

Über die Aufnahme fester Theilchen durch die Kragenzellen von *Sycandra*.

(Aus dem zoologischen Institut der k. k. deutschen Universität in Prag.)

Von

Stud. phil. Fr. Zemlitschka.

Mit 2 Figuren im Text.

GRANT, LIEBERKÜHN und CARTER haben Fütterungsversuche an Spongien mit festen Farbstoffen vorgenommen, und es ist diese Methode auch von zahlreichen, neueren Forschern in Anwendung gebracht worden: Unlösliche, fein verriebene Farbstoffe werden in das Wasser gebracht und in dieses die Versuchsspongien eingesetzt. Die letzteren werden dann nach kürzerer oder längerer Zeit untersucht.

LIEBERKÜHN (1856, p. 497) »fütterte« solcher Art *Spongilla* mit Karmin und machte die Entdeckung, dass Karminkörnchen von den Zellen aufgenommen werden. CARTER (1857, p. 574) erkannte, dass die Kragenzellen die Elemente seien, welche den Farbstoff aufnehmen. Diese wurden daher von HAECKEL (1872, I, p. 372) und Anderen als die Organe der Nahrungsaufnahme angesehen.

In der Folgezeit wurde auf Grund weiterer Untersuchungen die Behauptung aufgestellt, dass auch die Zellen der Zwischenschicht an der Farbstoffaufnahme betheiligt seien. Einige Forscher, vor allen METSCHNIKOFF (1879, p. 371), meinen, dass nicht die Kragenzellen, sondern die amöboiden »Mesodermzellen« die Aufnahme der (festen) Nahrung besorgen. Nach METSCHNIKOFF dringen die Körnchen des Farbstoffes theils durch das Plattenepithel der Kanalauskleidung ein, theils verlieren die mit Fremdkörpern erfüllten Kragenzellen ihre Kragen und Geißeln und sinken in die Zwischenschicht hinab, wobei sie sich in Wanderzellen verwandeln.

BIDDER (1888, p. 1) nennt die Zellen der Zwischenschicht, welche er für umgewandelte Kragenzellen hält, »Metschnikoffzellen«. v. LENDEN-

FELD (1889, p. 674), VOSMAER, PEKELHARING (1898, p. 173) und viele andere Forscher halten an der Ansicht fest, dass bei der Aufnahme von Fremdkörpern die Kragenzellen die Hauptrolle spielen. Nach diesen würden die Kragenzellen feste Partikelchen aufnehmen und an die amöboiden Zellen der Zwischenschicht abgeben. v. LENDENFELD zieht aus seinen Beobachtungen den Schluss, dass die Kragenzellen zwar alle feste Körperchen aufnehmen, aber nur die verdaulichen an die Zwischenschichtzellen abgeben, die unverdaulichen jedoch bald wieder ausstoßen.

Neuerlich hat auch LOISEL (1898, p. 187) Untersuchungen über die Aufnahme von Farbstoffen durch Spongien angestellt. Er wandte jedoch hauptsächlich gelöste Farbstoffe (Anilinfarben) an. Seine Ergebnisse bestimmten ihn, sich der Meinung METSCHNIKOFF's anzuschließen, dass bei den Spongien nicht die Kragenzellen, sondern Elemente der Zwischenschicht die Nahrung-aufnehmenden Theile seien.

Zweck meiner eigenen Untersuchung war es, durch erneute Experimente Licht über diese strittigen Fragen zu verbreiten und möglichst festzustellen, 1) welche Elemente feste, im Wasser suspendirte Partikel aufnehmen, und 2) was mit diesen im Spongienkörper dann geschieht.

Ich verwendete zu meinen Versuchen *Sycandra raphanus*. Das Seewasser, in welchem sich die Versuchsspongien befanden, wurde durch einen starken Luftstrom ständig in lebhafter Bewegung erhalten. Diesem Wasser wurden dann unlösliche Farbstoffe als »Futter« beigemengt. Am besten bewährte sich feinverriebene Kohle (Tusch): die im Folgenden geschilderten Ergebnisse wurden durchwegs an Tusch-Spongien gewonnen.

Ich setzte dem Wasser so viel Tusch zu, dass dasselbe grau gefärbt erschien. Fixirt wurden die Spongien theils in absolutem Alkohol, theils in 1%iger Osmiumsäure. Zur Beobachtung kamen Handschnitte von lebendem und gehärtetem Material, sowie Mikrotomschnitte. Hin und wieder wurde mit Anilinblau nachgefärbt.

Schon nach einem Verweilen von einer Viertelstunde im Tuschwasser hatten gesunde Exemplare Tusch aufgenommen. Die Menge desselben wuchs von Stunde zu Stunde, bis die Schwämme außen und im Querschnitt ganz schwarz erschienen. Nach mehrstündiger Fütterung zeigte sich die Innenfläche der Radialtuben dicht besät mit schwarzen Punkten, das sind die jetzt Tuschräume gefüllten Kragenzellen. Die Betrachtung mit starken Systemen zeigte, dass die Tuschräume

Über d. Aufnahme fester Theilchen durch d. Kragenzellen v. Sycandra. 243

körnchen im Inneren der Leiber der Kragenzellen liegen. Sie sind nicht, wie TOPSENT angiebt, nur in der Kragenöhle angehäuft, sondern im Gegentheil besonders im Basalende der Zelle zahlreich: der Kern wird durch sie verdeckt. Den Kragen vermochte ich leicht nachzuweisen, eben so die Geißeln, obzwar die letzteren an ihren Enden meist mit einander verwirrt waren. Bemerkenswerth ist es, dass sich verschiedene Exemplare in Bezug auf die Tuschaufnahme sehr verschieden verhalten. Manche, und zwar die Mehrzahl, der auch äußerlich frisch ausselgenden Sycandren füllen ihre Gewebe schon nach einer Stunde mit dem Tusche an. Bei anderen nehmen nur einzelne Bezirke die Farbe auf. Dass die Eizellen und Embryonen keine festen Farbstoffe aufnehmen, ist durch zahlreiche Versuche erwiesen und wird auch durch meine Untersuchungen dargethan. Abweichend von den Berichten Anderer vermochte ich aber auch in den übrigen Elementen der Zwischenschicht keine Kohlenpartikel nachzuweisen.

Bei Exemplaren, die nur kurze Zeit — $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde — im Tuschwasser verweilt hatten, haben die Kragenzellepithelien größten-

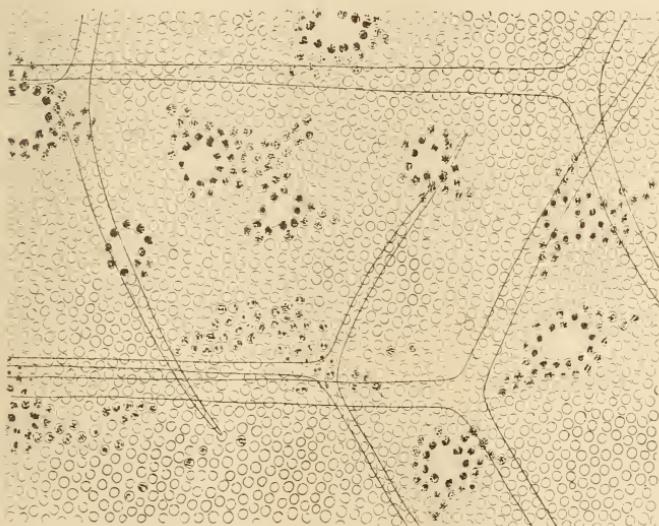


Fig. 1.

HARTNACK, Ocular 3, Objektiv 7. ARBÈScher Zeichenapparat. Vergrößerung 280.
Flächenansicht eines rechteckigen Stückes vom Kragenzelleneipthel aus der Innenwand einer Radialtube.
Nach $\frac{1}{4}$ Stunde »Fütterung« mit Tusche. Die Tusche-erfüllten Zellen bilden Kreise um die Kammerporen. Zerstreute Bezirke von schwach Tusche-erfüllten Zellen.

theils nur wenig Tusch aufgenommen. Bei solchen Spongiens sind nur die, die Kammerporen umgebenden Kragenzellen Tusch-erfüllt, und diese

treten, wenn man die Kammerwand mit einer schwächeren Vergrößerung betrachtet, als deutliche, schwarze, die Poren einfassende Ringe aus der lichten Fläche hervor (Fig. 1).

Alle Exemplare, welche die angegebene Zeit in Tuschwasser gehalten worden waren, zeigten diese Erscheinung deutlich. Es ist hieraus zu schließen, dass die in nächster Nähe der Poren befindlichen Kragenzellen früher als alle anderen Nahrungspartikel aufnehmen und anzunehmen, dass die Nachbarzellen der Poren durch gewisse physikalische Verhältnisse des Wasserstromes bei der Aufnahme fester Theilchen begünstigt sind. Die Breite dieser, die Poren einfassenden Tuschringle beträgt Anfangs nur eine Zellreihe. Die Bezirke, welche sich nach und nach mit Tuschkörnchen füllen, entstehen nicht durch

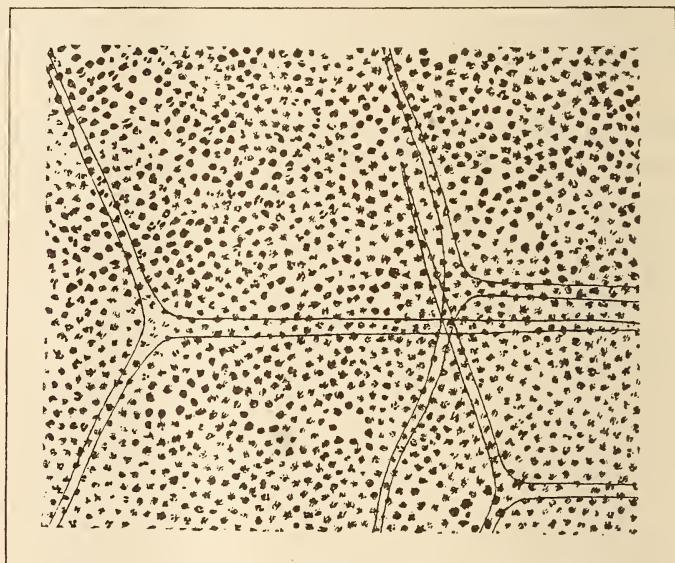


Fig. 2.

HARTNACK, Ocular 3, Objektiv 7. ABBE'scher Zeichenapparat. Vergrößerung 280.
Flächenansicht eines rechteckigen Stückes vom Kragenzellenepithel aus der Innenwand einer Radialtube.
Nach 4 Stunden Fütterung mit Tusch. Alle Kragenzellen haben bereits Tusch gespeichert.

ein regelmäßiges, konzentrisches Anwachsen, Breiterwerden der ersten Tuschringle. Es erscheinen vielmehr unregelmäßig begrenzte Gebiete von Kragenzellen in der Nähe der ersten Ablagerungen, zunächst schwach mit Tuschkörnchen durchsetzt (Fig. 1). Diese Tuschfelder nehmen dann an Zahl und Größe zu und verschmelzen endlich mit einander (Fig. 2).

Die Zeit, nach welcher die Tuschringle in der Masse der Tusch-

speichernden Kragenzellen zu verschwinden beginnen, ist bei verschiedenen Exemplaren verschieden. Manche zeigten selbst nach vierstündiger Fütterung noch die schwarzumsäumten Poren deutlich. Bei anderen waren schon nach einer Stunde alle Kragenzellen dicht mit Tuschkörnchen gefüllt. Bemerkenswerth ist es, dass ich bei der »Fütterung« mit Karmin ähnliche Verhältnisse nicht habe nachweisen können.

Eine andere Erscheinung von einiger Bedeutung ist die, dass die proximalen Theile der Radialtuben, das sind die dem Oscularrohre zugekehrten Enden derselben, viel früher und viel mehr Tusch speichern als die distalen.

Über das Verhalten von »gefütterten« Spongien in reinem Seewasser haben neuerlich VOSMAER und PEKELHARING (1898, p. 174) Mittheilungen gemacht. Diese Forscher stellten ihre Versuche an *Spongilla lacustris* und *Sycon ciliatum* an, und sie fanden, dass sich die Kragenzellen dieser Spongien nach einem Bade in frischem Wasser des vorher gespeicherten Farbstoffes entledigen. Weiter stellten die Genannten fest, dass bei so behandelten Spongien die amöboiden Zellen der Zwischenschicht reich an dem zur Fütterung verwendeten Karmin waren, reicher als die gleichen Zellen jener Exemplare, die unmittelbar nach der »Fütterung« untersucht worden waren. In der Zwischenzeit mussten also die Kragenzellen Karminkörnchen abgegeben, die Zwischenschichtzellen dieselben aufgenommen haben.

Bei Tusch-Syeandren vermochte ich Ähnliches nicht nachzuweisen. Eine Anzahl von Exemplaren wurde nach einer »Fütterung« von mehreren Stunden in reines Wasser zurückversetzt und nach einem Aufenthalte von 2 bis 12 Stunden lebend und gehärtet untersucht.

Es war zu erkennen, dass sich der Schwamm theilweise des Farbstoffes entledigt hatte; der Unterschied zwischen den Exemplaren, welche unmittelbar nach der »Fütterung« getötet worden waren, und solchen, die ein Bad in reinem Seewasser durchgemacht hatten, war schon makroskopisch auffallend, indem die Schnittflächen der letzteren viel lichter erschienen. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigte es sich, dass die Kragenzellen zwar den früher gespeicherten Farbstoff großenteils abgegeben, die Zwischenschichtzellen aber keine Kohlentheilchen aufgenommen hatten. Die Kragenzellen mussten ihren Inhalt an Fremdkörpern an das die Radialtuben durchströmende Wasser abgegeben haben.

Dieses Verhalten ließe sich wohl ungezwungen mit der Theorie v. LENDENFELD's erklären: die Tuschkörnchen wurden zwar aufgenommen und reichlich gespeichert, da sie aber keinen Nährwerth für die Spongie besitzen, nicht an die Zwischenschichtzellen abgegeben, sondern ins Wasser ausgestoßen.

Die Ergebnisse der Untersuchung lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1) Bei *Sycandra raphanus* nehmen ausschließlich die Kragenzellen feste, im Seewasser suspendirte Partikel auf.

2) Die Kragenzellen geben aufgenommene Kohlenpartikel nicht an die Zwischenschichtzellen ab, sondern stoßen sie wieder in das Wasser aus.

3) Die Nachbarzellen der Kammerporen füllen sich früher als die anderen mit den im durchströmenden Wasser enthaltenen Kohlenpartikeln.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Prof. R. v. LENDENFELD, in dessen Institut diese Untersuchung durchgeführt wurde, meinen herzlichsten Dank für die Unterstützung, die er mir dabei gewährt hat, auszusprechen.

Prag, im Juli 1899.

Benutzte Litteratur.

1888. G. BIDDER, Note on excretion in Sponges. Proc. R. Soc. London. Vol. LI. p. 474.
1857. H. J. CARTER, On the ultimate structure of Spongilla and additional Notes on Freshwater Infusoria. Ann. and Mag. Vol. XX. p. 21—41. Taf. I.
1872. E. HAECKEL, Die Kalkschwämme.
1889. R. v. LENDENFELD, Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Spongiens. Diese Zeitschr. Bd. XLVIII. p. 406—700. Taf. XXVI bis XL.
1856. N. LIEBERKÜHN, Zusätze zur Entwicklungsgeschichte der Spongillen. MÜLLER's Archiv. Jahrg. 1856. p. 496—514. Taf. XVIII.
1898. G. LOISEL, Contribution à l'histo-physiologie des éponges. Journ. de l'anatomie. Jahrg. 1898. p. 187—234. Taf. V.
1879. E. METSCHNIKOFF, Spongiologische Studien. Diese Zeitschr. Bd. XXXII. p. 349—387. Taf. XX—XXII.
1898. G. C. J. VOSMAER u. C. A. PEKELHARING, Über die Nahrungsaufnahme bei Schwämmen. Arch. f. Anat. u. Physiol. Jahrg. 1898. Phys. Abth. p. 168—186.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1899-1900

Band/Volume: [67](#)

Autor(en)/Author(s): Zemlitschka Fr.

Artikel/Article: [Über die Aufnahme fester Theilchen durch die Kragenzellen von Sycandra. 241-246](#)