

à l'étude anatomique des Astérides (Arch. zool. expér. [2], Tome 5 bis 1888, p. 11—13, T. I, Fig. 15—17).

Cuénot fand in seinen Schnitten von *Echinaster sepositus* die Drüsen von unregelmäßiger Form, 0,5 mm lang, mehr oder weniger sphärisch, eingehüllt von der fibrillären Schicht, unter dem Körperepithel, die Öffnung als eine wenig tiefe Einsenkung. Cuénot sagt weiter: in der Drüse seien Bindegewebsmaschen, welche eiförmige Räume umzögen; in jeder Masche säße eine große Zelle, welche die Blasen bildet, die in der Zelle und in dem ausgestoßenen Schleim sich befinden.

Ich untersuchte die Drüsen an sehr kleinen Exemplaren von *Echinaster sepositus*, die Herr Geheimrat Ludwig mir gütigst gab, und an größeren Tieren, die ich in Neapel konserviert hatte; dazu kam *Cribrella oculata* (= *sanguinolenta*) von dem Biological Laboratory in Plymouth.

Bei den jungen Tieren kann man die Entstehung der Drüsen an der Spitze der Arme gut erkennen, sie bilden sich durch Einsenkung des Körperepithels; die junge Drüse ist eine weit offene Einsenkung, allmählich wird der Hals enger, und die Drüse nimmt die typische Form an. Die so in die Tiefe gelangten Zellen des äußeren Epithels vermehren sich stark und verlieren die gleichmäßige Anordnung; die neuen Zellen lösen sich ab und werden in das Lumen der Drüse gedrängt; sie sind bei *Echinaster sepositus* etwa 11—15  $\mu$  groß, bei *Cribrella oculata* ungefähr 13—19  $\mu$ , meist nicht ganz rund, sondern etwas länglich; die rundlichen Kerne dieser Zellen messen ungefähr 2  $\mu$ . Zwischen den wandständigen und den freien Zellen sieht man nur einen geringen Unterschied in der Form; an den festsitzenden finden sich hier und da Teilungen. Durch Platzen der freien Zellen ergießt sich der Schleim in die Drüse, die kleinen Kerne sind ihm beigemischt. Von starken Bindegewebsfasern sind die Drüsen rings umgeben, nirgends aber ist im Innern der Drüse etwas von Bindegewebe zu finden.

Wird ein solcher Seestern gereizt und kontrahiert sich die Haut, so tritt auf der betreffenden Stelle der Schleim in kleinen Tröpfchen aus, und die Untersucher sind durchweg der Ansicht, daß diese Drüsen der *Echinaster*-Arten als Verteidigungsorgane dienen.

## 7. Nochmals über die Einwirkung konzentrierter Kalilauge auf die Nadeln der Calcispongia.

Von O. Bütschli.

eingeg. 6. Dezember 1905.

Oggleich ich die Ergebnisse meiner Untersuchungen über die Einwirkung konzentrierter Kalilauge auf kohlensaurer Kalk im allgemeinen und die Kalknadeln der Schwämme im besonderen in den »Verhandlungen des naturhist.-mediz. Vereins Heidelberg, N. F. Bd. VIII. S. 277 demnächst eingehend darlegen werde, sehe ich mich doch ver-

anlaßt, den Lesern dieser Zeitschrift meine Meinung über die Äußerung des Herrn Prof. Maas in einer der letzten Nummern dieser Zeitschrift, S. 558—59, nicht vorzuenthalten; da ich wohl annehmen darf, daß nur wenige Leser meine ausführliche Arbeit einsehen werden.

Maas hat seine Untersuchungen über die Einwirkung der Kalilauge gemeinsam mit dem Mineralogen Prof. Weinschenk angestellt, und der letztere hat erst vor kurzem ausführlicher über ihre Untersuchungen berichtet (Centralbl. f. Mineralogie 1905, S. 581 bis 588). Aus dieser Veröffentlichung ist klarer zu ersehen als aus der früheren Mitteilung von Maas (1904), wie beide Beobachter eigentlich ihre Untersuchungen ausgeführt haben und was sie dabei fanden. Da erfahren wir denn, nicht ohne Erstaunen (Weinschenk S. 586), daß sie »die Nadeln mit konzentrierter oder nicht konzentrierter Kalilauge auf einem Objektglas einige Stunden an der Luft stehen ließen«. »Je nach der Schnelligkeit der Verdunstung« bildeten sich dabei »ziemlich große sechsseitige Tafeln« (nach W. rhombisch), die »wasserfreies kohlen-saures Kali« seien.

Weiter bemerkt dann W.: »Diese Kristalle sind somit wasserfreies kohlen-saures Kali und das von Bütschli ohne jeden Grund verteidigte Doppelsalz existiert nicht«. Hieraus geht doch völlig klar und unzweideutig hervor, daß W. und Maas die von ihnen beim Verdunsten der Kalilauge beobachteten sechsseitigen Tafeln für die von mir geschilderten erklären und, auf Grund der Beobachtungen an ihren Kristallen, die Existenz des von mir angegebenen Doppelsalzes bestimmt leugnen.

Da nun aber die von mir beobachteten Kristalle sich in Wasser unter Abscheidung von  $\text{CaCO}_3$  zersetzen, die von W. u. M. beobachteten dagegen, sich »momentan« in reinem Wasser auflösen, so ist doch völlig klar, daß die Herren Weinschenk und Maas mich, wie ich früher sagte, »eines groben Irrtums« anklagten. Wenn dies Maas jetzt leugnet, so kann ich dies nach obigem in keiner Weise anerkennen. Auch aus dem, was Maas in seinem Vortrag (1904, S. 197) über die Einwirkung von Kalilauge auf die Nadeln bemerkt: daß nämlich dabei der Kalk der Nadeln gar nicht aufgelöst oder angegriffen werde, jedoch »zwischen und auf den Nadeln, aber ebenso zahlreich in der Kalilauge, die von den Nadeln entfernt liegt, Tafelkriställchen von  $\text{K}_2\text{CO}_3$  sich zeigen, die das Bild trüben« — geht doch klar u. bestimmt hervor, daß er diese »Tafelkriställchen« für die von mir beobachteten erklärte: denn da ja  $\text{CaCO}_3$  nach ihm von der Kalilauge gar nicht gelöst und angegriffen wird, so konnte sich doch nach seiner Meinung bei meinen Versuchen nichts anderes bilden, als solche Kriställchen von  $\text{K}_2\text{CO}_3$  und die von mir beschriebenen Kriställchen konnten also nach Maas'

eigenen Darlegungen nichts anderes sein. Also auch hieraus folgt wieder »der grobe Irrtum« meinerseits. Ob Herr Maas mich wörtlich eines solchen Irrtums geziehen, darauf kommt es ja nicht an; indem er aber die von mir berichteten Tatsachen in der angegebenen Weise auslegte, so schließt dies von selbst ein, daß ich mich bei meinen Beobachtungen gröblich geirrt oder sehr ungenügend beobachtet haben müsse. Jetzt sucht Maas die Angelegenheit so zu wenden, wie er es auch schon in der Diskussion zu seinem Vortrag darstellte: daß er nämlich die Möglichkeit eines Doppelsalzes zugibt (das übrigens sein Mitarbeiter Weinschenk bestimmt, und als völlig grundlos von mir angenommen, leugnet) und ebenso die Möglichkeit, daß die von ihm und W. beobachteten und die von mir beschriebenen Kristalle etwas Verschiedenes seien.

Dies letztere unterliegt nun auch, soweit es die »sechseckigen Tafeln« angeht, die M. u. W. beim »Verdunsten« von Kalilauge, mit und ohne  $\text{CaCO}_3$ , auf dem Objektträger entstehen sahen, sicherlich keinem Zweifel; denn, daß diese Kristalle nichts weiter als  $\text{K}_2\text{CO}_3$  waren (aber wohl sicher kein wasserfreies, sondern wasserhaltiges), wird jeder, der etwas von diesen Dingen versteht, keinen Augenblick bezweifeln. Die Einwirkung der Kalilauge auf  $\text{CaCO}_3$  aber an freier Luft in unverschlossenen Gefäßen zu studieren, wie dies M. u. W. taten, ist, wenn es sich um die Feststellung der Reaktion zwischen reiner Kalilauge und  $\text{CaCO}_3$  handelt, doch gewiß ein sehr ungeeignetes, irrationelles Verfahren. Ich habe denn auch alle meine Versuche nicht »an freier Luft«, sondern in verschlossenen Gefäßen vorgenommen, so daß sowohl Verdunstung als Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft (letzteres jedoch natürlich nicht absolut) verhindert waren. Hieraus folgt denn schon sicher, daß die von mir beschriebenen hexagonalen Täfelchen gar nichts mit den von Maas u. W. beobachteten »sechseckigen Tafeln« zu tun haben. Dies war aber aus den Veröffentlichungen von Maas in keiner Weise zu entnehmen; erst die Mitteilung von W. konnte hierüber Klarheit geben. Die von mir beschriebenen Kristalle haben M. u. W. entweder gar nicht gesehen, oder übersehen, oder mit den Kristallen von wasserhaltigem kohlen-sauren Kali verwechselt. Das vermag ich nicht zu entscheiden, um so weniger, als ihre Schilderung der Einwirkung von konzentrierter Kalilauge in keinem Punkt mit dem, was ich stets gesehen, übereinstimmt; denn die Nadeln werden dabei allmählich total, bis auf die sog. Spiculascheide und ein wenig granulären Rückstand in derselben, aufgelöst, während sie nach M. u. W. in Rhomboederchen von  $\text{CaCO}_3$  zerfallen sollen, indem der  $\text{CaCO}_3$  selbst gar nicht angegriffen werde. Obgleich nun also W. (und jedenfalls in Übereinstimmung mit M., denn letzterer bemerkt, daß er die Korrekturbogen der Arbeit von Weinschenk eingesehen habe) behauptet, daß

der  $\text{CaCO}_3$  der Nadeln von Kalilauge gar nicht angegriffen und zersetzt werde, teilt er in seiner Schrift die Ergebnisse einer Untersuchung des Chemikers Prof. K. Hofmann über die Einwirkung von konzentrierter Kalilauge auf frisch gefüllten kohlensauren Kalk mit, wobei Hofmann insofern meine Angaben völlig bestätigt, als die Kalilauge den kohlensauren Kalk bei längerer Behandlung völlig zersetzt unter Bildung hexagonaler Kristalltäfelchen. Das Ergebnis Hofmanns ist nur insofern ein andres, wie das von mir mitgeteilte, als diese hexagonalen Täfelchen bei Einwirkung reiner Kalilauge nicht das Doppelsalz, sondern Calciumoxydhydrat ( $\text{CaH}_2\text{O}_2$ ) sind.

Meine neuerdings wiederholten Versuche bestätigen nun dies Resultat Hofmanns völlig und ich muß daher meine früheren Angaben insoweit korrigieren, als ich früher nicht zwischen den hexagonalen Täfelchen des Calciumoxydhydrats und denen des Doppelsalzes unterschied, die sich beide häufig auch so ähnlich sind, daß ohne genauere Prüfung eine Entscheidung unmöglich ist. Eine Vermischung und Verwechslung beider Kriställchen ist nun aber auch deshalb sehr leicht möglich, weil die Kristalle des  $\text{CaH}_2\text{O}_2$  in Präparaten mit Kalilauge bald unter allmählicher Auflösung durch die des Doppelsalzes ersetzt werden; sobald nämlich die Lauge soviel  $\text{CO}_2$  aufgenommen hat, daß genügend  $\text{K}_2\text{CO}_3$  zur Bildung des Doppelsalzes vorhanden ist. Denn verwendet man zum Auflösen der Nadeln gleich eine Kalilauge, die auf 2 Vol. 1 Vol. gesättigte Lösung von  $\text{K}_2\text{CO}_3$  enthält, so bilden sich bei der Lösung der Nadeln keine Kristalle von  $\text{CaH}_2\text{O}_2$ , sondern nur solche des Doppelsalzes.

Hieraus erklärt sich, daß ich bei meinen älteren, mehr gelegentlichen Versuchen von 1901 die beiderlei Kristalle nicht zu unterscheiden vermochte und daher alle für das Doppelsalz erklärte. Bei meinen Versuchen, über deren Ergebnisse ich in dieser Zeitschr. Bd. 29, S. 428 berichtete, handelte es sich für mich darum, das Doppelsalz darzustellen und seine Zusammensetzung zu ermitteln, weshalb ich bei der Darstellung direkt vom  $\text{K}_2\text{CO}_3$  ausging.

Erst meine jüngsten, im Anschluß an das Ergebnis Hofmanns ausgeführten Versuche haben mich den Unterschied der Kristalle von  $\text{CaH}_2\text{O}_2$  und des Doppelsalzes  $2(\text{CaCO}_3) + 3(\text{K}_2\text{CO}_3) + 6\text{H}_2\text{O}$  kennen gelehrt und ihre Auseinanderhaltung ermöglicht.

Auch nach diesen berichtigten Ergebnissen muß ich wiederholen, was ich früher bemerkte: daß die Angaben von Maas (und Weinschenk) über die Einwirkung konzentrierter Kalilauge auf die Kalknadeln in keiner Weise zutreffen und daß Beide meine richtigen Angaben vor-schnell, und auf ungenügende Beobachtungen gestützt, für irrig erklärten.

Heidelberg, 3. Dezember 1905.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Bütschli Otto [Johann Adam]

Artikel/Article: [Nochmals über die Einwirkung konzentrierter Kalilauge auf die Nadeln der Calcispongia. 640-643](#)