

DIE SPERMIIEN DER REPTILIEN.

Taf. XXVIII.

Die Spermien der Reptilien sind von KÖLLIKER, R. WAGNER und LEUCKART, LEYDIG, JENSEN, PRENANT und E. BALLOWITZ untersucht worden.

KÖLLIKER (1847)¹⁾ untersuchte die Spermien von *Testudo* und bildete sie mit einem langgestreckten, etwa rübenförmigen, zugespitzten Kopf und einem ziemlich langen, fadenförmigen Schwanz versehen ab.

WAGNER und LEUCKART (1849)²⁾ sahen an den Spermien von Reptilien einen länglich zylindrischen, vorn etwas zugespitzten Kopf und einen feinen, fadenförmigen Schwanz.

LEYDIG (1872 und 1883)³⁾ untersuchte die Spermien von *Lacerta agilis* und *Anguis fragilis*. Bei denen von *Lacerta* fand er einen leicht gebogenen, langen Kopf in ein so blasses, spitzes Ende ausgehen, »dass man dasselbe für das Homologon des 'Spiesstückes' erklären möchte, ohne freilich dessen Grenzlinie nach hinten bestimmen zu können. Zwischen Kopf und Schwanzfaden lässt sich ein 'Verbindungsstück' unterscheiden; auch ist am Schwanzfaden der Hautsaum zugegen«. Das Kopfstück zeigte sich zusammengesetzt aus derber Membran und heller Innensubstanz, welche wieder andeutungsweise quergekammert ist. Ein Protoplasmaballen umgibt häufig den hinteren Kopfteil und das Verbindungsstück. Bei *Anguis* scheint das Kopfstück länger als bei *Lacerta* und mit heller Spitze versehen zu sein.

Schon vor dieser hier zuletzt referierten Arbeit LEYDIG's hatte JENSEN⁴⁾ Ergebnisse von Untersuchungen über die Spermien von *Vipera Berus* mitgeteilt. Er hatte an ihnen ein langes Mittelstück gefunden, das in grossen Spiralen gewunden ist. In den Präparaten trennt es sich bald in zwei Stränge, am häufigsten in der Nähe des Kopfes, bisweilen auch weiter nach hinten. Eine Windung des einen Stranges um den anderen ist nicht unwahrscheinlich. Im Schwanz gelang es ihm nicht die zwei Stränge zu entdecken.

PRENANT⁵⁾ untersuchte die Spermio-genese bei *Gecko communis*, *Anguis fragilis*, *Lacerta agilis* und *Vipera aspis*, v. a. aber bei dem erstgenannten. Während der Entwicklung bestand nach ihm der Kopf aus zwei getrennten Stücken, nämlich aus einem Spitzenstück und einem Hauptstück; an den reifen Spermien konnte er aber diese Zusammensetzung nicht mehr wahrnehmen.

Durch die Untersuchungen von BALLOWITZ⁶⁾ wurde jedoch zuerst eine eingehendere Kenntnis der reifen Spermien der Reptilien gewonnen. Er studierte die Verhältnisse bei nicht weniger als 14 verschiedenen Repräsentanten, und zwar sowohl von Sauriern als von Ophidien und Chelonien. Die Köpfe sind bei allen länglich, schmal zylindrisch; von der Mitte an spitzen sie sich nadelförmig zu und endigen mit einer feinen Spitze; an den frischen Spermien sind sie spiralig gewunden. An den fixierten und gefärbten Spermien setzt sich ein Spitzen-

¹⁾ A. KÖLLIKER, *Die Bildung der Samenfäden in Bläschen als allgemeines Entwicklungsgesetz*. Neue Denkschr. d. allg. schweiz. Gesellsch. f. die ges. Naturwiss., Bd 8, 1847.

²⁾ R. WAGNER und R. LEUCKART, *Todd's Cyclopædia of Anatomy and Physiology*, Vol. 4, 1849.

³⁾ FR. LEYDIG, *Untersuchungen zur Anatomie und Histologie der Thiere*, 1883.

⁴⁾ O. S. JENSEN, *Die Structur der Samenfäden*, 1879.

⁵⁾ A. PRENANT, *Observations cytologiques sur les éléments séminaux*. La cellule, T. IV, 1, 1887—88.

⁶⁾ E. BALLOWITZ, *Untersuchungen über die Struktur der Spermatozoen*. Archiv. f. mikrosk. Anatomie, Band 36, 1890.

stück von dem hellen Hauptstück des Kopfes scharf ab, welches sehr leicht aufquillt, während das Spitzenstück nicht quillt. Der Schwanz besteht aus Verbindungsstück und Hauptstück; bei *Psammotromus*, *Anguis* und *Testudo* konnte er ein kurzes Endstück feststellen, bei *Lacerta* nicht so deutlich. Das Verbindungsstück ist bei den genannten Reptilien nur kurz, zylindrisch, im frischen Zustande meist glatt, zuweilen quergestreift, häufig von einem Protoplasmaklumpen umhüllt. Nach Mazeration tritt die Querstreifung deutlich hervor, gewöhnlich mit 3—4 am Rande ein wenig hervortretenden Streifen: »Jedenfalls handelt es sich auch hier wohl um eine Spiralfbildung«, fügt er hinzu. In der Mitte tritt dann auch sehr deutlich ein feiner Achsenfaden hervor, welcher vom Kopfe nach dem Hauptstücke hinzieht, um in das letztere einzutreten. Am vorderen Ende des Schwanzes, an dem Ansatz desselben am Kopfe, findet sich ein Endknöpfchen und am hinteren Ende ein noch grösseres, fast kubisches Knötchen; schliesslich erkennt man aber ein intermediäres Knötchen von zweifelhafter Bedeutung. Durch Mazeration gelang es ihm, bei Sauriern und Chelonien den Achsenfaden zum Vorschein zu bringen. Einen Hautsaum im Sinne LEYDIG'S stellt BALLOWITZ in Abrede. Bei den *Ophidien* ist der Schwanz etwas anders gestaltet, da das Verbindungsstück sehr lang ist, während das Hauptstück zurücktritt. Nach Mazeration erkennt man an jenem eine enge, spiralige Anordnung in der Hülle und darunter einen Achsenfaden. Bei *Coluber* war auch ein kurzes *Endstück* nachweisbar. Dagegen findet sich nicht die von JENSEN behauptete Zusammensetzung aus zwei Strängen, wohl aber besteht der Achsenfaden aus feinen Elementar fibrillen.

Nach den umfassenden und eingehenden Untersuchungen von BALLOWITZ war es a priori nicht zu erwarten, dass auf dem Gebiete der Reptilien-Spermien viel zu ernten sei. Da ich jedoch wünschte, mich selbst auf diesem Gebiete etwas zu orientieren, machte ich vor einigen Jahren einige Studien über die Spermien von *Testudo*, *Chamaeleon*, *Platydictylus* und *Anguis*. Weil ich nicht Gelegenheit fand, diese Studien weiterzuführen, beschränkte ich mich auf diese Repräsentanten der Klasse der Reptilien und teile hier in gedrängter Form meine Befunde mit. V. a. war ich darauf gespannt, die Zusammensetzung des Verbindungsstückes genauer kennen zu lernen. Offenbar bleibt jedoch sowohl hinsichtlich dieser Frage als auch mehrerer anderen denjenigen Forschern, die zu dem nötigen Material Mittel und Wege finden können, noch manches zu untersuchen übrig. Wir kennen z. B. noch gar zu wenig den Bau der Spermien der Crocodilinen.

Ich beginne die folgende Darstellung mit den Spermien von *Chamaeleo*, weil mir dieselben einige Bauverhältnisse klarer zeigten, als die anderen.

Chamaeleon vulgaris CUV.

(Taf. XXVIII, Fig. 1—5.)

Die Spermien dieses Tieres scheinen noch nicht untersucht und beschrieben zu sein. Im ganzen sind sie länger als die von *Lacerta*, *Anguis* und *Testudo*. Diese Länge kommt aber auf den Schwanz; der Kopf ist nämlich kürzer als bei den anderen genannten Reptilien.

Fig. 1 stellt ein gut fixiertes vollständiges Spermium von *Chamaeleon* dar. Der *Kopf* ist hell; schmal zylindrisch, und verschmälert sich nur an beiden Enden, indem er vorn ein oft etwas nach einer Seite gebogenes, schmal konisches, dunkleres und stark färbbares *Spitzenstück* trägt; an der Ansatzstelle desselben sieht man jederseits ein scharf markiertes dunkles Körnchen, welches offenbar den optischen Durchschnitt einer ringförmigen Verdickung des Ansatzrandes bildet. Der eigentliche Kopf schwillt häufig in der Untersuchungsflüssigkeit (Wasser, Kochsalzlösung, schwacher Osmiumlösung) an und wird dicker und kürzer, oval oder sogar fast sphärisch, während dagegen das Spitzenstück seine Gestalt behält (Fig. 3, 5).

Das *Verbindungsstück* ist von ungefähr derselben Länge wie der eigentliche Kopf (ohne Spitzenstück), aber schmaler als er und verjüngt sich allmählich noch weiter hinten. Am vorderen Ende des Verbindungsstückes, an der Grenze nach dem Kopf, bemerkt man zwei nebeneinander gelegene dunkle Körnchen (Fig. 1, 2, 3), welche als *proximale Zentralkörper* aufzufassen sind; es wäre möglich, dass sie die optischen Durchschnitte eines ringförmigen Gebildes sind; ich bin jedoch mehr geneigt, sie als zwei besondere Körnchen zu betrachten, obwohl ich es nicht bestimmt zu entscheiden vermag. In der Mitte des Verbindungsstückes erkennt man den Achsenfaden, an dem ich keine Zweiteilung sah, und die ziemlich dicke homogene Hülle, in welcher in schöner Weise ein Spiralfaden mit 4—5 lang ausgezogenen Windungen hervortritt; an den beiden Seitenrändern nimmt man die optischen Durchschnitte dieses Fadens als je eine Reihe von Körnchen wahr (Fig. 1, 2, 3, 5), welche sogar etwas hervorragen. In Fig. 4

ist die obere Partie dieser Mantelhülle etwas nach dem Kopfe hin zusammengeschoben. An seinem hinteren Ende ist das Verbindungsstück nicht scharf abgesetzt, sondern geht allmählich verschmälert in das *Hauptstück* des Schwanzes über, welches sehr lang ist und sich gegen das hintere fein zugespitzte Ende verjüngt (Fig. 1 und 3); ein abgesetztes Endstück ist nicht erkennbar.

Platydactylus mauritanicus L.

(Taf. XXVIII, Fig. 6—10.)

Diese Spermien sind denen des Chamaeleons ziemlich ähnlich; der Kopf ist aber länger und schmaler, das Spitzenstück und das Verbindungsstück sind kürzer, ebenso das Hauptstück des Schwanzes.

Der *Kopf* ist lang spindelförmig und verschmälert sich vorn, um mit einem relativ kurzen und schmalen Spitzenstück zu endigen (Fig. 6, 8). An einigen angeschwollenen Köpfen (Fig. 9, 10) war jedoch dieses Stück noch kürzer und auch dicker; auch in Fig. 7 findet man ein etwas kürzeres und dickeres Spitzenstück, so dass eine gewisse Variation ihrer Form vorkommt.

Das *Verbindungsstück* ist ungefähr halb so lang wie der eigentliche Kopf, im ganzen zylindrisch; es zeigt eine homogene Beschaffenheit in der den Achsenfaden umgebenden Mantelhülle, in welcher aber an den Seitenrändern in der Regel vier Paar dunkle Körner sichtbar sind (Fig. 6). Ob von diesen Körnern das vorderste Paar dem proximalen Zentralkörper entspricht, liess sich hier nicht entscheiden, weil sie sämtlich von etwa gleicher Grösse waren. In manchen Spermien trat aber hier noch eine Struktur hervor, nämlich nicht nur der bei Chamaeleon vorkommende einfache Spiralfaden, sondern sogar eine doppelte Spirale (Fig. 6 und 8); es war schwierig, hier die eigentliche Konstruktion mit Sicherheit herauszufinden; in den deutlichsten Bildern sah es aber so aus, als ob ein doppelter Spiralfadenapparat vorhanden sei. Am hinteren Ende des Verbindungsstücks fand sich gewöhnlich ein blasserer, rundlicher Plasmahaufen (Fig. 6, 7, 8), aus welchem das Hauptstück des Schwanzes hervorgeht. Wenn die Mantelhülle abgestreift ist (Fig. 10), sieht man den Achsenfaden als ziemlich dicke, steife Faser bis zum hinteren Kopfe emporsteigen und sich daran befestigen; dann erkennt man hier auch den proximalen *Zentralkörper* als eine dunkle Scheibe oder einen Ring.

Das Hauptstück des Schwanzes verschmälert sich allmählich hinten (Fig. 6) und läuft in ein spitzes Ende aus, ohne durch einen deutlichen Absatz ein Endstück zu bilden.

Anguis fragilis L.

(Taf. XXVIII, Fig. 11—14.)

Die Spermien von *Anguis* sind von LEYDIG und von BALLOWITZ untersucht und von dem letzteren, obwohl in sehr kleinem Massstabe, abgebildet.

Die Fig. 11 gibt ein solches Spermium in seiner ganzen Ausdehnung wieder.

Der *Kopf* macht beinahe ein Viertel der ganzen Spermiumlänge aus; er ist in der Tat lang, aber auch schmal, zylindrisch, verschmälert sich aber nach vorn und endet mit einem relativ kurzen, spitz-konischen Spitzenstück. Wenn der Kopf durch die Behandlung anschwillt (Fig. 12, 13, 14), schwillt das Spitzenstück nicht.

Das *Verbindungsstück* ist kurz, zylindrisch, mit homogener Hülle, an deren Rändern in der Regel vier Paar (Fig. 11), bald aber nur drei (Fig. 13), zuweilen sogar fünf Paar (Fig. 12) dunkle Körner hervortreten. Sicherlich sind diese Körner auch die optischen Durchschnitte von Spiralfasern, welche unter der Oberfläche der Hülle verlaufen, obwohl es mir nicht gelang, die Spiralfasern genau zu sehen. Das Verbindungsstück endigte hinten ziemlich scharf abgesetzt vom *Hauptstück*, welches, ein relativ dicker Faden, am hinteren, fein zugespitzten Ende ein deutlich abgesetztes, feines *Endstück* bildete (Fig. 11). Ein Flossensaum im Sinne LEYDIG's findet sich am Schwanz dieser Spermien ebenso wenig wie an dem von Chamaeleon und *Platydactylus*.

Testudo graeca L.

(Taf. XXVIII, Fig. 15—20.)

E. BALLOWITZ untersuchte die Spermien von *Testudo mauritanica* und teilte einige Abbildungen derselben mit; er beschrieb sie aber nur mit denen der anderen Reptilien zusammen, mit nur wenigen speziellen Bemerkungen.

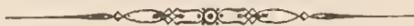
Seine in kleinem Massstabe gezeichneten Figuren zeigen einen langen, ziemlich schmalen Kopf mit nicht sehr scharf abgesetztem Spitzenstück, ovalem, dickem Verbindungsstück, an dem man drei Querstreifen und im Inneren einen feinen Achsenfaden mit Endknöpfchen sieht, und mit einem nicht sehr langen, fadenförmigen Schwanz, dessen Endstück sich in feine Fibrillen zerteilen liess.

An den mit Osmium und Rosanilin behandelten Spermien von *Testudo graeca* (Fig. 15) fand ich einen langen, schmalen, zylindrischen, sich nach vorn hin noch stark verschmälernden *Kopf*, an dessen Vorderende ein schmales, spitzes Spitzenstück sitzt, welches ungefähr ein Viertel der Länge des ganzen Kopfes bildet. Durch kurze Mazeration in Wasser oder Kochsalzlösung schwillt die Kopfsubstanz an (Fig. 17); durch Behandlung nach Zenker und Färbung mit Heidenhains Eisenalaun-Hämatoxylin schrumpft sie zusammen, wird kürzer und schmaler und färbt sich sogleich dunkel (Fig. 16).

Das *Verbindungsstück* des Schwanzes zeigt bei *Testudo* einen anderen Bau als bei *Chamaeleon*, *Platydictylus* und *Anguis*. Erstens ist es merkbar dicker als der Kopf (Fig. 16), und zweitens ist es aus kugeligen Körnern gebildet, welche zu beiden Seiten des zentral laufenden, schmalen Achsenfadens liegen. Diese Körner sind durch eine schwache Plasmasubstanz zusammengehalten und mit dem Achsenfaden verkittet. An etwas mazerierten Spermien (Fig. 20) sieht man deutlich, dass sich diese Körner teilweise ablösen können und der Achsenfaden sich frei bis zum Kopfe fortsetzt; ja man sieht sogar, dass ein äusserst kurzes Stifftchen in das Kopfende eindringt, nachdem es zwischen zwei scharf markierte dunkle Körner hindurchgepasst ist. Diese dunklen Körner stellen offenbar den proximalen *Zentralkörper* dar; schwer bleibt es jedoch zu entscheiden, ob sie nicht optische Durchschnitte eines querliegenden Ringes sind. Auch bei wohl erhaltenem Verbindungsstück liessen sich diese dunklen Körner schön nachweisen, und zwar sowohl wenn die Körner gefärbt (Fig. 15), als wenn sie ungefärbt (Fig. 17) waren. In diesen Fällen erkannte man, dass die Anzahl der Körner jederseits bis zu sieben betrug. Auch in den Zenker-Heidenhain'schen Präparaten (Fig. 16) liess sich diese Zahl feststellen, obwohl die hier schwarz gefärbten Körner viel kleiner, geschrumpft waren und die sie einbettende, weniger gefärbte Substanz relativ reichlicher erschien. Auch in solchen Spermien, die etwas mazeriert und angeschwollen waren (Fig. 18), und wo die Körner sich gefärbt hatten, war die Zahl derselben in jeder Reihe sieben. Bei *Testudo* konnte ich nun im Verbindungsstück keine Spiralfaser entdecken; die beschriebenen Körner nahmen ihre Stelle ein; zwischen ihnen liess sich auch keine solche Faser erkennen, wie man aus derartigen Präparaten wie Fig. 20 deutlich sah. Was den proximalen Zentralkörper betrifft, ist hinzuzufügen, dass ich auch Spermien fand, welche wie die Fig. 19 aussahen, wo man nur eine kleine dunkle Scheibe am hinteren Kopfende sah, von welcher der entblösste Achsenfaden auslief; es ist jedoch schwer, dieses Bild mit denjenigen der in Fig. 15, 17 und 20 wiedergegebenen, weit öfter vorkommenden zusammenzubringen. In den Zenker-Heidenhain'schen Präparaten (Fig. 16) erhielt ich keine Färbung dieses Zentralkörperapparates; hier war im Gegenteil nur ein helles Band vorhanden, welches darauf deutet, dass hier ein Ring liegt und mithin der fragliche Zentralkörperapparat eine ringförmige Gestalt hat.

Das *Hauptstück* des Schwanzes (Fig. 15) ist wenig mehr als dreimal länger als der Kopf. Es ist aber verhältnismässig breit, besonders im Anfang und verschmälert sich allmählich nach hinten; zuletzt läuft es in einen sehr feinen Faden aus, an dem man nur sehr undeutlich ein besonderes Endstück wahrnehmen kann. In der Mitte des Hauptstücks erkennt man eine helle Linie (Fig. 15), welche in anderen Fällen (Fig. 16, 17, 18, 20) noch deutlicher hervortritt. Diese Linie ist als dem Achsenfaden entsprechend zu betrachten, welcher von einer relativ dicken Mantelhülle umgeben ist. In Fig. 19 ist der Achsenfaden eine längere Strecke auch im Hauptstück entblösst.

Von *Ophidien* habe ich die Spermien noch nicht untersucht; auch nicht die von den *Krokodilinen*.

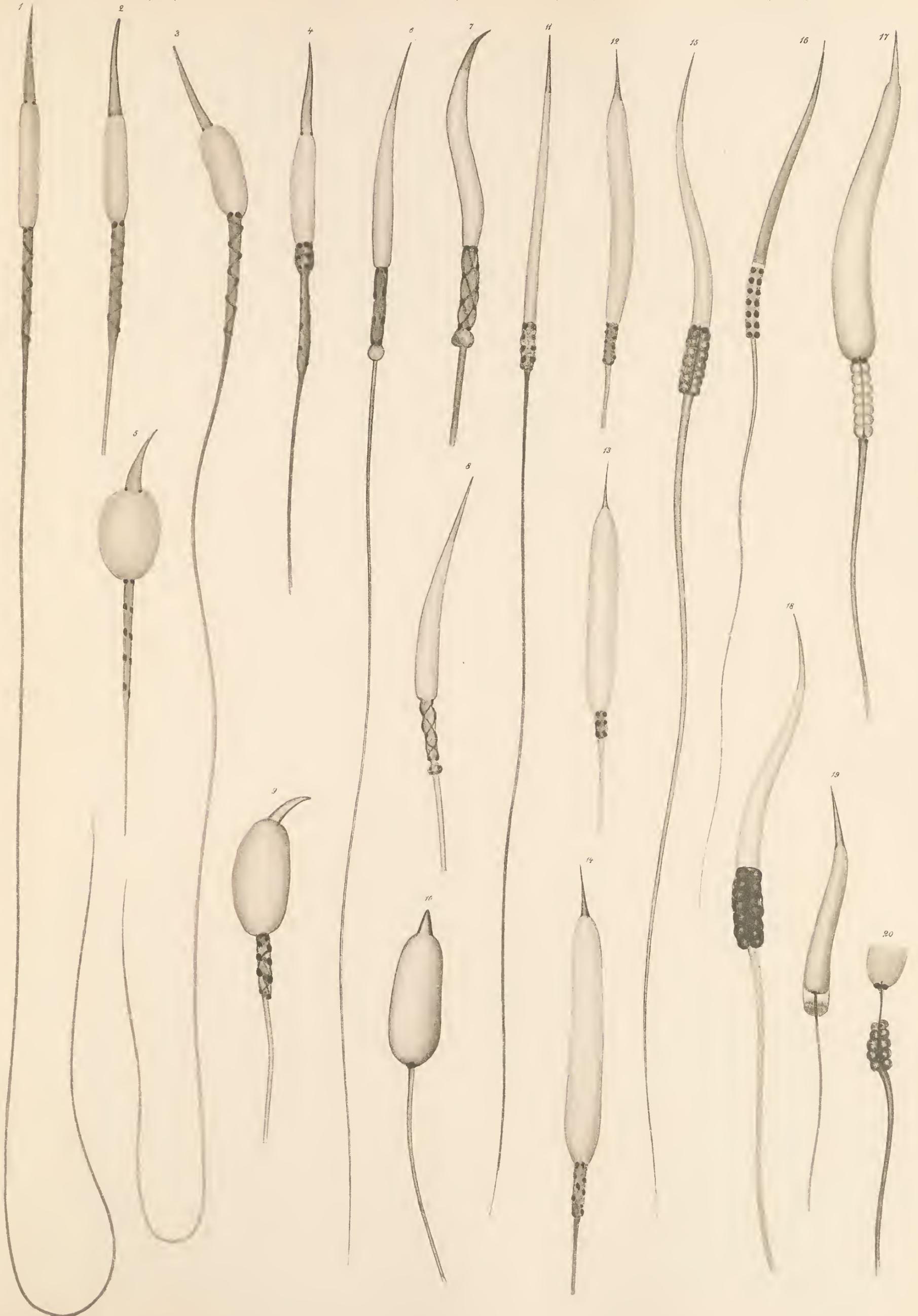


Chamaeleon
(1-5)

Platydictylus
(6-10)

Anguis
(11-14)

Testudo
(15-20)



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologische Untersuchungen](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [NF_13](#)

Autor(en)/Author(s): Retzius Gustaf Magnus

Artikel/Article: [Die Spermien der Reptilien 71-74](#)