der irrigen Annahme, dass sie Krystallembryonen seien, ihrem Formenwerthe nach zwischen die amorphen Körper und die Krystalle gestellt, statt, wie ihnen gebührt, zwischen die Krystalle und die Organismen. Dieser letzteren Stellung entspricht jedoch die soeben aufgestellte Ansicht über ihr Wesen: Die Krystalliten haben mit den starren Theilen der Organismen gemeinsam, dass sie Molekulargemische sind, und dies ist die Ursache, warum beide Körperreihen gekrümmte Flächen aufweisen, wenn auch ihre Mischungsbestandtheile wohl ohne Ausnahme krystallisationsfähige Substanzen sind.

Tharandt, mineral. Institut der kgl. Forstakademie, Sept. 1896.

---

1) P. Harting, Recherches de Morphologie synthétique sur la Production artificielle de quelques Formations calcaires organiques. Verhandlungen der kon. Akademie van Wetenschappen. Amsterdam 1873, 13, 1. — Eine kurze Andeutung des Inhaltes dieser Abhandlung habe ich auf S. 504 f. von Theil V, diese Zeitschr. 27, 477 gegeben.