

Nachdruck verboten,  
Übersetzungsrecht vorbehalten.

## *Chloromyxum protei* n. sp.,

ein in der Niere des Grottenolmes parasitierendes Myxosporidium.

Von

H. Joseph (Wien).

(Hierzu Tafel XVI u. XVII und 1 Textfigur.)

Vor längerer Zeit fand ich bei der Durchsicht von Schnitten durch die Niere des Olmes das im Titel angegebene neue Protozoon und habe diesen Fund in einer vorläufigen Mitteilung<sup>1)</sup> veröffentlicht. Ich hielt mit der ausführlichen Veröffentlichung vor allem aus dem Grunde zurück, weil ich damals die Hoffnung noch nicht aufgegeben hatte, an diesem anscheinend sehr günstigen Untersuchungsobjekte eine Andeutung der geschlechtlichen Vorgänge zu finden, wobei ich schon höchst zufrieden gewesen wäre, abgesehen von jedem näheren Detail wenigstens den Ort und den Zeitpunkt des betreffenden Prozesses festzustellen. Es ist mir dies in der Folge ebensowenig als meinen Vorgängern gelungen, hingegen glückte die Feststellung von ein paar Tatsachen, namentlich bezüglich des intracellulären Parasitismus der Jugendstadien, die für die Myxosporidien oder wenigstens für das Genus *Chloromyxum* neu sein dürften.

Das Material zu meinen Untersuchungen entstammte zunächst einem Exemplare von *Proteus*, das ich mit einigen anderen aus der „Biologischen Versuchsanstalt“ im Wiener Prater erhalten hatte. Ich möchte an dieser Stelle den Besitzer und Leiter genannter Anstalt, meinen werten Kollegen Herrn Privatdozenten Dr. HANS PRZIBRAM, meines herzlichsten Dankes für die reichliche Unter-

<sup>1)</sup> *Chloromyxum protei* n. sp. Zool. Anz. Bd. XXIX 1905.

stützung mit Material versichern. Da meine beabsichtigten Untersuchungen sich auf die cytologischen Verhältnisse der Anamnieriere bezogen, war die Technik eine hierfür angepaßte und entsprach durchaus nicht völlig den Bedürfnissen, welche die gelegentliche Entdeckung des Parasiten zum Zwecke von dessen weiterer Untersuchung bei mir wachriefen. Es waren ausschließlich Schnitte, die mir zur Verfügung standen, von diesen wieder nur ein geringer Teil Serienschnitte aus Paraffineinbettung, zum größten und wesentlichsten Teile waren es dünne Celloidinschnitte. Gerade die letzteren waren von tadelloser Beschaffenheit, im Vergleich mit welcher der für gewöhnliche Verhältnisse recht günstige Zustand der Paraffinschnitte als ein gar nicht zufriedenstellender erschien. Überhaupt möchte ich schon hier darauf hinweisen und nachdrücklich betonen, daß man bei Untersuchungen feiner und feinsten Strukturen mit großem Unrecht der Paraffinmethode einen allzu großen Vorzug einräumt. Man muß die Unbequemlichkeit und Kompliziertheit einer guten Celloidinmethode in den Kauf nehmen, um dafür nachher durch Präparate belohnt zu werden, die den Paraffinschnitten weitans überlegen sind. Speziell bei der Untersuchung der zarten Nierenzellstruktur habe ich bemerken können, daß offenbar die Hitze des Paraffinprozesses oft im höchsten Grade schädigend, entstellend und die Färbbarkeit mit Lackfarbstoffen ungünstig beeinflussend wirkt. Es läßt sich bei nur einiger Sorgfalt die Celloidinmethode so meistern, daß man mühelos Schnitte von 2,5 oder 5  $\mu$  erhält. Als Nachteil bei der Untersuchung des Chloromyxum empfand ich es freilich, daß die Schnitte nicht serienweise aufgelegt waren, sondern durcheinander. Ich mußte, wenn ich ein Tier auf verschiedenen Schnitten verfolgen wollte, mit großer Mühe die Nachbarschnitte in den verschiedenen Präparaten aufsuchen, was mir auch recht häufig gelang, infolge des Umstandes, daß ich beim Schneiden nur relativ wenige Schnitte verloren hatte.

Das Bedürfnis, die Tiere im lebenden und ganzen Zustande zu sehen, wurde befriedigt durch ein nach fruchtloser Opferung mehrerer Olme angefundenes Exemplar, das sich als infiziert erwies. Ich konnte dabei das lebende Tier beobachten, die Herstellung von gefärbten Totopräparaten durch Isolation aus den Nierenkanälchen mißlang aber, es waren offenbar zu wenige Parasiten vorhanden.

Betrachtet man einen Querschnitt durch die Niere eines infizierten *Proteus*, so fallen die Parasiten meist schon bei schwacher Vergrößerung durch ihre Lage im Lumen der Nierenkanälchen, ihre zahlreichen kleinen Kerne, die mit Eisenhämatoxylin meist ziemlich

dunkel gefärbten Sporen und vor allem dann auch auf, wenn sie einen Kanälchenabschnitt fast vollständig ausfüllen (Fig. 1). Die Größe der ausgewachsenen Parasiten mag Schwankungen unterworfen sein, doch ist dieselbe jedenfalls eine begrenzte. Bildung von auf weite Strecken ausgedehnten Plasmodien wurde nicht beobachtet. Die Messung an einem lebend isolierten kleinen Objekte mit bloß zwei Sporen ergab  $40 \mu$  Länge und  $28 \mu$  Breite. Das obere Tier in Fig. 8, das ziemlich seinen größten Dimensionen nach vom Schnitt getroffen ist, mißt  $75 \mu$  in der Länge und  $40 \mu$  in der Breite.

Die Lage der Parasiten zum Epithel kann eine sehr verschiedene sein. Vorherrschend ist es, daß die Tiere mit einer abgeflachten Seite dem Bürstenbesatz der Drüsenzellen dicht anliegen, ohne daß jedoch dieser oder die Zellen überhaupt dadurch irgendwie in Mitleidenschaft gezogen werden (Fig. 3, 9, 15, 16, 23). Vom Standpunkt der Histologie scheint mir dieses Verhalten insofern interessant, als es ein kleiner Beweis mehr ist für die Unbeweglichkeit der Bürstenhaare, denn sonst könnten kleine Körper, wie die Parasiten in Fig. 9, nicht an Ort und Stelle liegen bleiben. Gerade die Anlagerung an die Wand scheint mir ein Mittel zu sein, um die vorzeitige Heranschwemmung durch den Achsenstrom zu verhindern. Wenn später am Ende ihres Lebens die Plasmakörper zerfallen (Fig. 24 u. 25), mangelt den runden Sporen die Möglichkeit eines solchen Haltes und sie können dann leicht herausgeschwemmt werden. Daß der Aufenthalt in den Drüsenkanälen mit ihrem höchstwahrscheinlich sehr schwachen Wandstrom und ihrer überhaupt schwächeren Flüssigkeitsbewegung für die heranwachsenden und reifen *Chloromyxum* eine Lebensbedingung ist, geht auch daraus hervor, daß man sie im extracellulären Zustande niemals in den mit großer Heftigkeit durchströmten flimmernden Anfangsteilen der Urnierenkanälchen findet.

Die Gestalt ist meist rundlich oder walzenförmig und bietet weiter nichts Erwähnenswertes dar. Eine ausgesprochene Schichtung des Plasmas konnte nicht festgestellt werden, die Einschlußkörper der verschiedensten Art können ebensogut die äußerste Peripherie wie das Centrum einnehmen. Während der Zeit, in der ich die lebenden Tiere beobachten konnte, waren Bewegungen nur in einem ungemein geringen Grade zu beobachten. Angesprochene Pseudopodienbildungen wurden gänzlich vermißt. Die Kerne waren im frischen Exemplar unsichtbar, wie dies schon DOFLEIN berichtet.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. III. Über Myxosporidien. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. Bd. XI 1898.

Gehen wir nunmehr bei der Besprechung der Details von den freien, ohne weitere Umhüllung in den Drüsenkanälchen befindlichen Individuen aus. Bei der Betrachtung meiner photographischen Figuren wird man gut tun, in vielen Fällen auf den Unterschied zwischen den Kernen und den eigentümlichen tropfenartigen Einschlüssen zu achten, auf welchen ich dort, wo dies nicht ohne weiteres ersichtlich, hinweisen werde.

Die meiner Ansicht nach jüngsten Individuen, die sich frei vorfanden, waren von zweierlei Art. Ich fand ganz kleine Stücke, die in bezug auf ihre Kerne noch sehr denen ähnelten, die intracellulär liegen (wie man sie beispielsweise in Fig. 5, 6 u. 7 sieht). Ein solches Exemplar ist in Fig. 9 ganz links enthalten. Wir sehen ein Stückchen Protoplasma, welches dicht erfüllt ist mit kleinen, ungemein stark gefärbten Kernen. (Zu unterscheiden von den in den beiden anderen Individuen derselben Figur sichtbaren und bedeutend größeren Tropfeneinschlüssen.) Man darf wohl annehmen, daß solche Exemplare wie das erstgenannte erst vor kurzem das intracelluläre Stadium durchgemacht haben. Andererseits gibt es Formen, wie in Fig. 3, die bereits eine beträchtliche Größe, zahlreiche, weniger dicht gedrängte, blasser färbbare Kerne haben und ihre Jugend dadurch dokumentieren, daß noch keine Andeutung von Sporulation vorhanden ist. Beiden genannten Formen fehlen die tropfenartigen Einschlüsse, die im allgemeinen sicher erst in vorgeschrittenen Stadien auftreten und sogar stark überhand nehmen, so daß andere Dinge, wie z. B. die Kerne, verdeckt werden können. Daß dennoch in kleineren nicht sporulierenden Exemplaren solche Tropfen auftreten können (Fig. 9, die beiden größeren Individuen), möchte ich dadurch erklären, daß dieselben auf dem Wege der Teilung oder Knospung von bereits weiterentwickelten Individuen herzuleiten sind, für welche Annahme mir die Erfahrungen COHN's bei *Myxidium lieberkühnii* und die DOFLEIN's bei *Chloromyxum leydigi* die Grundlage abgeben. In diesen beiden Exemplaren der Fig. 9 sind die Kerne schon ein wenig größer als in Fig. 3, wie ich überhaupt in der hier besprochenen Lebensperiode eine Zunahme der Kerngröße mit allmählicher Aufhellung (bei Eisenhämatoxylinfärbung) beobachten kann.

Die älteren Tiere, in denen bereits Sporenbildung eingetreten ist, zeigen eine oft enorme Zunahme der Tropfeneinschlüsse, wie man dies in Fig. 14, 15, 16, 17, 21, 33, 34 und anderen bemerken kann. Vor allem in Fig. 21 bleibt neben den Tropfenmassen fast nichts zu sehen übrig als die Sporoblasten resp. die jungen Sporen. Es scheint mir, als ob die Zunahme der Tropfen parallel gehe mit

einer allmählichen Degeneration des Plasmakörpers, ursächlich mit diesem Vorgang verbunden sei und den Zerfall des Plasmas und das Freiwerden der Sporen einleite. Es wäre also die Deutung dieser Tropfen als Produkt eines degenerativen Stoffwechsels in diesem Falle ganz am Platze. Ich will hier gleich meine Beobachtungen über die Substanz der Tropfen anreihen. Im frischen Zustand lebhaft orange bis branngelb gefärbt, behalten die Tropfen nach den verschiedensten Fixierungen ihre Farbe und erscheinen in demselben brillanten Ton beispielsweise in mit Hämatoxylin gefärbten Schnitten. Sie sind, wenigstens im konservierten Zustande, in Alkohol und Äther vollständig unlöslich und aus diesem Grunde schon sicher kein Fett, so sehr auch ihr frisches Aussehen dafür sprechen mag. Mit Eisenhämatoxylin färben sie sich tief und homogen schwarz. Die Form ist meist vollkommen sphärisch, wie es ihrem Aggregatzustand entspricht, doch kommen, vor allem bei größeren Ansammlungen, abweichende Gestalten vor (Fig. 10 u. 28). Eine häufige Erscheinung ist übrigens die, daß sich die Tropfen scheinbar in zwei Abteilungen gliedern, so daß der schwarze Anteil mehr oder weniger halbmondförmig wird, wobei in dem Ausschnitt ein Tröpfchen einer helleren Substanz linsenartig eingebettet erscheint. Am besten ist dieses Verhalten in Fig. 18 rechts unten zu erkennen. Die Größe der Tropfen schwankt beträchtlich.

Die Kerne, soweit sie in diesen Zuständen hell genug sind, um ihren Bau analysieren zu können, sind kugelförmig, eine Membran ist, wenigstens am gefärbten Schnitt, nicht mit voller Schärfe nachzuweisen (daß sie vorhanden, beweisen die beiden großen Kerne des Pansporoblasten in Fig. 19), die Masse des Kernes erscheint gleichmäßig homogen gran und enthält ein bis zwei runde oder linsenförmig plattgedrückte, intensiv gefärbte Binnenkörper, die wahrscheinlich immer ganz oberflächlich, der mutmaßlichen Membran dicht anliegen.

Ein deutliches Größerwerden der Kerne bei sonst ziemlich gleichbleibender Beschaffenheit tritt in jenen Bezirken der älteren Individuen ein, welche sich als Pansporoblasten vom übrigen Plasma abgrenzen und durch ihre hellere Grundfärbung (wohl in erster Linie bedingt durch den vollständigen Mangel an Tropfeneinschlüssen) auffallen. Im rechten Bereich der Fig. 23 ist ein derartiges frühes, jedoch schon mehrkerniges Stadium eines Pansporoblasten dargestellt, noch deutlicher und auffallender erscheint aber der Größenunterschied der Kerne, wenn man die Fig. 19 u. 22 in Angenschein nimmt, in denen ich wohl ganz jugendliche zwei- resp. einkernige Stadien der

Pansporblasten erblicken darf. Der ganze Kern sowohl, als auch die Binnenkörper erscheinen bedeutend größer als die gewöhnlichen Kerne, in Fig. 19 übrigens auch eine schwach färbare und scheinbar durch Chromatiumanlagerung stellenweise verdickte Membran.

In bezug auf die Entwicklung der Pansporblasten zu Sporblasten und endlich zu Sporen kann ich mich in wesentlichen DOFLEIN's<sup>1)</sup> Darstellung anschließen. In den wenigen Fällen, wo ich mir auf Grund der Schnitte ein sicheres Urteil erlauben konnte, fand ich in den ausgebildeten Pansporblasten 12 Kerne, in den eben getrennten, doch noch von jeder Differenzierung freien Sporblasten je 7 Kerne. Doch muß ich die Möglichkeit zugeben, daß DOFLEIN's Beobachtungen auch hier zutreffen könnten, wonach die Kernteilungen nicht ganz zu denselben Zeiten ablaufen und demgemäß Pansporblasten mit schon 14 und Sporblasten mit noch 6 Kernen vorkommen. In Fig. 14 ist genau in der Mitte ein Sporblast enthalten, der 7 Kerne zählen ließ (auf der Photographie nicht alle gleichzeitig einstellbar), der darunter liegende Schwestersporoblast, der nur zum geringsten Teil auf der Figur erscheint, enthielt dieselbe Kernzahl. Die beiden in Fig. 15 u. 16 dargestellten Sporblasten, die freilich schon ihre Differenzierung begonnen haben, lassen nur mehr je 6 Kerne erkennen. Fig. 17 zeigt oben einen Pansporblasten, in welchem soeben eine senkrechte Scheidewand die Trennung in zwei Hälften einleitet.

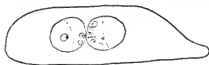
Infolge der ungemein dicht gedrängten Lage der Gebilde in den Schnitten, habe ich mir niemals eine Entscheidung zugetraut bezüglich solcher Erscheinungen, welche auf eine Ausstoßung der Reduktionskerne hinweisen. Eine wiederholte Beobachtung in dieser Hinsicht will ich aber hier erwähnen. Ich sah oft, daß bei nicht fertigen Sporen entsprechend einer noch nicht von Schale eingenommenen Wandstelle kernähnliche Gebilde lagen, die vielleicht den Reduktionskernen entsprechen. Sie waren meist homogen und schwächer färbbar als die normalen Kerne, auch von abweichender Gestalt, aber einer anderen Deutung als der angeführten schwer zugänglich. In Fig. 29 ist unten an der linken, offenbar unfertigen Spore ein solcher Körper zu sehen, der gerade in einer Lücke der Kapsel liegt.

Die Differenzierung der Spore leitet sich damit ein, daß zwischen den vier Kernen der künftigen Polkapselzellen und den zweien des Amöboidkeimes ein Größenunterschied auftritt, der den Eindruck macht, als würden sich die vier erstgenannten wirklich verkleinern.

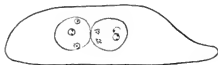
<sup>1)</sup> loc. cit.

Dies wird durch die Fig. 15 n. 16 illustriert. Zum besseren Verständnis der beiden Bilder, die durch Einstellung auf verschiedene Höhen eines und desselben Schnittes gewonnen sind, habe ich die nebenstehende Panse angefertigt, die die Details beider Aufnahmen, soweit sie sich auf die Kerne der Sporblasten beziehen, enthält.

Zu Fig. 15.



Zu Fig. 16.



Vor allem der rechte Sporblast ist der Beobachtung günstig. Wir sehen in der rechten Hälfte desselben, dicht aneinander gelagert, die zwei Amöboidkeimkerne, den oberen mit einem, den unteren mit zwei Binnenkörpern. Die linke Hälfte entspricht der Kapselregion, drei von den Kernen sind deutlich zu unterscheiden, von dem untersten ist nur eine Art von Schatten sichtbar. Die geringere Größe der Kerne ist ersichtlich. Die gleichen Verhältnisse, nur weniger deutlich, herrschen im linken Sporblasten, wobei ich auf die Übereinstimmung meiner Figur mit der Zeichnung von DOFLEIN (Fig. 75) hinweisen will, in der man sieht, daß die Kapselhälften der künftigen Sporen einander zugekehrt wird, während die Amöboidkeimhälften distal voneinander liegen.

Interessant ist, besonders deutlich im rechten Sporblasten meiner Figur, das Vorkommen von Häufchen stärker färbbarer, fädiger oder fein granulärer Elemente, die ich auch in der Panse angeführt habe und die ich in einen Zusammenhang mit der Bildung der Polkapselsubstanz bringen möchte. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf den Polkapselanteil des Sporblasten.

In Fig. 21 sehen wir bereits, daß die Sporblasten die sphärische Gestalt der Spore angenommen haben, die Schnittführung ist jedoch eine solche, daß man nur rechts die Kerne des Amöboidkeimes wahrnehmen kann. Wie aus dem Vergleich der auf die Entwicklung des Pansporblasten bezüglichen Bilder hervorgeht, erfährt derselbe eine beträchtliche Größenzunahme, vor allem wenn man die Massen der schließlich resultierenden Sporen in Betracht zieht.





voneinander abgehoben haben, z. B. in Fig. 31 links unten. Die äußere wird gebildet von den erhabenen Leisten, die wahrscheinlich basal durch ein sehr feines Häntchen verbunden sind; die innere ist ganz glatt. Die Doppelschichtigkeit der Schale ist übrigens am frischen Objekt vorzüglich wahrnehmbar. Die Naht, in welcher die beiden Schalenhälften zusammenstoßen, läßt meistens eine dunklere Färbung erkennen (Fig. 34 u. 35).

Der Amöboidkeim hat die von den Sporen anderer Myxosporidien her bekannte Halbkugel- oder Brotlaibform, seichte Konkavitäten bezeichnen die Berührungsstelle mit dem Plasma der Polkapseln, so daß in die Mitte zwischen die vier Polkapseln ein kleiner Hügel des Plasmas hineinragt (Fig. 24, 26, 27). Eine sichere Lagebeziehung der Kerne zu der Nahtebene konnte nicht festgestellt werden.

Das Plasma der Polkapselzellen ist meist so dunkel gefärbt, daß man den darin befindlichen Kern optisch nicht ganz isolieren kann, und die äußere und untere Peripherie der Kapsel von einer einheitlichen sichel- oder besser napfförmigen Masse umschlossen erscheint, an deren dickster Stelle als etwas dunklerer Fleck der Kern erkannt werden mag (Fig. 24, 29, 37). Den Querschnitt durch die Polkapselhälfte einer Spore, allerdings sind nur zwei Kapseln mit den dazu gehörigen Kernen scharf eingestellt, zeigt Fig. 36.

Die Kapseln selbst haben die bekannte Birnform und lassen unter günstigen Umständen einige Strukturdetails erkennen. Ihre Wand ist deutlich doppelschichtig, vom spitzen Pol aus sehen wir den Polfaden ins Innere verlaufen, freilich gelang mir seine Verfolgung nicht sehr weit. Daß er mehrmals spiralig aufgewickelt sein sollte, ist mir recht unwahrscheinlich, er mag im Gegenteil ziemlich kurz sein (Fig. 33). Eine Explosion einer frischen Spore durch Reagentien hervorzurufen ist mir nicht gelungen. Die Kapseln münden in je eine von vier feinen Öffnungen, welche dicht beisammen im Quadrat oder in kurzem Rechteck am oberen Sporenpole stehen (Fig. 39 und 40). Ist die Anordnung eine rechteckige, so liegt die Nahtebene der Spore senkrecht gegen die längere Seite des Rechteckes. Die Fig. 38 zeigt die Schrägansicht einer Spore mit zwei derartigen Polporen, der parallel zu deren Verbindungslinie verlaufenden Naht und zwei Polkapseln, deren Poren aber wegen der Schräglage nicht gleichzeitig eingestellt werden konnten. Die Poren entsprechen kaminartigen Durchbrechungen der an diesem Pole ein wenig verdickten Sporenschale (Fig. 30). An einer noch nicht ganz ausdifferenzierten Spore in Fig. 37 sieht man ganz deutlich über

dem spitzen Ende der beiden Kapseln je eine kurze Röhre kaminartig die Schale durchsetzen.

Es ist begreiflich, daß man nur auf dicken Längsschnitten und in Totopräparaten durch Wechseln der Einstellung sämtliche Polkapseln wahrnehmen kann, höchstens ein Querschnitt zeigt alle vier gleichzeitig (Fig. 36), sonst sieht man gewöhnlich bloß zwei derselben (Fig. 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 37), unter besonders günstigen Umständen auch drei (Fig. 28, bei den seitlichen Kapseln dieser Figur auch die Kerne), gelegentlich auch bloß eine (Fig. 33, wo übrigens eine zweite herausgefallen zu sein scheint).

Es ist begreiflich, daß ich an meinem spärlichen Material keine Beobachtungen über das Schicksal der Amöboidkeime machen konnte. Ich versuchte zwar Nierenstücke des zweiten *Proteus*-Exemplares an einige andere Tiere, Olme sowohl, wie ältere Salamanderlarven und Tritonen zu verfüttern, ich machte sogar einmal den abenteuerlichen Versuch, parasitenhaltiges Material direkt in die Bauchhöhle einzubringen, alles ohne Erfolg. Ich bin daher bezüglich der weiteren Entwicklung von der reifen Spore an vorläufig ohne Kenntnis und muß günstigere Zeiten abwarten, die mir wieder entsprechendes Material bringen. Was ich über die Entwicklung an meinen Schnitten wahrnahm, ist übrigens für das Genus *Chloromyxum* neu und enthält einige interessante Details.

Ich fand ausgesprochene Jugendstadien anfangs regelmäßig nur in den Zellen der flimmernden Anfangsteile der Nierenkanälchen, also in den Nephrostomial- und den Nebenanälchen im Sinne der Nomenklatur von FELIX.

Ich muß aber diesen Befund, den ich auch in meiner vorläufigen Mitteilung angab, insofern richtig stellen, als ich, obgleich ungemein selten, auch in den Bürstenzellen intracelluläre Parasiten fand. Die flimmernden Abschnitte der Amphibienniere sind bekanntlich zusammengesetzt aus kubischen oder niedrig cylindrischen Zellen, die im Zentrum ihrer freien Fläche eine dichtstehende Gruppe von diplosomenartigen Basalkörpern besitzen, von denen ein überaus langer und kräftiger, zu einer Art von Riesengeißel verklebter Wimperschopf ins Innere ragt und gegen den Ureter hin schlägt. Diese Gebilde sind in den bezüglichen Fig. 2, 4, 5, 6 und 7 dargestellt, in denen man sich auch über die normale Beschaffenheit der zugehörigen Kerne unterrichten kann. Diese Kanälchenabschnitte erscheinen nun an manchen Stellen in außerordentlicher Weise dilatiert und gleichzeitig teilweise obturiert durch große plasmatische Massen, in denen die jungen Parasiten, meist in Mehrzahl eingebettet liegen.

Diese Plasmakörper sind nichts weiter als ehemalige Zellen des Wimperepithels und hängen oft noch deutlich mit dem Epithel zusammen oder liegen, wenn der Prozeß noch nicht weit fortgeschritten ist, überhaupt noch im Bereich des Epithels, das an dieser Stelle nur emporgewölbt ist. Dies letztere ist beispielsweise der Fall in Fig. 6, wo die rechte Wand des Kanälchenlängsschnittes eine solche Stelle anweist. Wenn diese parasitenhaltigen Zellen manchmal mit zwei Wandstellen in Verbindung zu sein scheinen, wie in Fig. 2 und 7 links, so ist das nur auf die Schnittführung zurückzuführen. Fig. 2 ist entschieden ein Flachschnitt, Fig. 7 betrifft eine Zelle, die noch in breiter Verbindung mit der Wand steht, wobei nur zwei periphere Stellen ihrer Haftfläche getroffen sind, so daß ein plasmatischer Strang scheinbar einen Teil des Lumens überbrückt, den nach links hin noch drei unveränderte Zellen (an der mittleren auch die Basalkörpergruppe und der Wimperschopf erkennbar) begrenzen.

Es ist auffallend, daß es oft auf weite Strecken nur eine einzige Zelle ist, die von den Parasiten befallen erscheint, während die Nachbarn verschont sind (Fig. 4 und 6). Die Vergrößerung der Zellen in der Richtung parallel der Oberfläche wird wohl die nächste Ursache für die Vergrößerung des Kanälchenlumens sein (Fig. 7). Die Veränderungen, welche die befallenen Zellen erleiden, sind eigentümlich genug, sie können jenen an die Seite gestellt werden, die durch *Nosema lophii* in den Ganglienzellen der *Lophius piscatorius* hervorgerufen werden. Sie sind einzig auf Hypertrophie beschränkt, eine Wucherung der Zellen ist in unserem Falle schon auf Grund der Teilungsunfähigkeit von Flimmerzellen ausgeschlossen. Neben der evidenten Zunahme des Zellvolums ist es der Kern, der sich stark vergrößert, sein Kerngerüst verliert und meist nur noch einige größere runde färbbare Klumpen behält, wodurch er ein blasserer Aussehen gewinnt (Fig. 2, 4 und 6). Dabei bleibt er nicht rund, sondern ist meist an der Peripherie mehrfach und tief konkav eingebuchtet, eine Erscheinung, die offenkundig durch das Wachstum der Parasiten veranlaßt wird, die einen Druck auf den Kern ausüben.

Die Parasiten selbst finden sich auf sehr verschiedenen Stadien vor. Ob einkernige Individuen, wie sie DOFLEIN bei anderen Arten (Myxoboliden) gesehen hat, vorkommen, kann ich nicht sagen, dazu ist mir die alleinige Betrachtung von dünnen Schnitten doch nicht verlässlich genug. Der vereinzelte *Chloromyxum*-Kern in Fig. 4 links in der Mitte der Höhe, zwischen den beiden normalen Flimmerzellkernen ist mir nicht beweisend. In Fig. 5 sieht man links je einen kleinen Plasmakörper mit 2, resp. 3 Kernen. Ferner sieht man, am

schönsten in Fig. 4, Parasiten mit einer größeren aber immer noch mäßigen Kernzahl, endlich, wie in Fig. 5, 6 und 7 solche mit zahlreicheren Kernen, die sehr klein, stark färbbar und dichtgedrängt stehen, und sehr an die oben erwähnten kleinsten freien Stadien erinnern (Fig. 9). Bemerkenswert mag werden, daß namentlich drei von den vier größeren Parasiten der Fig. 5 sowohl kleine dunkle, als größere lichte Kerne aufweisen. Vermutlich sind die kleinen durch Teilung aus den großen entstanden, denn schließlich sind nur solche von ersterer Art zu sehen (Fig. 6 und 7).

Wenn, was nach dem Bilde der Fig. 4 unvermeidlich erscheint, die affizierte Zelle aus dem Epithelverbande gänzlich heransfällt und sich auflöst, werden die Parasiten frei und gelangen nun, wohl meist passiv, in die Bürstenkanälchen, womit wir an jenen Moment anschließen, mit dem wir unsere Schilderung begonnen haben.

Daß die parasitenhaltigen Zellen wirklich veränderte Flimmerzellen sind, beweist Fig. 4, wo wir unmittelbar rechts neben dem Kerne der infizierten Zelle noch deren Basalkörpergruppe, freilich ein wenig in Unordnung geraten, mit voller Sicherheit diagnostizieren können.

Wiederholt fand ich in den hypertrophischen Zellen Einschlüsse, die ganz das Aussehen von Bakterien haben und sich mit Eisenhämatoxylin intensiv färbten (Fig. 2 und 6). Ihre Bedeutung ist mir unklar geblieben.

Daß, wie oben erwähnt, auch Infektion der Bürstenzellen vorkommt, beweisen die Fig. 11, 12 und 13. In Fig. 11 sehen wir eine solche Zelle erfüllt mit einigen sehr jugendlichen Stadien und bereits die charakteristische Kernveränderung aufweisend. Wir bemerken weiter, wie von rechts und links tiefe Einschnitte diese Zelle von ihren Nachbarn trennen, sicher ein Zeichen der bevorstehenden Anstoßung aus dem Epithelverbande. In Fig. 12 und 13 sind zwei nahe aufeinanderfolgende Schnitte eines frei in einem Kanälchenlumen vorgefundenen Körpers aufgenommen, der eine Anzahl verschieden weit entwickelter *Chloromyxum* enthält. Betrachtet man die Peripherie dieses Körpers, so bemerkt man daselbst einen schmalen Saum von jenen eigentümlichen fädigen Strukturen, die als HEIDENHAIN'sche Stäbchen bezeichnet und in der Proteusniere in vollendeter Schönheit dargestellt werden können. (Fig. 9 zeigt dieselben in den sichtbaren Teilen der Nierenzellen gleichfalls.) In Fig. 12 ist sogar noch der veränderte Kern erhalten. Es ist also hier eine Bürstenzelle offenbar schon ausgestoßen worden.

Frägt man sich nach dem Infektionsmodus, so ist es nach den

Befunden an anderen Myxosporidien und den lokalen physiologischen Verhältnissen in der Niere am wenigsten wahrscheinlich, daß ein befallenes Tier mit den in ihm entstandenen Sporen sich selbst von neuem infiziert, das Naheliegendste ist doch sicher die Annahme einer Übertragung auf ein anderes Individuum auf dem Wege des Wassers. Der Umstand, daß die jüngsten Infektionsstadien sich meist in den Harnkanälchenabschnitten fanden, die unmittelbar mit dem Cölom in Verbindung stehen, ließ die Vermutung in mir aufkommen, ob nicht dies der Weg ist, den die Keime, die Darmwand durchsetzend, nehmen und veranlaßte meine Fütterungs- und peritonealen Infektionsversuche. Betreffend die geschlechtlichen Vorgänge, die zu erforschen mein Hauptwunsch gewesen war, kann ich leider nicht über jene Vermutungen hinausgehen, die DOFLEIN in seiner Myxosporidienarbeit ausgesprochen hat. Ich erkenne deren Bezeichnung vollkommen an, halte aber Überraschungen nicht für ausgeschlossen.

Jedenfalls muß ich es als eine Schwierigkeit der weiteren Erforschung und als auffallende Erscheinung bezeichnen, daß ich in einem und demselben Wirtsindividuum die verschiedensten Stadien der Entwicklung vorfand, was entweder eine ungleichzeitige Entwicklung der Parasiten, oder eine wiederholte Infektion, oder aber, was ja auch nicht absolut ausgeschlossen werden kann, eine Autoinfektion zur Ursache haben kann, alles Vorgänge, über die wir gleich wenig wissen.

Eine kurze Bemerkung möchte ich noch anschließen. Wir haben durch die Untersuchungen DOFLEIN's und anderer sehr schöne und deutliche Bilder von der karyokinetischen Teilung der Myxosporidienkerne kennen gelernt; mir ist es nicht ein einziges Mal gelungen, in meinem zweifellos frisch konservierten Material etwas zu finden, was ich als eine Karyokinese, ja überhaupt als Kernteilung eines *Chloromyxum*-Kernes hätte ansehen können. Es ist dies um so verwunderlicher, als das Material, wie aus seiner histologischen Erhaltung hervorgeht, wirklich ausgezeichnet und zwar wenige Minuten nach dem Töten des Olmes konserviert war, das Nierengewebe von Karyokinesen geradezu wimmelte und die Parasiten sich ganz bestimmt in regster Entwicklung befanden.

## Tafelerklärung.

Sämtliche Figuren sind Photographieen nach Schnitten, die mit HEIDENHAIN'S Eisenhämatoxylin gefärbt waren, Fig. 6 nach einem Paraffinschnitt, alle übrigen nach Celloidinschnitten. Es wurde die Horizontal-Vertikalkamera von ZEISS benutzt, Vergrößerungen: Fig. 1. ZEISS Projektionsokular 2, Apochr. Obj. 4 mm.

Fig. 37. ZEISS Comp.-Okular 4, Apochr.-Obj. hom. Imm. 2 mm.  
Ap. 1,40 ganzer Balganzug (ca. 2000 $\times$ ).

Alle übrigen Figuren: ZEISS Proj.-Okular 2, Apochr. Obj.  
hom. Imm. 2 mm, Ap. 140, ganzer Balganzug (ca. 1000 $\times$ ).

## Tafel XVI.

Fig. 1. Längsschnitt durch ein Bürstenkanälchen der Proteusniere, das von den Parasiten fast vollständig ausgefüllt ist.

Fig. 2. Schiefschnitt durch einen Flimmerkanal. In das Lumen ragt, dasselbe fast ganz verlegend, eine Zelle mit vergrößertem, chromatinarmem und deformiertem Kern hinein, deren Plasma von Jugendstadien der Parasiten, sowie von den bakterienartigen Gehilden erfüllt ist.

Fig. 3. Wand eines Bürstenkanälchens mit darauf sitzendem, offenbar jugendlichem und sehr kernreichem Chloromyxum (keine Sporulation), außerdem Anschnitte zweier bereits sporulierender Exemplare.

Fig. 4. Schiefschnitt durch einen Flimmerkanal, ähnlich wie Fig. 2. An der infizierten Zelle rechts neben dem Kern uoch der Basalkörperhaufen der Zelle sichtbar.

Fig. 5. Ähnlicher Schnitt, wie der vorhergehende, Kern nur ganz wenig gestreift. Neben sehr jungen Parasiten mit nur wenigen größeren hlassen Kernen (namentlich links und unten) vier größere Individuen mit zahlreichen, dichtgedrängten, kleinen und dunkleren Kernen.

Fig. 6. Längsschnitt durch einen Flimmerkanal. In der infizierten Zelle ein sehr deutlich pathologisch veränderter Kern, auch bakterienartige Gebilde.

Fig. 7. Querschnitt durch einen Flimmerkanal. Drei infizierte Zellen mit verschiedenen Jugendstadien des Parasiten, zwischen den drei Zellen sehr deutlich Basalkörpergruppe und Flimmerhaare normaler Zellen.

Fig. 8. Freie, noch nicht sehr alte doch schon spornlierende Parasiten in einem Bürstenkanal.

## Tafel XVII.

Fig. 9. Querschnitt durch einen Bürstenkanal mit jüngeren freien Parasiten. Links ein noch sehr junger mit dunklen kleinen Kernen, rechts oben und unten zwei Tiere mit bereits größeren lichterem Kernen und großen Tropfen der gefärbten Substanz.

Fig. 10. Gleichfalls ein junges Chloromyxum mit sehr großen unregelmäßig gestalteten Tropfen der gefärbten Substanz.

Fig. 11. Eine Bürstenzelle mit Jugendstadien des Parasiten. Die Zelle ist bereits fast vollständig von ihren Nachbarn getrennt und sitzt nur noch mit ihrem basalen Teil der Wand an.

Fig. 12 und 13. Zwei aneinanderfolgende Schnitte (spiegelbildlich zueinander, da der eine Schnitt verkehrt lag). Eine losgelöste Bürstenzelle mit jungen Parasiten. In Fig. 12 der veränderte Kern sichtbar. An der Peripherie der Zelle noch deutliche Strukturelemente der Bürstenzelle erkennbar.

Fig. 14. In der Mitte ein Sporoblast; derselbe ließ beim Einstellungswechsel 7 Kerne zählen. Der darunter liegende Sporoblast nur zum Teil eingestellt.

Fig. 15 und 16. Ein nad derselbe Schnitt bei verschiedener Einstellung. Zwei Schwestersporoblasten in beginnender Differenzierung zu Sporen. Verschiedene Größe der Polkapsel- und Amöboidkeimkerne. (Vgl. übrigens die Textfigur.)

Fig. 17. Oben ein Pansporoblast mit beginnender Teilung in Sporoblasten (senkrechtcs Septum).

Fig. 18. Einige Tropfen der gefärbten Substanz; rechts unten ein solcher mit Ausschnitt und angelagerten hellen Tröpfchen.

Fig. 19. Ein Pansporoblast im zweikernigen Stadium.

Fig. 20. Ein Pansporoblast mit mindestens 12 Kernen (nicht alle sichtbar).

Fig. 21. Rechts zwei Sporoblasten in Umbildung zu Sporen.

Fig. 22. Ein Pansporoblast im einkernigen Stadium.

Fig. 23. Zwei Parasiten, der obere enthält links eine Spore, der untere gegen rechts einen Pansporoblasten und zahlreiche „Tropfen“.

Fig. 24, 25 und 27. Sporen der kleinen Sorte in wahrscheinlich zerfallenden Chloromyxmindividuen, in den verschiedensten Richtungen getroffen.

Fig. 26. Spore der großen Sorte mit plasmatischer Hülle, aus der die Schwesterspore herausgefallen ist. Oben „Tropfen“.

Fig. 28. Spore der kleinen Sorte, Längsschnitt, drei Polkapseln sichtbar.

Fig. 29. Links eine unfertige Spore der großen Sorte mit einem eigentümlichen Körper in einer Wandlücke unten, vielleicht ein Reduktionskern, rechts fertige Spore im Längsschnitt.

Fig. 30. Längsschnitt durch eine große Spore, Zusammenhang der Kapseln mit der Wand.

Fig. 31. Große Spore, Wandschichten der Schale voneinander abgehoben.

Fig. 32. Große Spore, Querschnitt durch den Amöboidkeim.

Fig. 33. Große Spore mit deutlicher Zweischichtigkeit einer Polkapsel und Polfaden.

Fig. 34 und 35. Oberflächenbilder der Sporenskulptur.

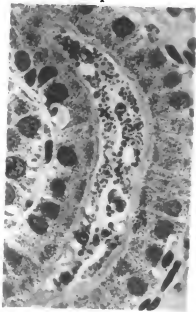
Fig. 36. Querschnitt durch die Kapselregion einer kleinen Spore.

Fig. 37. Längsschnitt durch eine nicht ganz fertige Spore. Kerne des Amöboidkeimes, zwei Polkapseln, kaminartige Öffnungen am Kapselpol.

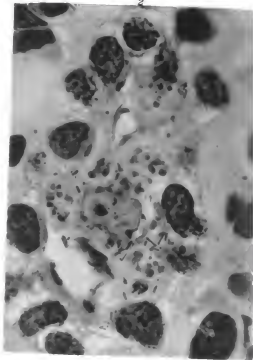
Fig. 38. Schräge Ansicht einer Spore; sichtbar sind: Zwei Kapselporen, zwei Kapseln und die Naht.

Fig. 39 und 40. Fragmente von Sporenschalen, die 4 Kapselporen zeigend.

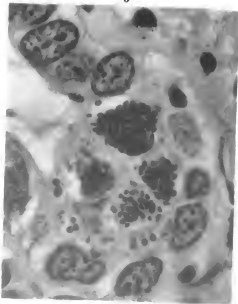
1



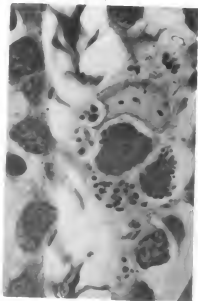
2



5

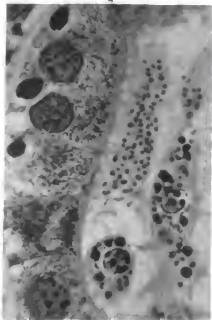


6

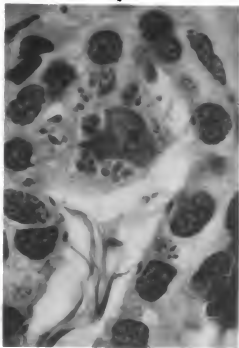




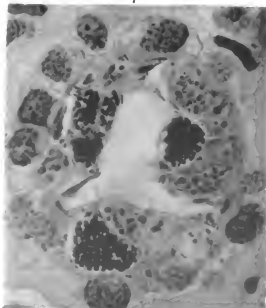
3



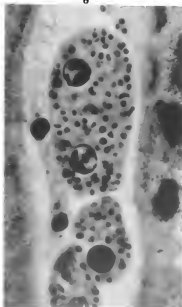
4



7



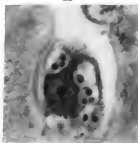
8



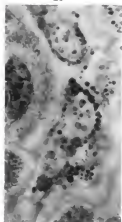
9



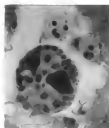
11



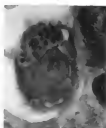
14



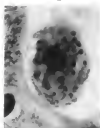
10



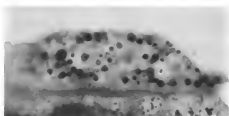
12



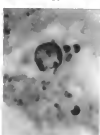
13



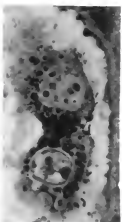
15



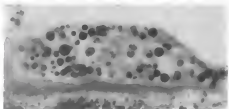
18



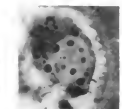
17



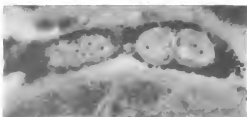
16



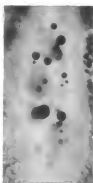
20



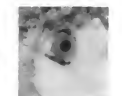
21



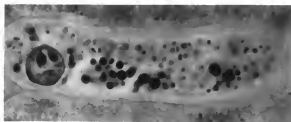
19



22



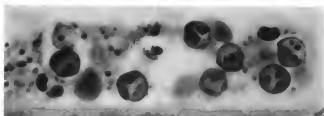
23



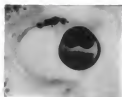
24



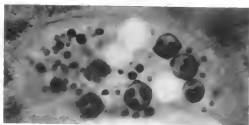
25



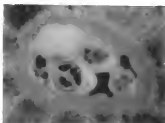
26



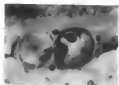
27



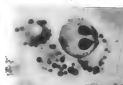
28



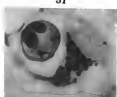
29



30



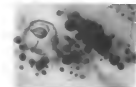
31



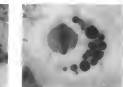
32



33



34



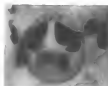
35



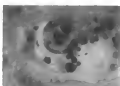
36



37



38



39



40



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [8 1907](#)

Autor(en)/Author(s): Joseph Heinrich

Artikel/Article: [Chloromyxum protei. n. sp. 398-412](#)