

- Fig. 7. Harzgang von *Picea pungens*.
(In Schwefelsäure.) Die Cuticula der Epithelzellen tritt scharf hervor, bei *x*.
- „ 8. Harzgang von *Picea polita*. Profilansicht der Epithelzellen.
- „ 9. Harzgang von *Picea polita*. Flächenansicht der Epithelzellen.
- „ 10. Harzgang von *Abies Veitchii*.
- „ 11. Harzgang von *Pinus silvestris*.
- „ 12. Harzgang von *Juniperus alpina*.
- „ 13. Harzgang von *Abies Veitchii* mit einigen hellblau gefärbten Epithelzellen.
- „ 14. Harzgang einer jungen Nadel von *Abies* mit hell gefärbtem Harz im Epithel, dunkel gefärbtem im Kanal (Kupferacetatpräparat).
- „ 15. Harzgang einer jungen, ungefärbten Nadel von *Abies*. Harz im Kanal.
- „ 16. Harzgang einer jungen *Picea*-Nadel, hell gefärbtes Harz im Epithel, dunkel gefärbtes im Kanal.
- „ 17. Harzgang einer jungen *Abies*-Nadel. Ein grosser Theil des Inhaltes der Epithelzellen ist hellblau gefärbt.
- „ 18. Harzgang einer jungen *Picea*-Nadel. Das Epithel erfüllt von hell gefärbtem, der Kanal von dunkel gefärbtem Harz.
- „ 19 und 20. In der Entwicklung begriffene Harzgänge. Der Inhalt des Epithels hellblau gefärbt. Der Kanal enthält kein Harz.
- „ 21. Harzgang von *Pinus Strobus*. Epithel erfüllt von hellblau, Kanal von tiefblau gefärbtem Harz.

37. F. Noll: Die geformten Proteine im Zellsafte von *Derbesia*.

Eingegangen am 21. Juli 1899.

Im 3. Heft dieser Berichte des laufenden Jahrganges, Seite 77, hat E. KÜSTER Mittheilungen über *Derbesia* und *Bryopsis* gemacht, welche vornehmlich die Erscheinungen betreffen, wie sie bei Verletzungen dieser Siphoneen eintreten.

KÜSTER ist bei seinen Beobachtungen zu dem merkwürdigen Ergebniss gelangt, dass sich ein Theil des Protoplasmas dieser Algen dabei in höchst eigenartiger Weise zu durchsichtigen Sphärokrystallen und faserigen, farblosen Gebilden, oder aber zu einer festen amorphen Substanz umwandle.

Die Sphärokrystalle, denen der Verfasser seine besondere Aufmerksamkeit zugewandt hat, deren Bestehen aus eiweissartiger Substanz er an der Hand verschiedener Reactionen nachweist, sollen durch einen Desorganisationsprocess aus dem Plasma selbst hervorgehen und zwar beim Ausschleudern desselben aus der Wunde. In

diesem Sinne nannte sie KÜSTER „desorganisirte Plasmatrümmer“; er behauptet, dass „ein Theil des Plasmas zur amorphen Verschlussmasse, ein anderer zu krystallinischen Gebilden, zu Sphärokrystallen wird“, und dass der „Plasmainhalt des verwundeten Schlauches“ sich mehr oder weniger „in Sphäritenbildung erschöpfe“. „Warum das Plasma“, heisst es weiter, „bald zu einer krystallinischen, bald zu einer amorphen Masse wird, ist schwer zu ergründen und hängt offenbar von sogenannten ‚Zufälligkeiten‘ ab, die wir ebenso sehr in der individuellen Beschaffenheit des Plasmas wie in minutiösen Unterschieden in der Art der Behandlung seitens des Mikroskopikers zu suchen haben werden . . . Was uns an den oben beschriebenen Vorgängen, die der Verletzung eines Schlauches zu folgen pflegen, besonders interessirt, ist, dass die Desorganisation des Plasmas, die wir uns als eine Aenderung der molecularen oder micellaren Structur desselben zu denken haben, hier nicht nur in der Annahme neuer Form, etwa in der Zerklüftung zu kugeligen Trümmern besteht, sondern durch Annahme neuer physikalischer, für uns nachweisbarer Eigenschaften charakterisirt wird.“

KÜSTER beruft sich bei diesen Angaben, die uns mit ganz neuen und überraschenden Fähigkeiten des pflanzlichen Plasmas bekannt machen würden, auch auf die Angaben von KLEMM¹⁾: „Der erste, der ihnen seine Aufmerksamkeit geschenkt hat, ist KLEMM gewesen. KLEMM erkannte vor Allem auch, dass die geschichteten Körper, die von verletzten *Derbesia*-Schläuchen ausgestossen werden, keine Inhaltskörper der lebenden Zellen sind, sondern Gebilde, die erst bei Verwundung der Zelle entstehen. Häufig genug entstehen die Sphärite sogar erst ausserhalb der Zelle, wie die umfangreichen Sphäritconglomerate beweisen, die oft viel zu gross sind, als dass sie innerhalb des Zelllumens hätten entstanden sein können.“

Wenn KÜSTER auch hervorhebt, dass *Derbesia* und *Bryopsis* seines Wissens die einzigen Pflanzen seien, deren Plasma bei Desorganisation Sphärokrystalle liefert, so würde den mitgetheilten Eigenschaften doch eine principielle Bedeutung zukommen, sowohl für unsere Kenntniss der Eigenschaften und Fähigkeiten des pflanzlichen Protoplasmas, als auch für unsere Erfahrungen auf krystallographischem Gebiete.

Nach den Angaben KÜSTER's bliebe nichts übrig als sich die Eiweissosphärite durch eine in kürzester Frist erfolgende Umlagerung der plasmatischen Substanz und eine ebenso rasche Krystallisation eines Eiweisskörpers zu geschichteten Sphärokrystallen vorzustellen. Diese principielle Bedeutung der citirten Angaben und der Umstand, dass lebendiges Material dieser Siphonaceen dem Botaniker nicht jeder-

1) Ueber Regenerationsvorgänge bei den Siphonaceen. Flora 1894, S. 19.

zeit zur Hand ist, um den Sachverhalt selbst nachzusehen, der Umstand ferner, dass die nicht ganz leichte Beobachtung bereits zwei jüngere Collegen irregeführt hat, veranlasst mich, kurz auf die mir von meinem Neapeler Aufenthalte bekannten Verhältnisse zurückzukommen.

Die Sphärite sowohl als die „faserigen farblosen Gebilde“ habe ich bereits früher beschrieben¹⁾ und auf Tafel I, Fig. 23, 24 u. 25 l. c. abgebildet. Ich kann nach einer wiederholten Durchsicht meiner Neapeler Aufzeichnungen und der dort hergestellten Präparate meine früheren Angaben nur bestätigen und auf das Bestimmteste versichern, dass sowohl die Sphärite als auch die faserigen Gebilde bereits vor der Verletzung jener Siphoneen im Zellsafte vorgebildet sind. Die wasserhellen, in ihrem Lichtbrechungsvermögen von dem umgebenden Medium sich nur wenig unterscheidenden Kugeln entziehen sich, durch die Plasmaschicht mit ihren derben Einschlüssen verdeckt, leicht der Beobachtung. Ihre Anwesenheit im Zellsafte der unverletzten Pflanze verräth sich aber sofort, wenn letztere einem wechselnden gelinden Drucke unterworfen wird, wodurch der Zellsaft und die darin schwimmenden Kugeln in hin- und hergehende Bewegung versetzt werden. Sind hierbei die Kugeln dem Auge erst einmal bemerkbar geworden, so entgehen sie dem Blick aber auch in der Ruhe bei richtiger Einstellung nicht mehr so leicht. Unverletzte und gefärbte Schläuche der Derbesien lassen ebenfalls unzweifelhaft erkennen, dass die sich unschwer tingirenden Kugeln in wechselnder Anzahl im Innern vertheilt sind.

Am reichlichsten sind die Kugeln bei gutem Ernährungszustande der Alge vorhanden. Unter ungünstigen Culturbedingungen, wie z. B. im Zimmeraquarium, verschwinden sie. Es handelt sich demnach wohl um eine gewisse, im Ueberschuss producirte und als Reservennahrung auskrystallisirte eiweissartige Substanz, die unter ungünstigeren Umständen ihrem Verbräuche gemäss wieder gelöst wird. Das schwache Lichtbrechungsvermögen deutet auf einen grossen Wassergehalt. Auf einen gequollenen Zustand der Substanz weist auch die übrige Beschaffenheit der Kugeln hin. Wird die Zellmembran verletzt, dann werden zahlreiche Kugeln mit einem Theile des Zellsaftes nach aussen entleert, eruptionsartig, wie es KLEMM und KÜSTER beschreiben. Dabei verkleben oft einzelne Kugeln mit den Wundrändern der Membran, andere bleiben an diesen dann um so leichter beim Passiren der verengerten Durchlassöffnung haften²⁾,

1) Experimentelle Untersuchungen über das Wachsthum der Zellmembran. Habilitationsschrift, Würzburg 1887, S. 147 ff. S.-Abdr. aus den Abhandl. der Senckenb. Naturf. Gesellschaft Bd. XV.

2) In meinen Neapeler Aufzeichnungen finde ich die Notiz, dass sich die Kugeln, die sonst alle Reactionen wie Eiweisskörper ergeben, an der Wundstelle mit Jod und Schwefelsäure hellviolett färben.

und so bildet sich, indem auch die gleich näher zu besprechenden faserigen Gebilde sich dazwischen festsetzen, oft rasch ein vorläufiger Wundverschluss wie ich ihn in Fig. 24 l. c. abgebildet habe. Unter seinem Schutze vermag der Plasmaschlauch die endgiltige Verheilung leicht zu vollziehen. Kugeln und Fasergebilde als eine dem Wundverschluss eigens dienende Ausrüstung der Pflanze zu betrachten hiesse aber, abgesehen von allem anderen, ihre Bedeutung hierfür doch überschätzen. Auch ohne die Mitwirkung dieser klebrigen Pfropfen kommt, wenn auch nicht so ungestört, Wundverschluss und -Heilung meist zustande, wie es ja bei denjenigen Pflanzen stets der Fall ist, welchen die Umstände die Speicherung jener Körper versagt haben. Die vorläufige Verklebung der Wunde ist wohl nur ein beiläufiger Nutzen, den die besondere Beschaffenheit dieser Reservestoffe mit sich bringt.

Die faserartigen Gebilde, die gleichfalls ausgesprochene Proteinreactionen zeigen, habe ich Seite 148 in meiner genannten Arbeit bereits beschrieben und in Figur 25, Tafel I abgebildet. Sie sind ebenfalls im Zellsafte der unverletzten Pflanze bereits vorhanden und verhältnissmässig leicht wahrzunehmen. Sie entstehen nach meinen Beobachtungen in Form kleiner Krystallnadeln (Fig. 25 l. c.) die, mehr und mehr verquellend, immer unbestimmtere Umrisse annehmen und dabei weich und geschmeidig werden. Da diese Gebilde, wie auch die Kugeln um so reichlicher in den Pflänzchen sich vorfinden, je günstiger die Ernährungsverhältnisse sind und unter ungünstigen Umständen gleich jenen mehr und mehr schwinden, so darf man sie wohl ebenfalls zu den Reservestoffen rechnen. Da beiderlei geformte Bestandtheile des Zellsaftes gleichzeitig neben einander vorkommen, deutet ihre verschiedene Krystallisationsweise wohl auf eine bestimmte stoffliche Verschiedenheit hin, doch ist es auch nicht ausgeschlossen, wenn auch wenig wahrscheinlich, dass beide die Erscheinungsformen einer und derselben Proteinsubstanz unter abweichenden Krystallisationsbedingungen darstellen. Kugeln und Fasergebilde färben sich, mit demselben Farbstoff gleichzeitig behandelt, verschieden gut, auch in verschiedenen Nüancen; die Kugeln nehmen in Eosinlösung beispielsweise eine gelbrothe, die Fasergebilde eine dunkelrothe Farbe an. Den Fasergebilden kommen ausserdem, wie ich l. c. S. 148 schon eingehender beschrieben habe, auffällige optische Eigenschaften zu: Im durchfallenden Lichte schwach ziegelroth erscheinend, fluoresciren sie bei auffallenden Strahlen in prächtig blaugrünem Lichte und zwar innerhalb, wie auch eine Zeit lang ausserhalb der lebenden Pflanze¹⁾. Sie sind es, welche das eigenartige Leuchten bezw.

1) Vergl. auch GOLENKIN, Algologische Notizen S. 13. Extrait du Bulletin de la Société Impér. des Naturalistes de Moscou 1894, wo diese Körper in gleicher Weise beschrieben werden.

Schillern der *Derbesia*-Rasen, (z. Th. auch der *Bryopsis*-Rasen) bedingen, besonders dann, wenn sie in grösseren Mengen dicht unter den Vegetationspunkten angehäuft sind, wie das nicht selten der Fall ist. In meinen Neapeler Aufzeichnungen finde ich wiederholt die Notiz — die ich hier noch ergänzend nachtragen will — dass die faserigen Gebilde bei ihrer Zerstörung durch Reagentien, wozu auch destillirtes Wasser dienen kann, gewöhnlich eine äusserst zarte Haut zurücklassen, die ihre Umrisse bewahrt.

Die Kugeln und Fasergebilde habe ich auch nur bei *Derbesia* und *Bryopsis* gefunden; die von KÜSTER erwähnte amorphe Substanz dagegen bei vielen anderen Siphoneen; ich werde wohl darüber später einmal im Zusammenhang berichten können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Noll F.

Artikel/Article: [Die geformten Proteine Im Zellsafte von Derbesia 302-306](#)