

Verschiedene Bemerkungen über einige cryptogamische Gewächse.

Von

Dr. Hermann Karsten.

(Hierzu Taf. XI.)

Wenngleich schon von Vielen Vieles über die dunkle und merkwürdige Erscheinung der Conjugation einiger Conterven beobachtet und beschrieben ist, so erfreuen wir uns dennoch keinesweges einer genügenden Aufklärung über diesen eben so seltsamen wie interessanten Prozess, so dass eine anhaltende gründliche Beobachtung dieser Algen, oder des von Ehrenberg entdeckten Pilzes *Syzygites*, gewiss die angewandte Zeit und Sorgfalt hinreichend belohnen würde.

Verschiedene beachtenswerthe Beobachtungen theilte Meyen in dem zweiten Bande der *Linnæa* mit; die feinere Anatomie dieser Pflanze verkannte er jedoch gänzlich, was wohl hauptsächlich seinen Grund darin hat, dass Meyen noch von der Idee befangen war, es könne eine directe Umwandlung der Pflanzensubstanz in thierische Organismen geschehen. Überall sah er daher die Entstehung der Infusionsthierchen aus Sporen, und bemerkte nicht, dass diese erst in die ausgebildeten Zellen sich einen Weg gebahnt hatten. Im dritten Bande seiner Physiologie spricht er schon vorsichtiger über diese Bildungsweise von Thieren, und lässt es unentschieden, ob die in den Sporen vorkommenden Infusorien nothwendige Bedingung oder das Auftreten derselben nur zufällig den Entozoen ähnlich sei. Seine Begriffe über Sporen und Sporangien dieser Pflanzen sind aber in höchster Verwirrung.

Eine kurze Notiz über das Öffnen der fructificirenden *Spirogyra* gab Schleiden in dem Jahrgang 1839 dieses Archivs.

Seit längerer Zeit beschäftige ich mich mit diesem Gegenstande, kann jedoch ebenso wenig wie mein Vorgänger die wünschenswerthe Aufklärung mittheilen, obgleich ich in anatomischer Hinsicht die nothwendigen Vorarbeiten beendet zu haben glaube. Eine Veränderung meiner Verhältnisse verhindert mich in den nächsten Jahren diese Beobachtungen weiter fortzusetzen, ich sehe mich daher veranlasst, das bisher Gefundene hier mitzutheilen, um wo möglich meinen Wunsch erfüllt zu sehen, dass die Lücken, die meine Arbeit noch enthält, von einem geübten Forscher beseitigt werden.

Den Faden einer Spirogyra findet man, wie die gegebene Abbildung deutlich macht, aus drei wesentlich verschiedenen Membranen zusammengesetzt. Die äussere überzieht gleichmässig die ganze Pflanze und umschliesst die in ihrem Innern von der zweiten Membran gebildeten eng an einander gereihten Zellen, deren sich berührende Wände die Querscheidewände bilden. In jeder dieser Zellen findet man die dritte innerste Membran, eine höchst zartwandige Zelle, die überall gleichmässig der Mutterzelle anliegt. An die innere Oberfläche dieser endogenen Zellen legen sich nun die bekannten Bläschen an, die in dem grünen schleimigen spiralig gewundenen Bande eingebettet sind. Einige Beobachtungen über die erste Bildung dieser Bläschen belehrten mich, dass dieser Schleim nicht gleich anfangs die grüne Farbe besitzt, sondern dieselbe erst später annimmt. Das Bläschen nimmt schon bei seinem ersten Auftreten eine solche Lage an der Zellwand ein, dass es in die Verlängerung der, durch die schon vorhandenen gebildete Spirale fällt. Während es sich von einer mikroskopischen Kleinheit zu der Grösse ausdehnt, die es in den spätern Stadien besitzt, lagert sich um dasselbe concentrisch ein fast farbloser Schleim ab, vielleicht indem durch den Wachsthumprozess die lösenden Theile des Blastems entzogen werden, dieser Schleim zieht sich nach und nach in die Länge, verschmälert sich, nimmt eine grüne Farbe an und bildet endlich die Fortsetzung und Verlängerung des schon vorhandenen spiraligen Bandes. Ob sich eine oder mehrere solcher spiraligen Ablagerungen bilden, wechselt zuweilen in demselben Faden, ja ich beobachtete einige Male in einer Zelle die eine Hälfte durch eine einfache, die andere

durch eine doppelte Spirale verziert, woraus wohl klar wird, dass in dieser höchst unbeständigen Anordnung, sowie in der grössern oder geringern Dicke des Fadens kein spezifischer Unterschied begründet sein kann. Ein sogenannter Nucleus findet sich häufig im Innern der Zelle frei schwimmend oder an der Zellwand anliegend. Über die Conjugation der einzelnen Glieder kann ich dem schon Bekannten wenig Neues hinzufügen, ich sah ebenso wie Müller und die spätern Beobachter, dass die Zellen verschiedener Individuen oder desselben Fadens an der einander zugekehrten Seite Aussackungen bekommen, die sich später berühren, mit einander verwachsen und endlich nach Resorption der sich berührenden Wandungen einen continuirlich offenen Cylinder bilden. Aus einer der Zellen tritt nun die von ihrer Mutterzelle gelöste endogene Zelle mit ihrem Inhalte, den Bläschen und der grünen früher spiralgig vertheilten Schleimmasse, durch die gebildete Röhre in die nebenliegende Zelle und bildet mit dem Inhalte dieser einen regelmässigen ovalen Ballen. Aus welchem von beiden Individuen der Zelleninhalt in das andere hinübergeht, das hängt nicht etwa von einem geschlechtlichen Unterschiede der Pflanze ab, da bald aus diesem bald aus jenem Faden der Inhalt einer Zelle in den zweiten übergeführt wird, überhaupt ja nicht nothwendig ist, dass die sich verbindenden Zellen zweien verschiedenen Individuen angehören.

Dass die Conjugation nicht unumgänglich nothwendig sei um reife Sporen zu erzeugen, führt schon Meyen an, ich fand dieselben erst im Sommer und Herbst, während ich sie im Frühling nicht bemerkte, in dieser Jahreszeit bildeten sich die Sporen auf Kosten der grünen Schleimmasse in der Weise aus, wie es die beigelegte Zeichnung anschaulich macht. — In den in der Spirale liegenden Bläschen haben sich im ausgebildeten Zustande wieder neue Bläschen erzeugt und diese erst sind die eigentlichen Sporen, wie es mir aus der Beobachtung einer Keimung derselben klar geworden ist; leider gelang es mir jedoch nicht, die fernere Entwicklung der gekeimten Spore zu verfolgen, so dass ich über diese nichts Bestimmtes angeben kann. Diese normale Entwicklung der Sporen wird häufig verhindert durch Zerstörung der Zellmembran durch Infusorien, die den die Bläschen umhüllenden

Schleim anzufinden scheinen; man findet daher häufig einzelne Glieder des Fadens, in denen die Spirale ganzlich zerstört ist, während die angrenzenden Zellen unverändert erscheinen. — Die Geburt von jungen Spirogyren aus der Mutterpflanze in der Art, wie Vaucher dies abgebildet, beruht aber sicher auf mangelhaften Beobachtungen; vielleicht sah er ähnliche Bildungen, wie ich sie in den beiliegenden Zeichnungen wiedergegeben.

Meyen erwarb sich das Verdienst, nachzuweisen, dass die vielen verschiedenen Arten von Spirogyra fast alle nach unhaltbaren Charakteren aufgestellt waren; er reducirte dieselben auf zwei Species *Spirogyra quinina* und *princeps*, die sich durch die Anzahl von Spiralen und durch die Dicke des Fadens unterscheiden sollten. Da nun, wie ich oben erwähnt und auch schon Schleiden (a. a. O.) ausgesprochen, die Anzahl der Spiralen in einem Individuum, selbst in einer Zelle wechselt, sind auch wohl diese beiden Arten nicht hinreichend begründet, sondern auf Eine zurückzuführen. *Spirogyra quinina*, als der älteste, von Müller gewählte Name, würde wohl den Vorzug verdienen. — Dagegen habe ich im Laufe dieses Sommers Gelegenheit gehabt, in der Umgegend Berlins eine Form zu beobachten, die sich durch eine Eigenthümlichkeit sicher und leicht von den Verwandten unterscheiden lässt. Es finden sich nämlich an den Theilen der Zellmembran, welche die Querscheidewände bilden, kleine napfförmige Ausstülpungen in die Zelle hinein, diese sind von einer constanten Grösse, in allen Zellen fast von dem Durchmesser des Fadens selbst, doch diesen nie ganz erreichend. Hinsichts der Anzahl der Spiralen findet auch hier dasselbe Verhältniss statt, wie bei der *Spirogyra quinina*, indem bald eine bald mehrere derselben vorhanden sind. Über die Bedeutung dieser eigenthümlichen Organisation wage ich nicht eine Meinung auszusprechen, nur darauf erlaube ich mir aufmerksam zu machen, dass die innerste Zelle, die bei der *Spirogyra quinina* an allen Theilen der Wandung der Mutterzelle locker anliegt, hier mit diesem napfförmigen Gebilde enger verwachsen ist, wie mit den übrigen Theilen der Zellwand; man erkennt dies augenblicklich, wenn man in dem Wasser, worin sich die Pflanze

befindet, etwas Jod auflöst, wodurch sich die Zellmembranen bis auf den verwachsenen Theil trennen.

Ich habe diese Pflanze nach dem, für die Naturwissenschaft überhaupt und besonders für die Kenntniss der schwieriger zu erkennenden Formen der cryptogamischen Gewächse so hochverdienten Forscher *Spirogyra Hornschuchii* genannt. Die Diagnose der Gattung mit ihren beiden Arten ist jetzt folgende:

Spirogyra Lk. Fila membranacea cylindrica, recta, primum libera, demum ope tubulorum transversalium conjuncta. Cellae endogeneae (articuli) vesiculis in spiras 1 — 3 dispositis farctae.

S. quinina dissepimentis planis.

S. Hornschuchii dissepimentis patelliformibus.

Der Mangel an zusammenhängenden Beobachtungen der verschiedenen Vegetationsperioden der Pflanzen ist wohl nirgends fühlbarer als bei den mikroskopischen Formen der Cryptogamen. Dieselbe Pflanze hat, wie bekannt, häufig in ihren verschiedenen Alterszuständen sehr verschiedene Namen bekommen und die dadurch hervorgebrachte Verwirrung erschwert das Studium dieses Theiles der Botanik ungemein. Sehr willkommen ist daher wohl eine jede genaue Beobachtung und Zeichnung über diese Gegenstände, und äusserst wünschenswerth wäre es, wenn Jeder die sich ihm darbietende Gelegenheit benutzte, den in dieser Hinsicht bisher so drückenden Mangel nach seinen Kräften zu vermindern. Diese Überzeugung veranlasst mich, mit einigen Beobachtungen hervortreten, die wohl nur deshalb nicht überflüssig und nutzlos sein werden, weil ich die Pflanze von der keimenden Spore bis zum ausgebildeten Sporangium verfolgt.

Die eine zur Gattung *Phragmotrichum* gehörende Pflanze hat Ähnlichkeit mit der von Corda unter dem Namen *Phr. lignicolum* beschriebenen und abgebildeten Form. Die Zeichnung ist jedoch zu wenig genau und zu mangelhaft, um entscheiden zu können, wieviel beide Pflanzen mit einander gemein haben, und da das Mycelium gänzlich übersehen ist, ist auch die gegebene Beschreibung unbrauchbar.

Es könnte hiernach voreilig erscheinen, dass ich die von mir beobachtete Pflanze für ein *Phragmotrichum* ausbebe, obgleich weder Kunze (*Mycologische Hefte* II.) noch Corda (*Icones fungorum*) eines *Mycelium* erwähnen; da jedoch die von Corda und Kunze gezeichneten Sporangien die nahe Verwandtschaft beider Pflanzen nicht verkennen lassen, so bin ich überzeugt, dass das an dem natürlichen Standort schwierig zu erkennende *Mycelium* nur übersehen ist und dass ich durch die Einführung eines neuen Namens der Wissenschaft keinen Nutzen bringen würde.

Ich nenne die Pflanze daher *Phragmotrichum Rumicis*, da ich sie auf dem reifen Saamen von *Rumex acetosa* fand; die Farbe des ganzen Haufens war, wie es beim *Phr.* wohl gewöhnlich ist, schwarz, bei stärkerer Vergrösserung grünlich. Die Sporangien, elliptisch und durch die darin enthaltenen Sporen in mehrere Fächer getheilt, ähnlich wie Corda es an dem *Ph. lignicolum* beobachtete, nur hier in grösserer Anzahl, und durch die neben einander liegenden Sporen waren nicht nur Quer-, sondern auch Längs-Scheidewände gebildet. Die Farbe der Sporangien war, einzeln unter dem zusammengesetzten Mikroskop betrachtet, grün, während das *Mycelium* fast ungefärbt erschien. Die Stiele der Sporangien waren undurchsichtig und wie es schien nicht durch Querwände getheilt, während letzteres bei dem *Mycelium* der Fall war; dass diese Querwände durch endogene Zellen entstanden waren, wird jedem Beobachter bekannt sein, und auch die beigelegte Zeichnung wird dies, wie die vollständige Entwicklung der Pflanze aus der Spore, deutlich machen. Die weitläufige Wiederholung des Wachstumsprozesses, wie ich ihn in meiner kleinen Schrift: „*De cella vitali*“ auseinandergesetzt habe, halte ich nicht für nothwendig, da ich den Leser, der sich für die Bildung der Zellen interessirt, auf jenen Aufsatz verweisen kann.

Nur über die Sporangien mögen mir noch einige Worte erlaubt sein; Kunze nannte diesen Theil der Pflanze: *sporae septato cellulosae*, ebenso Corda. Endlicher: *sporidia rhombea intus cellulosa*, und so die übrigen Schriftsteller; weiss man jedoch, dass in diesen sogenannten Sporidien erst sich diejenigen Zellen, die nach dem Absterben der Mutterpflanze

zur Erhaltung der Species dienen, ausbilden, so kann man gewiss den Ausdruck spora auf sie nicht anwenden, sondern ist genöthigt ihn Sporangium zu nennen. Hiemit würde freilich diese Gattung aus der Ordnung der Gymnomyceten verwiesen sein, untersucht man jedoch die übrigen zu dieser Abtheilung gezählten Pflanzen: Phragmidium, Coryneum, Torula, Puccinia, Uredo etc., so überzeugt man sich bald, dass es sich mit Allen ebenso verhält; die eigentlichen Reproductionszellen entstehen innerhalb einer, meistens schon in der äussern Erscheinung differenten Zelle des vegetativen Systems, und es ist daher hier ebenso wenig eine spora nuda, wie bei den Labiatis ein semen nudum vorhanden.

Freilich ist nach der Entfernung der Spore von der Mutterpflanze die deckende Hülle nicht immer leicht zu erkennen, da die ungeweine Zartheit der einzelnen Zellmembranen dies oft fast unmöglich macht, zuweilen gelingt es selbst aber auch dann noch, sich von deren Vorhandensein zu überzeugen, wenn man nur die Sporen mit einer Lösung eines indifferenten Salzes oder einer Jod- oder Zuckerlösung behandelt, wodurch nicht selten die verschiedenen Membranen von einander getrennt werden und dann erkannt werden können.

Auf demselben Saamen der *Rumex acetosa*, den ich auf gereinigte und mit verschiedenen Salzen vermengte Kohle gesät hatte, fand ich einen andern kleinen Pilz, der oberflächlich betrachtet grosse Ähnlichkeit mit *Penicillium glaucum* hatte. Unter dem Mikroskop zeigte sich jedoch in der Bildung der Sporangien ein bedeutender Unterschied; die sporenerzeugenden Äste waren hier nicht, wie bei dem *Penicillium*, frei, sondern durch eine Hülle, ein Peridiolum, bedeckt. Die Pflanze nähert sich daher der Gruppe der Mucorinen, unter denen sie mit der von Corda (Sturm III. t. 31) beschriebenen *Hemicyphe* darin übereinkommt, dass das Peridiolum bei der Reife der Sporen ringsum zerreißt und abfällt, während die Basis stehen bleibt, sich aber von diesem wie von der ganzen Gruppe dadurch entschieden entfernt, dass die Sporen innerhalb dieses Peridiolum ebenso an einander gereiht sind, wie es bei den Mucedines der Fall ist. Es nimmt hiernach

diese Pflanze die höchste Stelle unter den Hyphomyceeten ein, wenn es überhaupt noch mit Recht zu diesen gezählt werden darf. Auf jeden Fall bildet dieselbe eine eigene Gattung, der ich den Namen *Peridiomyces* geben möchte und die wegen ihres Habitus *penicillioides* genannt zu werden verdient.

Auch den Wachstumsprozess dieser Pflanze habe ich geraume Zeit von der Spore bis zur vollendeten Fructification beobachtet. Das Keimen geschieht ganz in der Weise, wie es zuerst von Ehrenberg beobachtet ist, es ist sehr schwierig zu entscheiden, ob die Verlängerung der Spore der äussern oder einer innern Membran angehört, nur durch Anwendung der oben angegebenen Mittel gelang es mir einige Mal, die äussere, sich bei der Keimung nicht verlängernde Hülle sichtbar zu machen. Die Spore ist hier also noch von einem Theile der Zelle, in der sie entstand, bedeckt, sie verhält sich ähnlich wie die Eier der Insecten, die gleichfalls von einem Theile des Organs, in dem sie entstanden, auch nachdem sie gelegt sind, umhüllt bleiben.

Diejenigen Theile der Pflanze, die sich später zum Sporangium ausbilden, unterscheiden sich schon bei ihrer ersten Bildung durch grössere Undurchsichtigkeit und durch aufrechte Stellung von dem Mycelium; die Sporangien selbst sind aber im ausgebildeten Zustande so undurchsichtig, dass über die Bildung der Sporen in ihrem Innern nichts Näheres angegeben werden kann.

Bei der Reife zerreisst, wie schon erwähnt, das Peridolum an der Basis, und löst sich von derselben, befeuchtet man die fructificirende Pflanze mit Wasser, so sieht man gewöhnlich eine grosse Menge jener Hüllen darin umherschweben. In dem Mycelium bilden sich kleine Bläschen, die sogenannten Conidia, bis zu der Grösse der Fadendicke aus, ohne dass sie durch Aneinanderlegen Querschweidewände bilden.

Der Charakter dieser Pflanzengattung würde hiernach dieser sein:

✓ *Peridiomyces* Karst. Peridiolum pyreniforme, vesiculosum, hyalinum, apicibus aequalibus ramulorum erectorum floecorum insidens, circumscissum basi aliquamdiu persistente. Sporae globosae, minimae, in 5—10 series moniliformes concatenatae. Flocci cespitosi, tubulosi, hyalini, conidia continentes.

P. penicillioides colore virescente in parvulis toris semini Rumicis acetosae insidens.

Erklärung der Abbildungen.

landeskulturdirektion Oberösterreich, download www.ooe.geschichte.at

Fig. I. *Spirogyra quinina*.

A. Ein fructificirendes Exemplar.

- a. Äusserste, die ganze Pflanze überziehende Membran.
- b. Endogene Zellen, durch deren Aneinanderstossen die Scheidewände gebildet werden.
- c. Secundäre endogene Zellen, in denen sich die Spiralen und die Bläschen *d.* bilden.
- e. Sporangium, in welchem sich die Sporen entwickeln.
- f. Eine keimende Spore.

B. Ein mit Jod behandelter Theil der *S. quinina*, die secundäre endogene Zelle hat sich allseitig gelöst und zusammengezogen.

Fig. II. *Spirogyra Hornschuchii*.

A. Frisches Exemplar.

B. Mit Jod behandelt, die innerste Zelle hängt mit den schüsselförmigen Einstülpungen zusammen.

Fig. III. *Phragmotrichum Rumicis*.

- a. Ausgebildete Sporangien, die Sporen enthaltend.
- b. Spore.
- c. Dieselbe keimend.
- d. Mycelium.

Fig. IV. *Peridiomyces penicillioides*.

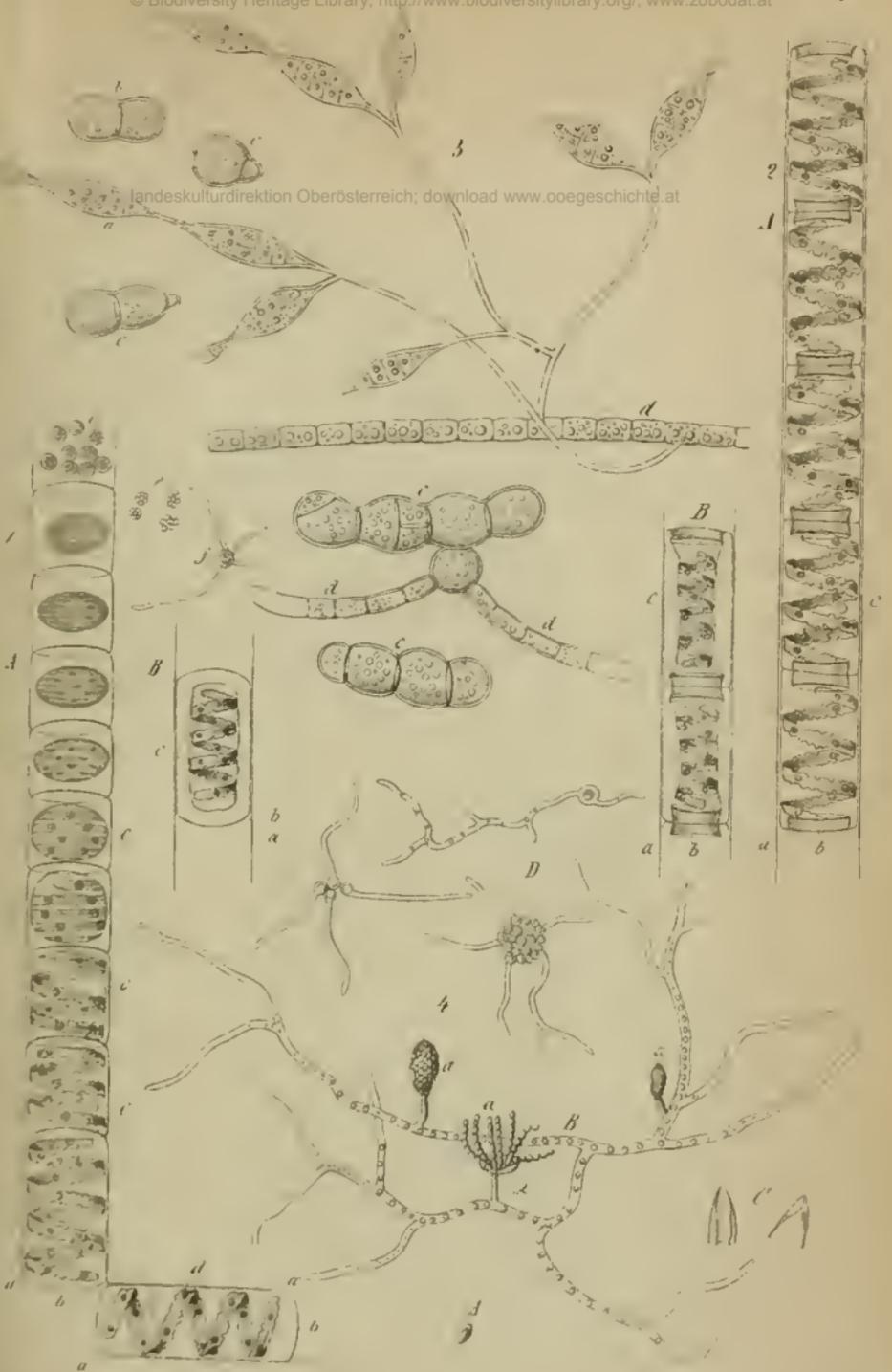
A. Natürliche Grösse auf Rumexsaamen.

B. 500 Mal vergrössert.

- a. Sporangien.
- α. Basis des Peridiolum.

C. Peridiolum, von der Mutterpflanze getrennt.

D. Keimende Sporen.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1843

Band/Volume: [9-1](#)

Autor(en)/Author(s): Karsten Hermann Carl Gustav Wilhelm

Artikel/Article: [Verschiedene Bemerkungen über einige cryptogamische Gewächse. 338-346](#)