

Gruppe¹⁾. Somit dürfte die von einem von uns aufgestellte Hypothese über die Bildung des Albumins eine weitere wesentliche Stütze gefunden haben, da sie die Anwesenheit von Aldehydgruppen im lebenden Protoplasma voraussehen ließ.

Pflanzenphysiologisches Institut zu München; Juni 1881.

Färbung lebender einzelliger Organismen.

Bei Anwendung von Farbstoffen auf lebende Protozoen kann man drei ganz verschiedene Zwecke verfolgen. Erstens kann es darauf ankommen, die Art und Weise zu ermitteln, wie geformte Nahrung in und durch den Körper eines einfachsten Organismus gelangt. Zweitens lassen sich durch Anwendung von Tinctionsmitteln die Bahnen verfolgen, welche Flüssigkeiten in einem Protozoenkörper nehmen, und die Veränderungen feststellen, welche sie auf diesem Wege erleiden. Und endlich drittens ist man im Stande, gewisse Bestandteile des Körpers lebender und am Leben bleibender Protozoen zu färben und dadurch die Verbreitung bestimmter chemischer Substanzen zu ermitteln. Den verschiedenen Zwecken entsprechend sind natürlich auch die Mittel verschieden. Im ersten Falle verwendet man feste, in Wasser nicht lösliche Farbstoffe, im zweiten und dritten dagegen wässrige Farbstofflösungen.

Das erste Verfahren ist von Ehrenberg eingeführt und besteht darin, dass man fein gepulvertes Karmin oder Indigo in die Flüssigkeit bringt, in welcher die zu untersuchenden Organismen sich befinden. Man kann dann feststellen, an welcher Stelle die Körnchen aufgenommen, in welcher Weise sie durch den Organismus geführt und wo sie schließlich ausgestoßen werden. Die Farbstoffkörner selbst bleiben dabei ganz unverändert und lassen den Körper, den sie passieren, vollkommen ungefärbt. Max Schultze hat mit Hilfe dieses Verfahrens bei Rhizopoden seine epochemachenden Untersuchungen über die Bewegungserscheinungen im Protoplasma und über Körnchenströmung erheblich vervollständigt.

In den beiden andern Fällen hat man solche Farbstoffe zu verwenden, die in Wasser löslich sind und Teile des Organismus zu färben vermögen, ohne diesen selbst zu töten. Solche Tinctionsmittel

1) Ein scheinbarer Widerspruch liegt darin, dass das lebende Protoplasma grüner Pflanzenteile Sauerstoff ausscheidet, während doch Aldehydgruppen die größte Verwandtschaft zu Sauerstoff besitzen. Diese Erscheinung zwingt uns, hier eine ähnliche Fernwirkung des schwingenden Protoplasma's anzunehmen, wie sie zuerst Naegeli für die Gärbarkeit niederer Pilze zu postulieren sich veranlasst sah.

sind nach meinen Erfahrungen¹⁾ das Hämatoxylin und das Bismarckbraun.

Bei Amöben und Heliozoen werden schon nach kurzer Einwirkung verdünnter wässriger Hämatoxylinlösung²⁾ die Kerne blaviolett gefärbt. Die Färbung tritt natürlich noch deutlicher hervor, wenn man die gefärbte Flüssigkeit bald durch ungefärbte ersetzt. Ueberhaupt ist es vorteilhaft, die Hämatoxylinlösung nicht zu lange einwirken zu lassen (Amöben, die sich noch am zähesten erwiesen, hielten höchstens eine Stunde darin aus), da sonst der Tod des Tiers erfolgt. Lässt man gleich nach erfolgter Färbung reines Wasser durchströmen, so gelingt es auch, die Organismen am Leben zu erhalten und an den noch stundenlang gefärbten Teilen die Verbreitung der eigentümlichen Kernsubstanz, des Nucleins, zu studiren. Mit Hilfe dieses Verfahrens konnte Verf. nachweisen, dass bei Amöben (z. B. *A. proteus*, *radiosa* etc.) das Nuclein nicht auf die Kerne beschränkt sei, sondern meist auch noch in Form von größeren und kleineren Körnern vorkomme. Im Endosarc alter Exemplare von *Amoeba proteus* Leidy (= *A. princeps* Ehrbg) kommen zahlreiche große runde Körner vor, deren Durchmesser zwischen 1,5—3 μ . schwankt. Sie haben im lebenden Tiere dasselbe Lichtbrechungsvermögen, wie die Kernkörper, und erweisen sich auch bei allen Behandlungsweisen als vollkommen übereinstimmend mit diesen. Sie sind nämlich löslich in Ammoniak und in Sodalösung (1 %), werden durch Alkohol coagulirt und sind dann unlöslich in den genannten Lösungsmitteln, und lassen sich endlich durch Hämatoxylin leicht und stark färben (im lebenden Tier genau in derselben Weise wie die Kernkörper). Da sie selbst in alten Exemplaren noch sehr viel zahlreicher als die Kerne sind, und diese außer dem Kernsaft nur kleine Kernkörper enthalten, so ist bei diesen Organismen die Menge des extranucleären Nucleins eine sehr viel größere als die des intranucleären. Junge Exemplare besitzen überhaupt gar keine „Kerne“, sondern nur große compacte Nucleinkugeln.

Die gewöhnlich als Kerne bezeichneten Gebilde (10 μ . Dm.) dieser Amöbe sind in jeder Hinsicht so merkwürdig, dass Verf. eher die compacten Nucleinkugeln als Kerne ansehen möchte und die sogenannten Kerne als Fortpflanzungskörper, — eine Annahme, die mit den bisherigen Untersuchungen über Fortpflanzung von Amöben und Monothalamien durch Greeff, Buck u. A. durchaus in Einklang steht. Das Eigentümlichste an diesen „Kernen“ ist, dass ihre derbe Membran aus Cellulose zu bestehen scheint. Wenn man eine *Amoeba proteus* längere Zeit mit Kochsalzlösung (10 %) und Sodalösung (1 %) behan-

1) Verhandl. d. physiol. Ges. Berlin 1878 p. 35.

2) Wie bei allen derartigen Versuchen an lebenden Organismen, muss bei Herstellung der Farbstofflösungen wenn irgend möglich zur Auflösung stets diejenige Flüssigkeit benützt werden, in welcher der betreffende Organismus lebt.

delt, damit alles Eiweiß und Nuclein entfernt wird, so bemerkt man an Stelle der Kerne leere Bläschen, deren Hülle sich in Kupferoxydammoniak auflöst. Bringt man umgekehrt ein lebendes Tier einen Tag in absoluten Alkohol, um Eiweiß und Nuclein zu coaguliren, und behandelt es dann mit Kupferoxydammoniak, so bemerkt man bei Tinction mit Hämatoxylin einen membranlosen violetten Klumpen von nahezu 10 μ . Dm. an Stelle des Kerns.

Bei der Einwirkung von Hämatoxylin auf lebende Amöben kann man noch wahrnehmen, dass der wässrige Inhalt der pulsirenden Vaeuole zuerst farblos bleibt, bei stärkerer Hämatoxylinwirkung gelblich wird und schließlich kurz vor dem Absterben des Tiers sich bräunt. Die Erklärung dieser Erseheinung ist sehr einfach. Die gefärbte Flüssigkeit wird wie sonst das reine Wasser an der ganzen Körperoberfläche aufgenommen, nimmt ihren Weg durch das Protoplasma des Körpers, ohne dasselbe im geringsten zu färben, und langt endlich in der pulsirenden Blase an. Da hier — wie namentlich Rossbach¹⁾ durch sehr eingehende Untersuchungen gezeigt hat — auch die Produkte des Oxydationsvorgangs sich ansammeln, um nach außen entleert zu werden, so wird der Inhalt gelb bis braun. Die Bräunung zeigt deutlich, dass Säure in der Vaeuole vorhanden sei, denn nur durch Säuren wird, wie man sich leicht überzeugen kann, die violette Hämatoxylinlösung in eine braune verwandelt. (Alkalien rufen violette flockige Niederschläge hervor, neutrale Flüssigkeiten lassen die Hämatoxylinlösung ganz unverändert). Solange nur wenig durch Hämatoxylin gefärbtes Wasser der Vaeuole zuströmt, ist die Gelbfärbung kaum merklich, sowie aber mehr Hämatoxylin in den Körper eingedrungen ist, tritt sie ganz deutlich hervor. Wenn soviel Hämatoxylin im Körper ist, dass die Vaeuole braun wird, widersteht das Protoplasma nicht länger der Einwirkung und stirbt ab. Dieses einfache und leicht anzustellende Experiment beweist also mit voller Bestimmtheit, dass die pulsirende Vaeuole ein Excretionsorgan sei und Säure enthalte.

Als einen anderen zur Färbung gewisser Teile lebender Organismen geeigneten Farbstoff empfahl Verf. (l. c.) das Bismarekbraun. Auf tote Zellen wirkt diese Anilinfarbe ähnlich dem Hämatoxylin, d. h. kernfärbend, während sie in lebenden ganz andere Substanzen färbt als dieses. Protoplasma und Kerne bleiben ganz unverändert und nur die Fettkörner und eine den Protozoen eigentümliche Cellulose-artige Schleimsubstanz werden lebhaft braun gefärbt. Die Versuche wurden mit Lösungen von 1:3000 oder 1:5000 angestellt, und zwar vorzugsweise an Heliozoen, Amöben und Flagellaten. Auch

1) Rossbach, Die rhythm. Bewegungserscheinungen der einfachsten Organismen und ihr Verhalten gegen physikal. Agentien und Arzneimittel. Verhandl. d. phys.-med. Ges. Würzburg N. F., II. Bd., S. 179—242. 1872.

nach mehrstündiger Behandlung und intensiver Bräunung namentlich der stark fetthaltigen inneren Teile sind die Tiere noch ganz lebensfähig und können durch Uebersetzen in reines Wasser dauernd am Leben erhalten werden. Die gebräunten Fettkörner behalten noch sehr lange die aufgenommene Farbe.

Dadurch dass man erst eine Stunde lang Bismarekbraun und dann sehr viel kürzere Zeit auch noch Hämatoxylinlösung auf ein Tier einwirken lässt, kann man eine Doppelfärbung erzielen. Die Kerne und die Nucleinkörner sind alsdann blaviolett, die Fettkörner braun, das Protoplasma aber ist ganz ungefärbt. Eine solche Doppelfärbung ist zu empfehlen, wenn man feststellen will, welche von den Körnern aus Nuclein und welche aus Fett bestehen.

Solange die Tiere am Leben sind, ist bei beiden Tinctionsmitteln die Färbung ganz distinct, sobald aber in Folge zu starker Einwirkung eines dieser Farbstoffe der Tod eintritt, werden die Kerne sehr intensiv gefärbt und selbst das Protoplasma wird, wengleich viel schwächer, imbibirt.

In der neuesten Zeit hat Certes¹⁾ angegeben, dass zur Färbung der Fettkörner in Infusorien und in histologischen Elementen *Cyanine* oder *Bleu de Quinolöine* geeignet sei. Im wesentlichen ist die Wirkung dieselbe wie beim Bismarekbraun, d. h. Protoplasma, Wimpern, Cuticula und Kerne bleiben ungefärbt, während die Fettkörner gefärbt werden. Er verwendete Lösungen von 1:100,000 oder 1:500,000. In einer Anmerkung gibt der Verfasser noch an (Zool. Anz. 1881 p. 211), dass er auch mit Bismarekbraun lebende Infusorien färbe. Hierdurch werden also meine früher mitgetheilten Untersuchungen bezüglich der Färbung des Fetts in lebenden Zellen durch Anilinfarben bestätigt.

K. Brandt (Berlin).

R. Horst, Over bevruchting en ontwikkeling van *Hermella alveolata* M. Edw.

Versl. en Mededeel. Kon Akad. van Wetensch. Afd. Natuurkunde, 2^e reeks,
deel XVI, 1881; pag. 1—8. M. 1 Tafel.

Die lückenhafte Kenntniss der ersten Entwicklungsstadien der *polychaeten Anneliden* gab Verf. Veranlassung, die Embryologie dieser Würmer näher zu studiren. Während eines Aufenthalts an der französischen Küste hatte er Gelegenheit, eine genügende Menge von *Hermella alveolata* M. Edw. zu erhalten und so die alten Untersuchungen von Quatrefages zu controliren. Das genannte Object bietet für

¹⁾ Comptes rend. Ac. sc. Paris, T. 92. Nr. 8. und Zool. Anz. 1881 Nr. 81 und N. 84.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1881-1882

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Brandt K.

Artikel/Article: [Färbung lebender einzelliger Organismen 202-205](#)