FLORA.

№ 11.

Regensburg. Ausgegeben den 23. Mai. **1871.**

Inhalt. J. Klein: Ueber die Krystalloïde einiger Florideen. — Gelehrte Anstalten und Vereine. — Literatur. — Botanische Notiz. — Anzeige.

Ueber die Krystalloïde einiger Florideen

von

Julius Klein.

Privatdocent der Botanik am Polytechnikum zu Ofen.

Nachdem zuerst Hartig die jetzt als Krystalloide benannten Körperchen entdeckte und ihr Vorkommen im Aleuron der Samen verschiedener Pflanzen nachwies, wurden dieselben später nicht nur von mehreren Forschern näher untersucht, sondern auch in anderen Pflanzentheilen aufgefunden, so von Radlkofer in den Zellkernen verschiedener Gewebtheile von *Lathraea squamaria* und von Cohn in gewissen Kartoffelsorten. Nägeli verdanken wir den Namen dieser Gebilde und die erste Einsicht in ihre Molekularstruktur. — Bis dahin waren es aber nur Phanerogamen, in denen man Krystalloïde gefunden, während sie bei Cryptogamen noch unbekannt waren. Cramer war der erste, der auch bei niederen Pflanzen und zwar bei einigen Florideen Krystalloïde auffand und sie unter dem Titel: „Das Rhodospermin, ein krystalloïdischer quellbarer Körper im Zellinhalte verschiedener Florideen" in der Vierteljahresschrift der naturf. Gesellschaft in Zürich Bd. VII. (1862) beschrieb. Er fand nämlich in dem Zellinhalte von *Bornetia secundiflora* Thuret, die seit längerer Zeit in concentrirter Kochsalzlösung aufbewahrt wurde, zweierlei krystallähnliche Körper und zwar erstens hexagonales Rhodospermin und zweitens octaë-

drisches Rhodospermin. Das erste bildete Täfelchen oder Prismen und zeigte eine prachtvoll carmoisinrothe Färbung, welche aber bei den Krystalloïden, die in der Kochsalzlösung liegen geblieben sind, immer mehr abnahm und meist ganz verschwand. Das hexogonale Rhodospermin ist nach Prof. Cramers neuern, mir mitgetheilten Untersuchungen entschieden doppeltbrechend. — Das octaëdrische Rhodospermin findet sich mit ersterem zugleich in denselben Zellen der *Bornetia*, es war von Anfang an farblos und hat bisweilen deutlich die Gestalt von Octaëdern mit 3 ungleichen Axen. Beide Formen des Rhodospermins sind im hohen Grade quellungsfähig und beide enthalten Eiweisssubstanzen, denn sie werden durch concentrirte Salpetersäure und Zusatz von Ammoniak auf's deutlichste gelb gefärbt. Hexagonales Rhodospermin fand Cramer ausserdem noch in Weingeistexemplaren von *Bornetia secundiflora*, von *Callithamnion caudatum* J. Ag.? und *Marothamnion seminudum* Cramer (*Call. seminudum* Ag.)

Da aber von ihm das Rhodospermin nur in solchen Exemplaren der genannten Algen gefunden wurde, welche in Kochsalzlösung oder Weingeist aufbewahrt waren und weiter hexagonale Rhodospermin-Schüppchen sich auch zwischen Primordialschlauch und Zellmembran fanden, so neigt sich Cramer zu der Ansicht hin, es sei mindestens das hexagonale Rhodospermin in Folge der Einwirkung von Kochsalzlösung oder Weingeist entstanden. Diese Ansicht wird auch von Sachs in seinen ausgezeichnetem Lehrbuche (p. 50) vertreten. Cohn hat dagegen schon 1867 (Schulze's Archiv für mikroskop. Anat. III. Bd. p. 24.) in lebenden Exemplaren der *Bornetia secundiflora* Krystalloïde beobachtet. Er fand nämlich zwischen den rothen Pigmentkügelchen in den Zellen dieser Alge zahlreiche, farblose Krystalle eingestreut. Diese stellen sehr vollkommen ausgebildete Oktaëder dar und sind im polarisirten Lichte doppelt brechend. Sie werden durch Jod gebräunt; ebenso werden sie durch die aus den Pigmentkügelchen austretende, rothe Flüssigkeit gefärbt, so dass sie bei längerem Verweilen eine prachtvoll rothe Farbe annehmen. Durch diese Beobachtung ist nun erwiesen, dass Krystalloïde auch in lebender *Bornetia* vorkommen und die von mir in mehreren getrockneten Florideen gefundenen Krystalloïde erweitern diese Beobachtung und zeigen, dass Krystalloïde auch bei anderen Florideen zu finden sind, da sie sich aber in getrockneten Exemplaren derselben vorfinden, so mussten sie wohl auch in den lebenden schon vorhanden sein. —

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0164-4

Den zweiten Fall für das Vorkommen von Krystalloïden bei Cryptogamen liefern die von mir im Jahre 1869 im Fruchtträger des Pilobolus aufgefundenen Krystalloïde [1]). Sie bilden meist sehr kleine, farblose Octaëder, oft von ziemlich regelmässiger Ausbildung. Sie sind durchsichtig und lassen desshalb ihre Gestalt beim Rollen im Wasser des Präparates deutlich als die von Octaëdern erkennen. Wegen ihrer Kleinheit ist es aber schwer zu entscheiden, ob sie dem quadratischen, oder dem tesseralen System angehören, doch bin ich eher geneigt sie für tesseral zu halten. — Was ihre chemischen Reactionen anbelangt, so werden sie durch Jod gelb bis braun; durch concentrirte Salpetersäure werden sie nach längerer Einwirkung (12 Stunden) blassgelb, um auf Zusatz von Kali schön goldgelb zu werden. Schwefelsäure allein färbt sie blass rosaroth [2]) gleichgültig ob sie sich im Innhalte des Fruchtträgers oder ausserhalb derselben befinden. Diese Reactionen zeigen, dass die Krystalloïde des Pilobolus auch aus eiweissartigen Stoffen bestehen. — Kali macht die Krystalloïde stark aufquellen, so dass sie oft ganz undeutlich werden und bei bestimmter Concentration werden sie nach längerer Einwirkung auch wirklich aufgelöst. Bringt man zu Krystalloïden, welche durch Kali bis zur Unkenntlichkeit aufgequollen sind, Wasser, so werden sie deutlicher; noch mehr bei Anwendung von alcoholischer Jodlösung, wobei sie zusammenschrumpfen und sich bräunlich färben, dabei aber zugleich matter erscheinen als ursprünglich, so dass selbst bei kurzer Einwirkung von Kali ein Bestandtheil aufgelöst worden sein muss. Die Krystalloïde des Pilobolus bestehen also wahrscheinlich aus zwei innig gemengten Stoffen von verschiedener Löslichkeit, wie es Nägeli (bayersch. Acad. 1862) auch für die Krystalloïde der Paranuss gezeigt hat. Mit alcoholischer Jodlösung behandelte Krystalloïde haben sich in soferne noch geändert, dass sie durch Kali wohl aufquellen, aber resitenter sind und von demselben nun nicht gelöst werden, da sie wahrscheinlich durch Alcohol coagulirten und somit schwer löslich wurden.

Da ich bei der mikroskopischen Durchmusterung getrockneter Florideen in einer derselben sehr viele farblose Krystalloïde fand,

1) Siehe: Mykologische Mittheilungen von J. Klein in den Verhandl. d. zool.-bot. Gesellschaft in Wien Jahrgang 1870. p. 550.

2) Früher liess ich es dieser Reaction zufolge unentschieden, aus welchem Stoffe diese Krystalloïde bestehen; doch wird ja Protoplasma oft durch Schwefelsäure allein roth gefärbt. —

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0165-0

so suchte ich auch in anderen Meer-Algen nach denselben; obgleich ich aber eine ziemlich grosse Anzahl verschiedener Meeres-Algen in dieser Richtung untersuchte, so konnte ich bis jetzt doch nur in 4 verschiedenen Arten derselben Krystalloïde nachweisen. Diese Arten sind folgende *Griffithsia barbata* Ag., *Gr. neapolitana* Näg. in litt., *Gongroceras pellucidum* Kg. und *Callithamnion seminudum* Ag. (*Morothamnion seminudum* Cramer).

1. *Griffithsia barbata* Ag. (vergl. Kützing tab. phyc. XII. Taf. 24). Die Krystalloïde dieser Alge lassen sich auf 3 Formen zurückführen. Am häufigsten findet man rhombisch oder rhomboïdisch aussehende Krystalloïde bei denen aber der Parallelismus gegenüberliegender Flächen meist gestört ist, ihre Kanten sind meist gebogen und die Ecken oft abgerundet. Sehr selten lassen sie dagegen eine octaëdische Form erkennen, indem man bei höherer Einstellung des Mikroskops erst einen lichten Punkt (ein Eck des Oct.) deutlich sieht und erst später den andern Theil, oder dass sie eine kreuzartige Zeichnung zeigen, entsprechend den 4 Kanten, die von einem Eck des Octaëders auslaufen. Da man sie aus dem Inhalte der Alge nicht befreien kann ist es auch nicht möglich durch Rollen über ihre Gestalt ins Reine zu kommen. Unter dieser Form findet man die relativ grössten Krystalloïde. Die zweite Form bildet rechteckige Täfelchen mit scharfen Kanten und Ecken und scheint Prismen vorzustellen. Die dritte Form erscheint in sechseckigen Täfelchen, welche meist einzeln, seltener zu mehreren vereinigt vorkommen; sie haben meist scharfe Kanten und Ecken, wenn auch nicht immer ganz regelmässige Form. Möglicherweise gehören sie zur zweiten Form, so dass beide als Prismen in Längs- und Queransicht zu betrachten wären. Bei der Kleinheit dieser Krystalloïde lässt sich daher nichts definitives über ihre Krystallform aussagen. Die erste Form ist die häufigste und grösste, jedoch sind meist alle drei Formen in derselben Zelle zu finden. Alle drei Formen sind farblos, matt glänzend und zeigen dunklen Umriss. Die ersten Krystalloïde findet man bei dieser Alge schon in der 4. oder 5. Zelle von der Spitze angefangen, doch sind sie dort noch klein und nur durch ihren Glanz zu erkennen; in den unteren und grösseren Zellen nimmt ihre Grösse zu und ihre Anzahl wird sehr bedeutend, so dass oft in derselben Zelle bis 100 Krystalloïde zu finden sind. Von vier untersuchten Exemplaren der *Griffithsia barbata* enthielt aber nur das eine die Krystalloïde in sehr grosser Menge, während in den 3 übrigen nichts davon zu finden war. —

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0166-6

2. *Griffithsia neapolitana* Näg. in litt. (vergl. Kützing tab. phyc. XII Taf. 28). Was die Bestimmung dieser Alge anbelangt, so will ich nur erwähnen, dass die von mir untersuchten Exemplare am meisten mit der citirten Abbildung von Kützing übereinstimmten und ich daher den Namen *Griffithsia neapolitana* hier gebrauche. Von dieser Alge standen mir drei verschiedene Exemplare zu Gebote und alle drei unterschieden sich von einander in Bezug auf die in ihnen befindlichen Krystalloïde. Das erste Exemplar war von Lesina und zeigte in dem Inhalte seiner Zellen verschieden grosse, matt glänzende Plättchen. Ihre Gestalt war meist viereckig, aber sehr selten regelmässig, ein Rhombus oder ein Rechteck darstellend, meist ganz unregelmässig mit gebogenen Kanten und einspringenden Winkeln. Die Plättchen fanden sich meist einzeln dem Plasma eingebettet, oder sie waren in grösserer Menge beisammen an demselben Orte. Ihrem Ansehen nach würde man sie kaum für krystallähnliche Gebilde halten, da sie nicht immer scharfen Umriss zeigen und auch nicht so stark glänzen, wie die Krystalloïde von *Griffithsia barbata*, ihren sonstigen Eigenschaften nach müssen sie aber zu den Krystalloïden gerechnet werden. — Sie finden sich bereits in den grossen Spitzenzellen dieser Alge und sind auch stets zu mehreren in einer Zelle vorhanden.

Das zweite Exemplar dieser *Griffithsia* stammte von Spalato und enthielt ganz andere Krystalloïde als das erste. In dem theilweise noch rothen Inhalte der Zellen fanden sich hier eine Menge kleiner, beiderseits zugespitzter, farblosen Nadeln, theils kreuzweise übereinandergelegt, theils strahlig angeordnet, meist aber zu mehreren beisammen und selten einzeln. Dabei sieht man oft schon deutlich, dass die Nadeln in einer umgrenzten, rothen Masse liegen; bei längerem Liegen im Wasser wird das rothe Plasma grün, während die Nadeln deutlich in einer kreisförmig begrenzten, rothen Masse sich befinden. Später verschwindet auch die rothe Färbung dieser Masse und wird sogleich farblos, während das rothe Plasma erst grün und dann farblos wird. Jetzt erscheinen die Nadeln deutlich in einer runden Masse wie eingebettet, so aber, dass der Umriss dieser Substanz erst bei tieferer Einstellung des Mikroskopes deutlich wird. In den Spitzenzellen dieses Exemplares finden sich meist keine Nadeln, sondern statt dessen rundliche, oder vieleckige matt glänzende Massen, aus denen sich vielleicht die Nadeln erst herausbilden. Die folgenden Zellen zeigen neben solchen Massen auch schon Nadeln zu mehreren in

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0167-1

eine rundliche Masse eingebettet. Diese rundlichen Massen haben dieselben Eigenschaften wie die Nadeln und es muss hiebei auffallen, dass während anfangs die ersteren, durch den rothen Farbstoff dieser Alge gefärbt erscheinen, die Nadeln dennoch farblos blieben. —

Das dritte Exemplar von *Griffithsia neapolitana* stammte auch von Spalato und trug zugleich Tetrasporen, welche haufenweise und einseitswendig an der Basis der Spitzenzelle eines kurzen Seitenastes sassen und von einem aus mehreren einzelligen, kurzen Aestchen gebildeten Involucrum umgeben waren. In diesem Exemplar fanden sich beide genannten Arten von Krystalloïden zugleich vor. In den Spitzenzellen fanden sich meist nur die unregelmässigen viereckigen Plättchen des ersten Exemplares, während in den übrigen Zellen, neben diesen auch die in rundliche Massen eingebetteten Nadeln vorkammen. — In *Griffithsia neapolitana* hätten wir einen Fall, wo nämlich 2 verschiedene Formen von Krystalloïden sich finden, so aber, dass während in dem einen Exemplar beide Formen zugleich vorkommen, in anderen Exemplaren derselben Alge nur je eine Form von Krystalloïden zu finden ist.

3. *Gongroceras pellucidum* Kg. (Kützing tab. phyc. Taf. 78). In dieser Alge fand ich die Krystalloïde nur sehr spärlich vor und selbst in vielzelligen Aesten fand ich dieselben meist nur in 1—3 Zellen. Sie stellen rhombische oder rhomboïdische Täfelchen vor, bei denen oft die spitzeren Ecken abgestumpft erscheinen; sie zeigen gerade Kanten und spitze Ecke, sind dabei aber ziemlich matt und ohne dunklen Umriss.

4. *Callithamnion seminudum* Ag. Auch hier fand ich die Krystalloïde nur sehr spärlich und meist nur einzeln in einigen Zellen, welche von der Spitze ziemlich entfernt waren. Sie bilden rechteckige Täfelchen mit scharfen Ecken und Kanten, und sind dabei meist 2—4 mal so lang als breit. Dagegen fand Cramer in Weingeistexemplaren derselben Alge rothgefärbte, sechsseitige Tafeln mit geraden Endflächen. Alle von mir beobachteten Krystalloïde sind farblos und ziemlich klein; selten von ganz regelmässiger Ausbildung und sehr häufig mit gebogenen Kanten und abgerundeten Ecken. Sie sind alle stark quellbar und werden durch Kali oft bis zum Verschwinden ausgedehnt; einige werden dabei nach längerer Einwirkung von Kali bestimmter Concentration auch wirklich gelöst. Bringt man jedoch zu den durch Kali aufgequollenen Krystalloïden sogleich Wasser, so werden sie wieder

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0168-7

deutlicher, noch mehr bei Zusatz von alcoholischer Jodlösung, wobei sie zugleich zusammenschrumpfen und sich gelb färben.

Was ihre chemischen Reactionen anbelangt, so weisen diese entschieden darauf hin, dass die Krystalloïde der genannten Florideen auch, wie alle bisher bekannten Krystalloïde, aus eiweissartigen Verbindungen bestehen, wenn sie auch in einzelnen Reactionen sich verschieden erweisen.

Durch Jod werden sie gelb bis braun gefärbt; bei Anwendung von alkoholischer Jodlösung scheinen sie zugleich zu coaguliren, denn sie sind nachher in Kali nicht, oder schwer lösslich. Concentrirte Salpetersäure färbt sie nach längerer Einwirkung (12 Stunden) meist blassgelb und werden sie auf Zusatz von Kali schön goldgelb. Diese Reaction ist ja für eiweissartige Körper charakteristisch, sie kommt zugleich bei allen bis jetzt bekannten Krystalloïden vor, während manche andere Reactionen nur einzelnen derselben zukommen.

Das Verhalten in polarisirtem Licht habe ich nur bei den Krystalloïden der beiden *Griffithsia*-Arten untersucht. Dieselben wirken in dieser Beziehung sehr schwach, was gewiss auch in ihrer Kleinheit liegt. Im dunklen Gesichtsfeld des Polarisationsmikroskopes erscheinen sie auch dunkel und nur bei Anwendung von Gypsplättchen, welche im polarisirtem Lichte roth erscheinen, zeigen sie eine Farbenänderung und zwar erscheinen sie meist deutlich gelb.

Die beschriebenen Krystalloïde der drei ersten Algen sind auch aus zwei innig gemengten Stoffen von verschiedener Löslichkeit zusammengesetzt, was Nägeli auch für die Krystalloïde der Paranuss nachgewiesen.

Die Beobachtung von Cohn, sowie die von mir im Fruchtträger des Pilobolus und in den Zellen der genannten, getrockneten Florideen aufgefundenen Krystalloïde, stellen das Verkommen dieser Gebilde in lebenden Kryptogamen ausser Zweifel, lassen uns aber noch immer in Ungewissheit über den Ursprung von Cramers hexagonalem Rhodospermin, welches er neben dem octaëdrischen bei in Kochsalzlösung aufbewahrter *Bornetia* aufgefunden. Wie erwähnt hat Cohn in lebender *Bornetia* wohl octaëdrische, farblose Krystalle gefunden [1]), hexagonales Rhodo-

1) In einem getrockneten Exemplar von *Bornetia* fanden sich die Oktoëder auch; ein anderes ebenfalls getrocknetes Exemplar zeigte dagegen gar keine Krystalloïde.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0169-6

spermin (roth) aber nicht, und daher frägt es sich noch immer, ob letzteres künstlich oder natürlich entstanden. — In dieser Hinsicht ist desshalb eine Beobachtung von Prof. Cohn von besonderem Intersse und durch seine gütige Erlaubniss bin ich in der angenehmen Lage dieselbe hier mittheilen zu können. Prof. Cohn hat diese Beobachtung an einem mikroskopischen Präparate von *Ceramium rubrum* aus Helgoland gemacht. Das *Ceramium rubrum* wurde im September 1869 in ein Gemisch von $^1/_3$ Seewasser und $^1/_3$ Glycerin eingelegt und mit Asphaltlack, wie üblich, hermetisch verschlossen. Während die Zellen frisch die bekannten Verhältnisse des rothen Farbstoffes (Rhodophyll) zeigten, sind dieselben nunmehr entfärbt; dagegen fanden sich theils in den Zellen, theils und besonders in der gallertartigen Intercellularsubstanz, zahllose, prachtvoll karminrothe Krystalle. Dieselben sind schwer ihrer Form nach zu bestimmen, da sie in einem dichten Rindengewebe eingelagert sind und auch zum Theil krumme Flächen besitzen, oft haben sie jedoch scharfe Kanten und Ecken. Sie sind sehr verschieden gross und stellen grosse anscheinend quadratische, in Wahrheit wohl klinorhombische Prismen dar. In einzelnen Gewebspartien findet man zwar keine Krystalle, aber der Zellinhalt bildet dann rothe Tröpfchen. Das Wichtigste und Merkwürdigste ist aber, dass auch auf der Aussenseite des *Ceramium*, sowie im Glycerin zwischen den Fäden desselben sich ganz gleiche rothe Krystalle gebildet haben und zwar hier frei; in Folge dessen sind sie ganz regelmässig, theils in Form kurzer, mehr oder weniger dicker, gradabgestumpfter Nadeln, theils in grössern und stärkeren, anscheinend quadratischen Säulen.

Sind nun auch die zuletzt beschriebenen Krystalle noch nicht näher untersucht, so sind sie doch als analog zu betrachten mit den von Cramer in Kochsalz- und Weingeist-Exemplaren von *Bornetia* gefundenen rothen Krystallen (hexagonales Rhodospermin) und daher ist es fast als gewiss anzunehmen, dass auch Cramer's hexagonales Rhodospermin, wie die von Cohn bei *Ceramium* beobachteten Krystalle, erst in Folge der Einwirkung der Aufbewahrungsflüssigkeit entstanden sind. Diess ist um so gewisser, als Cohn in lebender *Bornetia* nur farblose Oktaëder und ich selbst in *Callithamnium seminudum* nur farblose Täfelchen gefunden haben, während Cramer in beiden Algen, die aber in Weingeist- oder Kochsalzlösung aufbewahrt waren, auch rothe Krystalle (hex. Rhodsp.) beobachtete. Bei den Florideen hätten wir somit zweierlei Arten von Krystalloïden: die einen kommen

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0170-7

schon in der lebenden Pflanze vor und sind farblos; die andern entstehen erst in Folge der Einwirknng verschiedener Substanzen (Kochsalzlösung, Weingeist, Glycerin) und sind roth gefärbt. Das Roth stimmt mit dem Farbstoff der Florideen überein und scheinen die letzteren Krystalloïde aus einer Verbindung des rothen Farbstoffes der Florideen (Phycoerythrin) mit einer eiweissartigen Substanz hervorgegangen zu sein. —

Indem ich mir weitere, diessbezügliche Untersuchungen vorbehalte, hoffe ich nächstens ausserdem neben ausführlicheren Mittheilungen auch Zeichnungen der hier kurz besprochenen Krystalloïde zu veröffentlichen. Schliesslich spreche ich Herrn Prof. Cohn meinen wärmsten Dank aus für die Güte, welche er mir durch Zusendung von Algen und Mittheilungen freundlichst zu Theil werden liess. —

Ofen, Mai 1871.

Gelehrte Anstalten und Vereine.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

In der Sitzung am 13. Juli theilte Herr Geh. Rath Professor Dr. Göppert Folgendes mit.

1) Zunächst legte er noch Lithographien und Photographien einer umfangreicheren Arbeit vor, die unter dem Titel: Erhaltung unserer Eichen, oder über die inneren Zustände der Bäume nach äusseren Verletzungen im Erscheinen begriffen ist. Sie enthält die Resultate von Untersuchungen, die bereits im Januar 1869 hier vorgelegt, später noch mehrfach erweitert worden sind. Jede äussere, durch die Rinde bis in das Holz dringende Verletzung lässt eine dauernde Spur derselben zurück, die je nach dem Umfange und der Zeit, welche die verletzte Stelle zu ihrer Ueberwallung oder Ueberziehung mit neuen Holzlagen erforderte, von verschiedener Beschaffenheit ist. Bei schmalen, schon nach 1 oder 2 Jahren bald überwallenden Inschriften wird die verletzte Stelle nur bräunlich-schwarz, in welchem Zustande sie sich erhält und noch nach vielen Jahren wiedergefunden werden kann, da die neuen Holzlagen sich hier nie mit denen des Stammes vereinigen. Umfangreichere Entblössungen, wie sie Astabhiebe veranlassen, bringen auch denselben entsprechende grössere Veränderungen und endlich sich tief in den Stamm erstreckende Verrottungen hervor, wodurch der Werth eines solchen Baumes als Nutzholz natürlich auch mehr oder weniger beein-

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03652-0171-2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1871

Band/Volume: 54

Autor(en)/Author(s): Klein Julius

Artikel/Article: Ueber die Krystalloide einiger Florideen 161-169