

# Zur Kenntnis der Dekapodenspermien.

Von

**Prof. Karl Grobben**

(Wien).

(Mit einer Tafel.)

Unsere Kenntnisse vom Bau, der Formenmannigfaltigkeit und der Entwicklung der so abweichend und verschieden gestalteten Dekapodenspermien haben im Laufe der letzten 20 Jahre sowohl extensiv als intensiv große Bereicherung erfahren. Zu diesem Fortschritte trugen die weitere Ausbildung der technischen Hilfsmittel behufs Erforschung feinerer histologischer Strukturverhältnisse und die Erweiterung der Kenntnisse vom feineren Bau der Zelle bei. Ich verweise hier auf die Arbeiten von NUSSBAUM<sup>1)</sup>, GILSON<sup>2)</sup>, HERRMANN<sup>3)</sup>, SABATIER<sup>4)</sup>, BRANDES<sup>5)</sup>, LABBÉ<sup>6)</sup> und KOLTZOFF<sup>7)</sup>. Die letztgenannte Abhandlung bietet für mich, der ich selbst im Jahre 1878 eine ausführliche Untersuchung über dieses Thema

---

<sup>1)</sup> M. NUSSBAUM, Über die Veränderungen der Geschlechtsprodukte bis zur Eifurchung; ein Beitrag zur Lehre der Vererbung. Arch. f. mikroskop. Anatomie, Bd. XXIII, 1884.

<sup>2)</sup> G. GILSON, Étude comparée de la Spermatogénèse chez les Arthropodes (Seconde partie). Crustacés. Chilognathes. Scolopendrides. La Cellule, t. II, 1886.

<sup>3)</sup> G. HERRMANN, Notes sur la structure et le développement des Spermatozoïdes chez les Décapodes. Bull. scientif. de la France et de la Belgique, t. XXII, 1890.

<sup>4)</sup> A. SABATIER, De la Spermatogénèse chez les Crustacés Décapodes. Traux de l'Inst. de Zool. de Montpellier, 1893.

<sup>5)</sup> G. BRANDES, Die Spermatozoen der Dekapoden. Sitzungsber. d. Akademie Berlin, 1897. Derselbe, Die Einheitlichkeit im Bau der tierischen Spermatozoen. Verhandl. d. Deutschen Zool. Ges., 1897.

<sup>6)</sup> A. LABBÉ, La maturation des Spermatides et la constitution des Spermatozoides chez les Crustacés Décapodes. Arch. Zool. expérim., 4. sér., t. II, Notes et Revue, 1904.

<sup>7)</sup> N. K. KOLTZOFF, Studien über die Gestalt der Zelle. I. Untersuchungen über die Spermien der Dekapoden etc. Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. LXVII, 1906.

publizierte<sup>1)</sup>, willkommenen Anlaß, einige weitere, von mir inzwischen bei einem Aufenthalte in Messina im Jahre 1878 und in Triest beobachtete Spermatozoenformen von Dekapoden bekannt zu machen, die, soweit meine Kenntnis der Literatur reicht, bisher nicht beschrieben worden sind und in morphologischer Beziehung einiges Interesse bieten.

Die im folgenden zu gebenden Beschreibungen und die Abbildungen von Spermien beziehen sich stets auf das lebende Objekt, das auch mit Rücksicht auf die hier berührten Fragen in erster Linie in Betracht kommt.

In meiner zitierten Abhandlung<sup>2)</sup> habe ich bei der allgemeinen Betrachtung über die Gestaltverschiedenheit der Dekapodenspermien zwei Tatsachen hervorgehoben: „und zwar sind die Spermatozoen der Verwandten einander ähnlich und ähneln einander um so mehr, je näher die Tiere verwandt sind und umgekehrt.“ Es kann somit der für die Samenkörperchen der Vertebraten gemachte Ausspruch R. WAGNER'S als vollinhaltlich auch für die Spermatozoen der Dekapoden geltend unterschrieben werden: daß „in den Samentieren sich immer ein bestimmter Klassencharakter ausspricht und es möglich ist, daß die spezifische Verschiedenheit selbst bis auf die Arten fortgeht.“ Weiter verwies ich auf die interessante Tatsache, „daß die Spermatozoen des Brachyuren *Ethusa* Stadien durchlaufen, die mit denen der reifen Galatheenspermatozoen Ähnlichkeit haben“.

KOLTZOFF gelangt zu einer gleichen Betrachtung und nimmt eine systematische Gruppierung der Spermien der Dekapoden vor.

Während zwischen den meisten Spermientypen der Dekapoden gewisse Übergänge sich bieten, sind einige Spermienformen, wie die nagelförmigen Spermien der *Macrura natantia*, von jenen der übrigen Dekapoden scharf geschieden geblieben, da bisher eine Übergangsform nicht bekannt geworden ist. Als Ergänzung zu den bis jetzt existierenden Angaben möchte ich noch hinzufügen, daß auch die Spermien des von mir während eines Aufenthaltes in Messina im Jahre 1878 untersuchten *Pandalus narwal* die Nagelform zeigen (Fig. 2). Sie erinnern am meisten an die von mir abgebildeten Spermien von *Alpheus ruber*. Wie dort ist der spitze Fortsatz ziemlich kurz; abweichend jedoch von jenen erscheint der scheibenförmige

<sup>1)</sup> K. GROBEN, Beiträge zur Kenntnis der männlichen Geschlechtsorgane der Dekapoden nebst vergleichenden Bemerkungen über die der übrigen Thorakostraken. Arbeit. d. zool. Inst. zu Wien, Bd. I, 1878.

<sup>2)</sup> GROBEN, l. c. pag. 41.

Körper des *Pandalus*-Spermiums an der dem Fortsatze gegenüberliegenden Seite nicht plan, sondern etwas vorgewölbt.

Eine Übergangsform zwischen der Spermienform der *Macrura natantia* und jener der übrigen Dekapoden lernte ich in den Spermien der selteneren, in mancher Beziehung ursprüngliche Charaktere aufweisenden Caridide *Pasiphaea sivado* kennen, in denen die Charaktere beider Spermientypen vereinigt erscheinen.

Das Spermium von *Pasiphaea sivado* (Fig. 1) ist nagelförmig, der Körper linsenförmig, der spitze mittlere Fortsatz mittellang. Außer diesem für die *Macrura natantia*, soweit bis jetzt die Kenntnisse reichen, charakteristischen Fortsatz sind am Scheibenrande noch 10—12 kurze Seitenstrahlen vorhanden, die mit breiter Basis entspringen und in eine scharfe Spitze auslaufen. Sie sind, wie die Seitenansicht des Spermiums zeigt, schwach hakenförmig gegen die von dem mittleren Fortsatz abgekehrte Seite hin gekrümmt. Bei der Betrachtung des *Pasiphaea*-Spermiums von der Fortsatzfläche (Fig. 1 b) zeigt sich eine Streifung von großer Regelmäßigkeit, die auf eine Fadenstruktur hinweist. Diese Streifen verlaufen von der Basis des medianen Fortsatzes in divergierenden Bündeln zu den Seitenstrahlen, in denen sie bis zur Spitze wieder konvergierend zu verfolgen sind. Doch auch zwischen den Seitenstrahlen ist eine gleiche, wenngleich weniger hervortretende radiäre Streifung zu erkennen. Einer Homologisierung dieser Seitenstrahlen mit jenen bei den Spermien der übrigen Dekapoden steht wohl nichts im Wege.

Von den Spermien der *Macrura reptantia* sind die von *Nephrops norvegicus* bisher nicht beschrieben worden. Ich hatte Gelegenheit, sie gelegentlich eines Aufenthaltes in Triest zu beobachten (Fig. 4). In ihrer allgemeinen Ausbildung schließen sie sich an jene von *Homarus* an, unterscheiden sich jedoch durch die spezielle Formgestaltung der einzelnen Teile. Die Schwanzkapsel ist langgestreckter und schmaler als beim Hummerspermium; sie zeigt am freien Ende ein dunkleres Knöpfchen. Der Kopf (Mittelzapfen GROBBEN) ist abgerundet, zeigt oberflächlich eine körnelige Struktur und stimmt im allgemeinen mit jenem des Hummerspermiums überein. Wo beide genannten Teile zusammenstoßen, entspringen von einem etwa ringförmigen Mittelteil (Hals) drei feine, schwach gebogene Strahlenfortsätze.

Somit kommt in der besonderen Gestalt der Spermien die nahe Verwandtschaft zwischen Hummer und *Nephrops* zum Ausdrucke.

Gleiches gilt vom Spermium des Brachyuren *Xantho rivulosus*. Das bis jetzt nicht abgebildete reife Spermium dieses Krebses zeigt

den Typus des Brachyurenspermiums (Fig. 5). Die Schwanzkapsel ist abgeflacht, im Äquator derselben geht eine schirmförmige Plasmamembran ab, die am Rande in eine wechselnde Zahl (10—14) verschieden langer Strahlenfortsätze ausläuft; auch ist die Anordnung der Strahlen keine regelmäÙige. In ihrer speziellen Form erinnern die Spermien von *Xantho* am meisten an die von mir abgebildeten von *Portunus depurator*.

In zweifacher Hinsicht verdienen die Spermien des Notopoden *Homola spinifrons* (Fig. 3) besprochen zu werden. Die Schwanzkapsel dieser Spermien ist flach, laibförmig und weist in der Mitte eine kleine knopfförmige Erhöhung auf. An der flachen, der erwähnten Erhöhung gegenüberliegenden Seite geht ein langer, fadenartiger Anhang ab, der an seinem Ende in der Regel etwas geschweift ist; er entspricht dem Kopf (Mittelzapfen). An dem Übergange der beiden genannten Teile entspringen drei spitze, lange Seitenfortsätze, die fast horizontal unter gleichen Winkeln vom Spermium abstehen.

Das Spermium von *Homola* bietet in morphologischer Beziehung einiges Interesse. Während die Spermien der übrigen Notopoden, soweit bis jetzt bekannt, keinen Mittelzapfen (vorspringenden Kopf) besitzen, tritt bei *Homola* ein solcher auf. Auch der Ursprung der Seitenstrahlen unterhalb der Schwanzkapsel ist eine Eigentümlichkeit, die an die Verhältnisse der Paguriden- und Galatheiden-spermien erinnert und bei den typischen Brachyurenspermien nicht zu finden ist. Eine Übergangsform bieten uns die Spermien von *Dromia* und *Ethusa*, bei welchen die drei Seitenfortsätze gleichfalls unterhalb der Schwanzkapsel von einem Fortsatze, den ich seinerzeit als „Strahlenträger“ bezeichnete, abgehen, ein vorspringender Kopf (Mittelzapfen) jedoch fehlt.

Ich möchte mit diesem Hinweis auf die Pagurenspermien die Beschreibung des Spermiums von *Pagurus calidus* (Fig. 7) verbinden. Dasselbe wurde zwar von GILSON und SABATIER bereits auch abgebildet, doch geben die Figuren der genannten Autoren kein Bild des unveränderten lebenden Spermiums. Die Schwanzkapsel des frischen Spermiums ist sehr hoch, nach oben verbreitert und an diesem Ende mit einer Spitze versehen; am entgegengesetzten Ende der Schwanzkapsel findet sich eine körnige Platte, an die sich ein langer, schmaler, verschieden gewellter Mittelzapfen anschließt, während von deren Peripherie drei kurze, wie Stachel aussehende Seitenfortsätze ausgehen. In der speziellen Gestaltung der Teile ist die Verschiedenheit von den Spermien der Gattungen *Eupagurus* und *Paguristes* zu bemerken.

Spermien von *Homola cuvieri* wurden von KOLTZOFF abgebildet; sie zeigen die gleichen Eigentümlichkeiten, die bereits für die *Homola spinifrons*-Spermien hervorgehoben wurden. Der Beschreibung KOLTZOFFS vermag ich indessen insofern nicht beizustimmen, als KOLTZOFF den mittleren Fortsatz nicht unterscheidet, sondern den übrigen drei Seitenfortsätzen beizählt.<sup>1)</sup> Sollen auch die Angaben von KOLTZOFF nicht angezweifelt werden, daß alle vier Fortsätze des *Homola*-Spermiums Kernteile enthalten — eine Angabe, deren Prüfung mir jetzt mangels des notwendigen Materials nicht möglich ist — und sich in dieser Hinsicht untereinander gleich verhalten, so gebührt dennoch dem unpaaren mittleren Fortsatze eine besondere Stellung. Er besitzt eine andere morphologische Wertigkeit, indem er dem Kopffortsatz (Mittelzapfen) der Paguriden- und Galatheidenspermien entspricht; die Seitenfortsätze hingegen müssen, obgleich sie Kernteile enthalten, den Seitenfortsätzen (Seitenstrahlen) der letztgenannten Spermien verglichen werden, sind ihnen zweifellos homolog, wie dies auch KOLTZOFF mit Recht annimmt.<sup>2)</sup>

Das Auftreten eines Mittelzapfens (Kopffortsatzes) bei den Spermien von *Homola* ist eine atavistische Erscheinung. Es verdient hierbei die interessante Tatsache hervorgehoben zu werden, daß in der Gruppe der Brachyuren der gleiche Rückschlag noch zweimal unter den bis jetzt bekannt gewordenen Spermienformen auftritt, nämlich bei *Herbstia condyliata*, deren Spermien KOLTZOFF abbildet und bei *Pilumnus hirtellus*. *Herbstia* gehört in die Gruppe der Oxyrhynchen, deren Spermien sonst durch zahlreiche Seitenfortsätze ausgezeichnet sind. Die *Herbstia*-Spermien dagegen besitzen bloß drei Seitenfortsätze, außerdem aber nach KOLTZOFF einen „Stachel“ — das zugespitzte Vorderende des Kopfes —, der wohl nur als Homologon des Kopffortsatzes (Mittelzapfens) aufzufassen ist; in beiden Charakteren zeigt sich ein Rückschlag auf die phyletisch älteren Spermatozoentypen (vgl. z. B. Spermien von *Homarus*, *Pagurus*, *Galathea*). Bei den Spermien von *Pilumnus*, der den Cyclometopen angehört, tritt nur mehr die Dreizahl der Seitenfortsätze hervor, wogegen die Spermien der Verwandten zahlreiche Seitenfortsätze aufweisen. Ein Kopffortsatz (Mittelzapfen) fehlt zwar am ausgebildeten *Pilumnus*-Spermium, ist aber noch in den Entwicklungsstadien der Spermien nachweisbar. Diese

<sup>1)</sup> KOLTZOFF, l. c. pag. 446. „Die Spermien von *Dromia* sind mit drei kurzen, die von *Homola* mit vier langen Kopffortsätzen versehen“ etc.

<sup>2)</sup> KOLTZOFF, a. a. O. pag. 412; ein Widerspruch allerdings auf pag. 424.

Eigentümlichkeiten des *Pilumnus*-Spermiums wurden von mir bereits in der zitierten Abhandlung<sup>1)</sup> hervorgehoben und zu erklären versucht: „Das merkwürdige Zusammentreffen dieser beiden Verhältnisse dürfte als eines mit dem anderen entstanden durch korrelativen Rückschlag zu erklären sein.“

Einen ursprünglicheren, wohl auch als Rückschlagsform zu deutenden Typus zeigt das Spermium eines von mir in Messina untersuchten Oxyrhynchen, einer *Pisa* nicht näher bestimmten Spezies (Fig. 8). Die Schwanzkapsel ist hier, von der Fläche gesehen, kreisrund, in seitlicher Ansicht ziemlich flach. Die in Vier- bis Fünfzahl auftretenden Seitenstrahlen entspringen von einem schmalen Plasmasaum an der etwas gewölbteren Kopfseite der Schwanzkapsel, was an die Verhältnisse des Spermiums von *Dromia* erinnert und sonst bei Oxyrhynchen bisher nicht beobachtet wurde.

Im Anschluß an die soeben beschriebenen Fälle sei noch auf das gelegentliche Vorkommen von mit drei Seitenstrahlen versehenen Spermien bei *Portunus corrugatus* hingewiesen. Die Spermien dieses Krebses (Fig. 6) besitzen eine etwas kegelförmig gestaltete Schwanzkapsel; an der breitesten Stelle derselben gehen von einer breiten Randmembran breite Seitenfortsätze verschiedener oder auch gleicher Größe ab. Ich beobachtete fünf gleichgroße, häufiger drei größere und ein bis zwei kleinere Seitenfortsätze, zuweilen bloß drei gleichgroße, unter gleichen Winkeln abgehende Seitenfortsätze. Ein Spermium, wie das zuletzt beschriebene, erinnert lebhaft an jenes von *Pilumnus*. Vielleicht haben wir es in diesem gelegentlichen Auftreten von drei Seitenstrahlen beim Spermium von *Portunus corrugatus* gleichfalls mit einer Rückschlagserscheinung zu tun.

Spermien von *Portunus corrugatus* hat bereits KÖLLIKER<sup>2)</sup> abgebildet und für dieselben das Vorkommen von 2—3 Seitenstrahlen angegeben. Ich habe seinerzeit<sup>3)</sup> bezweifelt, daß der von KÖLLIKER als *Portunus corrugatus* aufgeführte Kruster ein Portunide sei und die Meinung ausgesprochen, derselbe wäre mit Rücksicht auf die Dreizahl und die Länge der Seitenstrahlen bei den Spermien ein *Pilumnus*. Nach meinen späteren Untersuchungen kann ich heute diesen Zweifel nicht mehr aufrecht erhalten.

<sup>1)</sup> Vgl. GROBBEN, l. c. Fig. 14, Taf. IV und pag. 32.

<sup>2)</sup> A. KÖLLIKER, Die Bildung der Samenfäden in Bläschen als allgemeines Entwicklungsgesetz. Neue Denkschr. d. allgem. Schweizer. Gesellsch. f. d. gesamten Naturwissensch., Bd. VIII, 1847.

<sup>3)</sup> K. GROBBEN, a. a. O. pag. 49.

Ein reifes Spermium von *Portunus corrugatus* findet sich bei KOLTZOFF abgebildet; es entspricht der von mir häufiger beobachteten Form.

Zum Schlusse noch einige Bemerkungen über die Spermien von *Palinurus* und *Scyllarus*. Die Spermien dieser der Loricatenfamilie angehörigen Dekapoden scheinen mir, wie schon SABATIER<sup>1)</sup> rücksichtlich der Spermien von *Palinurus* bemerkte, einfacher gebaut zu sein als die der übrigen Reptantia, bedürfen jedenfalls noch näherer Untersuchung. Leider bin ich nicht in der Lage, eine detaillierte Beschreibung der Loricatenspermien zu geben, doch sollen die von mir bei einem Aufenthalt in Neapel angefertigten Zeichnungen der lebenden Spermien von *Scyllarus arctus* mit einer kurzen Beschreibung hier Platz finden. *Scyllarus*-Spermien wurden bereits von SABATIER, in neuester Zeit von KOLTZOFF abgebildet, doch weichen meine Bilder etwas ab.

Das Spermium von *Scyllarus arctus* (Fig. 9) zeigt einen hellen, breiten, wie die Seitenansicht erkennen läßt, kappenartig entwickelten, in der Mitte kuppelförmig vorspringenden Teil und einen schmäleren, kegelförmigen Abschnitt. Ersterer erscheint blasig, durchsichtig, letzterer etwas körnelig und enthält einen stärker lichtbrechenden kuchenförmigen Körper. An der Grenze beider Abschnitte entspringen von einem Körnerkranz vier bis fünf dünne Seitenstrahlen. Ohne nähere Untersuchung mittelst der neueren Tinktionsverfahren bin ich nicht imstande zu entscheiden, welcher Teil der Schwanzkapsel entspricht, doch wäre ich unter Berücksichtigung der von SABATIER gegebenen Bilder geneigt, den blasigen Abschnitt dafür zu halten. Sei es nun, daß dieser oder der stark lichtbrechende Körper als Schwanzkapsel zu deuten wäre, immer erscheint, nach meinen Zeichnungen zu urteilen, die Schwanzkapsel einfacher gebaut als bei den übrigen Reptantien. Ich kann daher die Loricatenspermien vorläufig nicht, wie KOLTZOFF, zu den Spermia contracta zählen, sondern sehe in den Spermien von *Palinurus* und *Scyllarus* einen einfacheren, etwas abweichenden, vielleicht älteren Typus der Reptantienspermien. Weitere Untersuchungen müssen erst die Richtigkeit dieser Ansicht prüfen, die sich zum Teil auch auf die Beschreibungen von SABATIER stützt.

Zeigen die wenigen hier mitgeteilten, ergänzenden Beobachtungen über die Formen der Dekapodenspermien neuerdings, wie sich die Verwandtschaftsverhältnisse der Dekapoden in den Sper-

<sup>1)</sup> SABATIER, l. c. pag. 233.

mienformen ausprägen, so geht doch andererseits aus gewissen Abweichungen hervor, daß Ähnlichkeit der Spermienform noch nicht immer auf engere Verwandtschaft hinweist. Ich erinnere an gewisse Rückschlagsformen wie die früher angeführten, dann auch an Parallelentwicklung. In letzter Beziehung sind die Spermien der den *Astaciden* nahestehenden *Thalassiniden* interessant, welche nach meinen in der zitierten Abhandlung mitgeteilten Beobachtungen einen Typus zeigen, der an jenen der meisten Brachyurenspermien erinnert.

Aus solchen Gesichtspunkten werden auch die Inkongruenzen zu untersuchen sein, die sich vorläufig in einigen Fällen zwischen dem System der Spermienformen bei Gastropoden und der Gastropodensystematik nach den in neuester Zeit mitgeteilten eingehenden wertvollen Untersuchungen von G. RETZIUS<sup>1)</sup> ergeben, welche in Hinsicht auf die Erforschung der Ableitung der Spermienformen der Gastropoden und die Verwertung derselben für die Erkenntnis verwandtschaftlicher Beziehungen der Gastropodengruppen unternommen sind.

<sup>1)</sup> GUSTAF RETZIUS, Die Spermien der Gastropoden. Biologische Untersuchungen. Neue Folge, Bd. XIII, Nr. 1. Stockholm 1906.

### Tafelerklärung.

Alle Figuren sind nach dem lebenden Objekt gezeichnet. Vergrößerung (mit Ausnahme von Fig. 4) 650.

*a* = Seitenansicht, *b* = Flächenansicht.

Fig. 1. Spermien von *Pasiphaea sivado*, davon zwei in der Ansicht von der Spitzenseite.

Fig. 2. Spermien von *Pandalus narwal*.

Fig. 3. Spermien von *Homola spinifrons*.

Fig. 4. Spermium von *Nephrops norvegicus* in der Seitenansicht.

Fig. 5. Spermien von *Xantho rivulosus*.

Fig. 6. Spermien von *Portunus corrugatus*, unter *b* eines mit bloß drei Seitenstrahlen.

Fig. 7. Spermium von *Pagurus calidus* in der Seitenansicht.

Fig. 8. Spermien von *Pisa spec?*

Fig. 9. Spermien von *Scyllarus arctus*.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [16](#)

Autor(en)/Author(s): Grobben Karl (Carl)

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Dekapodenspermien. 399-406](#)