2. Mitteilungen zum feineren Bau der Tardigraden.

Von Dr. H. Baumann.
(Mit 5 Figuren.)
(Assistent am Zoologischen Institut in Marburg.)

Eingeg. 25. August 1919.

Die vorliegende Arbeit geht in ihrer Entstehung auf den Plan zurück, die Gruppe der Tardigraden nach denselben Gesichtspunkten, die Martini bei der Untersuchung von *Hydatina senta* und *Oxyuris curvula* aufstellte, durchzuarbeiten, d. h. im Zusammenhang mit der beschreibenden und vergleichenden Anatomie der verschiedenen Familien und Arten der Tardigraden, die Anordnung der einzelnen Zellen und die Zellenzahl, die zur Bildung jedes Organs gebraucht wird, zu beachten. Mancherlei später zu erwähnende Anzeichen wiesen darauf hin, daß auch bei dieser Tiergruppe, wie bei andern exzessiv entwickelten, Zellkonstanz herrsche. Da es aus Gründen, die nichts mit der Untersuchung zu tun haben, ebensowenig möglich sein wird, diesen Plan, wie die in Aussicht genommenen Beobachtungen über Anabiose und Lebensdauer der Tardigraden (vgl. Sitz.-Ber. der Ges. zur Bef. der ges. Naturwiss. Marburg, 1919 u. Zoolog. Jahrbücher, Abt. f. vgl. Physiol. 1920) weiter durchzuführen, bleibt nun nichts übrig, als das, was sich bis jetzt ergeben hat, sowie gelegentliche biologische und technische Beobachtungen als Bruchstück zu veröffentlichen, in der Hoffnung, daß dadurch das Augenmerk des einen oder andern von neuem auf diese interessante kleine Tiergruppe gelenkt werde.

Das Material umfaßte die Familien *Macrobiotus*, *Hypsibius* (Thulin), *Echiniscus* und *Milnesium*. Alle vier Familien waren durch je eine Species vertreten: *Macrobiotus hufelandii* (S. Schultze), *Hypsibius oberhäuseri* (Doyère), *Echiniscus granulatus* (Doyère), *Milnesium tardigradum* (Doyère). Diese vier Arten kamen, häufig zusammen, auf Tortula muralis (Fam. Pottiaceae) (nach der Bestimmung, die Herr O. Crüger in Marburg freundlicherweise machte, wofür ich ihm auch hier danke) vor, welches Moos in den Ritzen der Sandsteinquader der Umfassungsmauern am Marburger Schloß wächst; und zwar fand ich die Tiere nur auf der Südwestseite, hauptsächlich in Moosstückchen, die verhältnismäßig flach waren und wenig Erde unter sich bargen; die Tiere fanden sich das ganze Jahr über in gleicher Anzahl. In den Frühjahrsmonaten war aber die Zahl der Männchen von *M. hufelandii* erhöht; ob dasselbe auch für die andern Arten zutrifft, konnte ich nicht feststellen. Es gelang nicht, die Tiere in Gefangenschaft weiterzuzüchten, wohl weil die notwendige Beziehung zum Substrat, auf dem sie leben, zu den Sandsteinquadern

und die bestimmte Besonnung, Durchwärmung und Feuchtigkeit künstlich nicht nachgeahmt werden können. So war die Untersuchung stets von frischem Material abhängig.

Die Tiere wurden versuchsweise in verschiedenen Flüssigkeiten konserviert; Flemmings Gemisch schwärzt bei dem großen Fettreichtum der Tiere die Objekte derart, daß sie zur Färbung unbrauchbar werden. Günstig erwiesen sich Sublimatgemische, besonders solche mit Salpetersäure. Unter ihnen war entschieden am besten das Henningsche Gemisch; leider ist es aber nicht zuverlässig, indem unter Umständen, offenbar durch chemische Umsetzungen innerhalb des Gemisches, die Färbbarkeit der Objekte vollkommen vernichtet wird. Einen Grund dafür konnte ich nicht finden. Die Salpetersäure scheint notwendig, um die Cuticula durchlässig zu machen. Eine besondere Widerstandsfähigkeit weisen Hülle und Cuticula der Echinisciden auf; jedenfalls gelang mir bei diesen Tieren keine brauchbare Konservierung.

Nach der Konservierung und entsprechenden Nachbehandlung wurden die Objekte nach der Hoffmannschen Methode in Nelkenöl-Kollodium überführt und geschnitten. Mühelos ließen sich auf diese Art Serien von 5 μ ab schneiden. Die Schnitte wurden dann mit Hämatoxylin Delafield, Hämalaun (nach Lee und Mayer) und Eosin, oder mit Eisenhämatoxylin gefärbt. Nur für die Untersuchung der Muskulatur waren die Objekte vorgefärbt, und zwar vorvergoldet worden, nach der Methode, die Martini für die Rotatorienuntersuchung empfiehlt. Die von Martini angegebenen Zeiten wurden unmittelbar übernommen. Kernfärbung ergab sich dabei allerdings nicht. Die Färbung der contractilen Substanz war aber außerordentlich schön und übersichtlich und erleichterte die Rekonstruktion wesentlich.

Bei Einwirkung zweier Chemikalien ergab sich eine eigentümliche Farbreaktion: In reiner Sublimatlösung wurde *Macrobiotus* zinnoberrot; die Farbe ließ sich durch Wasser und Jod nicht entfernen und schwand erst im aufsteigenden Alkohol. Ferner: bringt man *Milnesium* in Kalilauge, so verfärbt sich der ganze Körper sehr rasch blau mit schwachem rötlichen Einschlag; der Farbstoff verläßt in Wolken den Körper des Tieres, verschwindet aber dann in wenigen Minuten, vielleicht wegen des Überschusses. Diesem chemischen Verhalten konnte ich leider nicht mehr weiter nachgehen.

Die Spermatozoen. In den Arbeiten über landlebende Tardigraden von Greeff und Plate werden als Spermatozoen zweigeißelige Zellen bezeichnet, die sich in Menge in den Gonaden männlicher

Tiere finden. Das war auffällig, nicht nur wegen des bei höheren Tieren ungewöhnlichen Vorkommens zweier verschieden langer Geißeln, sondern noch mehr wegen der ganz anders geformten Spermatozoen der wasserlebenden Form *M. macronyx*, die nach ihrem Habitus und ihrer Anatomie fast vollständige Übereinstimmung mit den moosbewohnenden Macrobioten zeigt. Henneke beschreibt die Spermatozoen von *M. macronyx* als etwa 90 μ lange, sehr schmale, nach dem Flagellatentypus gebaute Zellen, an denen deutlich ein etwa 12 μ langer Kopf- und ein sehr viel längerer Schwanzteil zu unterscheiden sind. Basse und Lance geben von den Spermatozoen von *M. hufelandii* — ohne Abbildung — eine ganz allgemeine Beschreibung, die etwa für jedes typische Spermatozoon paßt. Übrigens will Basse auch ein Mittelstück gesehen haben, was Henneke für *M macronyx* in Abrede stellt.

Nachdem ich lange Zeit bei *M. hufelandii* auch stets nur die von Greeff und Plate beschriebenen Spermatozoen auffinden konnte, gelang es mir im letzten April, in einem Zupfpräparat in physiologischer Kochsalzlösung auch lange fadenförmige Gebilde in lebhafter, schlängelnder Bewegung zu sehen. Die Konservierung mit Osmiumsäure und Färbung mit Heidenhains Hämatoxylin ergab die Bilder der Figur 1b. Deutlich läßt sich hier ein dunkler, spitz zulaufender Abschnitt und ein heller, etwas längerer unterscheiden. Nach den Hennekeschen Befunden sind diese Gebilde wohl auch als Spermatozoen anzusehen. Allerdings sind sie im ganzen nur 30 μ lang, wovon aber etwa 12 μ auf das dunkler gefärbte Stück, vermutlich den Kopf, entfallen. Es muß also angenommen werden, daß diese fadenförmigen Gebilde noch keine endgültig ausgebildeten Spermatozoen seien, sondern diese erst durch Längsstreckung des Schwanzteiles zustande kämen. Aber auch dann beweist die vorliegende Form, daß jene zweigeißeligen Zellen, die übrigens auf demselben Präparat vorkamen, frühere Entwicklungsstadien (Abb. 1a) und nicht ausgebildete Spermatozoen sind, daß diese vielmehr dieselbe oder doch eine sehr ähnliche Form wie bei *M. macronyx* haben. Welchem Stadium in der von Henneke abgebildeten Entwicklungsreihe die zweigeißeligen Formen entsprechen, ist schwer zu sagen. Bei genauer Untersuchung wird deutlich, daß die beiden vermeintlichen Geißeln übrigens nicht an derselben Stelle entspringen, sondern an den entgegengesetzten Enden der spindelförmigen Zelle, wie auch Greeff berichtet. Jedoch ist die Zelle meist eingeknickt, so daß dadurch die beiden Fäden einander genähert werden. Die kleinere Geißel ist dunkler gefärbt, so daß sie wohl dem späteren Kopfende entspricht, während die hellere länger ist. Somit ist das Gebilde als ein fadenförmiges Spermatozoid mit anhängendem dicken Plas-

makörper aufzufassen. Die Länge der Zelle beträgt 12—15 μ. In dem Plasmakörper sind schwarz gefärbte Punkte bemerkbar, die vielleicht in Parallele mit den von Henneke in dem Plasmarest beobachteten zu setzen sind. Die spätere, neugefundene, fadenförmige Form entsteht vermutlich durch Längsstreckung aus diesem früheren Stadium, dessen Plasmakörper hierbei wohl aufgebraucht, vielleicht auch analog den Verhältnissen bei *M. macronyx*, abgestoßen wird. Die Spermatogenese konnte leider aus Mangel an Material nicht sicher festgestellt werden.

Fig. 1.

Fig. 2.

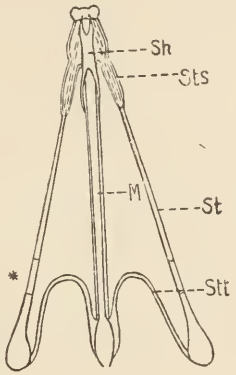

Fig. 1a. Frühere Entwicklungsstadien der Spermatozoen von *M. hufelandii*.
Fig. 1b. Spätere Entwicklungsstadien oder vielleicht fertige Spermatozoen. Vergrößerung 900.
Fig. 2. Buccalapparat von *Echiniscus granulatus*. *Sh*, Scheidenhalter; *Sts*, Stiletscheiden; *St*, Stilet; *Stt*, Stiletträger; *M*, Mundröhre. Vergr. 600.

Der Buccalapparat. Der Buccalapparat der Tardigraden ist häufig eingehend beschrieben worden. Verwiesen sei hier auf die letzte und eingehendste Arbeit, die von Thulin, in der auch gute Abbildungen gegeben sind. Der Buccalapparat der Echinisciden ist jedoch dort anders dargestellt als ich ihn bei *E. granulatus* fand. Thulin schreibt (S. 3): »Die Mundöffnung ist klein, die Mundhöhle hat an den Seiten ein paar Ausbuchtungen, hinter welchen die Stiletscheiden, zwei kurze Röhren, durch welche die Stilette in die Mundhöhle eingeführt werden, münden. Die Mundröhre ist immer gerade und im allgemeinen sehr schmal. Die Stilette sind gerade und sehr fein und reichen mit ihren verdickten gespaltenen Basen bis zu den

Seiten des Schlundkopfes. Stiletträger fehlen. Eine Art (*E. intermedius*) zeigt doch einen wesentlich abweichenden Bau des Buccalapparates. Die Mundröhre ist hier kurz und weiter als bei den übrigen Arten; die Stilette sind kurz, aber gerade und sitzen an Stiletträgern. Der Schlundkopf ist verhältnismäßig groß.«

Im allgemeinen trifft das auf die Echinisciden i. a. Gesagte auch für *E. granulatus* zu. Jedoch sind Stiletträger vorhanden (Abb. 2b *St*). Sie verbinden die sehr langen und geraden Stilette (*St*) mit der Mundröhre (*M*), da, wo diese, mit einer kleinen Erweiterung beginnend, aus dem Schlundkopf austritt. Sie sind stark durchgebogen, außerordentlich dünn und an ihrer Ansatzstelle an der Mundröhre verbreitert. Mit den Stiletten sind sie gelenkig verbunden. Somit finden sich bei *Echiniscus granulatus* wenigstens, wenn nicht bei allen Echinisciden, sämtliche Teile des Buccalapparates der *Macrobiotus-*, *Hypsibius-* oder *Milnesium*-Arten wieder, wenn auch wesentlich modifiziert. Auch der Scheidenhalter (*Sh*) (Thulin) kommt bei den Echinisciden vor. Er ist auch hier caudal gespalten, liegt aber sehr viel mehr oral. Thulin bemerkte bereits, daß das von ihm mit »Scheidenhalter«, früher als »Führungsleiste« bezeichnete Chitinstück nichts mit der Führung der Stilette zu tun haben kann. Dies ist schon darum unmöglich, weil der Scheidenhalter gar nicht mit den Stiletten in Berührung kommt, sondern eine kielförmige Leiste auf der ventralen Seite der Mundröhre ist (vgl. auch Abb. 3). Thulin weist dem Stück die Aufgabe zu, die Stiletscheiden zu stützen. Jedoch scheint mir auch diese Funktion aus Form und Lage des Stückes nicht ableitbar. Eine solche Stützleiste hätte doch nur zwischen den beiden Scheiden, als Querleiste liegend, Sinn.

Ohne die von Thulin angenommene Funktion ganz in Abrede stellen zu wollen, legen Querschnitte eine andre Bedeutung dieser Leiste nahe. Aus der Abb. 3, die nach Rekonstruktion aus Querschnittserien hergestellt ist, geht hervor, daß am »Scheidenhalter« (*Sh*) drei Muskelpaare ansitzen. Daraus wird die Notwendigkeit dieser Leiste deutlich.

Bei *Echiniscus* liegt, wie gesagt, dasselbe Stück sehr verkürzt vorn zwischen den Stiletscheiden (Abb. 2, *Sts*). Möglicherweise wird eine Schnittserie auch hier den Ansatzpunkt für Muskeln finden, die parallel den langen, geraden Stiletten zu den Stiletköpfen hinziehen. Doch sind das nur Vermutungen.

Die Zähne bestehen bei allen untersuchten Formen nur teilweise aus der chitinähnlichen Substanz. Ein kürzeres oder längeres Mittelstück an jedem Zahn (Abb. 2) scheint aus kalkähnlicher Substanz zu bestehen. Es löst sich in verdünnter Salzsäure.

Die Mundröhre ist nahe ihrem oralen Ende durch drei zarte Muskelbänder, die schräg nach hinten laufen, an der Cuticula befestigt. Ein Muskelpaar verläuft genau median auf der Dorsalseite, die beiden andern entspringen subventral. Durch diese Muskeln kann die Mundröhre, ohne ihre Richtung zu ändern, gerade nach hinten gezogen werden (Abb. 3 *m*).

Die Muskulatur der Stilette bei *Macrobiotus hufelandii*. Bereits die früheren Untersucher, vor allem zuletzt Basse und Henneke, haben Teile der Muskulatur der Stilette beschrieben. Da die Methode der Vorvergoldung leicht und sicher jede, auch die kleinste Muskelfaser erkennbar machte, gelang es, die gesamte Muskulatur mit folgendem Ergebnis festzustellen:

Die Stilette sind in ihrer Lage und Bewegungsrichtung bis zu einem gewissen Grad durch die Stiletträger fixiert. Solange die Stilette auf den Trägern, wie es normal ist, mit ihren Gelenken aufliegen, behalten die Stilette immer einen bestimmten seitlichen Abstand von der Mundröhre. Sollen die Stilette nach vorn und hinten bewegt werden, so muß also zunächst verhindert werden, daß durch die Bewegung die Stiletköpfe von den Trägern abrutschen, weil sonst die Vor- und Rückwärtsbewegung unsicher würde. Darum sind die Stiletköpfe durch zwei muskulöse Bänder unmittelbar miteinander verbunden und werden durch sie auf die Stiletträger aufgepreßt. Von den Bändern läuft eins dorsal und eins ventral, Compressor dorsalis und ventralis (Abb. 3 *c.d* und *c.v*). Dazu kommt auf der Ventralseite jederseits noch ein Musculus compressor obliquus (Abb. 3 *c.obl.*). Doch ist der Winkel zwischen ihm und dem Compressor ventralis so spitz, daß der Zug nach vorn, den der Compressor obliquus auf das Stilet ausübt, nur sehr klein sein kann. Um nun die Stilette gebrauchsfähig zu machen, sind nur noch Vor- und Rückziehmuskeln notwendig. An jedem Stiletkopf sitzen zwei Protractores (Abb. 3 *protr.*$_{1, 2}$) und ziehen zum vorderen Ende des Scheidenhalters, wie bereits erwähnt wurde. Ihre Antagonisten sind die Retractores, die zu je zwei Paaren an jedem Stiletkopf beginnen und am Schlundkopf befestigt sind. Ein Paar der Retractoren, das stärkere, zieht ventral (*retr.v.*), das andre, schwächere Paar dorsal (*retr.d.*). Daß somit überhaupt die meisten und auch die stärksten Muskeln auf der Ventralseite des Buccalapparates liegen, hat seinen Grund darin, daß auch die Zähne nicht genau seitlich, sondern etwas ventral von der Mundröhre liegen.

Der Schlundkopf von *Macrobiotus hufelandii*. Der Schlundkopf ist außen von einer Basalmembran überzogen (Abb. 5 *Bm*), an der die Radiärmuskeln des Schlundkopfes ansitzen. Der Schlund-

kopf setzt sich bei *M. hufelandii*, nach der Kernzahl berechnet, aus 30 Zellen zusammen. Nach der Stellung der Kerne lassen sich 6 Arten von Zellen unterscheiden, wie aus dem Schema (Abb. 4) zu erkennen ist. Die den verschiedenen Zellarten angehörenden Kerne liegen häufig viel näher zusammen, als die schematische Abbildung der Übersicht halber zeigt (vgl. Abb. 5); die Kerne sind jeweils zu dreien oder zu drei Paaren angeordnet, entsprechend der Dreiteilung der Schlundkopfmuskulatur. Wie bei den Nematoden liegt ein Teil mediodorsal und die beiden andern subventral.

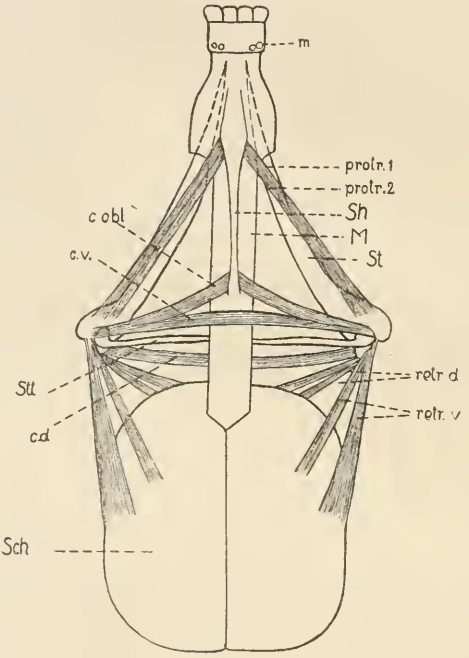

Fig. 3. Buccalapparat von *M. hufelandii* mit Muskulatur von der Ventralseite. Nach Schnitten rekonstruiert. Bezeichnungen wie bei Fig. 2, ferner: *c.v*, Compressor ventralis; *c.d*, Compressor dorsalis; *c.obl*, Compressor obliquus; *protr*, Protractor; *retr.v*, Retractor ventralis; *retr.d*, Retractor dorsalis; *Sch*, Schlundkopf.

Die erste Kerntriade ist so angeordnet, daß in Verlängerung jedes Spaltes des Schlundkopflumens ein Kern liegt (Abb. 4a EK_1). Diese Kerne sind schmal zusammengedrückt, wie die zu ihnen gehörigen Zellen auf dem Querschnitt (Abb. 5 EZ_1) auch schmal dreieckig erscheinen. Die Zellen sitzen breit auf der Basalmembran auf, und ihre deutliche Kontur geht am andern Ende in die chitinartige Auskleidung des Schlundes über. Ihr Plasma zeigt, im Gegensatz zu dem aller übrigen Zellen der Schlundkopfwandung, keinerlei Längsstreifung, wie sie für

die Muskelzellen der Tardigraden charakteristisch sind. Sie sind also keine Muskelzellen, und die nächstliegende Deutung ist, sie für Epithelzellen zu halten, die die chitinartige Auskleidung des Schlundkopfes liefern. Dieselbe Art von Kernen und Zellen findet sich noch einmal am Ende des Schlundkopfes vor dem Übergang in den Oesophagus (Abb. 4 EZ_2), so daß im ganzen sechs Epithelzellen im Schlundkopf vorhanden sind. Auf die erste Triade folgt eine Sechserserie, deren Kerne ebenfalls schmal und radiär gestellt sind (Abb. 4b

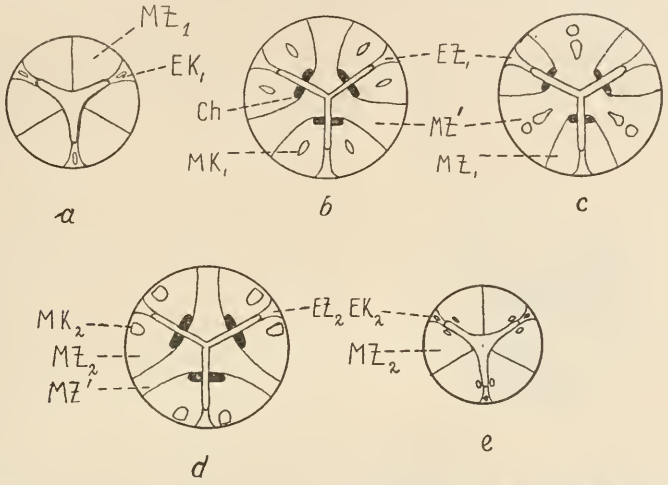

Fig. 4. Schema der Kernverteilung im Schlundkopf von *M. hufelandii*. EZ_1. Erste Epithelzellenserie; EK_1, Kerne dazu; EZ_2, Zweite Epithelzellenserie; EK_2, Kerne dazu; MZ_1. Erste seitenständige Muskelzellenserie; MK_1. Kerne dazu; MZ_2. Zweite seitenständige Muskelzellenserie; MK_2. Kerne dazu; MZ', Mittelständige Muskelzellenserie; *Ch*, Chitinleisten.

MK_1). Sie gehören zu den Muskelzellen, die an den Chitinleisten befestigt sind (Abb. 5 MZ_1). Diese Zellen sind fein längs gestreift. Auf diese Sechserserie folgt eine doppelte Kerntriade (Abb. 4c): In jedem Drittel der Schlundkopfwandung liegen zwei Kerne mittelständig, radiär hintereinander. Die beiden Kerne sind vermutlich nicht gleichartig (Abb. 5). Der weiter nach innen liegende Kern ist mehr oder weniger spitz ausgezogen, auf dem Querschnitt also etwa dreieckig, während der nach außen liegende Kern ungefähr rund ist. Einer der beiden Kerne muß zu der mittelständigen Muskelzelle (Abb. 4, 5 *MZ*) gehören; die mittelständige Muskelzelle hat nahe ihrem Ende eine sich stärker färbende schmale Zone. Welche Bedeutung diese hat, ist schwer zu sagen. Möglicherweise ist sie nur das Ergebnis des Druckes der zu beiden Seiten liegenden Chitinleisten (Abb. 5). Die Bedeutung der zum andern Kern gehörenden Zelle ist noch unklar. Auf diese

doppelte Kerntriade folgen nun schließlich noch zwei Sechserserien. Die erste besteht aus großen, der Basalmembran und den Spalten des Lumens sehr naheliegenden Kernen (Abb. 4 d'). Das Plasma, in dem sie liegen, ist fein längsgestreift, woraus folgt, daß es sich hier abermals um Muskelzellen handelt (*MZ**). Diese Muskeln sitzen ebenfalls an Chitinleisten an. Die letzte Sechserserie setzt sich aus drei Paaren von sehr kleinen und den Spalten sehr nahegelegenen Kernen zusammen (Abb. 4 e). Zu welchen Zellen sie gehören, konnte nicht festgestellt werden. Sicher bestimmbar sind also 15 Muskelzellen vorhanden.

Der Schlundkopf der Tardigraden ist seinem Aussehen nach dem Schlundkopf der Nematoden sehr ähnlich. Hier wie dort ist er dreigeteilt, und zwar so, daß ein Teil mediodorsal liegt, die beiden andern subventral liegen. Bei beiden Tiergruppen kommen im Schlundkopf Chitinleisten vor. Die Wandung des Schlundkopfes setzt sich bei beiden nur aus einer Muskelzellenschicht zusammen, im Querschnitt betrachtet. Auch in der Anordnung der Zellen findet sich bei beiden insofern Gleichartigkeit, als hier wie dort, den drei Spalten des Lumens entsprechend, Serien von Epithelzellen liegen.

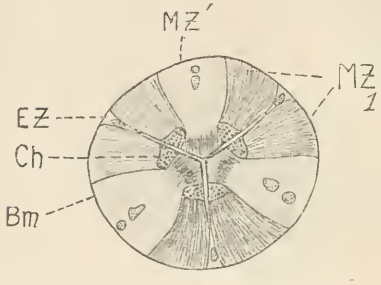

Fig. 5. Querschnitt durch den Schlundkopf von *M. hufelandii*. Bezeichnungen wie bei Fig. 4, ferner: *Bm*, Basalmembran.

Im übrigen ist aber das bei Tardigraden und Nematoden analoge Organ ganz verschieden gebaut, wie schon aus dem großen Unterschied in der Zellenzahl, bei *M. hufelandii* 30, bei *Oxyurus curvula* 82, folgen muß. So beruhen die Ähnlichkeiten des Organs bei den beiden Tierstämmen wohl auf Konvergenz, hervorgerufen durch die gleichartige Inanspruchnahme. Es ist bemerkenswert, daß die Konvergenz sich nicht auf die äußere Gestalt beschränkt, sondern sich bis auf die Verteilung von Muskel- und Epithelzellen erstreckt.

Außer der gesetzmäßigen Anordnung und Anzahl von Zellen im Schlundkopf weisen noch andre Beobachtungen darauf hin, daß bei den Tardigraden allgemeine Zellkonstanz herrscht. Die Abbildungen des Rückenepithels in den Arbeiten von Plate und Basse z. B. zeigen eine ganz regelmäßige Zellenanordnung. Die Zellen sind danach in vier Reihen zu je 19 Zellen angeordnet. Soviel ich beobachten konnte, stimmt die Anzahl ganz allgemein für *M. hufelandii*. Ferner besteht, wie bereits die früheren Untersucher fanden,

jeder Muskel aus nur einer Zelle. Weder setzen mehrere Zellen in der Länge noch auch in der Breite einen Muskel zusammen, unbeschadet dessen, daß die Muskelzellen selbst sehr verschieden an Länge und Breite sind. Daraus folgt auch, daß die verschiedenen Individuen einer Species, die doch dieselbe Muskulatur haben müssen, auch gleichviele Muskelzellen besitzen. Aus der Zellkonstanz folgt ferner, daß Regeneration von Geweben unmöglich ist, da ja jede Zelle ihre bestimmte Aufgabe im ausgewachsenen Organismus hat, für die sie unersetzlich ist; denn in Organen mit Zellkonstanz kann dem Begriff nach keine beliebige Kern- und Zellteilung und -vermehrung mehr vorkommen. In der Tat sind die Tardigraden unfähig, die geringste Gewebeverletzung wieder auszugleichen. Sie sind nur imstande, eine neue Cuticula und einen neuen Buccalapparat, soweit er chitinartig ist, von Zeit zu Zeit auszuscheiden. Auffallend ist auch noch, daß die Tardigraden im allgemeinen kleine, chromatinarme Zellkerne mit großen Nucleolen besitzen, welche Eigenschaft sie mit Rotatorien und Nematoden gemein haben, also gerade mit den Gruppen, bei denen ebenfalls, soweit bis jetzt bekannt, die Zellkonstanz und damit die Regenerationsunfähigkeit am stärksten ausgeprägt ist. Irgendwelche Schlüsse können aus diesen allgemeinen und spärlichen Beobachtungen natürlich nicht gezogen werden. Aber es lohnt wohl, die Aufmerksamkeit auf diese Zusammenhänge zu richten.

Schließlich sei auch darauf noch hingewiesen, daß nach den bisherigen Beobachtungen die Zellenzahl im Schlundkopf nicht nur für *M. hufelandii* konstant ist, sondern daß genau so viele Zellen dieses Organ bei *Hypsibius* und *Echiniscus* bilden; *Milnesium* dagegen hat bedeutend mehr Zellen. Immerhin, wenn sich diese Beobachtungen bestätigen sollten, so ergäbe sich für eine Anzahl von Familien der Tardigraden dasselbe, was Martini für die Rotatorien vermutet, daß verschiedene Gattungen einer Tiergruppe nach demselben Bauplan bis ins einzelne gebaut sein können, und daß trotzdem der verschiedene Stoffwechsel bei den einzelnen Species bestimmte unveränderliche Merkmale in Größe, Farbe und Gestalt bedingen.

Literaturverzeichnis.

Basse, A., Beiträge zur Kenntnis des Baues der Tardigraden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 80. 1905.

Greeff, R., Untersuchungen über den Bau und die Naturgeschichte der Bärtierchen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 2. 1866.

Henneke, J., Beiträge zur Kenntnis der Biologie und Anatomie der Tardigraden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 97. 1911.

Lance, D., Contribution à l'étude anatomique et biologique des Tardigrades. Thèse. Paris 1896.

Martini, E., Studien über die Konstanz histologischer Elemente. III. *Hydatina senta*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 102. 1912.
—— Die Anatomie der *Oxyuris curvula*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 116. 1916.
Plate, L., Beiträge zur Naturgeschichte der Tardigraden. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ontogenie Bd. 3. 1889.
Thulin, G., Beiträge zur Kenntnis der Tardigradenfauna Schwedens. Arkiv för Zoologi Bd. 7. 1911.

3. Zamenis tripostocularis spec. nov.

Von Hans Holtzinger-Tenever.
(Aus dem Zoologischen Institut der Wilhelms-Universität Münster i. W.)

Eingeg. 5. September 1919.

Bei der systematischen Bearbeitung der Reptiliensammlung der Universität fiel mir eine *Zamenis* in die Hände, die der *flagelliformis* Laur. nahesteht, sich aber doch wesentlich von dieser unterscheidet.

Nachfolgend gebe ich die Beschreibung des vorliegenden Tieres:

Das Rostrale ist etwa $^2/_3$ breiter als hoch; sein von oben sichtbarer Teil ist gleich ein Halb der Entfernung bis zum Frontale; das Nasale ist halbgeteilt; die Internasalia sind wesentlich kürzer als die Präfrontalia. Das Frontale ist in der Mitte so breit wie jedes der Supraocularen, etwas länger als seine Entfernung von der Schnauzenspitze; es ist fast ebenso groß wie die Parietalia. Das Loreale ist quadratisch; ein Präocular mit daruntergelegenem kleinen Subocular; drei Postocularia; Temporalia 2 + 3; Supralabialia 8, das vierte und fünfte liegen am Auge; Sublabialia 9, fünf in Verbindung mit dem vorderen Symphysiale, das ebenso lang wie das hintere ist. Die hinteren Symphysialia stehen miteinander in direkter Berührung.

Die Schuppen sind alle völlig glatt mit je zwei »Apicalpits« in 19 Reihen. Die Ventralen sind scharf an den Seiten umgebogen, 199 an der Zahl; das Anale ist geteilt; Caudalen 108 in zwei Reihen.

Die Oberseite von Kopf und Körper ist einfarbig dunkelbraun. Die Oberlippen und das Präoculare sind gelb, die Schläfen und die Seiten des Nackens sind gelb gesprenkelt. Die Unterseite ist gelb, an den Seiten braun gepudert. In der Mitte der Schwanzunterseite läuft eine schwarze Punktreihe.

Totallänge 1200 mm; Schwanz 355 mm.

Ohne Fundortangabe. Vielleicht Süden der Vereinigten Staaten?

Münster i. W., den 2. August 1919.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: 52

Autor(en)/Author(s): Baumann Hermann

Artikel/Article: Mitteilungen zum feineren Bau der Tardigraden. 56-66