

Von den Endzweigen der Drüsen stammen oft sehr feine Auswüchse ab; ich glaube, daß es Auswüchse der Tunica propria sind.

Obgleich ich über den physiologischen und morphologischen Werth dieser Drüsen nichts sicheres aussprechen kann, glaube ich doch sagen zu können, daß diese paarigen Drüsen den Gilson'schen ganz homolog sind und sich von den letzten meistentheils nur durch separate Mündung der Ausführungsanäle unterscheiden.

2. Zellthätigkeit und Vitalfärbung.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von S. Prowazek.

eingeg. 20. Mai 1901.

Um auf Grund der Vitalfärbung Schlüsse auf einige Functionen und Lebenszustände der Zellen zu ziehen, ist es zunächst nothwendig, die normale Zelle in ihren verschiedenen Thätigkeitserscheinungen zu studieren; in diesem Sinne wurden Protozoenzellen und zwar von *Paramaecium*, *Vorticella* und dem marinen *Euplotes harpa* unter Anwendung der Neutralrothfärbung untersucht. Das Neutralroth ist sehr empfindlich gegen Alkali und nimmt sodann eine gelbrothe Färbung an, unter Säureeinfluß wird es mehr blau- oder grünlichroth (Schwefelsäure) nuanciert; es ist leicht reductionsfähig und bildet dann ein Leucoproduct, das durch indifferenten Sauerstoff in die gefärbte Oxyform übergeführt werden kann (küpenbildender, autooxydabler Farbstoff).

Die schon früher geschilderten Neutralrothgranulationen des *Paramaecium*-Entoplasmas (Zeitschr. f. wiss. Zoolog. 63. Bd.) scheinen eine theilweise rigide Beschaffenheit zu besitzen, sie haften oft an einander und können zuweilen unter Druckeinfluß zum Theil verschmelzen; die größeren führen manchmal eine Art von Centralkorn. Nach einiger Zeit tauchen an der Peripherie der Pellicula (besonders auf der sog. Bauchseite, spärlicher oder oft fast gar nicht in einer Zone des mehr abgerundeten Körperpoles) rundliche »Tröpfchen« auf, deren Ablösung in einigen Fällen (analog bei *Cyclidium*) beobachtet wurde; ich möchte sie demnach nicht mit den Basalkörperchen, die sich nach der Eisenhämatoxylinmethode färben, in Zusammenhang bringen. Sie stehen oft seitlich von den aus Grübchen entspringenden Cilien (Bütschli, Joukowsky). — Beim Absterben entfärben sich zunächst unter Lösungserscheinungen die rothen Körnchen, wobei oft auf einer Zwischenstufe das Plasma eine gelbrothe Färbung (alkalisch) annimmt; dann erst erfolgt die vollständige, auf eine mortale Reduction hinweisende Entfärbung.

Manchmal läßt diese Entfärbung eine Zeit lang auf sich warten und dies insbesondere dann, sobald die Körnchen in einen hernienartig vorgewölbten, grünlich schimmernden Plasmotropfen des zerfließenden Zelleibes hineingerathen.

Bemerkenswerth und farbenanalytisch derzeit unerklärlich ist das indifferente Verhalten der Körnchen in einzelnen Zellen; sie sind manchmal dunkelroth, ein anderes Mal violettroth (Ernährungszustände?). Anfangs war ich geneigt letztere Reaction den Hungerthieren zuzuschreiben, doch erwies sich diese Annahme als nicht vollkommen stichhaltig.

Bei conjugierten Thieren erscheint zunächst die Cyclose gestört und modificiert; die Kleinkernvorgänge werden insofern verdeutlicht, als sich diese Gebilde (farblos) von dem gefärbten Körnchenuntergrund deutlich abheben: so konnte auch vital die Verschmelzung der Kleinkerntheile direct beobachtet werden. Die Untersuchung von Merozoiten mußte wegen der Zerfließlichkeit des *Paramaecium*-Plasmas aufgegeben werden; kernlose *Glaucoma*-Merozoiten behielten jedoch ihre wenigen »Neutralrothgranulationen« in der Oxyform. Da das *Paramaecium* gleich vielen Hypotrichen thigmotropisch ist, wobei oft die Cilien streckenweise in einem länger andauernden Ruhezustand verharren, so wurde es auch zum Studium von Ermüdungserscheinungen herangezogen: die Thiere wurden nämlich in 1—2½ Stunden gleichmäßig ununterbrochen andauernde Bewegungen versetzt, nachdem jedesmal vorerst die Hälfte der gefärbten Culturflüssigkeit abgegossen und unter normalen Verhältnissen belassen wurde. Die Bewegung wurde durch langsames Schütteln in einer Eprovette erzeugt und darauf geachtet, daß nicht etwa durch heftiges Schütteln die Thiere, deren absolute Kraft nach der Berechnung Jensen's nur 0.00158 Milligramm beträgt, passiv herumgewirbelt werden. Nach dieser jedes Mal ungefähr 2 Stunden andauernden Operation stellten sich in den meisten Fällen (dabei sind eben auch noch andere Lebenszustände zu berücksichtigen) folgende Erscheinungen ein:

1) Der Großkern nahm einen allgemeinen rosigen Farbenton an; in ihm erschienen aber auch einzelne feinste Granulationen in einer sehr leicht bläulichen (nicht immer) Nuance.

2) Die entoplasmatischen Körnchen gewannen vielfach ein merkwürdiges rothviolettes (Kohlensäure?) Aussehen; später färbte sich oft das Plasma in verschiedenen Rothnuancen.

3) Die contractile Vacuole, die im normalen freischwimmenden Zustand des Thieres ungefähr nach 17 Secunden sich entleert, wogegen der Entleerungsturnus bei thigmotropen Thieren vielfach auf 23—

25 Secunden verlängert war (mit Pütter), contrahierte sich nun unregelmäßig, ja einmal schwankte die Entleerungsfrequenz zwischen 1—2 Minuten; auch löste die bekannte Rosettenform mehrere »Bildungsvacuolen« ab.

4) Die Thiere schwammen schwankend, um die Achse rotierend dahin; oft war das eine Körperende auffallenderweise gleichsam contrahiert. — Nach einiger Zeit, während der sie stark thigmotropisch waren, erholten sie sich wieder, sofern die »Ernüdung« ein individuelles Maximum nicht überschritten hatte. (Der Farbenton der geschüttelten Flüssigkeit war stets etwas leichter und gelblicher als der der normalen Neutralrothflüssigkeit der Cultur.)

Die »Entoplasmakörnchen« des *Paramaecium* scheinen besondere Ausfällungen rigider Substanzen in den paraplastischen Hohlräumen zu sein (vgl. Zoolog. Anz. XXII. Bd. p. 341). In diesen »Hohlräumen« ist ja freier Sauerstoff enthalten, da hier auch aerobe Organismen vorkommen (in erweiterten paraplastischen Räumen der *Vaucheria* kommen Bakterien vor [Pfeffer], desgl. bei Myxomyceten [Čelakowský], *Vorticella* etc.), und so werden auch unter dem Einfluß des Farbstoffes jene Substanzen, die zu der Verdauung in einer Beziehung zu stehen scheinen, weil sie vielfach um die Vacuolen vorkommen, in die Oxyform übergeführt. — Läßt man die Thiere durch Umgießen des Deckglaspräparates mit Canadabalsam langsam ersticken, so schwinden nach und nach die Körnchen unter den erfolgenden Reductionen, worauf dann die Reductionsstufen des küpenbildenden Farbstoffes leichter als die Farbe nach außen diffundieren. Oft färbt sich auf einem Zwischenstadium des Erstickungsvorganges der Kern rosig. Die Cyclose des Entoplasmas wird hierauf unregelmäßig und dieses gewinnt ein hyalines Aussehen¹. Die Paramaecien ersticken früher als die Euglenen (Chlorophyllfunction) und Peranemen; dies stimmt auch mit der Beobachtung von Čelakowský überein, der zu Folge kleinere Infusorien eine geringere Sauerstoffspannung zu ihrer Bewegung als die größeren bedürfen (*Stentor* 2,6—3,2 mm Hg; *Monas guttula* 0,6 mm). Kleine Amöben sterben erst nach mehr als 2 Stunden ab; dabei wird die Kernbildung, die fast eine Stunde dauert, nicht merklich beeinflußt, —

¹ Die Consistenz des Plasmas ändert sich während der Entwicklung. Unreife Seeigeleier erhalten in einer Mgcl₂-Lösung Dellen und von ihrem Alveolarsaum erheben sich zarte Plasmafäden; in reifen Eiern tauchen dagegen nach der Überführung in's reine Seewasser die Morgan'schen Sphären oder nur ein wellenartiges Strahlungssystem um den Kern (im Sinne von His) auf. Manche Eier furchen und entwickeln sich zu Blastulae; auch kommen hernach beim *Echinus microtuberculatus* Doppelbildungen vor oder es bleibt eine Zelle in dem Furchungsvorgang stark zurück.

nur die Ento- und Ectoplasmasonderung ist deutlicher. Für das Studium der Ermüdungserscheinungen eignet sich besonders der *Euplotes*; von jeder Cirre geht hier ein verschieden dickes, nach mehreren Seiten ausstrahlendes Fasersystem aus, das, sowie die Kernänderungen bei der Ermüdung und gewisse Diminutionsvorgänge der Zelle, jedoch an einer anderen Stelle geschildert werden. Normal färben sich mit Neutralroth bei dieser Form innerhalb des hufeisenförmigen Kernes feinste Granula an der Stelle, wo lebhaftere Verdauungsvorgänge sich abspielen; die Nahrungsvacuolen färben sich je nach dem Verdauungsstadium roth, rübenroth, dunkelroth bis schwarzroth. Unter den adoralen fast beständig vibrierenden, vorderen Membranellen tingierten sich kleine Granulationen in einem gelbrothen Ton, auch der Stirnlappen war zeitweilig gelblichroth. Thiere, die nun über eine halbe Stunde in einer beständigen Bewegung erhalten wurden, färbten ihr körniges Plasmagerüst zunächst röthlich, während der weiteren Schüttelprocedur wurden jedoch weitere, umgebildete Zufallsproducte in der Form von orange bis gelbroth gefärbten Granulationen niedergeschlagen, die nach 2 Stunden sich in der Gestalt von peripher gelagerten Bläschen sammelten; später schwammen die Thiere nur ruckweise dahin und an der Stelle der früheren Vacuole traten kleinere Bildungsvacuolen auf. Ließ man die Thiere von da an in Ruhe, so trat nach ca. 6 Stunden die gewöhnliche Färbung auf. Der Kern färbte sich nie. Manchmal »entfärbten« sich später die Thiere sogar vollständig, obzwar sie in derselben Farbstofflösung verblieben. (Sehr weitgehende Alkalescenz oder irgendwelche Reduction?)

Von hohem Interesse ist das gleichzeitige Auftreten von zweifach gefärbten (gelbroth, — Alkalescenz, roth, — Kohlensäure?) Zelleinschlüssen auf einer bestimmten Ermüdungsstufe. — Bei *Vorticella* färbten sich oft am Ursprung der Muskelscheide verschiedene Granulationen, die nach zweistündiger Reizung größeren Gebilden Platz machten; dies ist vielleicht insofern von Interesse als nach M. Bernard zwischen den »ermüdeten« Muskelfibrillen der *Musca vomitoria* die Sarcosomen gleichfalls vergrößert werden.

Auch bei der Salamanderlarve konnte ich mit Neutralroth ähnliche Anhäufungen von Körnchen zwischen den Muskelfibrillenbündeln nachweisen. Leider gelang mir hier die Ermüdung nicht in der entsprechenden Weise. Durch künstliche Wasserwirbel werden die Larven in die Rückenlage versetzt und derart nur passiv herumgewirbelt, — besonders erwachsene, sich verwandelnde Larven kann man leicht in solche länger andauernde Rückenlagen bringen. Versucht man die Larven aber durch beständige manuel hervorgerufene Reize in der Bewegung zu erhalten, so werden sie leicht geschädigt,

auch werden die Bewegungsphasen später durch störende, andauernde Intervalle einer Art von Schrecklähmung und auch Erschöpfung unterbrochen. Von einer gewissen Bedeutung ist das differente Verhalten mancher Zelleinschlüsse dem Neutralroth gegenüber, sofern sich diese gelbroth (alkalisch) oder violett bis blauroth (sauer) färben. Meistens tingieren sich die Granula und Grana in einer rothen bis zinnoberrothen Nuance; dies gilt vornehmlich von den Granulationen der obersten Epithelzellen der Salamanderlarve, die zum Theil mit der Production des Pigmentes in Zusammenhang zu stehen scheinen (Zool. Anz. XXIII. 477). Auch A. Fischel (Anatom. Hefte 52/53. 1901) giebt an, daß im Allgemeinen »Zellen, welche viele Pigmentkörnchen enthalten, wenige Granula aufweisen, und umgekehrt«. Auch gewisse Pigmentkörnchen färben sich selbst. Außerdem färbt sich aber in der Kernnähe der jungen Pigmentzellen der Epidermis eine dicht structurierte Plasmastelle, die fertigen Körnchen ruhen peripher.

Die Annahme, der zu Folge diese Zellen zu einer jeden äußeren Epithelzelle hinwandern und dort unter dem Cuticularsaum ihr Pigment abgeben sollten, doch so, daß eine jede Zelle mit Flimmerbesatz weniger Pigment (Fischel, eigene Beobachtung) empfängt, erscheint mir auch auf Grund der Wahrnehmung unwahrscheinlich zu sein, der gemäß einmal die Gesamtheit der Epithelzellen eines regenerierten Schwanzendes schon das Pigment besaß, in der ganzen Neubildung selbst aber nur 4 kleine Pigmentzellen vorhanden waren. Vollkommen sicher läßt sich die Frage allerdings nicht entscheiden. Zweikernige Epithelzellen führten eine größere Menge von Pigment.

Bei *Mesostomum rostratum* Ehrb. färben sich im Allgemeinen die Einschlüsse der Darmzellen purpurroth, alle anderen tinctiven Elemente gelbroth.

Bei *Daphnia* nehmen die Darmzellgranulationen und die Lippendrüsen eine purpurrothe Färbung an; an den Muskeln findet man hier und dort gelbröthliche Anhäufungen, besonders auffallend sind sie um den Kern der Herzmuskeln. Interessant ist die Erscheinung, daß sowohl die zum als vom Herzen eilenden Blutzellen an einer bestimmten Stelle peripher mehr oder weniger deutlich gelbröthliche Körnchen in ihrer Oxyform führen, während nach Plato in den Leucocyten sich die intensiv gefärbten Gonococcen, wenn sie in das periphere »Hyaloplasma« gelangen, entfärben; nach ihm besitzt das Granuloplasma oxydierende, das Hyaloplasma reduzierende Eigenschaften.

Die Tentakeln der *Hydra viridis* färben sich zinnoberrothlich und zwar nimmt hier auffallenderweise das Secret mancher Nessel-

kapseln den Farbstoff an (gelbroth, schmutzigroth bis dunkelroth, alkalisch!); daß sich diese Nesselkapseln »vital« färbten, beweist der Umstand, daß sie sich noch meist unter sofortiger Entfärbung entladen, wogegen sie sich entfärbten, falls man das Thier mit einer stärkeren Säurelösung überraschte; die anderen kleineren, länglichen schmalen Nesselkapseln färbten sich dagegen in einer dunkleren Nuance und behielten meist den Farbstoff auch nach der Entladung bei; die gefärbte rigide Substanz tritt also nicht allseitig durch die Schlauchmembran wie im ersteren Falle aus, sondern gelangt nur am Schlauchende in der Gestalt eines stetig sich vergrößernden Tröpfchens in's Freie (vornehmlich Vergiftungsniden?); oft ist die Continuität der Substanz innerhalb des Schlauches zerrissen und die Substanz tritt in getrennten Partien nach außen. Zuweilen ist der Schlauch proximal in seiner ersten Entladungsphase spiralig gewunden.

Da nun doch in die entladungsfähige Nesselkapsel die Neutralroth führende Flüssigkeit von außen hineingelangt, ohne eine Entladungsquellung des inneren Secretes herbeizuführen, so scheint es, daß in diesem Falle zunächst die Kraft dieses durch andere Mechanismen vielleicht etwa der »gefältelten Membran« oder dergl., überwogen wird und es zunächst zu einer Entladung stets eines stärkeren äußeren Entladungsreizes bedarf.

Was die vitale Dignität der färberisch nachweisbaren Zelleinschlüsse anbelangt, so läßt sich allgemein sagen, daß sich der Kern und das Zelleibplasma unter besonderen Umständen diffus färben, daß ferner Einschlüsse niederen Grades, wie Granula mit einem einseitig gearteten, vereinfachten Stoffaustausch (Epithelgranula, Drüsengranula), schließlich Stoffwechsel- und Nährproducte, den Farbstoff annehmen; oft tingieren sich die paraplasmatischen Hohlräume, deren Inhalt hernach unter einer eigenartigen »Coagulation« zusammengerafft und zu einem rigiden »Korn« umgebildet wird (etwas Ähnliches wurde in halbentladenen, gefärbten Nesselkapseln beobachtet).

Wien, 18. Mai 1901 II. zoolog. Institut.

3. Entwicklungsgeschichtliche und anatomische Studien über das männliche Genitalorgan einiger Scolytiden.

(Vorläufige Mittheilung.)

Von L. Schröder in Karlsruhe.

eingeg. 22. Mai 1901.

Durch die Arbeit Escherich's: »Anatomische Studien über das männliche Genitalorgan der Coleopteren« (1894) angeregt und unterstützt durch werthvolle Rathschläge von Herrn Privatdocent Dr. R.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Prowazek Stanislaus von

Artikel/Article: [Zellthätigkeit und Vitalfärbung. 455-460](#)