

Oestropsis bipunctata Brauer, am blauen Nil, in Kamerun und am Ogowé.

Amphipsyche africana Ulmer, Westafrika, ohne genauere Angabe.

Protomacronema pubescens Ulmer, in Kamerun.

- *splendens* Ulmer, Gabun.

- *hyalinum* Ulmer, bei Limbareni in franz. Kongo.

Macronema capense Walker, Port Natal.

- *inscriptum* Walk., von der Sierra Leone, desgl. *M. pulcherrimum* Walk., und *M. signatum* Walk.

Macronema Sjöstedti Ulmer, in Kamerun.

Macronema sansibaricum Kolbe, von Sansibar.

Hydropsychinae:

Hydropsyche diminuta Walk., von der Sierra Leone.

Hydropsyche sexfasciata Ulmer, in Kamerun.

Polycentropinae:

Nyctiophylax occidentalis Ulmer, bei Limbareni.

Hyalopsyche palpata Ulmer, Ogowé Faktorei in französ. Kongo.

Dipseudopsinae:

Dipseudopsis capensis Walk., von Port Natal.

- *centralis* Kolbe, vom Victoria Nyanza.

- *africana* Ulmer, Gabun.

- *fasciata* Brauer, vom Senegal.

Die Summe aller Arten ist also 21, falls die 3 *Macronema*-Arten Walkers von der Sierra Leone wirklich gute Species sind.

2. Die „Sphären“-Bildungen der Ganglienzellen.

Von Prof. Dr. E. Rohde, Breslau.

eingeg. 21. Oktober 1904.

R. Goldschmidt (München) hat im Zool. Centralbl. (v. 4. Okt. 1904) über meine beiden Aufsätze: »Untersuchungen über den Bau der Zelle II u. III« (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1903 u. 1904) referiert und die hier von mir beschriebenen »Sphären«-Bildungen in den Ganglienzellen vom Frosch und von *Thethys* als Sublimatniederschläge erklärt.

Ich habe meine einschlägigen Präparate bereits einer größeren Zahl von Fachgenossen, darunter mehreren namhaften Histologen und Pathologen, zuletzt gelegentlich der diesjährigen Naturforscherversammlung in Breslau, demonstriert, keiner von ihnen hat bei Durchsicht meiner Schnitte die von Goldschmidt vertretene Ansicht gewonnen.

Gegenüber Goldschmidts Ausführungen sei auf folgende Punkte aufmerksam gemacht.

Zunächst kommen die Sphärenbildungen auch nach Alkoholkonservierung vor. Jeder, der mit Ganglienzellen zu tun gehabt hat, weiß, daß Alkohol die Ganglienzellen sehr ungünstig beeinflußt; besonders bei den Wirbeltieren schrumpfen sie stark, ziehen sich von der Neurogliahülle weit zurück und zeigen die Nisslschen Schollen in sehr verschwommenem Bild, während umgekehrt durch Sublimat die Ganglienzellen ganz hervorragend gut konserviert werden (vgl. die vielen diesbez. Abbildungen im I. u. IV. Teil meiner Untersuchungen über den Bau der Zelle). Selbstverständlich leiden durch die Alkoholbehandlung auch die Sphären stark, sie verlieren in der Randzone ihre Radiärstreifung und werden hier dann homogen, so daß sie in der Spinalganglienzelle des Frosches fast genau in dem Bild erscheinen, das Lenhossek von ihnen gegeben hat. Daß die auf den Sublimatschnitten radiär gestreiften Sphären aber den Lenhossekschen Sphären entsprechen, beweist unzweifelhaft die Tatsache, daß sie auch hier oft genau in der von Lenhossek angegebenen Lage sich zeigen, in der Größe mit den Lenhossekschen Sphären übereinstimmen und andre Sphärenbildungen als die von mir beschriebenen hier überhaupt nicht sichtbar werden. Wenn ich unter solchen Umständen die Alkoholpräparate nur wenig berücksichtigt und mich besonders an die Sublimatschnitte gehalten habe, so ist dies mehr wie erklärlich.

Zweitens ist es doch eine sehr auffällige, zu der Goldschmidtschen Auffassung wenig passende Tatsache, daß die von mir beschriebenen Sphären nur im Nervensystem vorkommen¹. Ich habe gelegentlich meiner Kernuntersuchungen (vgl. Untersuchungen über den Bau der Zelle Teil I) die allermannigfaltigsten Gewebszellen bei den allerverschiedensten Tieren mit Sublimat untersucht, nirgends aber eine Sphäre von der Art derjenigen der Ganglienzellen gefunden. Gleich bemerkenswert ist, daß sie nur in bestimmten Nervensystemen vorzukommen scheinen. So habe ich sie unter den Wirbeltieren wohl bei den Spinalganglienzellen des Frosches, niemals aber im Sympathicus desselben getroffen, obwohl ich von diesem mehr als ein Dutzend

¹ Goldschmidt gibt an, ähnliche Sphären auch im Nervensystem von *Ascaris* gefunden zu haben. Ich kenne das Nervensystem von *Ascaris* aus eigener Erfahrung sehr genau, und zwar ebenfalls vorwiegend aus Sublimatpräparaten (vgl. bes. meine Abhandl. »Muskel und Nerv I *Ascaris*« Zool. Beitr. III. Bd.), habe aber niemals eine Andeutung von Sphären in dem beim Frosch und bei *Thethys* beschriebenen Sinne getroffen, dagegen habe ich sie früher schon einmal bei einem Polychäten (*Sthenelais*) im Zentralnervensystem beschrieben (vgl. meine Abhandl.: »Histologische Untersuchungen über das Nervensystem der Polychäten« Zool. Beitr. II. Bd.), was mir bei der Abfassung meiner beiden Aufsätze über die Sphären vom Frosch und von *Thethys* ganz entfallen war.

verschiedenen Tieren entnommene Ganglien nach Sublimatbehandlung studiert habe. Ebenso wenig sah ich sie je bei den Spinalganglienzellen der Säugetiere (Pferd, Katze, Hund), von denen ich gleichfalls viele Dutzend von (in Sublimat gehärteten) Ganglien geschnitten habe, hier trifft man wie im Sympathicus des Frosches nur die centrosomartigen Bildungen, die schon Dehler beschrieben hat.

Drittens ist die geradezu frappierende, von allen, die meine Präparate eingesehen haben, bestätigte Übereinstimmung der von mir beschriebenen Sphärenbildungen mit denjenigen der Autoren zu berücksichtigen. Genau wie die letzteren bestehen auch die Sphären vom Frosch und von *Thethys* aus einem meist in der Einzahl auftretenden Zentralkorn (Centrosoma), aus einem dieses umgebenden hellen Hof und aus einer breiten radiär gekörnten Randzone, deren äußerste Körnchen besonders groß sind und sich oft zu einer Art Membran vereinigen, welche die Sphäre nach außen abschließt (vgl. Zelluntersuch. II. Teil Fig. 22, III. Teil Fig. 1).

Viertens ist es mit der Goldschmidtschen Erklärung wenig vereinbar, daß die Sphären beim Frosch und bei *Thethys* aus einer homogen erscheinenden Grundsubstanz bestehen, welche die ganze Sphäre erfüllt, aber nur in der Umgebung des Zentralkornes körnchenfrei bleibt und deshalb hier als heller Hof um das Zentralkorn imponiert (vgl. Zellunters. II. Teil Fig. 22, III. Teil Fig. 1).

Wenn fünftens Goldschmidt betont, daß das Zentralkorn wie die typischen Sublimatniederschläge im durchfallenden Licht einen dunkleren Saum zeigt, so muß ich einerseits bemerken, daß dies auch eine von den Autoren bei dem Centrosoma beobachtete Erscheinung ist, andererseits hervorheben, daß die Körnchen der breiten Randzone dies nicht zeigen, sondern genau wie die Mikrosomen des Protoplasmaleibes gebaut sind.

Sechstens müßten, falls nachträgliche Sublimatniederschläge vorlägen, die Sphären doch allenthalben von den Protoplasmastrukturen durchsetzt sein. Nichts von alledem! Die Sphären liegen in einem für sie ausgesparten Raum, der zweifelsohne präformiert ist und rings von durchaus normal gebautem Protoplasma eingeschlossen ist (vgl. Zellunters. II. Teil, z. B. Fig. 1, III. Teil Fig. 9—14).

Siebtens werden die von mir beschriebenen Bildungen sehr stark von Fuchsin und noch mehr, wie ich mich an neueren Präparaten überzeugt habe, von Methylenblau gefärbt und bewahren diese Färbung bei Glycerinschnitten selbst dann noch, wenn das gewöhnliche Zellprotoplasma fast schon farblos ist, eine Erscheinung, die wohl auch wenig zu der Goldschmidtschen Auslegung paßt.

Ich kenne die Sphären vom Frosch schon seit länger als 8 Jahren,

habe aber lange gezögert, meine diesbezüglichen Befunde ausführlich zu veröffentlichen und nur einen kurzen Bericht über dieselben im Jahre 1898 (die Ganglienzelle, Z. f. wiss. Zool.) gegeben. Erst als ich auf die sehr ähnlichen Strukturverhältnisse der Ganglienzellen von *Thethys* aufmerksam wurde, entschloß ich mich zu einer eingehenden Publikation, da die Befunde bei *Thethys* nach vielen Richtungen viel lehrreicher waren und mehr Anknüpfungspunkte mit den in der Literatur vorliegenden einschlägigen Beobachtungen boten. Hier bei *Thethys* zerfällt die Sphäre in vielen Fällen, indem gleichzeitig der Unterschied von Zentralkorn, Marksubstanz (heller Hof) und Randzone verloren geht, allmählich in einen einheitlichen Körnchenhaufen, der sich später teilt, so daß schließlich aus der großen Sphäre viele kleinere Körnchenhaufen hervorgehen, die den Ganglienzelleib allenthalben durchsetzen (vgl. Zellunters. III. Teil Fig. 9—11 *ml*). Dieselben stoßen oft nicht direkt an das Zellprotoplasma, sondern liegen in einem Hohlraum, der gegen das Protoplasma schärfer abgesetzt erscheint, infolgedessen sie das Aussehen von Cysten gewinnen. Die Körnchen selbst gleichen in ihrem Bau durchaus den Mikrosomen des Zelleibes und unterscheiden sich von ihnen nur durch eine besondere Färbbarkeit und etwas bedeutendere Größe. Die Körnchenhaufen zerfallen in der Folge immer weiter, bis schließlich nur ganz kleine aus wenigen (3—4) Körnchen bestehende Häufchen resultieren, die derartig eng von dem Zellprotoplasma umschlossen werden, daß die Körnchen sich von den gewöhnlichen Mikrosomen nur schwer noch trennen lassen. Besonders tritt das letztere dann aber ein, wenn die kleinen Häufchen sich vollständig in die einzelnen Körnchen auflösen, die sich regellos zwischen den Zelleibmikrosomen verteilen. Dann wird es selbst bei den stärksten Vergrößerungen kaum mehr möglich beide Arten von Körnchen voneinander zu scheiden, da schon in den kleineren Körnchenhaufen die sie zusammensetzenden Elemente in der Färbung den gewöhnlichen Zellmikrosomen sehr nahe kommen².

Unwillkürlich fordern diese Erscheinungen zu einem Vergleich mit den Mitochondrien Bendas, die auch nur besondere Differenzierungsprodukte der gewöhnlichen Zellmikrosomen darstellen, sowie mit den Samenzellen auf, bei denen Mitochondrien und Sphären ebenfalls in engem genetischen Zusammenhang stehen.

Andererseits sprachen viele Beobachtungen für eine parasitäre Natur der von mir gefundenen Gebilde.

Ich betone, daß ich in meinen beiden Aufsätzen (Zelluntersuchungen II u. III) keine bestimmte Erklärung meiner Befunde ge-

² In Fig. 10 u. 11 von Teil III sind die gewöhnlichen Zellmikrosomen zu schematisiert und etwas zu klein angegeben.

geben, sondern mit der größten Vorsicht mehrere Möglichkeiten ihrer Deutung vorgetragen habe.

Durch die Erfahrungen des letzten Jahres bin ich auf eine neue Deutung aufmerksam geworden, welche sich besonders auf die eben geschilderten Befunde bei *Thethys* stützt. Ich halte es heute nicht für ausgeschlossen, daß die von mir hier beschriebenen Strukturen eine pathologische Erscheinung darstellen, aber möglicherweise eine allgemeinere Bedeutung haben, und zwar aus folgenden Gründen:

Im vergangenen Sommer war Herr Dr. Feinberg aus Berlin bei mir, um mir Krebsparasiten (*Histosporidium carcinomatosum*) zu demonstrieren, die eine unverkennbare Ähnlichkeit mit den Sphären von *Thethys* zeigten und übrigens nicht Sublimatpräparaten entstammten. Auch sie bestehen aus einem großen Zentralkorn, einem dasselbe umgebenden breiten hellen Hof und aus einer Randschicht, welche nicht selten deutlich radiär gestreift erscheint und nach außen von einer Membran abgeschlossen wird, auch sie kommen teils innerhalb teils außerhalb der vom Krebs befallenen Epithelzellen (Mammarkrebs) vor und ebenfalls in sehr wechselnder Größe. Auch bei ihnen zieht sich oft der Inhalt von der Kontur zurück, so daß sie ein cystenförmiges Aussehen gewinnen, auch bei ihnen geht schließlich, was mir besonders beachtenswert erscheint, die Differenzierung von Zentralkorn und Randzone öfter verloren. Diese Krebsgebilde sind schon von andern vor Feinberg gesehen aber nicht, wie von diesem als Protozoen sondern als Umwandlungsprodukte des Kernes der vom Krebs heimgesuchten Epithelzellen aufgefaßt worden.

Im IV. Teil meiner Zelluntersuchungen (Zum histologischen Wert der Zelle 1904, Z. f. w. Z.) habe ich die Auffassung vertreten, daß das Protoplasma des Tier- und Pflanzenkörpers sich aus Chondren im Sinne der Granula oder Mikrosomen der Autoren aufbaut, welche die eigentlichen morphologischen und physiologischen Elementareinheiten der Organismen darstellen, große Selbständigkeit besitzen und in der Zelle zu einer höheren Einheit symbiotisch zusammentreten. Mit Altmann bin ich bisher der Ansicht gewesen, daß diese Chondren zwar phylogenetisch auf die niedrigsten frei lebenden Organismen, die Kokken oder Autoblasten Altmanns, zurückzuführen seien, außerhalb der Zelle aber kein freies Leben mehr zu führen imstande sind, im Gegensatz zu Béchamp und Estor, welche glaubten, daß die Chondren die Zelle verlassen, frei werden, gewisse Eigenschaften erwerben und sich in wirkliche Bakterien umwandeln können, eine Ansicht, die übrigens bis auf den heutigen Tag noch Vertreter gefunden hat.

Je öfter und je genauer ich die von mir beschriebenen Strukturen

der *Thethys*-Zelle im letzten Jahr studiert habe, desto mehr bin ich zu der Überzeugung gekommen, daß die häufchenweise, oft cystenartig, beieinanderliegenden eigenartigen Körnchen der *Thethys*-Zelle (vgl. Zellunters. III. Teil, *mh* in Fig. 10, 11) eine Umwandlung der gewöhnlichen Zellmikrosomen darstellen, von welchen sie, wie oben bemerkt, in gewissen Stadien kaum zu unterscheiden sind. Gehen wir den umgekehrten Weg der Betrachtung als ich ihn bisher eingeschlagen habe, d. h. wählen wir nicht die große Sphäre, sondern das Körnchen als Ausgangspunkt, so würde sich ergeben, daß gewisse Granula (Mikrosomen) des Zelleibes sich modifizieren, allmählich eine etwas abweichende Färbbarkeit annehmen und sich zu mehreren zu Gruppen zusammenlegen, die ihrerseits wieder zu immer größeren Haufen sich vereinigen, bis schließlich ein einziger großer Körnchenhaufen von dem Durchmesser der Sphäre entsteht, in welchem die Körnchen sich nach und nach in Zentralkorn und Radiärkörnchen differenzieren. Sollte es nicht denkbar sein, daß die wiederholt in Krebsgeschwülsten gefundenen Gebilde (*Histosporidium carcinomatosum*), welche den von mir beschriebenen Sphären der *Thethys*-Zelle im Bau so nahe kommen, von Feinberg als Krebsparasiten, von der Mehrzahl der Forscher aber als Kernderivate der erkrankten Zellen angesehen werden, in derselben Weise aus den Granula dieser Zellen hervorgehen, wie die Sphären der *Thethys*-Zelle aus deren Granula? Der große Gegensatz, welcher unter den Pathologen bezüglich der Genese des Krebses besteht, insofern die einen ihn für eine parasitäre Erscheinung erklären, die andern dies bestreiten, würde sich dann leicht ausgleichen lassen.

Bestätigt sich diese Annahme, dann hätten wir also bei den von mir beschriebenen Strukturen von *Thethys* eine krebsartige Erscheinung vor uns. Jedenfalls haben die Pathologen, die meine Präparate durchgesehen haben, meine Befunde auch für die Pathologie als sehr beachtenswert erklärt.

Durchaus im Einklang mit dieser Deutung meiner Beobachtungen steht die Tatsache, daß es sich um ausnahmsweise Erscheinungen handelt, die nur bei gewissen Exemplaren vorkommen³.

³ Auffallend bleibt jedoch, daß bei den Samenzellen in normaler Weise sich ganz ähnliche Vorgänge abspielen, insofern auch hier in bestimmter Richtung veränderte Chondrien, nämlich die Mitochondrien *Ben das*, sich zu einem großen Körper zusammenlegen, der den Bau der Sphären hat. M. Heidenhain gibt für die Samenzellen von *Proteus* an, daß von der Sphäre hier oft nur ihre (Chondromiten-) Kapsel erhalten bleibt, die dann einen Hohlraum umschließt. Dieselben Verhältnisse kehren bei *Histosporidium carcinomatosum* wieder, das auch häufig degeneriert und als Vacuole mit dicker Membran erscheint.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Rohde Emil

Artikel/Article: [Die „Sphären“-Bildungen der Ganglienzellen. 359-364](#)