

Bau und Function

der

Spinndrüsen der Araneida.

Von
Carl Apstein.

Hierzu Tafel III, IV u. V.

I. Morphologie und Histologie der Drüsen.

A. Untersuchungsmethoden.

Zur makroskopischen Präparation verwandte ich meist frisches Material. Ich trennte den Hinterleib von dem lebenden Tiere ab, öffnete mit der Scheere die Chitinhaut auf der Rückenfläche, breitete die Haut aus und steckte sie unter Wasser resp. Alkohol fest. Dann entfernte ich mit Nadeln Herz, Darm, die mächtig entwickelte Leber und die Ovarien resp. Hoden. Dadurch waren die Spinndrüsen freigelegt, aber der glashellen Farbe wegen schlecht zu sehen. Sie erhielten aber durch Zusatz von einigen Tropfen Sublimat zum Wasser ein milchweisses Aussehen, so dass sie leicht mit Nadeln einzeln herausgehoben werden konnten.

Hatte ich kein frisches Material, so brachte ich die in 96% Alkohol aufbewahrten Tiere nach Oeffnung der Rückenhaut in schwächeren Alkohol und zuletzt in solchen von 35%, in dem ich sie präparierte.

Mein sämmtliches Material behandelte ich behufs späterer Benutzung zu Schnitten folgendermassen:

Die Tiere warf ich, nach der mir von Herrn Dr. Dahl mitgetheilten, jetzt vielfach angewandten Methode, in heisses Wasser, das gerade anfang zu sieden. Kleinere Arten blieben in diesem Wasser $\frac{1}{2}$ —1 Minute, die grössten 2—3. Dann kamen sie in 35% Alkohol und nach und nach in 96%, in dem ich sie aufbewahrte.

Um Schnitte anzufertigen verfuhr ich so: Ich öffnete den in 96% Alkohol aufbewahrten Tieren die Rückenhaut, brachte dann die Spinne in absoluten Alkohol, den ich mehrmals wechselte, und dann in Terpentin oder Chloroform. Cedernöl lieferte keine guten Resultate, da es, nachdem die Spinnen 6 Stunden in Paraffin eingeschmolzen

waren, noch nicht durch dasselbe verdrängt war. Dem Terpentin resp. Chloroform wurde nach und nach Paraffin zugefügt, so viel sich löste, und dann wurden die Tiere 3—6 Stunden in reinem Paraffin eingeschmolzen. Die Schnitte, die ich meist in einer Dicke von 0,01 mm herstellte, wurden nach vielen Versuchen mit zahlreichen Farbstoffen ausschliesslich in Alkohol Carmin (15 Min.) und darauf in Hämatoxylin (10 Min.) gefärbt. Später wendete ich Boraxcarmin an, das bei Nachfärbung mit Hämatoxylin die herrlichsten Bilder zeigte und vor allen andern Farbstoffen den Vorzug verdient.

Die Untersuchung der Tiere nahm ich so vor, dass ich von jeder der Unterordnungen¹⁾ einige Tiere präparierte und von denselben Arten auch Schnitte herstellte. So habe ich 27 Spinnen untersucht, die ich bei Besprechung der einzelnen Unterordnungen nennen werde. Ausserdem habe ich 9 weitere Arten auf die Verbreitung einer Drüse hin geprüft.

B. Form und Bau der Drüsen.

Es ist eigentümlich, dass die Forscher, die die Spinndrüsen untersucht haben, fast nur auf *Epeira diademata* eingegangen sind, trotzdem die mannigfaltigen Spinngewebe in den verschiedenen Unterordnungen auf Abweichungen in den Organen schliessen liessen. Diese Lücke soll meine Arbeit ausfüllen, deshalb umfasst sie nicht nur den Bau, sondern auch die Function der Drüsen.

Von Arbeiten, die auf andere Spinnen als *Epeira* eingehen, habe ich nur folgende zu erwähnen:

Treviranus 17²⁾ (S. 42—44) beschreibt und bildet ab die Spinndrüsen von *Aranea atrox* und *Aranea domestica*, jedoch nicht ganz der Natur entsprechend.

Weiterhin giebt Wasmann 18 (S. 152—157) eine Beschreibung der Drüsen von *Mygale*, die ich nach meinen Untersuchungen von *Lasiadora Erichsonii* bestätigen kann.

Dann untersuchte Bertkau 1 die Cribellumdrüsen, auf die ich weiter unten kurz eingehen werde. Ausserdem erwähnt Ohlert 15 die grossen Drüsen von *Tegenaria* und *Clubiona*, und Menge 13 bildet die Spinnenwarzen der meisten Spinnen ab, die Zahlen für die Spulen sind aber nicht immer genau.

Da sich die bisherigen Forschungen hauptsächlich auf *Epeira* beziehen, so werde ich die Ergebnisse der früheren Autoren mit meinen Resultaten in folgendem zusammenstellen.

¹⁾ Die von Thorell aufgestellt sind. Siehe auch: Dahl, Analytische Beschreibung der Spinnen Norddeutschlands, aus: Schriften d. naturw. Vereins f. Schleswig-Holstein Band V. 1. Heft. Kiel 1883.

²⁾ Die Zahl hinter den Autornamen giebt die Nummer des Litteraturverzeichnisses am Ende der Arbeit an. — Der Zahl folgt die Angabe der Seite, wo die angeführte Stelle zu finden ist. S. = Seite.

1. Orbitelariae.

Untersucht wurden folgende Spinnen:

Epeira diademata Cl,
Meta segmentata Cl,
Zilla notata Cl und
Tetragnatha extensa L.

Die letzte Spinne werde ich besonders behandeln.

Da ich bei diesen Spinnen keine Abweichungen in den Spinnorganen gefunden habe, so darf ich wohl annehmen, dass sie ebenso bei den übrigen Orbitelarien ausgebildet sind. Ob diese Verallgemeinerung auch auf *Hyptiotes* ausgedehnt werden darf, kann ich nicht übersehen, da ich nicht in der Lage war, diese Spinne zu untersuchen; sie weicht von den übrigen Orbitelarien durch den Besitz von Cribellumdrüsen ab und wurde deshalb von Bertkau 1 (S. 351) mit Spinnen anderer Unterordnungen, die diese Drüsen auch besitzen, zu der Familie der Cribellata vereinigt.

Die erste bessere Beschreibung der Drüsen giebt Brandt 4. Er unterscheidet drei verschiedene Formen, *glandulae tubuliformes*, *ampullaceae* und *aggregatae*. Eine vierte Drüsenart hat er wohl gesehen, aber ihrer winzigen Grösse wegen nicht als Spinnndrüsen erkannt. Er sagt von diesen letzteren: „Der hintere Teil der Spinngefässe ist von einer eignen, weisslichen, körnigen Masse bedeckt.“ Brandt giebt nur die Form der Drüsen an, ohne auf ihren Bau weiter einzugehen.

Die nächste Arbeit, die diese Drüsen behandelt, ist die von Meckel 11 (S. 50—73). Sie zeigt einen grossen Fortschritt, indem Meckel nicht nur die Form, sondern auch den Bau der Drüsen sehr genau beschreibt. Trotzdem ist die Arbeit keineswegs frei von Irrthümern. Er kennt dieselben drei Drüsenformen wie Brandt, erkennt auch die vierte (*glandulae aciniformes*) und fügt noch eine fünfte Form, *glandulae tuberosae*, hinzu, die jedoch nicht existiert, wie schon Buchholz-Landois 5 (S. 247) zeigten. Dagegen stimmt ihm fast in allem Oeffinger 14 (S. 1—11) bei, dessen Arbeit keinen grossen Fortschritt gegenüber der Meckel's zeigt. Auch er beschreibt die nicht vorhandenen *glandulae tuberosae*. (S. 10.) Zu gleicher Zeit gab Ohlert 15 in seinen Arachniden Preussens ein paar Bemerkungen über die Drüsen, die jedoch auf zu oberflächlichen Beobachtungen beruhen. Ein gleiches gilt von der Arbeit von Emerton 7. In neuester Zeit erschien dann die Arbeit von Schimkewitsch 16 (S. 44—47), welche die gesammte Anatomie der Kreuzspinne behandelt. Die Darstellung fördert neue Einzelheiten zu Tage, da in ihr zum ersten Male die Schnittmethoden in Anwendung kamen.

Da die verschiedenen Arbeiten über die Drüsen so mannigfaltige und oft widersprechende Beschreibungen liefern, so werde ich nach meinen eigenen Untersuchungen die Verhältnisse klar zu legen suchen, stets aber dem ersten Autor sein Recht wahren.

Ich unterscheide bei den *Epeiriden* fünf verschiedene Arten von Drüsen, (Fig. 1), jedoch fallen die von mir unterschiedenen nicht mit den fünf Arten von Meckel 11 und Oeffinger 14 zusammen, wie die unten folgende Beschreibung zeigen wird.

Glandulae aciniformes und piriformes.

Ich unterscheide hier zum ersten Male diese beiden Drüsen, die bis jetzt als eine Form zusammengefasst wurden. Oeffinger 14 (S.6) hat die beiden Bezeichnungen synonym gefasst. Es scheint ihm aufgefallen zu sein, dass die Drüsen verschiedene Gestalt haben, die eine ist eiförmig, die andere birnförmig. (Fig. 2 und 6.) Sie werden aber nicht nur durch Unterschiede in der Form getrennt, sondern auch durch ihr eigentümliches Verhalten gegen Farbstoffe und andere Reagentien.

a) Glandulae aciniformes, beerenförmige Drüsen. (Fig.2,3.)

Die Drüsen sind zu kleinen Bündeln vereinigt, die langgestielten Beeren ähnlich sind. Ihre Zahl kann man zu circa 400 annehmen. Sie bilden dicht vor den Spinnwarzen die „weissliche, körnige Masse,“ wie Brandt 4 sagt. Was den Bau der Drüse anbetrifft, so kann man an ihr unterscheiden:

eine tunica propria mit ziemlich zahlreichen, länglich ovalen Kernen. Ihr sitzt nach innen ein hohes Epithel auf, das relativ grosse Kerne besitzt, die trotz Färbung aber schwer zu sehen sind, da der Spinnstoff meist die Zellen sehr stark erfüllt. Die Untersuchungen werden dadurch sehr erschwert und viele sonst gut gelungene Schnitte unbrauchbar. Das gilt nicht nur von dieser Drüse, sondern von sämtlichen Drüsen aller untersuchten Spinnen. Es hängt also vom Zufall ab, gerade zur Untersuchung Tiere zu erhalten, deren Drüsenepithel schwach den Spinnstoff secerniert.

Nach innen soll das Epithel von einer tunica intima begrenzt werden, wie Meckel angiebt; bei anderen Autoren finde ich keine Notiz darüber. Mir ist es aber niemals gelungen, diese tunica intima zu sehen, so dass ich glauben muss, dass ihr angebliches Vorhandensein auf einem Irrtume beruht, der ziemlich nahe liegt, indem nemlich bei dieser, wie auch bei den anderen Drüsen der Contour des Spinnstoffs (auf Schnitten) einer Haut täuschend ähnlich ist.

Auch Leydig 11 (S. 118 schreibt: „Die Drüsen (Spinndrüsen der Spinnen) haben eine deutlich wahrnehmbare tunica intima.“

Für meine Behauptung spricht auch eine Bemerkung Wassmanns 18. Er sagt: „Der Ausführungsgang legt sich nur an die Drüse trompetenförmig an und zieht sich leicht ab.“ Das ist in der That bei allen Drüsen der Fall.

Wenn die Drüse auch eine tunica intima besässe, so würde diese jedenfalls mit der des Ganges zusammenhängen und letzterer nicht so leicht abzuziehen sein. Da aber die tunica intima in der Drüse nicht existirt, so ist diese Loslösung leicht erklärlich, da die tunica intima des Ganges keinen Halt an der Drüse hat. (Fig. 30.)

Wie ich schon erwähnte, enthält der Ausführungsgang der Drüse eine ziemlich starke, sehr gut wahrnehmbare tunica intima, aber kein Epithel (Fig. 4), wie auch Schimkewitsch 16 richtig angiebt.

Diese Drüsen, *glandulae aciniformes*, münden auf der oberen und mittleren Warze auf dicht gedrängt stehenden Spulen, die auf einem langen, gekrümmten Basalstück eine sehr fein ausgezogene Spitze, von Landois-Buchholz 5 (S. 253) Ansatzstück¹⁾ genannt, trägt. (Fig. 5.)

Die Definition dieser Drüse lautet: Unter einer *glandula aciniformis* verstehe ich eine Drüse, die aus tunica propria und Epithel besteht, die in allen Teilen sich gegen Farbstoffe gleich verhält, deren Längsdurchmesser den Querdurchmesser kaum oder nur wenig übertrifft, deren Ausführungsgang kein Epithel trägt, aber eine dicke tunica intima und die mit einer Spule endet, deren Ansatzstück in eine feine Spitze ausgezogen ist.

b) *Glandulae piriformes*, birnförmige Drüsen. (Fig. 6.)

Diese Drüsen fallen an gefärbten Präparaten sofort in die Augen, indem nemlich die, dem Ausführungsgange abgewendete Hälfte sehr schwach gefärbt wird, die andere so stark, dass diese Verschiedenheit in der Färbung nicht zu übersehen ist. Dass die älteren Autoren diese Drüse von der ersteren nicht geschieden haben, lag hauptsächlich daran, dass sie die Drüsen kaum mit Reagentien behandelten.

Oeffinger 14 (S. 7) giebt aber das Verhalten der *glandulae aciniformes* (Meckel) gegen Essigsäure und Osmiumsäure an, ohne diese eigentümliche Färbung zu bemerken. Mit Hilfe dieser Reagentien tritt aber der Unterschied der beiden Drüsenhälften deutlich hervor. Vor allem aber hätte Schimkewitsch 16 diese Verhältnisse nicht übersehen dürfen, da seine Unternehmungen mit Hilfe der neuesten Technik ausgeführt sind.

Die Verschiedenheit in der Färbung rührt daher, dass in dem untern Teile der Drüse der Spinnstoff färbbar ist; es muss also das Secret in dem untern Teile der Drüse eine andere Beschaffenheit haben, als das aus dem oberen Ende. Die Verschiedenheit des Secretes lässt auf Abweichungen in den Zellen schliessen. Worin aber diese Unterschiede liegen, vermag ich nicht zu sagen, im Bau der Zellen waren sie nicht zu sehen.

Interessant ist die Bildung des Fadens. Der Spinnstoff aus dem obern Drüsenteile fliesst ab und wird, wenn er am untern Ende, vorbeigeht, nicht mit dem hier abgeschiedenen Secret vermischt, sondern letzteres lagert sich auf und bildet so einen dünnen Ueberzug (Fig. 31. 32). Darnach besteht der Faden aus einem massiven Cylinder von unfärbbarem Secret und einem, diesen umgebenden Hohlcyylinder von färbbarer Substanz. Diese verschiedene Färbung

¹⁾ Siehe Tafelerklärung Fig. 10, wo die einzelnen Teile der Drüse und Warze benannt sind.

der beiden Drüsenabschnitte habe ich sowohl mit Alkohol und darauf folgender Nelkenölbehandlung erhalten, als auch sehr schön mit Essigsäure 1%, Osmium und sämtlichen Farbstoffen.

Doch nicht nur die Drüse zeigt eine Abweichung von der ersten Form, sondern auch der Ausführungsgang. Ein Querschnitt durch die Gänge in der Nähe der Warze zeigt die Eigentümlichkeit, dass je drei Gänge (Fig. 8) dicht zusammen liegen und von einer gemeinsamen Bindegewebshaut umgeben sind. Endlich ist auch die Spinnspule besonders ausgebildet (Fig. 9). Ein sehr kurzes Basalstück trägt ein ungefähr doppelt so langes Ansatzstück, das säbelförmig gekrümmt ist. Das Basalstück ist nie gezähnt, wie Oeffinger 14 (S. 2) meint, sondern nur nach der Mitte zu abgedacht. Diese Drüse findet man mit ihren Ausführungsgängen nur auf der unteren Warze.

Unter einer *glandula piriformis* verstehe ich eine Drüse, die aus *tunica propria* und Epithel besteht, das in seinem unteren (dem Ausführungsgange zu gelegenen) Teile stärker färbbar ist, als im oberen, deren Ausführungsgang eine dicke *tunica intima*, aber kein Epithel enthält und auf einer Spule mit sehr kleinem Basalstück und feinem, kurzem Ansatzstück endigt.

c) *Glandulae ampullaceae*, bauchige Drüsen. (Fig. 10.)

Oeffinger 14 (S. 9) und Landois-Buchholz 5 (S. 242) wollen diese Drüse mit der folgenden, *glandula tubuliformis*, als eine Form betrachten. Schimkewitsch 16 (S. 45) dagegen stimmt Meckel bei und trennt beide Drüsen. Morphologisch ist diese Drüse gar nicht mit einer anderen zu verwechseln, wie ein Blick auf die Figur 10 zeigt. Lange aber habe ich mich bemüht einen histologischen Unterschied zu finden zwischen dem dünnen Anfangsteil der bauchigen Drüse und der *glandula stubuliformis*; aber vergebens.

Die Drüse besteht aus einem vielfach gewundenen, dünnen Anfangsteil (Fig. 10a), der dann ziemlich schnell bauchig anschwillt (Fig. 10b), um dann wieder nach dem Ausführungsgange sich trichterförmig zuzuspitzen. Der Gang kehrt nach einiger Zeit zurück (Fig. 10c), und dann nochmals umzuwenden und nach der Warze zu verlaufen (Fig. 10d). Dieses doppelte Knie kann kein Kunstproduct sein, wie Oeffinger 14 (S. 9) meint. Denn, wie Schimkewitsch 16 (S. 46) ganz richtig sagt, sieht man auf Schnitten den Gang stets 3 mal getroffen; an ein Kunstproduct ist hier also gar nicht zu denken.

Die Drüse besteht aus einer *tunica propria* mit ziemlich zahlreichen, ovalen Kernen. Dann folgt im Anfangsteil ein hohes Epithel, das im erweiterten Teile (Fig. 11) bedeutend niedriger wird. Die Anschwellung ist also nicht durch höheres Epithel, sondern durch das erweiterte Lumen bedingt. Eine *tunica intima* existiert nicht.

Gegen den Ausführungsgang hin (Fig. 12) ändert sich das Bild, indem sich der zurückkehrende Gang an die Drüse anlegt, und zwar so, dass das Knie mit der Drüse in eine gemeinsame *tunica propria* eingehüllt ist. Ausserdem verläuft eine *tunica propria* zwischen dem

Knie und dem Drüsenepithel und schliesslich besitzt jeder Gang seine eigene tunica propria.

Der Uebergangsteil der Drüse in den Gang zeigt sehr schön den Beginn der sehr stark verdickten tunica intima (Fig. 13). Der Gang besteht aus tunica propria, Epithel und der sehr dicken tunica intima. Die gleiche Bildung zeigt das Knie (Fig. 14), dessen beide Schenkel eine gemeinsame tunica propria besitzen. Ausserdem hüllt eine Bindegewebshaut alle 3 Gänge zusammen ein. Der Gang (Fig. 15) behält seine Bildung bis zur Warze, nur wird das Lumen sehr eng.

Die Spule (Fig. 16) besteht aus einem kurzen, dicken Basalteile, dessen Chitinhaut in das Ansatzstück übergeht, vorher sich aber teilt, und den innern Ast an den Gang sendet, der bis zur Spitze des Ansatzstückes geht. Die Spule endet stumpf. Den complicierten Bau der Spule, wie ihn Buchholz-Landois 5 (S. 252) beschreibt, kann ich nicht sehen.

Von dieser Drüse finden sich jederseits 2¹⁾, nicht 3, wie auch schon Schimkewitsch gegenüber den älteren Autoren richtig angiebt. Es mündet die eine Drüse auf der mittleren, die andere auf der untern Warze.

Unter einer glandula ampullacea verstehe ich eine Drüse, die aus tunica propria und Epithel besteht, deren Anfangsteil cylindrisch ist, dann eine bauchige Anschwellung hat, deren Ausführgang aus tunica propria, Epithel und tunica intima bestehend, ein doppeltes Knie bildet, dessen 3 Schenkel in eine tunica propria gelagert sind, und die auf einer grossen abgestutzten Spule endet.

d) Glandulae tubuliformes, cylindrische Drüsen. (Fig. 17.)

Von dieser Drüse finden wir jederseits 3 (Fig. 1t), nicht nur beim Weibchen, wie Schimkewitsch meint, sondern auch beim Männchen. Sie liegen direct dem Bauche an, jederseits von dem untern Leberlappen. Die Drüse ist mannigfach gewunden und zeigt stets den gleichen oder nur wenig wechselnden Durchmesser. Ihr Bau ist nicht von dem des Anfangsteiles der glandula ampullacea zu unterscheiden (Fig. 18), eine tunica intima fehlt also auch. Im Gange wird das Epithel sehr niedrig (Fig. 19), die tunica intima sehr dick, letztere zeigt in der Nähe der Warze an der Innenseite starke Runzeln (Fig. 20), ist auch wohl in mehrere Lagen geteilt. Die Spule (Fig. 21) ist der der vorigen Drüse gleich gebildet, nur ist die Oeffnung noch weiter, das chitinöse Ansatzstück an der Spitze abgerundet und der Rand nach innen umgeschlagen. 2 Drüsen münden an der Innenseite der oberen Warze, eine an der Aussenseite der mittleren. Auf den schönen Leuckart-Nitzsche'schen Wandtafeln vermisste ich diese Drüse.

¹⁾ Da die Drüsen symmetrisch liegen, so ist es nur nötig, sie für eine Seite zu zählen, die Gesamtzahl ist also doppelt so gross.

Unter einer *glandula tubuliformis* verstehe ich eine Drüse, die aus *tunica propria* und Epithel besteht, deren Durchmesser nicht oder nur wenig variirt, deren Gang aus *tunica propria*, Epithel und *tunica intima* besteht und die auf einer grösseren Spule endet.

e) *Glandulae aggregatae*, baumförmige Drüsen. (Fig. 22a.)

Diese eigentümliche Drüse ist verhältnissmässig schwer zu finden, da sie nicht rund wie die anderen Drüsen ist, sondern zusammengedrückt und wie eine doppelte Haut den darunterliegenden *glandulae tubuliformes* aufliegt. Wir finden jederseits 3 (Fig 1ag), 2 grössere und eine sehr kleine.

Meckel 11, Oeffinger 14 (S. 9) fanden nur 2, Buchholz-Landois (5) (S. 244) aber 5 (!), Schimkewitsch (16) giebt nicht ihre Zahl an.

Wenn ich diese Drüse „eigentümlich“ genannt habe, so wird ein Blick auf die Figur 22a diesen Ausdruck verständlich erscheinen lassen. Da diese Drüse oft abweichend dargestellt worden ist, so ist es wohl gerechtfertigt, die verschiedenen Ansichten noch einmal zu vergegenwärtigen, ehe ich die meinige anführe.

Meckel 11: Die Drüse besteht aus vielen Kanälen, die zusammen ein rundliches Läppchen bilden. Die Kanäle bestehen aus einer *tunica propria*, Epithel und einer gleichverlaufenden *tunica intima*. Der Ausführungsgang ist bekleidet von zahlreichen Blindsäcken, die mit Zellhaufen angefüllt sind, von denen man nur die Kerne wahrnimmt. Die *tunica intima* verläuft gerade und geht nicht in diese Blindsäcke ein.

Oeffinger 14 (S. 10) dagegen behauptet, dass im Gange auch die *tunica intima* in die Blindsäcke eingeht, nur nicht zu sehen ist, da die Zellen in den Ausbuchtungen durch Alkoholbehandlung coaguliert sind.

Buchholz-Landois 5 (S. 245) verteidigen die Ansicht Meckel's, ebenso Schimkewitsch 16 (S. 45). Dieser Ansicht schliesse ich mich auch zum teil an, da jeder Schnitt auf das Deutlichste den Bau der Drüse zeigt. Die Drüse ist ein ziemlich grosser dorso-ventral abgeplatteter Lappen, der aus vielen Verzweigungen besteht und ganz unregelmässig gestaltet ist. An die Drüse schliesst sich der Ausführungsgang an, der zahlreiche Höcker zeigt.

Die Drüse (Fig. 22b) ist zusammengesetzt aus *tunica propria* und einem in einfacher Lage daraufsitzenden Epithel. Die Zellen sind nicht sehr hoch, die Kerne liegen mehr nach der *tunica propria* zu. Eine *tunica intima* vermisse ich bei dieser Drüse ebenfalls, trotzdem ich die Drüse mit den mannigfaltigsten Reagentien behandelt habe.

Der mittlere Teil des Ganges (Fig. 23, 24) besitzt die erwähnten Höcker, die von einer *tunica propria* umgeben sind. Die Höcker sind erfüllt von Zellen, deren Kerne deutlich wahrzunehmen sind.

Jeder Kern ist von einem hellen Hofe umgeben, der wohl den Zellkörper andeutet, trotzdem er im Verhältniß zum Kerne nur sehr klein ist. Die Kerne finden sich zerstreut von dem äussersten Ende der Blindsäcke bis zu der tunica intima. Letztere ist in dem ganzen Gange sehr dick. Dass die Zellen dieser Drüse nicht viel grösser sind als ihre Kerne, glaube ich daran nachweisen zu können, indem an einigen Stellen die tunica propria zerrissen war, wodurch die Kerne mit ihrem Hof ausgetreten waren. Die Höfe aber hatten dieselbe Grösse, wie an den intact gebliebenen Stellen. Dann muss man aber annehmen, dass die Zellen in einer homogenen Grundmasse eingelagert sind, denn die Kerne liegen oft weit von einander entfernt, oft dicht gedrängt. Gegen das Ende des Ganges (Fig. 25) nehmen die Höcker sehr an Grösse ab oder verschwinden ganz. Die Spinnspule (Fig. 26) zeigt denselben Bau, wie die der vorhergehenden grossen Drüsen, nur läuft sie spitz zu. Die drei Drüsen münden dicht neben einander auf der oberen Warze.

Unter einer *glandula aggregata* verstehe ich eine Drüse, die aus *tunica propria* und Epithel besteht, die ein weites, sehr verästeltes Lumen hat, deren Ausführgang aus *tunica propria*, Epithel und *tunica intima* besteht und in seinem mittleren Teile mit Zellhaufen erfüllte Höcker trägt und die in einer grösseren Spule mit spitz ausgezogenem Ansatzstücke endet.

f) *Glandulae tuberosae*, knollenförmige Drüsen.

Meckel 11 und Oeffinger 14 (S. 10) beschreiben diese Drüse, die aber, wie schon die anderen Autoren zeigten, nicht existiert.

Resultate:

1. Es giebt bei den Epeiriden 5 Drüsenformen: *glandulae aciniformes* (Fig. 2), *piriformes* (Fig. 6), *ampullaceae* (Fig. 10), *tubuliformes* (Fig. 17) und *aggregatae* (Fig. 22a).
2. Alle Drüsen bestehen aus *tunica propria* und Epithel. (Fig. 3, 7, 11, 18, 22.)
3. Die Ausführgänge besitzen eine *tunica intima*, die stets sehr dick ist. (Fig. 4, 8, 14, 20, 23.)
4. Die *glandulaceae* haben im Gange ein doppeltes Knie, dessen drei Schenkel in eine gemeinsame *tunica intima* eingeschlossen sind. (Fig. 14.)
5. *Glandulae ampullacea* und *tubuliformes* sind zwei verschiedene Drüsen. (Fig. 10, 17.)
6. *Glandulae tubuliformes* kommen auch beim Männchen vor.

In der nachstehenden Tabelle habe ich die Ergebnisse der Untersuchungen früherer Forscher über *Epeira diademata* mit meinen Resultaten zusammengestellt. Die Zahlen gelten für eine Seite der Spinne, die Gesamtzahl der im Tier vorhandenen Drüsen ist also doppelt so gross.

Glandulae	aciformis	piriformes	ampullaceae	tubuliformes	aggregatae	tuberosae
Brandt			3	3	3	—
Meckel	grosse Zahl		3	3	2	1
Oeffinger	grosse Zahl		3 ¹⁾		2	1
Buchholz-Landois	cc. 300		4		5	—
Schimkewitsch	?		2	?	?	—
Apstein	cc. 200 ♀ cc. 100 ♂	ca. 100	2	3	3	—

Jederseits sind 3 Spinnwarzen vorhanden.

1. Die obere Spinnwarze — hintere nach Buchholz-Landois 5 — ist dicht unter dem After gelegen. Sie ist zweigliederig und auf ihr münden ca. 100 glandulae aciniformes, 3 glandulae aggregatae dicht nebeneinander und 2 glandulae tubuliformes an der Innenseite. (Fig. 27.)
2. Die mittlere Spinnwarze ist eingliederig (Fig. 28), an der Spitze mit einem eigentümlichen, hakenförmigen Haare bewaffnet. Sie besitzt ca. 100 glandulae aciniformes, 1 glandula tubuliformis an der Aussenseite und 1 glandula ampullacea an der Innenseite.
3. Die untere Spinnwarze (Fig. 29) — vordere nach Buchholz-Landois 5 — ist zweigliederig. Auf ihr münden ca. 100 glandulae piriformes und 1 glandula ampullacea an der Innenseite.

Nachstehend gebe ich eine Tabelle über die Warzen mit den Spulen, in der die grossen Drüsen, bei der Summierung gesondert angegeben sind:

	obere Warze	mittl. Warze	untere Warze	Summe d. einzelnen Drüsen
glandulae aciniformes	ca. 100 ♀	cc. 100 ♀	—	cc. 200 ♀
» piriformes	—	—	cc. 100	cc. 100
» ampullaceae	—	1	1	2
» tubuliformes	2	1	—	3
» aggregatae	3	—	—	3
Summe der Spulen auf den Warzen	5 + cc. 100	2 + cc. 100	1 + cc. 100	8 + cc. 300

Tetragnatha extensa L.

Wenn ich zum Schlusse *Tetragnatha* allein bespreche, so geschieht es nur aus dem Grunde, weil sie den andern Orbitelarien gegenüber einige Abweichungen zeigt. Der Bau der Spinnrüsen weicht in nichts

¹⁾ Oeffinger giebt für die glandulae tubuliformes + ampullaceae an: „Jede Warze mit 3 von diesen Drüsen.“ Das macht auf die 3 Warzen 9. Dagegen giebt er als Summe aller grossen Drüsen 9 an.

von dem der übrigen Epeiriden ab; der einzige Unterschied liegt in der Zahl der glandulae aciniformes und in der Ausbildung der Spinnwarzen.

Von beerenförmigen Drüsen sind nur wenige vorhanden, auf der oberen Warze (Fig. 33) münden ca. 10—20, auf der mittleren (Fig. 34) nur 3.

Von den Spinnwarzen fällt namentlich die mittlere auf. Sie ist eingliedrig und trägt an der Spitze und dann etwas mehr der Basis zu zwei mächtige Spulen, die durch ihre colossalen Basaltheile auffallen. Zwischen diesen beiden grossen Spulen stehen dann dicht nebeneinander die 3 kleinen Spulen, die, wie ich schon erwähnte, zu den glandulae aciniformes gehören. Ausserdem befindet sich auf der Warze ein eigentümlich geformtes Haar, wie ich es nur noch bei *Segestria* gefunden habe. Bei *Epeira* ist es, wie ich schon erwähnte, auch vorhanden, aber nur wenig ausgebildet.

2. Retitelariae.

Wie wir aus der vorhergehenden Darstellung sehen, ist auch in Bezug auf die Spinnorgane die Familie der Epeiriden eine wohl begrenzte, in sich abgeschlossene Gruppe. Gerade das Gegenteil muss ich von den Therididae behaupten.

Es liegt mir aber fern, trotz der grossen Unterschiede, die die Spinnorgane der hierhergehörigen Spinnen zeigen, diese Unterordnung in mehrere Gruppen aufzulösen, denn ich kann den Spinnorganen keine so hohe systematische Bedeutung beilegen, wie ich unten zeigen werde.

Ich untersuchte folgende Spinnen:

Linyphia triangularis Cl.

Theridium sisypium und *lineatum* Cl.

Steatoda bipunctata L. und

Pachygnatha de Geeri Lund.

Dann stellte ich bei noch weiteren 9 Arten die Verbreitung der unten zu erwähnenden lappenförmigen Drüse fest.

Nach den Spinnorganen lassen sich die Retitelariae in drei Abteilungen bringen, falls nicht weitere Untersuchungen über andere Genera noch weitere Spaltungen bedingen.

Dass ich die Spinnorgane nicht systematisch verwendet wissen will, wird deutlich aus der Beschreibung dieser Unterordnung hervorgehen. Wollte man dennoch den Versuch machen, so würde schon *Theridium* scharf von *Linyphia* zu trennen sein, trotzdem beide nahe mit einander verwandt sind. Dagegen gehören *Theridium* und *Steatoda* nahe zusammen. Von jenen muss dann wieder *Pachygnatha* vollständig getrennt werden. Ob *Pachygnatha* mit *Tetragnatha* zusammenzustellen ist, wie Bertkau 2 will, darauf werde ich weiter unten zurückkommen.

Um die Dreiteilung der Retitelariae zu begründen, ist es am vorteilhaftesten, die Spinnorgane bei den verschiedenen Genera für sich zu betrachten.

Linyphia.

Ich fand dieselben fünf Drüsenarten auch bei *Linyphia*, die ich bei *Epeira* beschrieben habe, mit mehr oder weniger grossen Modifikationen.

Die glandulae piriformes sind ebenfalls zweifach gefärbt, aber in geringerer Zahl, als bei *Epeira* vorhanden, es münden auf jeder unteren Warze ca. 50 Drüsen.

Der Bau der glandulae aciniformes weicht nicht von dem der Epeiriden ab, wohl aber die Anzahl, durch die diese Spinne *Tetragnatha* nahe steht. Gegenüber den 200 Drüsen bei *Epeira* finden wir hier nur im Ganzen 7 auf der oberen und mittleren Warze. Auf Querschnitten entgehen daher diese kleinen Drüsen leicht der Beobachtung, da sie dann nicht von Querschnitten durch den wenig gefärbten Teil der glandula piriformes zu unterscheiden sind. Es ist daher stets nötig auch Längsschnitte zu untersuchen, da die einfache Färbung der in ihrer ganzen Länge getroffenen Drüsen die glandulae aciniformes sofort erkennen lassen.

Die glandulae ampullacea sind in derselben Zahl wie bei *Epeira* vorhanden. In ihrem Bau zeigen sie keine Modifikationen, höchstens ist die bauchige Erweiterung etwas geringer ausgebildet. Das Knie findet sich regelmässig vor.

Die glandulae tubuliformes sind ebenso stark ausgebildet, liegen auch dicht der Bauchfläche an und sind in der Dreizahl vorhanden. Im Bau zeigt diese Drüse keine Abweichungen, nur fällt es anfangs auf, dass der Gang auch dreimal bei Schnitten getroffen wird, jedoch mit dem Unterschiede von den glandulae ampullaceae, dass die drei Gänge nicht in eine gemeinsame tunica propria (Fig. 36 b) eingehüllt sind. Der Gang macht also nur eine Biegung, die aber nicht dem charakteristischen Knie zu vergleichen ist, aber leicht diese Täuschung hervorrufen kann.

Die glandulae aggregatae sind nur schwach ausgebildet, in der Zweizahl vorhanden und münden auf der oberen Warze auf mittelgrossen Spulen. Der Hauptunterschied von der gleichen Drüse der Epeiriden besteht jedoch darin, dass die Höcker auf dem Gange fast ganz fehlen (Fig. 36 a). Die eigentümliche, unregelmässige Lage der Kerne lässt aber keinen Zweifel, dass wir es mit dieser Drüse zu thun haben.

Die Unterschiede der Spinndrüsen bei *Linyphia* und den Epeiriden bestehen also 1. in der geringeren Anzahl der glandulae piriformes, aciniformes und aggregatae und 2. in der schwächeren Ausbildung der glandulae aggregatae. An *Linyphia* schliessen sich *Bolyphantes bucculentus* Cl., *Drapetisca socialis* und *Erigone* an.

Theridium und *Steatoda*. Grössere Abweichungen zeigen *Theridium* und *Steatoda*, die miteinander fast überein stimmen, und die ich deshalb zusammen beschreiben kann.

Die glandulae piriformes, aciniformes, ampullaceae und tubuliformes sind ebenso wie bei *Linyphia* ausgebildet. Die

glandulae aggregatae dagegen sind stärker entwickelt und erinnern, namentlich durch die Höcker auf dem Gange, an die gleiche Drüse der Epeiriden.

Der Grund aber, warum ich diese beiden Spinnen von *Linyphia* trenne, liegt darin, dass sich bei ihnen eine kolossale lappenförmige Drüse (Fig. 37) findet. Ausser bei *Theridium* und *Steatoda* fand ich noch diese Drüse bei *Episus truncatus* Walk. *Lithyphantes corollatus* Sim. *Crustalina guttata* Wid. *Eryopsis flavomaculata* Ck. *Nesticus cellulanus* Cl. *Asagena phalerata* Panz. Die Drüse besteht aus einer tunica propria und Epithel, über das ich nicht vollständig in das Klare gekommen bin. Ich erhielt nämlich bei Schnitten von verschiedenen Tieren derselben Species einmal das Epithel sehr niedrig, die Zellen fast würfelförmig (Fig. 40), die Kerne näher an der tunica propria gelegen, ein anderes Mal das Epithel sehr hoch, die Zellen waren ungefähr 4mal so hoch als an der Basis breit (Fig. 38). Die Kerne lagen in der Mitte der Zellen. Worauf diese verschiedene Ausbildung beruht, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen. Das Lumen der Drüse mit niedrigem Epithel war ohne Spinnstoff, ebenso die Zellen selbst, während bei der Drüse mit hohem Epithel die Zellen dicht mit kleinen Kügelchen von Secret angefüllt waren. Dass bei der Secretion die Höhe der Zellen eine grössere ist, ist bekannt, ob aber der Wechsel bis zur Vervierfachung der Zellhöhe gehen kann, scheint mir etwas gewagt anzunehmen. Der Mangel an Spinnstoff in ersterer Drüse kann auch so gedeutet werden, dass die Drüse ihre Function erfüllt hatte und deshalb aufhörte zu secernieren. Dadurch wurde sie zurückgebildet, indem das Epithel anfang zu schwinden. Einen ähnlichen Fall werde ich von den *glandulae tubuliformes* von *Ocyale* zu beschreiben haben.

Der Ausführgang (Fig. 39) zeigt, der Drüse entsprechend, ebenfalls ein sehr weites Lumen. Ebenso findet man eine sehr grosse Spinnspule, auf die ich bei den Spinnwarzen zurück kommen werde (Fig. 44); Menge 13 erwähnt sie schon, ohne über die Drüse etwas zu sagen.

Pachygnatha.

Die dritte Gruppe der Retitelariae bildet *Pachygnatha*. Diese Spinne zeigt derartige Abweichungen, dass sie den Spinnorganen nach zu urteilen, kaum zu dieser Unterordnung zu rechnen ist. Vor allem ist der gänzliche Mangel der *glandulae aggregatae* zu constataren. Durch das Fehlen dieser Drüse, die ich nur bei Epeiriden und den Retitelarien fand, steht diese Spinne in dieser Unterordnung ganz isoliert da und das würde für eine Sonderstellung, wie sie Bertkau 2 ihr zuweist, sprechen. Aus demselben Grunde darf sie aber auch nicht mit *Tetragnatha* zusammengestellt werden, vorausgesetzt, dass das Fehlen dieser Drüse systematisch verwendbar wäre, was ich von vornherein verworfen habe. Die andern Drüsen zeigen auch Abweichungen von *Linyphia* einerseits und von der zweiten Gruppe andererseits; von letzterer namentlich durch den Ausfall der lappenförmigen Drüse.

Die glandulae ampullaceae und tubuliformes sind bedeutend schwächer ausgebildet. Die glandulae piriformes sind nur in geringer Zahl vorhanden, ca. 20. Die glandulae aciniformes sind sehr gross, bedeutend stärker als bei den übrigen Reitelarien ausgebildet. Der Bau zeigt aber keine Abweichungen. Ich fand ungefähr 18 auf der obern und mittleren Warze.

Resultate:

1. Linyphia besitzt die fünf typischen Drüsenformen.
2. Steatoda und Theridium haben ausserdem die lappenförmige Drüse (2 resp. 1).
3. Pachygnatha fehlt sowohl die lappenförmige Drüse, als die glandulae aggregatae.
4. Die glandulae aciniformes sind nur in geringer Zahl vorhanden.

Tabelle über die Spinnndrüsen:

	gl. aggregatae	ampullaceae	tubuliformes	piriformes	aciniformes	lappenförm. Drüse
I. Linyphia	2	2	3	cc. 50	7	—
II. {	Theridium	2	3	cc. 30	9	1
	Steatoda	2	3	cc. 30	4	2
III. Pachygnatha	—	2	3	cc. 20	18	—

Spinnwarzen.

Linyphia.

- a) Die obere Warze ist zweigliedrig und besitzt 2 grosse Spulen (Fig. 41), 2 mittlere, die zu den geringer ausgebildeten glandulae aggregatae gehören und 4 kleine Spulen für die glandulae aciniformes.
- b) Die mittlere Warze ist eingliedrig (Fig. 42) und an ihrer Spitze in 3 Fortsätze geteilt. Die beiden seitlichen, conischen Höcker tragen je eine grosse Spule, auf dem kleinen mittleren stehen 3 kleine Spulen für die glandulae aciniformes.
- c) Die untere Warze ist zweigliedrig und trägt 1 grosse Spule (Fig. 43) und circa 50 kleine für die glandulae piriformes. Das Basalstück ist bei letzteren Spulen nur sehr klein, ungefähr $\frac{1}{5}$ des Ansatzstückes.

Steatoda und Theridium.

Die mittlere und untere Warze ist wie bei Linyphia gebildet. Die obere Warze (Fig. 44 u. 45) ist zweigliedrig, sehr dick und trägt an ihrer Spitze die 2 resp. 1 Spule für die lappenförmige Drüse.

Die Spule sieht aus wie der Basalteil der anderen Drüsen spulen, dem das Ansatzstück fehlt; sie ist cylindrisch. Ausserdem stehen auf dieser Warze 2 grosse Spulen, 2 mittlere für die glandulae aggregatae und mehrere kleine unregelmässig verteilt, sie gehören zu den glandulae aciniformes.

Pachygnatha.

- a) Die obere Warze (Fig. 46) ist zweigliedrig und zeigt eine ganz besondere Ausbildung. Das erste Glied trägt an der Innenseite einen conischen Basalteil, auf dem ein sehr grosses Ansatzstück steht. Auf dem Endgliede der Warze befinden sich noch eine grosse Spule mit grossem Basalteil und dann ungefähr 15 kleine Spulen für die glandulae aciniformes.
- b) Die mittlere Warze ist eingliedrig und trägt eine grosse Spule mit hohem, conischen Basaltheile, ferner eine mittlere Spule für die glandulae ampullaceae und 2 kleine Spulen für die glandulae aciniformes.
- c) Die untere Warze ist zweigliedrig und auf ihrem Endgliede befinden sich 1 mittlere Spule für eine glandula ampulacea und circa 20 kleine für die glandulae piriformes.

Tabelle der Spinnspulen.

Ich habe nur da die Drüsen angeführt, wo ich den Zusammenhang zwischen Spule und Drüse sicher nachweisen konnte.

		cylindrische Spulen	grosse	mittlere	kleine Spulen	Summe
Linyphia	obere Warze	—	2	2 ag ¹⁾	4 ac	
	mittlere "	—	2	—	3 ac.	
	untere "	—	1	—	cc. 50 p	7 + cc 57
Theridium	obere "	11	2	2 ag	7 ac	
	mittlere "	—	2	—	2 ac	
	untere "	—	1	—	cc. 30. p	8 + cc 39
Steatoda	obere "	21	2	2 ag	2 ac	
	mittlere "	—	2	—	2 ac	
	untere "	—	1	—	cc 30 p	9 + cc 34
Pachygnatha	obere "	—	2 t	—	cc 16 ac	
	mittlere "	—	1 t	1 am	2 ac	
	untere "	—	—	1 am	cc 20 p	5 + cc 38

3. Tubitelariae.

Konnte ich schon bei den Retitelarien Abweichungen in den Drüsen constatieren, welche hinreichten, um darnach drei Gruppen zu unterscheiden, so gilt dies in noch viel höherm Masse von den Tubitelarien. Von den untersuchten Gattungen stimmen kaum zwei ganz mit einander überein. Theils beziehen sich die Abweichungen auf den

¹⁾ Die Erläuterung der Abkürzungen siehe in der Tafelerklärung.

Bau der Drüsen, teils auf die Grösse, oder ihre Zahl. Ich untersuchte 8 Gattungen mit 9 Arten:

1. *Clubiona holosericea* De G.
2. *Anyphaena accentuata* Walk.
3. *Argyroneta aquatica* Cl.
4. *Segestria senoculata* L.
5. *Prothesima Petiverii* Scop.
6. „ *petrensis* Cl.
7. *Tegenaria domestica* Cl.
8. *Agalena labyrinthica* Cl.
9. *Amaurobius fenestralis* Ström.

Sämtliche Spinnen habe ich hier gesammelt mit Ausnahme von *Agalena*, die ich in Thüringen zahlreich an Hecken fand. Von *Prothesima* stellte mir Herr Dr. Dahl aus seiner Sammlung Exemplare zur Verfügung. Um den Ueberblick über die Spinnorgane zu erleichtern, will ich mehrere Spinnen zu Gruppen zusammenfassen. Es würde die erste Gruppe Spinne 1—6i umfassen und dadurch charakterisiert sein, dass die grössten Drüsen, *glandulae ampullaceae*, wie bei den Epeiriden gebildet sind, die zweite Gruppe, Spinne 7—9 zeigt den dünnen Anfangsteil dieser Drüse in mehrere Zweige¹⁾ geteilt. In der zweiten Gruppe wären noch zwei Abteilungen zu machen, nemlich Spinnen ohne Cribellumdrüsen: *Tegenaria*, *Agalena* und mit solchen: *Amaurobius*.

Um aber ein vollständiges Verständnis der Drüsen herbeizuführen, ist es am zweckmässigsten, jede Spinne getrennt von der andern zu betrachten.

Ich beginne mit *Clubiona*, da diese die einfachsten Verhältnisse darbietet. Vor allem fallen jederseits 2 grosse Drüsen (Fig. 49) in die Augen, die sich weit nach vorn erstrecken. Sie bestehen aus einem dünnen Anfangsteile, dessen Durchmesser stets gleich ist, dann erweitert er sich ziemlich plötzlich zu einer bauchigen Anschwellung, die allmählich in einen feinen Ausführgang übergeht, der ein doppeltes Knie bildet. Diese Drüse entspricht der *glandula ampullacea* der Epeiriden und ist auch jederseits in der Zweizahl vorhanden, und zwar kann man eine grössere und eine kleinere unterscheiden.

Ihr Bau stimmt ebenfalls mit dem der *glandula ampullacea* überein, nur lässt sich eine eigentümliche Lage der Kerne in den Zellen beobachten. Im Anfangsteile und im grössten Abschnitte der bauchigen Erweiterung befinden sich die Kerne dicht an der *tunira propria*, weiter nach dem Ausführgange zu rücken sie mehr nach der Mitte der Zellen. (Vergleiche Fig. 55 von *Segestria*). In letzterem Teile sind meist die Zellen frei von Spinnstoff, während sie in dem ersten dicht mit Serrettröpfchen angefüllt sind, so dass die Zellen meist nur aus der Lage der Kerne erkannt werden können.

¹⁾ Ohlert 15 giebt fälschlich für *Clubione* 4 grosse verzweigte, für *Tegenaria* 4 grosse unverzweigte Gefässe an.

Eine zweite Drüsenform, die sich im hintern Teile des Abdomens findet, entspricht der *glandula tubaliformis* der Epeiriden, ist aber bedeutend schwächer ausgebildet. Jederseits finden sich zwei Drüsen. Ihr Bau zeigt keine Abweichungen, auch bildet ihr Gang keine Schlinge, wie wir sie bei *Linyphia* fanden.

Glandulae aggregatae oder diesen entsprechende Drüsen fehlen.

Dicht vor den Spinnwarzen finden sich dann jederseits ungefähr 50 kleine Drüsen, die theils einfach, theils characteristisch zweifach gefärbt sind; sie entsprechen den *glandulae aciniformes* und *piriformes*. Ich fand also jederseits: 2 *glandulae ampullaceae*, 2 *glandulae tubuliformes*, ca. 30 *glandulae aciniformes* und ca. 20 *glandulae piriformes*.

Die Spinnwarzen sind in der Dreizahl vorhanden.

Die obere (Fig. 50) ist zweigliedrig, auf dem Endgliede befinden sich ca. 20 mittelgrosse Spulen, die aus einem grossen Basalstück und einem feinen, langen Ansatzstück bestehen; sie gehören zu den *glandulae aciniformes*. Grosse Spulen finden sich nicht auf dieser Warze.

Die mittlere Warze (Fig. 51) ist eingliedrig und trägt am Ende 2 grosse Spulen und ca. 6 mittelgrosse, die wie die Spulen auf der oberen Warze gebildet sind. Letztere gehören ebenfalls zu den *glandulae aciniformes*.

Die untere Warze (Fig. 52) ist zweigliedrig, auf dem Endgliede sah ich an der Innenseite 2 grosse Spulen und von diesen nach aussen zu circa 20 sehr kleine Spulen, klein war sowohl das Basalstück, wie das Ansatzstück. Sie gehören zu den *glandulae piriformes*.

Die 4 grossen Spulen der mittleren und unteren Warze gehören zu den 2 *glandulae ampullaceae* und 2 *tubuliformes*. Ob aber die gleichen Drüsen auf einer Warze münden, oder nicht, kann ich nicht entscheiden, da die Eintrittstellen durch die kleinen Drüsen verdeckt werden, und wenn man versucht, diese zu entfernen, man zugleich die Gänge der grossen Drüsen mit zerreisst.

Mit *Clubiona* stimmt *Anyphaena* fast überein, nur finden sich auf der oberen Warze ca. 15, auf der mittleren Warze 5 mittelgrosse Spulen.

Argyroneta.

Bei dieser im Wasser lebenden Spinne trat mir zum ersten Male eine Eigentümlichkeit entgegen, die auch manchen der noch zu schildernden Spinnen zukommt. Die *glandulae tubuliformes* (Fig. 53) sind nämlich beim ausgewachsenen Weibchen in sehr grosser Zahl vorhanden gegenüber der constanten Zahl von 3 bei Epeiriden und Retitelarien und 2 bei den vorhergehenden Tubitelarien. Die grosse Zahl dieser Drüse fand ich jedoch nur beim reifen Weibchen, nicht bei dem Männchen oder unreifen Weibchen, was mit der Function dieser Drüse (siehe biologische Untersuchungen) zusammenhängt. Ob diese Form bei letzteren gar nicht vorkommt, kann ich nicht sagen,

da bei der grossen Zahl der kleinen Drüsen leicht eine grössere übersehen werden kann. Bei einigen Tubitelarien habe ich diese Drüse auch beim Männchen gefunden, aber nur in wenigen Exemplaren, während beim Weibchen der gleichen Species die Zahl um das Sechsfache grösser war. In ihrem Bau weichen diese kleineren glandulae tubuliformes von denen der Epeiriden nur darin ab, dass ihr Epithel etwas niedriger ist, dagegen die Kerne etwas grösser sind als bei jenen.

Die glandulae aciniformes und piriformes zeigen keine Abweichungen, beide sind aber ebenso scharf, wie bei den vorhergehenden Spinnen von einander getrennt. Die glandulae ampullaceae zeigen dieselben charakteristischen Abschnitte, dünner Anfangsteil, Erweiterung und Ausführgang mit dicker tunica intima, der Gang kehrt ebenfalls zurück. Eine Abweichung lässt sich wiederum in der Lage der Kerne constatiren. Diese liegen in der Mitte der Zellen, gegen den Gang aber mehr nach der tunica propria zu; die Lage ist also umgekehrt wie bei Clubiona.

Ueber die Spinnwarzen kann ich leider nichts sagen, da das Endglied, auf dem die Spulen stehen, so dicht mit Haaren umgeben ist, dass von den Spinnspulen nichts zu sehen ist. Selbst wenn die Warzen in Kalilauge gekocht sind, lassen sich nur einzelne Spulen wahrnehmen, aber nicht mit der Deutlichkeit, um genau die Grösse, Zahl und Stellung derselben anzugeben.

Segestria (Fig. 54) zeigt wiederum solche Abweichungen, dass es nicht möglich ist, sie mit einer anderen Spinne zusammenzustellen. Jederseits fand ich zwei grosse Drüsen, die ihrer Form nach den glandulae ampullaceae entsprechen, jedoch ist der dünne Anfangsteil nur sehr kurz. Auf einem Querschnitt der Drüse fällt sofort die geringe Zahl der Zellen, die das Lumen umgeben, auf; die Anzahl sinkt bis zu 10; da die Drüse sehr gross ist, so ist auch jede Zelle stark entwickelt. Erst gegen den Ausführgang hin werden die Zellen kleiner und daher ist die das Lumen umgebende Anzahl derselben grösser als im vorhergehenden Teile der Drüse (Fig. 56a). Entsprechend der Ausbildung der Zellen sind auch die Kerne ganz bedeutend vergrössert. Während zum Beispiel bei den glandulae ampullaceae von *Epeira* das Epithel 0,042 mm¹⁾ hoch ist, und die Kerne einen Durchmesser von 0,007 mm haben, sind bei der bedeutend kleineren *Segestria* die entsprechenden Zahlen 0,075 und 0,026 mm. Bei *Epeira* wäre das Verhältnis von Epithel zu Kern 6 : 1, bei *Segestria* aber 3 : 1 oder 6 : 2. Es sind also in letzterem Falle die Kerne doppelt so gross²⁾ als in ersterem.

Ich gab schon an, dass die Zellen und Kerne gegen den Gang hin kleiner werden. Die Abnahme ist jedoch bei den Zellen stärker als bei den Kernen, sodass letztere verhältnismässig noch grösser den

¹⁾ Die Zahlen sind Mittelwerte aus 10 Messungen an verschiedenen Stellen der Drüse.

²⁾ Natürlich im Durchmesser. Für das Volumen der Kerne ist das Verhältnis 1 : 8, da die Kerne vollkommen rund sind.

kleineren Zellen gegenüber erscheinen. Da in diesem Teile der Drüse die Zellen fast leer von Spinnstoff sind, so lässt sich dies Verhältnis sehr gut beobachten (Fig. 56b). Bei einer Breite der Zelle von 0,01 mm. ist der Kern 0,00916 mm im Durchmesser, so dass er also die Zelle in zwei fast ganz getrennte Teile spaltet.

Ebenso auffällig, wie die Grösse der Kerne, ist ihre Lage. Während in der einen Drüse die Kerne durchweg peripher gelagert sind, zeigen sie in der andern Drüse anfangs dieselbe Lage, wenden sich dann aber der Mitte der Zelle zu, um bis zum Gange diese Lage beizubehalten (Fig. 55). Der Gang zeigt keine Besonderheiten.

Sehr auffallend ist es, dass ich bei dieser Spinne keine glandulae tubuliformes oder diesen entsprechende Drüsen fand.

Die glandulae aciniformes sind sehr gross, sie erreichen eine Länge von 0,2035 mm, während sie bei *Epeira* nur 0,092 mm lang waren. Ihre Zahl ist dafür aber sehr gering, jederseits fand ich nur 8; davon münden 6 auf der oberen und 2 auf der mittleren Warze. Sie liegen so dicht und fest an einander, dass man bei Lupenvergrösserung nur eine grosse Drüse vor sich zu haben glaubt.

Von glandulae piriformes finden sich ca. 20. Der ungefärbte Teil beträgt nur $\frac{1}{5}$ des stark gefärbten. Sie münden auf der unteren Warze.

Die Spinnwarzen weisen ebenfalls sehr grosse Eigentümlichkeiten auf.

Die zweigliedrige obere Warze (Fig. 72) trägt 6 Spulen, die aus einem sehr grossen Basalteil und einem feinen Ansatzstück bestehen und zu den glandulae aciniformes gehören. Ausserdem fand ich auf der Spitze 2 sehr grosse, kräftige, S-förmig gebogene Haare, die wohl beim Spinnen eine besondere Function haben werden.

Die eingliedrige mittlere Warze (Fig. 73) hat 2 Spulen von der Bildung, wie die auf der oberen Warze, dann 1 grosse Spule, die durch ein weiteres und stumpf endigendes Ansatzstück ausgezeichnet ist. Blackwell³ giebt auf dieser Warze fälschlich 3 grosse Spulen an; ich bezeichne aber 2 von ihnen als mittlere, da sie einen grossen Basalteil und ein feines Ansatzstück haben, also Merkmale der grossen und kleinen Spulen vereinigen.

Die zweigliedrige untere Warze (Fig. 74) trägt eine grosse Spule und ca. 20 sehr kleine Spulen zu den glandulae piriformes.

Dieser Gruppe füge ich noch *Prothesima* an, da sie ebenfalls nur unverzweigte Drüsen enthält. Da mir nur je 1 Exemplar von *Prothesima Petiversi* und *petrensis* zur Verfügung stand, und diese schon sehr lange in Alkohol gelegen hatten, so stellte die Härte der inneren Teile der Präparation grosse Schwierigkeiten in den Weg. Ich bin daher für diese Tiere zu keinem vollkommen sicheren Resultat gekommen, will aber trotzdem meine Untersuchungen über diese eigentümlichen Tiere anführen. Ich will diesmal den umgekehrten Weg einschlagen und von den Spinnenwarzen anfangen, da diese durch das Liegen in Alkohol nicht leiden.

Die obere Warze (Fig. 57) scheint auf den ersten Blick eingliedrig zu sein, so zeichnet sie auch Menge¹³. Bei genauerer Untersuchung stellt es sich jedoch heraus, dass das zweite Glied in das erste zurückgezogen ist und dass dadurch nur die Spitzen der Spulen sichtbar sind. Durch Kochen in Kalilauge wurde das Endglied wieder ausgestülpt (Fig. 60), so dass die Spulen gut sichtbar wurden. Sie ähneln einigermassen den Spulen der lappenförmigen Drüse bei einigen Retitelarien, nur sind sie bedeutend länger und in der Mitte etwas eingeschnürt (Fig. 57a und 61a). Sie enden meist ohne glatten Rand (Fig. 61a), im Gegenteil ist dieser — auch ohne Kalilaugebehandlung — mannigfach ausgebuchtet und sieht wie zerrissen aus. Ausser diesen 5 grossen Spulen finden sich noch 2 kleine Spulen von gewöhnlicher Bildung.

Die eingliedrige mittlere Warze (Fig. 58) trägt an ihrem unteren Ende nach innen 4 Spulen, deren Basalteile (Fig. 58a) mammillenförmig sind, wie Menge¹³ richtig angiebt. Das Ansatzstück ist bauchig. Am Ende der Warze finden sich noch 2 grössere Spulen und ungefähr 7 kleine.

Auf der zweigliedrigen unteren Warze (Fig. 59) stehen 2 mammillenförmige, 1 grosse und ca. 13 kleine Spulen. Bei beiden untersuchten Species fand ich die Bildungen der Warzen gleich. Bei *Prothesima petrensis* zeigen die 5 grossen Spulen der oberen Warze eine eigentümliche Beweglichkeit. Wenn das Endglied der Warze eingezogen ist, stehen die Spulen parallel mit einander; wird es aber ausgestülpt, so divergieren sie nach der Spitze und können die sternförmige Anordnung, wie sie Menge¹³ zeichnet, annehmen.

Was nun die Drüsen anbelangt, so sah ich in die mammillenförmigen Spulen Gänge von grossen bauchigen Drüsen einmünden, die den *glandulae ampullaceae* entsprechen, jedoch konnte ich nicht das Knie im Gange sehen, was ich aber als Resultat der mangelhaften Präparation ansehe, da die Drüsen von Tieren, die lange in Alkohol gelegen haben, hart und leicht brüchig werden. Bei allen Spinnen, die ich untersucht habe, kehrt der Gang dieser Drüse zurück. Die Zahl der *glandulae ampullaceae* würde nach den Spulen jederseits 6 betragen, die ich auch bei *Prothesima petrensis* fand.

In die 5 grossen Drüsen der oberen Warze sah ich die Gänge von 5 *glandulae tubuliformes* münden. Da ich jederseits 8 von diesen Drüsen fand, muss ich annehmen, dass die 3 anderen Drüsen in die beiden grossen Spulen der mittleren und die eine Spule der unteren Warze münden. Es hätte hier also eine Drüsenart zwei Spulenformen.

Zu den kleinen Drüsen gehören die kleinen Spulen. Da ich nicht die Drüsen gefärbt hatte, konnte ich nicht gut *glandulae aciniformes* und *piriformes* unterscheiden.

Es sind also jederseits vorhanden:

- 6 *glandulae ampullaceae*,
- 8 *glandulae tubuliformes* und
- ca. 22 *glandulae piriformes* u. *aciniformes*.

Wende ich mich jetzt zu der 2. Gruppe der Tubitelariae, so habe ich zuerst Spinnen mit verzweigten Rüsen ohne Cribellum zu unterscheiden: Tegenaria, Agalena.

Bei *Tegenaria* fand ich jederseits stets 3 grosse Rüsen (Fig. 62), von denen zwei mit ihren Gängen in eine gemeinsame tunica propria gehüllt waren. Von diesen 3 Rüsen waren in den meisten Fällen zwei verzweigt, die dritte war einfach (Fig. 62, linke Seite). Bei einem einzigen Exemplar fand ich dagegen alle 3 Rüsen unverzweigt (Fig. 62, rechte Seite). Letzterer Befund ist insofern von Interesse, als er klar den Zusammenhang der gleichzubeschreibenden verzweigten Rüse mit der Stammform, der unverzweigten glandula ampullacea, zeigt.

Der dünne Anfangsteil dieser Rüsen, die also den glandulae ampullaceae entsprechen, setzt sich aus drei Gängen zusammen, die gleich weit und lang sind und erst dicht vor der bauchigen Erweiterung in einen Gang verschmelzen. Bei *Tegenaria* fand ich regelmässig, dass sich bei einer Rüse — bei derjenigen, die sich am weitesten nach vorn erstreckte — jeder der 3 Gänge in 2 Aeste geteilt hatte, so dass also 6 Gänge zu sehen waren, die zu 3 grösseren verschmolzen und schliesslich in einen einzigen Gang übergingen, der kurz darauf die bauchige Erweiterung erzeugte. Der Ausführungsgang einer der verzweigten Rüsen vereinigt sich dann mit dem Ausführungsgange der unverzweigten glandula ampullacea. Die Gänge kehren auch zusammen zurück und laufen bis in die Spinnwarzen zusammen fort. In ihrem Bau stimmen die verzweigten, wie die unverzweigten Rüsen mit den glandulae ampullaceae vollkommen überein. Neben diesen grossen Rüsen fand ich eine Anzahl kleinerer Rüsen von ungefähr 1 mm Länge. Bei einigen Exemplaren fand ich jederseits 4, bei andern ca. 20. Leider hatte ich nicht auf das Geschlecht der Tiere geachtet, vermute aber, dass das Erstere beim Männchen der Fall gewesen ist, letzteres beim Weibchen, da ich das gleiche Verhalten bei anderen Tubitelarien constatieren konnte (siehe *Argyroneta*). Diese Rüsen entsprechen den glandulae tubuliformes, sie zeigen auch denselben Bau, aber eine Eigentümlichkeit, die ich mir anfangs nicht erklären konnte. Dicht vor dem Ausführungsgang, wo die tunica intima auftritt, sah ich auf Querschnitten dieser Rüse ausser den nahe an der tunica propria liegenden Kernen der Zellen noch eine Lage von Kernen dicht um die tunica intima (Fig. 63). Erst auf Längsschnitten fand ich die Erklärung. Während nemlich in der ganzen Rüse die Zellen von der tunica propria bis zum Lumen reichen, ist das bei den letzten Zellen nicht mehr der Fall. Diese gehen von dem Lumen der Rüse nicht bis zur tunica propria, ihre Kerne liegen mit denen der andern Zellen nicht in einer Reihe, sondern weiter nach innen (Fig. 64). Auf einem Querschnitt werden daher die Kerne dieser Zellen getroffen und ausserdem finden sich im Schnitt Kerne von Zellen, die bis zur tunica propria reichen. Die Kerne sind sehr stark gefärbt, so dass diese Bildung sofort in

das Auge fällt; sie kann aber doch leicht übersehen werden, da bei einer Schnittdicke von 0,01 mm nur 4 Schnitte diese Bilder zeigen.

Ausser diesen beiden Drüsenformen ist noch eine grössere Zahl von glandulae aciniformes und piriformes vorhanden.

Die Spinnwarzen bieten wenig eigentümliches dar.

Bei der zweigliedrigen oberen Warze (Fig. 65) ist das kegelförmige Endglied nur halb so breit wie das erste Glied. Das ist auch beim ausgestreckten Endgliede der Fall, sonst könnte man leicht vermuten, dass das Endglied teilweise bei meinem Exemplar eingezogen war. An seiner Innenseite trägt das Endglied ca. 10 mittelgrosse Spulen, die aus ziemlich hohem Basalstück und sehr langem, spitzem Ansatzstück bestehen.

Die eingliedrige mittlere Warze (Fig. 66) trägt 1 grosse Spule für eine verzweigte glandula ampullacea und ca. 10 Spulen, die wie diejenigen auf der oberen Warze gebildet sind.

Die zweigliedrige untere Warze (siehe Fig. 71 bei *Agalena*) besitzt 2 grosse Spulen zu den beiden vereinigten glandulae ampullaceae und circa 20 sehr kleine Spulen für die glandula piriformes.

Könnte ich die Verzweigungen der glandulae ampullaceae bei *Tegenaria* in grosser Regelmässigkeit sehen, so ist dies bei *Agalena* (Fig. 67) nicht der Fall. Bei dieser Spinne treibt der Anfangsteil der Drüse bald hier einen kleinen Höcker, bald da einen grossen Spross oder einen wiederum mannigfach verzweigten Ast (Fig. 68). Jede Regelmässigkeit fehlt. Während die Drüsen einer Seite reich verzweigt sind, findet man auf der andern Seite nur wenige Aestchen an ihnen, oder der Anfangsteil ist ganz glatt (Fig. 67). Die Drüse erweitert sich sehr schnell zu der bauchigen Anschwellung, die dann ebenso plötzlich sich zu dem Ausführungsgang verjüngt. Der mit dicker tunica intima versehene Ausführungsgang bildet ein grosses Knie.

Neben dieser Drüse finden sich 7 grosse glandulae tubuliformes, die den gleichen Bau zeigen wie bei *Tegenaria*. Ausserdem sind eine grosse Zahl glandulae piriformes und ungefähr 20 glandulae aciniformes vorhanden.

Die Spinnwarzen sind sehr eigentümlich ausgebildet.

Die zweigliedrige obere Warze (Fig. 69) ist sehr lang und ragt weit unter dem Abdomen wie ein Schwänzchen hervor. Auf dem ca. 4 mal so langem als dickem Endgliede stehen an der Innenseite 4 grosse Spulen (Fig. 69a) und 10 mittelgrosse, sehr lange Spulen (Fig. 69b). Sie besetzen das Glied von der Basis bis zur Spitze hin.

Emerton 7 erwähnt diese Spinnwarze, zeichnet aber zu viel Spulen, Hermann 8 nennt die Spulen zitzenförmig, was aber wenig treffend ist.

Auf der eingliedrigen mittleren Warze (Fig. 70) münden 4 grosse und 7 mittlere Spulen. Auf der zweigliedrigen unteren Warze (Fig. 71) finden wir 2 grosse und eine sehr grosse Zahl kleiner Spulen.

Wenn ich annehme, dass, wie bei *Tegenaria*, von den 3 glandulae ampullaceae eine auf der mittleren und zwei auf der unteren Warze münden, so sind die 4 grossen Spulen der oberen und die 3 übrigen grossen Spulen der mittleren Warze für die 7 glandulae tubuliformes. Die langen, mittelgrossen Spulen der obern und mittleren Warze für die glandulae aciniformes und die kleinen Spulen der untern Warze für die glandulae piriformes.

Die letzte der von mir untersuchten Tubitelarien ist *Amaurobius*. Diese Spinne unterscheidet sich leicht von allen bisher betrachteten durch den Besitz der Cribellumdrüsen.

Diese letzteren, sowie den Hilfsapparat beim Spinnen, das Calamistrum hat Bertkau¹ einer eingehenden Untersuchung unterworfen, auf die ich verweisen will. Dieser erschöpfenden Darstellung möchte ich nur einige Worte hinzufügen. Wie bei allen Drüsen vermisste ich auch hier die tunica intima, die im Gange aber vorhanden ist. Dann sah ich stets mehrere Drüsen — in einem Falle 10, in anderen noch mehr — von einer tunica propria umgeben, so dass die kleinen Drüsen in Bündeln zusammen liegen. Dann möchte ich noch bemerken, dass die Kerne nicht ein, sondern stets mehrere Kernkörperchen enthalten. Im übrigen stimme ich mit der Bertkau'schen Darstellung überein.

Was die übrigen Drüsen anbelangt, so fand ich jederseits 3 glandulae ampullaceae. Teilweise war der Anfangsteil verzweigt. Während aber bei den vorhergehenden beiden Tubitelarien die Verzweigungen sich vor der bauchigen Erweiterung vereinigten, ist das hier nicht immer der Fall. Es kommt nemlich vor, dass an den verschiedenen Stellen der Anschwellung Zweige einmünden, nicht nur an der Spitze (Fig. 75). Neben diesen verzweigten Drüsen finden sich regelmässig unverzweigte, die aber auch die Anschwellung zeigen. Alle haben den charakteristischen Bau des Ganges, der ein Knie bildet. Ausser diesen 3 Drüsen finden sich am Ende des Hinterleibes 3 glandulae tubuliformes. Sie liegen dicht neben dem Darm und zeigen keine Besonderheiten, ebenso wie die glandulae aciniformes und piriformes.

Von den 3 Spinnwarzen sind die obere und untere zweigliedrig, die mittlere eingliedrig.

Die obere Warze trägt 2 grosse Spulen für 2 glandulae tubuliformes, ausserdem ca. 20 mittelgrosse Spulen.

Die mittlere Warze besitzt 2 grosse Spulen für 1 glandula tubuliformis und eine ampullacea und 8 mittelgrosse Spulen.

Die untere Warze hat an der Innenseite 2 grosse Spulen für 2 glandulae ampullaceae und eine grosse Zahl (ca. 20) sehr kleine Spulen für die glandulae piriformes.

Resultate.

Ehe ich die Resultate der Untersuchungen über die Tubitelariae zusammenfasse, möchte ich dieselben in Form von zwei Tabellen fassen, von denen die erste die Spinnndrüsen, die zweite die Warzen und Spulen umfasst. Beide Tabellen gelten für reife Weibchen.

Tabelle über die Spinndrüsen der Tubitelariae.

	glandulae ampullaceae	tubuliformes	aciniformes	piriformes	Cribellumdrüsen
Clubiona	2 unverzweigt	2	grosse Zahl	zahlreich	—
Anypaena	2 »	2	»	»	—
Argyroneta	2 »	cc. 15	»	»	—
Segestria	2 »	—	8 sehr gross	»	—
Prothesima	6 »	8	cc. 22		—
Tegenaria	3 verzweigt	grosse Zahl	grosse Zahl	zahlreich	—
Agalena	3 »	7	»	»	—
Amaurobius	3 »	3	»	»	sehr zahlreich und klein

Tabelle der Spinnspulen der Tubitelariae.

	Warzen	grosse Spulen	mittlere	kleine Spulen	Summe ¹⁾
Clubiona	obere	—	cc 20 ac	—	
	mittlere	2	6 ac	—	
	untere	2	—	cc 20 p	4 + cc 26 + cc 20
Anypaena	obere	—	cc 15 ac	—	
	mittlere	2	5 ac	—	
	untere	2	—	cc 20 p	4 + cc 20 + cc 20
Argyroneta		?	?	?	?
Segestria	obere	—	6 ac	—	
	mittlere	1 am	2 ac	—	
	untere	1 am	—	10 p	2 + 8 + 10
Prothesima	obere	5 t	2	—	
	mittlere	6 t + am	7	—	
	untere	3 t + am	—	15—20 p	14 + 9 + (15—20)
Tegenaria	obere	—	cc 10	—	
	mittlere	1 am	cc 10	—	
	untere	2 am	—	cc 20 p	3 + cc 20 + cc 20
Agalena	obere	4	10	—	
	mittlere	4	7	—	
	untere	2	—	cc 20 p	10 + 17 + cc 20
Amaurobius	obere	2 t	cc 20 ac	—	
	mittlere	2 t + am	8 ac	—	
	untere	2 am	—	cc 20 p	6 + cc 28 + cc 20

¹⁾ In der Summe sind die verschieden grossen Spulen gesondert angegeben.

Zusammenfassung.

1. Bei den Tubitelariae sind folgende Drüsen vorhanden: glandulae ampullaceae, aciniformes, piriformes und tubuliformes, letztere fehlen nur Segestria, Amaurobius hat ausserdem Cribellumdrüsen.
2. Allen Drüsen fehlt die tunica intima, während diese in den Ausführgängen sehr dick ist.
3. Die glandulae ampullaceae sind
 - a) unverzweigt und in der Zweizahl vertreten bei Clubiona, Anyphaena, Argyroneta, Segestria; bei Prothesima in der Sechszahl,
 - b) verzweigt und in der Dreizahl bei Tegenaria, Agalena, Amaurobius.
4. Die Zahl der glandulae tubuliformes ist schwankend. Bei einigen (z. B. Argyroneta) je nach dem Geschlecht. Die Drüsen sind stets kleiner als bei den Epeiriden.
5. Die glandulae aciniformes sind zahlreich, mit Ausnahme von Segestria (8), vorhanden. Sie münden auf der oberen und mittleren Warze auf grösseren Spulen als
6. Die glandulae piriformes, die auf der untern Warze münden.
7. Grosse Spulen finden sich auf jeder mittleren und unteren Warze, auf der oberen nur bei Agalena, Amaurobius Prothesima.
8. Mittलगrosse Spulen sind auf der oberen und mittleren Warze vorhanden.
9. Kleine Spulen finden sich nur auf der untern Warze.

4. Citigradae.

Ich untersuchte folgende Spinnen:

Lycosa amentata Cl.

Ocyale mirabilis Cl.

Trochosa ruricola De Geer.

So mannigfach die Spinndrüsen bei den Retitelarien und Tubitelarien sind, so geringe Abweichungen finden sich in dieser Unterordnung. Ich werde daher die Verhältnisse bei *Lycosa* schildern und die Abweichungen, die ich bei den andern fand, anfügen.

Jederseits (Fig. 76) finden sich 4 grosse glandulae ampullaceae, und zwar zwei ungefähr 0,8 mm lange und zwei etwas kleinere. Sie bestehen aus einem dünneren Anfangsteile, der nur sehr kurz ist, und aus einer kaum doppelt so weiten, bauchigen Erweiterung. Der Gang hat eine dicke tunica intima und das charakteristische Knie. Die Gänge je zweier Drüsen laufen zusammen und so in einer tunica propria bis zur Warze. Bei *Ocyale* fand ich diese Drüse sehr charakteristisch gebildet, Anfangsteil und Bauch streng geschieden. Das Knie bot aber einen eigentümlichen Anblick, der jedoch nicht regelmässig zu finden war. Gleich dicht hinter zwei Drüsen liefen die Gänge zusammen, bildeten aber kein einfaches Knie, sondern waren in vielen Schlingen und Bogen durcheinander geflochten (Fig. 81). Jeder Gang behielt seine tunica propria, ausserdem war das ganze Gebilde von einer gemeinsamen Bindegewebshaut um-

schlossen. Bei keiner andern Spinne ist mir diese Bildung wieder entgegen getreten, stets ist das Knie sehr regelmässig gebaut.

Die glandulae tubuliformes erreichen bei *Lycosa* eine Länge von 0,5 mm bei einem Durchmesser von 0,11 mm. Ich fand diese Drüse weder beim Männchen, noch bei jungen Weibchen, sondern nur bei reifen Weibchen in grosser Zahl. (ca. 25). Sie liegen so dicht gedrängt, dass sie nicht die cylindrische Form wie die andern Drüsen zeigen, sondern durch gegenseitigen Druck abgeplattet sind. Bei einem Tiere fand ich ein Exemplar ¹⁾ dieser Drüse, das nicht einfach war, sondern aus zwei dicken Gängen bestand, die sich zur Drüse vereinigten. (Fig. 77). Die drei Schenkel der Drüse waren gleich lang. Bei *Trochosa* fand ich diese Drüse dunkel gefärbt. Bei *Ocyale* erreicht sie die Länge von 0,8 mm.

Die glandulae aciniformes sind sehr klein, nur 0,104 mm lang, in grosser Zahl vorhanden und münden auf der oberen und mittleren Warze. Bei *Ocyale* sind sie 0,2—0,5 mm lang, ebenso bei *Trochosa*.

Die glandulae piriformes sind bei *Lycosa* grösser als die vorhergehende Drüse, nämlich 0,16—0,22 mm lang, bei einem Durchmesser von 0,1 mm. Bei *Ocyale* sind sie dagegen kleiner als die glandulae aciniformes, nur 0,1—0,2 mm lang, ebenso bei *Trachosa*.

Die Spinnwarzen stimmen bei *Lycosa* und *Ocyale* vollkommen überein, bei *Trochosa* sind die Spulen sehr schwer zu sehen, da die Warzen dicht mit Haaren umgeben sind.

Die obere Warze (Fig. 78) ist zweigliedrig und trägt ca. 30 mittelgrosse Spulen.

Die eingliedrige mittlere Warze (Fig. 79) besitzt 2 grosse Spulen für die glandulae ampullaceae und ca. 20 mittlere Spulen.

Die zweigliedrige untere Warze (Fig. 80) hat zwei grosse Spulen und 20—30 kleine. Menge13 giebt fälschlich nur 2 grosse Spulen an.

Resultat:

1. Es finden sich also jederseits:

4 glandulae ampullaceae
25 „ tubuliformes (reifes ♀).

und eine grosse Zahl von glandulae aciniformes und piriformes.

2. Allen Drüsen fehlt eine tunica intima, die Gänge sind mit dicker Intima versehen.
3. Von den glandulae ampullaceae münden je 2 auf der mittleren und unteren Warze.
4. Die glandulae aciniformes münden auf der oberen und mittleren Warze, die glandulae piriformes auf der unteren.
5. Die obere Warze trägt keine grossen Spulen.

¹⁾ Ich glaube darin eine Missbildung zu finden, vielleicht eine Verwachsung zweier Drüsen.

Tabelle der Spinnwarzen.

		grosse Spulen	mittlere	kleine
obere	Warze	—	cc 30 ac (+ t)	—
mittlere	»	2 am	cc 20 ac (+ t)	—
untere	»	2 am	—	20—30 p

5. *Laterigradae*.

Ich untersuchte folgende Spinnen:

Misumena vatia Cl.

Philodromus aureolus Cl.

Micrommata virescens Cl.

Die Spinnorgane der Spinnen, die dieser Unterordnung angehören, stimmen sowohl untereinander, als auch mit denen der Citigradae so sehr überein, dass sie sich von denen der letzteren gar nicht unterscheiden.

Beim reifen Weibchen sind dieselben vier Drüsenarten wie bei den Citigradae vorhanden.

Die glandulae ampullaceae sind wie bei Ocyale gebildet, das Knie im Gange aber regelmässig, je zwei Ausführungsgänge sind in eine gemeinsame tunica propria eingeschlossen.

Die glandulae tubuliformes fand ich nur beim reifen Weibchen; bei Philodromus nach der Eiablage ganz zusammen gefallen (siehe biol. Untersuchungen) und deshalb kaum als Drüsen erkennbar.

Die glandulae aciniformes sind verhältnismässig gross und weniger zahlreich.

Ein gleiches gilt von den glandulae piriformes, die nur auf der unteren Warze münden.

Die Spinnwarzen bieten ebenso wenig besondere Eigentümlichkeiten dar.

Die obere Warze ist schräg nach der Innenseite abgestutzt und trägt auf diesem Felde nur Spulen mit ziemlich grossem Basalteile und mittellangem, spitzem Ansatzstück.

Die mittlere Warze besitzt 2 grosse Spulen und etwas von diesen gesondert ungefähr 10 Spulen, die wie die der obern Warze gebildet sind.

Die untere Warze trägt ebenfalls an der Innenseite 2 grosse Spulen und ca. 20 kleine mehr nach der Aussenseite gelegen.

Die Resultate sind wie die der Citigradae (siehe diese).

6. *Saltigradae*.

Folgende Spinnen wurden untersucht:

Epiblennum scenicum Cl.

Aitius falcatus Cl.

Am bemerkenswertesten ist der Ausfall der glandulae tubuliformes. Sie fehlen auch dem reifen Weibchen, nicht nur dem

Männchen und unreifen Weibchen. Die geringe Anzahl der Spinnspulen liess gleich von Anfang an das Fehlen einer Drüsenart vermuten. Es finden sich also nur 3 Drüsenformen.

Die *glandulae ampullaceae* sind in der Vierzahl vorhanden, aber verschieden gross. Sie lassen aber alle einen dünnen Anfangsteil und eine bauchige Anschwellung erkennen. Der Gang mit dicker *tunica intima* bildet ein Knie. Hervorzuheben ist noch, dass die Zahl der das Lumen in einem Ringe umgebenden Zellen sehr schwankt; ich sah auf Querschnitten 16—40 Zellen.

Die *glandulae aciniformes* sind von gewöhnlicher Bildung und nur in sehr geringer Zahl vorhanden. Ich fand bei *Epiblenum* 6, bei *Attus* nur 4.

Von den *glandulae piriformes* sind 15—20 zu finden.

Auf der obern Warze münden bei *Epiblenum* 4, bei *Attus* 3 *glandulae aciniformes* mit mittelgrossen Spulen (Fig. 83).

Auf der mittleren Warze (Fig. 84) finden sich 2 grosse Spulen für die *glandulae ampullaceae* und bei *Epiblenum* 2, *Attus* 1 mittlere Spule für *glandulae aciniformes*.

Auf der untern Warze (Fig. 85) fand ich 2 grosse Spulen für die *glandulae ampullaceae* und 15—20 sehr kleine Spulen für die *glandulae piriformes*.

Spinnspulen von *Epiblenum* (resp. *Attus*).

	grosse	mittlere	kleine Spulen
obere Warze	—	4 (3) ac	—
mittlere »	2 am	2 (1) ac	—
untere »	2 am	—	15—20 p

Resultate.

1. Allen Drüsen fehlt die *tunica intima*, die im Ausführgang sehr dick ist.
2. Die *glandulae tubuliformes* fehlen Männchen und Weibchen, erwachsenen und unreifen Tieren.
3. Die *glandulae aciniformes* sind in sehr geringer Zahl vorhanden.
4. Die *glandulae piriformes* sind zahlreicher.
5. Die obere Spinnwarze trägt keine grossen Spulen, kleine Spulen sind nur auf der untern Warze vorhanden.

7. *Plagitelariae*.

Diese von Dahl⁶ aufgestellte Unterordnung, bei der die Röhrentracheen fehlen, unterscheidet sich auch in betreff der Spinnorgane sehr von allen übrigen Spinnen. Die Drüsen von *Pholcus* finden sich abgebildet in Carus: *Icones zootomicae* Taf. XIII. Hier sieht man jederseits eine grosse Drüse, die der Gestalt nach zwischen

einer glandula ampullacea und tubuliformis steht, eine kleinere von ähnlicher Form und eine kleine kugelförmige.

So einfach liegen aber die Verhältnisse nicht, wie das Studium der Schnitte unzweifelhaft darthut. Ein vollkommen getreues Bild von den Drüsen zu erhalten, ist nur durch eigenes Studium der Schnitte möglich. Jedoch will ich den Versuch einer Beschreibung wagen, weiss aber nicht, wie weit ich die Verhältnisse dem Leser klar machen kann.

Ziemlich weit nach vorn im Abdomen finden sich zwei grosse Drüsen (Fig. 86 α), die in der Mitte nur sehr wenig und allmählich erweitert sind. Sie sind 1 mm lang und verengen sich ziemlich plötzlich gegen den Ausführungsgang hin. Ehe sie jedoch in den Gang eintreten, schicken beide Erweiterungen nach oben und innen, die mit einander verschmelzen (Fig. 86d und 89). Die Drüse α geht hierauf in den Ausführungsgang über (Fig. 91), während die obere Erweiterung eine Drüse (γ) von mächtigem, ganz unregelmässigem Lumen bildet (Fig. 86 γ , 90 γ und 91 γ). Die Gänge der Drüse α bilden ein langes Knie (Fig. 86 und 91). Ungefähr in der Gegend des Knies tritt seitwärts je eine einfache, cylindrische Drüse (β) auf (Fig. 86 β und 90 β). Sie sind kurz, ihr Ausführungsgang hat ein Knie und läuft dann bis zur Warze ohne besondere Eigentümlichkeiten weiter. Wir haben es also nur noch mit der oberen Erweiterung der Drüse α zu thun, mit Drüse γ .¹⁾ Diese verläuft eine Strecke weit nach hinten, schickt dann nach der rechten Seite einen Ausführungsgang (Fig. 86), der ohne Knie bis zur Warze geht. Die Drüse hat damit aber nicht ihr Ende erreicht, sondern sie geht trotz des Ausführungsganges nach hinten weiter. Dann treibt sie nach der linken Seite einen Ast δ (Fig. 86 δ), der nach hinten geht. Die Drüse γ geht ebenfalls weiter, ihr Lumen verengt sich allmählich, bis es endlich weit hinten blind endet. Der Ast δ dagegen, der auch nach hinten läuft, hat bald an der Seite einen Gang nach der Spinnwarze, während die Drüse weiter laufend nach einer Strecke ebenfalls in einen Ausführungsgang endet. Ganz zuletzt treten dann noch drei kleine Drüsen ϵ (Fig. 86 ϵ) auf, die nach kurzem Verlauf in die Warzen eintreten.

Es finden sich also von der Drüse α direct 2 Ausführungsgänge, von ihrer oberen Erweiterung γ 3 Gänge. Dazu kommen die 2 Drüsen β mit 2 Gängen und die 3 kleinen Drüsen ϵ mit 3 Gängen. Im ganzen 10 Ausführungsgänge, den zweimal 5 Spulen auf den Warzen entsprechend.

Ob bei allen Exemplaren diese complicierte Bildung dieselbe ist, kann ich nicht sagen, doch stimmten meine Schnitte von mehreren Tieren bis auf kleinere Abweichungen überein.

Auffallend und von allen bisher betrachteten Drüsen abweichend ist folgendes:

1. Zwei Drüsen von verschiedenen Seiten des Körpers verschmelzen, ohne ihre eigenen Ausführungsgänge einzubüssen.

¹⁾ Der Zusammenhang zwischen Drüse α und γ fehlte in einem andern Präparat.

2. Die Verschmelzung bildet eine eigene Drüse (γ), die in ihrem Verlauf Aeste absendet, die mit 3 Gängen nach der Warze verlaufen. Die Drüse selbst endet blind.

Wollte ich die Drüse γ nur als Ausbuchtung von α annehmen, so ist es sehr bemerkenswert, dass diese Ausbuchtung nicht allseitig geschlossen ist, sondern eine grössere Zahl Ausführungsgänge nach den Warzen sendet. Ausser diesen Ausführungsgängen bildet die Drüse γ noch ein paar Aeste, die blind geschlossen sind (Fig. 91), die ich nur der Vollständigkeit halber erwähne.

Was den Bau des Drüsencomplexes anbetrifft, so will ich ihn von den einzelnen Teilen respective Drüsen vorführen, die ich in vorhergehendem mit α bis ϵ bezeichnet habe, denn auf die Drüsen der andern Spinnen sind diese Gebilde nicht zurückzuführen, und neue Namen aufzustellen war auch nicht angebracht.

Die ganze Drüsenmasse ist in eine homogene, teilweise feinkörnige Grundsubstanz eingeschlossen (Fig. 88G und 89, 90), die in ihrem obern Teil noch die Ovarien enthält.

Die Drüse α ist cylindrisch und zeigt im Anfange ein sehr schönes, hohes Epithel (Fig. 87a) ¹⁾, bei einem Durchmesser der Drüse (86a) von 0,117 mm ist das Epithel 0,0435 mm hoch. Die Kerne sind kolossal gross, ich fand sie 0,0125 mm im Durchmesser. Dann erweitert sich das Lumen auf Kosten des Epithels, das in der Mitte der Drüse (Fig. 86 b u. 87 b) nur noch 0,026 mm hoch ist. Das Lumen ist an dieser Stelle 0,167 mm im Durchmesser. Die Kerne sind 0,011175 mm gross. Fast am Ende der Drüse (Fig. 86 c u. 87 c) ist das Verhältniss noch stärker ausgeprägt. Das Epithel ist nur noch 0,015 mm hoch, das Lumen 0,182 mm und der Kern 0,011175 mm im Durchmesser. Darauf verengt sich die Drüse, während das Epithel dieselbe Höhe behält und endlich geht sie in den Ausführungsgang, der eine dicke tunica intima hat, über. Später bildet der Gang ein Knie und verläuft dann gerade bis zur Warze.

Die Drüse γ hat ein ganz verschieden hohes Epithel (Fig. 90 γ). In einem Schnitt sah ich es auf einer Seite 0,022 mm, an einer andern Stelle nur 0,009 mm hoch. Ein gleiches gilt von der Drüse δ .

Die Drüsen β sind genau wie α gebildet, nur nimmt die Höhe des Epithels nicht so stark ab, die Weite des Lumens nicht so sehr zu. Die Kerne haben auch ungefähr dieselbe Grösse, der Gang bildet ein Knie.

Die tunica propria aller dieser Drüsen hat lange (0,0075 mm) schmale (0,0016 mm) Kerne.

Die 3 Drüsen ϵ sind etwas länger als breit: 0,1 und 0,09 mm und unterscheiden sich nur von den andern Drüsen durch ihre geringere Grösse und die eiförmige Gestalt.

Es stimmen also sämtliche Drüsen in ihrem Bau überein und sind nur der Gestalt nach zu unterscheiden. Wie aber die einzelnen

¹⁾ Fig. 87 a bis c sind die Schnitte der mit a bis c bezeichneten Stellen von Drüse α in Figur 86.

Teile dieses Rüsencomplexes zu deuten sind, vermag ich nicht zu sagen, da diese Spinne eine ganz isolierte Stellung einnimmt und durch keine Uebergänge mit anderen verbunden ist, wodurch eine Erklärung herbeizuführen wäre.

Die Spinnwarzen zeigen auch einen eigentümlichen Bau. Namentlich ist es die obere (Fig. 92), die durch ihre sonderbare Gestalt auffällt. Sie ist an der Spitze mannigfach gezackt und geschlitzt, so dass ähnliche Bildungen zustande kommen wie Basalteile von Spulen. Jede der Zacken trägt ein mächtiges, hohles und gekrümmtes Haar. Zwischen diesen Haaren steht eine kleine Spule, die leicht zu übersehen ist. Anfangs fand ich sie auch nicht, und glaubte, eine Spinnwarze ohne Spulen vor mir zu haben. Endlich erhielt ich aber ein Präparat, in welchem die Spule an der Mündung noch ein Tröpfchen Spinnstoff trug, welches sie sicher als Spule erkennen liess. Nicht nur an der Spitze der Warze, sondern namentlich in der Mitte derselben findet sich eine Reihe von Haaren, mit den eigentümlichen Basalteilen. Dadurch gewinnt die Warze ihr besonderes Aussehen.

Die mittlere Warze (Fig. 93) gleicht einem abgestutzten Kegel, der auf seiner Endfläche eine kurze, dicke aber spitz endigende Spule trägt, an der ich ein Basalstück nicht erkennen konnte. Diese Warze ist im Gegensatz zur oberen nur mit einem mächtigen, hornförmigen Haare versehen.

Die untere Warze ist zweigliedrig (Fig. 94) und trägt an der Spitze des Endgliedes drei Spulen. Die eine davon ist sehr gross, ihre Höhe ist ungefähr gleich dem Durchmesser an der Basis. Sie hat eine sehr weite Oeffnung und ähnelt einigermassen den Spulen der lappenförmigen Drüse bei einigen Retitelarien. Daneben steht eine kleinere Spule mit ziemlich hohem Basalstück, das ein kurzes, dickes, breit endigendes Ansatzstück trägt. Zwischen beiden befindet sich noch eine kleine Spule, auf deren ziemlich grossen Basalteil ein sehr kleines, feines Ansatzstück steht. Ausserdem finden sich auf dem Endgliede einige kleine, feine Haare. Auf dem ersten Gliede dagegen stehen ziemlich viele grosse starke Haare in Reihen geordnet.

Den Zusammenhang der Rüsen mit den ihnen zukommenden Spulen konnte ich nicht überall nachweisen. Die Drüse α mündet auf der einen grossen Spule der mittleren Warze. In die rechte untere Warze scheint die rechte Drüse β , der rechte Ast der Drüse γ und eine kleine Drüse ϵ zu münden. Nach der Grösse der Rüsen ist anzunehmen, dass zu der Drüse β die kleinere, zu γ die grössere der beiden grossen Spulen und zu ϵ die kleine Spule gehört. Für die rechte obere Warze bliebe dann noch eine kleine Drüse ϵ .

Auf der linken Seite sind die Rüsen für die obere und mittlere Warze dieselben, während auf der unteren die beiden Gänge der Drüse δ und eine Drüse β mündet.

8. Territelariae.

Herr Professor Brandt hatte die Güte, mir zur Untersuchung dieser Gruppe das Material der hiesigen zoologischen Sammlung zur Verfügung zu stellen. Ich war daher in der Lage, *Lasiodora Erichsonii* untersuchen zu können.

Ich fand nur *glandulae piriformes*, die Wasmann¹⁸ natürlich als *glandulae aciniformes* (Meckel) bezeichnet. In der Grösse variiert diese Drüse sehr, ich fand ihre Länge von 0,5—0,92 mm. Doch zeigten die einzelnen Drüsen das eigentümliche Verhalten gegen Farbstoffe.

Die Spulen sind von Wasmann¹⁸ richtig abgebildet worden, nur fand ich, dass das Ansatzstück nicht glatt, sondern fein geringelt ist.

9. Resultate der morphologisch-histologischen Untersuchungen.

Bei dieser Zusammenfassung muss ich *Pholcus* unberücksichtigt lassen, da ich die Drüsen dieser Spinne nicht mit denen der andern identifizieren kann.

I. Bau der Drüsen und Spulen.

Alle Drüsen bestehen aus einem secernierenden Teile, Drüse im engern Sinne, der zugleich als Ansammlungsraum für den Spinnstoff dient und aus einem Ausführungsgang, der auf einer verschiedenen grossen Spule nach aussen mündet.

Die Drüse (i. e. S.) besteht aus einer *tunica propria* und einem mehr oder weniger hohen Epithel.

Der Gang besteht aus einer *tunica propria*, niedrigem Epithel (Ausnahme: *glandulae aciniformes* und *piriformes*, denen das Epithel fehlt) und einer dicken *tunica intima*.

Die Spinnspulen bestehen aus Basalstück und Ansatzstück.

Die obere und untere Warze ist zweigliedrig, die mittlere eingliedrig, nur bei *Mygaliden* sind die 4 Warzen 3- resp. 2gliedrig.

II. Arten der Drüsen und ihr Vorkommen.

Im ganzen unterscheide ich 7 verschiedene Drüsen: *glandulae ampullaceae*, *tubuliformes*, *aggregatae*, *aciniformes*, *piriformes*; lappenförmige und *Cribellumdrüsen*.

Von diesen Drüsen finden sich bei allen Spinnen *glandulae ampullaceae*, *aciniformes* und *piriformes*, nur die *Mygaliden* haben allein *glandulae piriformes*.

Glandulae tubuliformes fehlen nur *Segestria* und den *Saltigradae*.

Glandulae aggregatae finden sich nur bei *Epeiriden* und *Retitelarien* (Ausnahme *Pachygnatha*).

Lappenförmige Drüsen sind nur bei *Theridium*, *Steatoda*, *Episinus*, *Lithyphantes*, *Crustalina*, *Eryopsis*, *Nesticus* und *Asagena* vorhanden.

Cribellumdrüsen besitzen nur die *Cribellaten*, z. B. *Amaurobius*.

III. Anzahl der Drüsen bei den verschiedenen Spinnen.

Die *glandulae aggregatae* sind in der Dreizahl bei Epeiriden, in der Zweizahl bei Retitelarien (Ausnahme *Pachygnatha*) vorhanden.

Die unverzweigten *glandulae ampullaceae* kommen in der Zweizahl vor bei Epeiriden, Retitelarien und einigen Tultelarien (*Clubiona*, *Anyphaena*, *Argyroneta*, *Segestria*).

Die *glandulae ampullaceae* sind verzweigt und in der Dreizahl vorhanden bei einigen Tubitelarien (*Tegenaria*, *Agalena*, *Amaurobius*).

In der Vierzahl finden wir diese Drüse bei *Citigradae*, *Laterigradae*, *Saltigradae*. Sechs von diesen Drüsen hat nur *Prothesima*.

Glandulae aciniformes sind stets mehr als 20 vorhanden, nur *Segestria* hat 8.

Glandulae piriformes finden sich ebenfalls mehr als 20, nur die *Saltigradae* haben 10.

Glandulae tubuliformes sind in der Zahl 2—3 zu finden bei Epeiriden, Retitelarien, *Clubiona*, *Anyphaena*, *Amaurobius*, zahlreicher sind sie bei den Weibchen aller anderen Spinnen; sie fehlen *Segestria* und den *Saltigradae*.

Von der lappenförmigen Drüse hat *Theridium* eine, *Steatoda*, *Episus*, *Lithyphantes*, *Crustalina*, *Eryopsis*, *Nesticus* und *Asagena* zwei.

Keine Spinne besitzt weniger als 3 und mehr als 6 von den vorhandenen Drüsenarten, eine Ausnahme machen die *Mygaliden*.

IV. Verteilung der Drüsen auf die Unterordnungen.

Die Epeiriden besitzen 5 Drüsenformen, *glandulae ampullaceae*, *tubuliformes*, *aggregatae*, *aciniformes*. (*Hyptiotes*?)

Die Retitelariae haben dieselben 5 Formen (*Pachygnatha* fehlt die *glandula aggregata*), *Theridium*, *Steatoda*, *Episus*, *Lithyphantes*, *Crustalina*, *Eryopsis*, *Nesticus* und *Asagena* besitzen ausserdem lappenförmige Drüsen.

Die Tubitelariae haben ebenfalls dieselben 4 Formen, wie *Pachygnatha*, nur *Segestria* fehlen die *glandulae tubuliformes*, und *Amaurobius* hat noch *Cribellumdrüsen*.

Saltigradae besitzen nur 3 Drüsenformen: *glandulae ampullaceae*, *aciniformes* und *piriformes*.

Citigradae und *Saterigradae* haben dieselben Formen wie die Tubitelariae.

Mygaliden besitzen nur *glandulae piriformes*.

V. Geschlechtsunterschiede.

Männchen und Weibchen zeigen in betreff der Spinnorgane nur Unterschiede in der Zahl der *glandulae tubuliformes*, indem sie bei manchen Männchen weniger zahlreich sind als beim Weibchen, oder ganz fehlen.

II. Biologische Untersuchungen.

Viele Spinnen fertigen ausser einem Fang- und Wohngewebe noch einen Eicocon an, viele spinnen ihre Beute ein. Selbst an den Fanggeweben lassen sich verschiedene Fäden unterscheiden, wie trockene, nasse und gekräuselte. Gleich von vornherein ist nun anzunehmen, da bei jeder Spinne mehr als eine Art von Spinndrüsen zu finden ist, dass jede Drüse eine besondere Function besitzt. Diesen Nachweis zu liefern, soll die Aufgabe der folgenden Untersuchungen sein. Ihn einfach durch Beobachtung beizubringen, ist wegen der geringen Grösse der Spulen nur in seltenen Fällen möglich. Erschwert wird die Beobachtung noch dadurch, dass auf einer Warze nicht nur eine Drüsenart mündet, sondern mehrere. Es wird daher der Nachweis hauptsächlich durch Combination zu führen sein. Und selbst auf letztere Art ist er schwer beizubringen, da lange fortgesetzte biologische Beobachtungen nötig sind, um über den Bau und die Anfertigung der Gewebe ins klare zu kommen.

Sehr richtig sagt Menge 12 in der Einleitung zu „die Lebensweise der Arachniden“:

„Bei Betrachtung des Lebens der Tiere muss man sich sorgfältig hüten einer einzelnen Beobachtung zu grosse Allgemeinheit zu geben und das bei einer Art vielleicht zufällig Gesehene auf ganze Gattungen und Familien auszudehnen — — am meisten aber, dass man das nur teilweise Gesehene nach eigenem Vermuten und Er-messen erweitert und zu Ende führt.“

Zuerst wird es sich nun darum handeln das Vorkommen der verschiedenen Drüsen bei den Spinnen festzustellen, und dazu will ich der Uebersicht wegen eine Tabelle zusammenstellen, die den Resultaten des ersten Theiles entnommen ist. Ich habe zur Untersuchung Spinnen gewählt, die als Typen für die ganze Unterordnung gelten können, daneben aber noch andere untersucht, die irgend welche abweichenden Lebensverhältnisse zeigen. Die gewonnenen Resultate glaube ich daher mit einigem Rechte auf die hiesigen Vertreter der Unterordnungen übertragen zu dürfen.

Tabelle über das Vorkommen der Drüsen.

		glandul. aggre- gatae	ampul- laceae	tubuliformes	acini- formes	piriformes	lappen- förmig. Drüsen	Cribel- lundra
Epeiriden	Epeira	3	2	3	cc 200	cc 100	—	—
Retitelariae	Linyphia	2	2	3	7	cc 50	—	—
	Theridium				9	cc 30	1	—
	Steatoda				4	cc 30	2	—
	Pachygnatha				18	cc 20	—	—

Tabelle über das Vorkommen der Drüsen.

	glandul. aggre- gatae	ampul- laceae	tubuliformes	acini- formes	piriformes	lappen- förmig. Drüsen	Cribel- lumdra
Tubi- telariae	Clubiona	—	2	cc 30	cc 20	—	—
	Anyphaena	—		cc 20	cc 20	—	—
	Argyroneta	—		?	?	—	—
	Segestria	—		8	cc 20	—	—
	Prothesima	—	6	8	cc 22	—	—
	Tegenaria	—	3	cc 25 ♀(?)	?	cc 20	—
	Agalena	—		7	cc 20	cc 20	—
Citigradae	Amaurobius	—		3	cc 25	cc 20	x
	Lycosa	—	4	20—25♀	cc 50	20—30	—
	Ocyale	—					—
	Trochosa	—					—
Lateri- gradae	Misumena	—	4	cc 25	cc 20	cc 20	—
	Philodromus	—					—
Saltigradae	Epiblennum	—	4	—	cc 20	cc 10	—
	Attus	—					—
Territelariae	Lasiadora	—	—	—	x	—	—
Plagitelariae	Pholcus	—	—	—	—	—	—

Der Buchstabe x soll andeuten, dass die Drüsen in grosser Zahl vorhanden sind, dieselbe aber nicht genau festzustellen ist.

Ich will nun die Function der einzelnen Drüsen schildern und werde natürlich mit denjenigen Drüsen beginnen, deren Function vollkommen klar ist, diese scheiden dann von der Betrachtung aus. Ueber den Rest der Drüsen kann ich nur noch Vermutungen aufstellen und muss es der Zukunft und weiteren sorgfältigen Forschungen anheimstellen, diese als richtig nachzuweisen oder zu widerlegen.

Glandulae aggregatae.

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, kommt diese Drüse nur bei Epeiriden und Retitelarien (Ausnahme: Pachygnatha) vor. Menge 12 spricht die Vermutung aus, dass die nassen Fäden bei Epeira von dieser Drüse geliefert werden. Als ich nun auch die Drüse bei einigen Retitelarien fand, handelte es sich darum, die sogenannten nassen Fäden auch bei den Geweben dieser Spinnen nachzuweisen. Das gelang mir auch bei Linyphia und Steatoda, während Heuking 7a (S. 4) die nassen Fäden von Theridium erwähnt.

Die nassen Fäden bestehen aus einem derben Grundfaden, auf dem ziemlich dicht Tröpfchen von Spinnstoff, der nicht an der Luft erhärtet, sich finden. Ich bin geneigt anzunehmen, dass der Grundfaden von den *glandulae aciniformes* gebildet wird, den Grund für die Annahme will ich aber erst anführen, nachdem ich die Bildung der Tröpfchen beschrieben habe.

Sobald der Grundfaden gezogen ist, werden die Spulen der *glandulae aggregatae* gegen ihn gedrückt und lassen auf ihn ein Tröpfchen ihres Secretes ausfliessen. Die drei Spulen stehen dicht neben einander auf der obern Warze und zwar so, dass ihre Mündungen nahe an einander liegen (Fig. 27). Werden nun die beiden oberen Warzen an den Grundfaden angepresst, so umfassen ihn die sechs Spulen beider Warzen und die austretenden Secrettröpfchen können zusammenfliessen und so den Faden allseitig umgeben. Damit die Tröpfchen nicht zerfliessen, ist es nötig, dass der Grundfaden schon trocken ist, wenn die *glandulae aggregatae* ihr Secret auf ihn ausfliessen lassen. Da der Grundfaden sehr stark ist, so wird er am schnellsten austrocknen, wenn er, statt aus einem dicken Faden, aus zahlreichen sehr feinen Fäden besteht.

Aus diesem Grunde glaube ich, dass die *glandulae aciniformes* den Grundfaden zusammensetzen. Ebenso könnte man glauben, dass die *glandulae piriformes* diesen Faden bilden. Der Grundfaden ist aber weit dehnbarer, als die trockenen Fäden des Netzes. Da nun letztere von den *glandulae piriformes* (siehe diese) gebildet werden, so bleiben für den Grundfaden nur die *glandulae aciniformes* übrig.

Die nassen Tröpfchen bieten in ihrer Gesamtheit bei ihrer dichten Lage eine ziemlich grosse, klebrige Fläche dar, an der kleinere Insecten leicht so lange haften bleiben, bis sie von der Spinne ergriffen werden können. Bei den Epeiriden findet man nur die Spirale des Netzes von diesen eigenthümlichen Fäden gebildet.

Bei den Retitelarien ist es das lockere, grossmaschige Gewebe über der Wohnung, an dem ich diese Fäden fand. Fliegt ein Insect in dieses dachförmige Gewebe, so bleibt es kleben. Durch seine Anstrengungen zu entfliehen, reisst der dünne Faden und das Tier fällt auf das Wohngewebe herab, wo er von der Spinne ergriffen wird.

Bei keinem andern Gewebe habe ich diese Fäden beobachtet, keine andere Spinne besitzt auch diese Drüsen.

Die lappenförmige Drüse kommt nur bei Theridium, Steatoda und noch mehreren andern oben erwähnten Retitelarien vor, hat also noch eine geringere Verbreitung, als die *glandulae aggregatae*. Wie mir Herr Dr. Dahl¹⁾ mittheilt, hat er bei den ersten beiden Spinnen folgende Eigentümlichkeit bemerkt. Fliegt in das Netz dieser Spinnen ein Tier, das durch viele Bemühungen aus demselben zu entfliehen sucht, so bewirft die Spinne dasselbe mit Fäden, indem sie mit den Hinterbeinen die Fäden aus den Spulen zieht und aus einiger Ent-

¹⁾ Siehe auch: Zeitschrift für wissenschaftliche Philosophie Bd. 9.

fernung nach dem Tier wirft. Dazu bedarf die Spinne sofort grosser Mengen von Spinnstoff. Diese allein kann nur die lappenförmige Drüse liefern, da sie in ihrem mächtigen Lumen stets eine grosse Menge des Stoffes vorrätig halten kann. Ausserdem kann der Spinnstoff durch die sehr weite Spule (Fig. 45) sehr schnell abfliessen und das nötige Material zum Bewerfen liefern.

Heuking 7a (S. 5) erwähnt auch dieses eigentümliche Verhalten. Von Steatoda habe ich es auch selbst beobachten können.

Ein ähnliches Verhalten beobachtete ich nur noch bei Pholcus. Bei dieser Spinne fand ich aber auch eine sehr grosse Drüse (γ) und dazu eine sehr weite Spule (Fig. 94).

Ich glaube daher, dass das Secret dieser Drüse dazu dient, Tiere, die in das Netz geflogen sind, in demselben durch Bewerfen mit Fäden festzuhalten.

Die Cribellumdrüsen dienen, wie Blackwell³ Emerton⁷ und Bertkau¹ wahrgenommen haben, zur Anfertigung der gekräuselten (curled-web Emerton) Gewebe. Diese Drüse habe ich nur bei Amaurobius untersucht und auch nur bei ihm diese eigentümlichen Fäden, gefunden und zwar sowohl an dem Wohngewebe, als auch am Ei-cocon. An dem genannten Gewebe kann ich Grundfäden und die sogenannten gekräuselten Fäden unterscheiden. Ich sah zwei Grundfäden parallel neben einander verlaufen und bei starker Vergrösserung konnte ich wahrnehmen, dass jeder Faden wieder aus 3 dünneren Fäden (Fig. 95b) zusammengesetzt war. Die Messung ergab für jeden der drei dünnen Fäden 0,0025 mm. Ich glaube, dass diese Fäden aus den glandulae ampullaceae stammen, denn stets sah ich zweimal drei, Fäden und es wäre eigentümlich, wenn sich zahlreiche dünne Fäden wie die der glandulae aciniformes, stets in der gleichen Weise vereinigen sollten. Dann kommen auch bei dieser Spinne jederseits 3 glandulae ampullaceae vor, die diese Zahl der Fäden liefern könnten. In gleicher Zahl sind auch die glandulae tubuliformes vorhanden, doch schreibe ich diesen eine ganz andere, bestimmte Function zu.

Was nun den eigentlichen gekräuselten Faden anbetrifft, so kann ich daran unterscheiden 1. einen dickeren Faden, der um die beiden Grundfäden geschlungen ist, und 2. sehr feine Fäden, die wie eine dünne, grau-weiße Haut dem ersteren Faden aufliegen.

Letztere Fäden, glaube ich, stammen allein aus den Cribellumdrüsen her. Aus welcher Drüse der dickere Faden — ich stellte seinen Durchmesser auf 0,0016 mm fest — stammt, vermag ich nicht anzugeben, auch ist mir seine Anfertigung vollständig unklar, trotzdem ich daraufhin Spinnen beobachtet habe. Der Faden — ich will ihn den geschlängelten Faden nennen — ist um die beiden Grundfäden geschlungen, jedoch habe ich nie bei der Spinne während des Spinnens eine Bewegung gesehen, die die eigentümliche Lage des Faden erklären liesse. Emerton⁷ betrachtet diesen Faden als den gekräuselten, also als den Faden, den die Cribellumdrüsen liefern, das ist aber falsch, wie Bertkau¹ schon gezeigt hat.

Die Cribellumdrüsen liefern nicht nur einen oder einige Fäden, sondern eine grosse Zahl sehr feiner Fädchen, die parallel mit den Grundfäden laufen (Fig. 95 b) und fast senkrecht auf dem geschlängelten Faden stehen. Letzterer bildet eine Unterlage oder Stütze für diese sonst ziemlich frei hängenden „gekräuselten“ Fädchen. Letztere erscheinen bei mittelstarker Vergrösserung wie eine feine, graue Haut, erst stärker vergrössert löst diese sich in eine Unmenge von feinen Fädchen auf. Wenn man bedenkt, dass das Cribellum, nach Bertkau 1, bei Amaurobius 2400, bei den Eresiden gar 5600—9600 Spulen enthält, so ist es klar, dass jeder einzelne Faden, da sie sämtlich nur einen sehr kleinen Raum einnehmen, von fast unmessbarer Feinheit ist.

Diese gekräuselten Fäden, die man richtiger glatte Fäden nennen müsste, werden so gebildet, dass die Spinne mit dem Calamistrum (siehe Bertkau 1) ruckweise über das Cribellum hinfährt, daraus die Fäden zieht und die während der Vorwärtsbewegung des Tieres gezogenen Grundfäden bedeckt.

Bei dem Eicocon sah ich öfter die Grundfäden fehlen, sie sind hier auch nicht nötig, da die feinen Fädchen direct den Eiern anliegen.

Die glandulae tubuliformes kommen bei allen Spinnen vor mit Ausnahme von Segestria und den Saltigradae. Bei dieser Drüse allein beobachtete ich Unterschiede beim Männchen und Weibchen.

Ich glaube, dass diese Drüse dazu bestimmt ist, den Eicocon zu liefern. Ich sah nemlich, dass die Drüse beim Epeira ♀ kurz vor der Eiablage ganz colossal ausgebildet und stark mit gelbem Spinnstoff angefüllt war. Wie Schinckewitsch 16 richtig bemerkt, besteht auch der Eicocon aus gelben Fäden, so dass er richtig schliesst, die glandulae tubuliformes dienen zur Anfertigung des Eicocons.

Da diese Drüse bei Segestria und den Saltigradae fehlt, so musste ich annehmen, dass diese kein Cocon weben. Für den Mangel eines Cocons bei ersterer Spinne scheint eine Beobachtung zu sprechen, die ich machte, die aber im Gegensatz zu den Angaben aller andern Autoren steht. Ich fand nemlich unter Baumrinde ein Eierhäufchen und neben ihm ein Segestriaweibchen. Kein anderes Tier war zu entdecken, dem ich die Eier zuschreiben konnte. An den Eiern konnte ich keinerlei Fäden wahrnehmen, sie schienen leicht an einander zu kleben und fielen bei der leisesten Berührung herab. Leider versäumte ich, die Eier mitzunehmen und zur Entwicklung kommen zu lassen. Hiernach glaube ich, dass Segestria kein Eicocon spinnt. Sollte dieser dennoch gebildet werden, so könnte man annehmen, dass die so stark ausgebildeten glandulae aciniformes diese Funktion übernommen haben.

Bei den Saltigradae muss ich mich auf die in der Litteratur verzeichneten Bemerkungen über die Eicocons verlassen, da ich nicht in der Lage war, selbst Beobachtungen machen zu können.

Ueber die beiden von mir untersuchten Spinnen, Epiblenum scenicum und Attus falcatus, fand ich weder bei Ohlert 15 noch

L. Koch⁹ eine Bemerkung über die Gewebe; wohl aber über andere Arten der gleichen Gattungen.

Von *Calliethera* (*Epiblemum*) *cingululatum* erwähnt L. Koch ein weisses, lockeres Gewebe, das die Eier umhüllt. Von *Euophrys* (*Attus*) *crucigera* beschreiben Ohlert und Zimmermann¹⁹ ein Eiersäckchen, ebenso L. Koch von *Attus erraticus*. Wichtig erscheinen mir folgende Bemerkungen derselben Forscher. Koch sagt von *Attus floricola*, dass der Cocon 5 mm im Durchmesser hat, eine gleiche Länge hat auch die Spinne selbst. Zimmermann sagt von *Calliethera*, dass die Wohnung kaum grösser ist als die Spinne und diese nur schwierig aus derselben herauszuziehen ist. In beiden Fällen ist die Wohnung sowie der Eicocon so gross wie das Tier, darum möchte ich annehmen, dass Wohnung und Eicocon dasselbe Gewebe ist.

Bemerkenswert scheint mir noch folgende Beobachtung Ohlerts¹⁵ über *Dendryphantas hastatus*. Diese Spinne baut zwischen Kiefernadeln ein Walnuss grosses Nest. Das Weibchen bewacht darin die Eier, die sich in einer Duplicatur der innern Wand befinden. Dieses „darin“ verstehe ich so, dass sich das Weibchen selbst in dem Nest befindet, es also als Wohnung benutzt; darnach wäre der Cocon nur ein Teil des Wohngewebes und wie dieser von einer anderen Drüse geliefert, als von der *glandula tubuliformis*. Es ist also bei den Saltigradae die Funktion der *glandulae tubuliformes* auf eine andere Drüse übergegangen.

Es könnte demnach scheinen, als ob meine Annahme, dass die *glandulae tubuliformes* den Eicocon liefern, auf schwachen Füßen steht. Ich habe aber noch einige Thatsachen ausser den schon am Anfang der Besprechung dieser Drüse angeführten, beizubringen, die mir als vollkommen sicher erscheinen lassen, dass meine Annahme richtig ist.

Bertkau¹ erwähnt von den Cribellumdrüsen, dass diese beim reifen Männchen zurückgebildet werden und ganz verschwinden, da dieses nicht mehr spinnt. Es wird also, wenn die Funktion erfüllt ist, die Drüse unnötig, daher zurückgebildet und geht zu grunde.

Niemals habe ich Weibchen, namentlich reife gefunden, denen die *glandulae tubuliformes* fehlten, stets waren sie prall mit Spinnstoff gefüllt. Im Juli dieses Jahres fing ich einige Weibchen von *Ocyale mirabilis*, die ihr mit Eiern gefülltes Eiersäckchen bei sich trugen, zu gleicher Zeit fand ich einige Weibchen von *Philodromus aureolus*, die ihre Eier in Cocons bewachten.

Als ich diese Tiere präparierte, fand ich die *glandulae tubuliformes* nicht. Um sicher zu sein, dass ich keine Drüse übersehen hatte, verfuhr ich so, dass ich die ganze Drüsenmasse bei einem andern Exemplar heraushob und vorsichtig auf einem Objektträger zerzupfte. So konnte keine Drüse verloren gehen und so zeigte es sich auch, dass die *glandulae tubuliformes* wohl vorhanden waren, aber so zusammengefallen, dass sie nicht mehr einer Drüse ähnelten (Fig. 82). Die Drüse war also noch da, hatte auch die gewöhnliche Länge von 0,8 mm, enthielt aber gar keinen Spinnstoff mehr, secer-

nierte auch nicht. Sehr schön hob sich der Gang von der Drüse ab, da er durch die dicke tunica intima gestützt war und so seine Gestalt behalten konnte.

Durch diese Befunde ist man doch wohl genötigt anzunehmen, dass die Drüse, die vor der Eiablage wohl ausgebildet, nach derselben aber zusammengefallen war, ihr Secret zur Anfertigung des Eicocons hergegeben hat.

Wenn diese Drüse nun doch bei einigen Männchen vorkommt, so muss sie naturgemäss bei diesen eine andere Funktion haben. Menge¹² erwähnt von *Epeira*, dass das Männchen sich einen Steg baut, um auf diesem ein Samentröpfchen abzulegen, das es mit den Tastern aufpupft. Ob nun aber die *glandulae tubuliformes* zur Anfertigung dieses kleinen Gespinnstes dienen, kann ich nicht sagen.

Glandulae piriformes.

Bei einem sehr grossen Weibchen von *Epeira diademata*, bei dem ich die Spinnwarzen bei Lupenvergrösserung nicht nur in der Ruhe sehen, sondern auch sehr gut bei ihrer Bewegung verfolgen konnte, machte ich folgende Beobachtung. Ich hatte das Tier in ein Reagenzglas gesetzt, um es zu verhindern weit in seinem Gefäss herumzuwandern und die Beobachtung zu stören. Ehe die Spinne begann einen Faden zu ziehen, rieb sie die unteren Spinnwarzen, die breit gespreizt waren, gegen das Glas, dadurch wurde eine kleine Fläche mit Spinnstoff überzogen und von hier aus verliefen dann die Fäden. Emerton⁷ giebt schon eine ziemlich richtige Abbildung davon. Doch will ich trotzdem meine Beobachtung weiter ausführen. Die Spinne drückt also die gespreizten unteren Warzen gegen die Wand, zieht dann die Warzen wieder zu einander hin, spreizt sie wieder und wiederholt diese Bewegung 5 bis 6 mal. Auf der unteren Warze münden nun 1 *glandula ampullacea* und ca. 100 *glandulae piriformes*.

Würde das Gewebe von der grossen Drüse gebildet, so würde man jederseits 10 bis 12 Fäden sehen, ich beobachtete aber stets eine sehr grosse Zahl von Fäden, wie Emerton auch schon angiebt, so dass diese eine Drüse geliefert haben muss, die zahlreicher auf dieser Warze sich vorfindet; und das könne nur die *glandulae piriformes* sein. Die mikroskopische Untersuchung des Gewebes — das ich „Haftscheibe“ nennen möchte, da es die Bedeutung einer solchen hat — zeigte mir solche feine Fädchen, wie sie nur aus diesen kleinen Drüsen geliefert werden können. Nachdem die Haftscheibe gebildet ist, legen sich die unteren Warzen aneinander, die Spinne bewegt sich vorwärts und zieht so die Fäden aus den Spulen heraus, die sich jederseits zu einem dicken Faden vereinigen. Schliesslich verschmelzen auch die beiden Fäden zu einem, an dem die Zusammensetzung aus den vielen Fädchen nicht mehr zu sehen ist.

Wie ich gezeigt habe kommen bei Mygaliden nur *glandulae piriformes* vor. Diese Spinnen tapezieren eine Erdröhre aus, bauen also ein Wohngewebe. Diese Röhre möchte ich den gleichen Bildungen der

Tubitelariae z. B. Agalena vergleichen. Da bei Mygale nur glandulae piriformes vorkommen, so müssen diese das Gewebe liefern, also die Wohnung bauen. Die glandulae piriformes fertigen also das Wohngewebe an und befestigen dessen Fäden mit einer Haftscheibe an festen Gegenständen.

Welche Function den so verbreiteten glandulae ampullaceae und aciniformes zukommt, vermag ich nicht zu sagen.

Nachdem ich so die einzelnen Rüsen besprochen habe, bleibt mir nur noch übrig, einige Gewebe zu erwähnen, die in der bisherigen Betrachtung nicht enthalten sind. Ich denke dabei an die Fäden, mit denen einige Spinnen ihre Beute einwickeln und dann an die Fäden, die den „fliegenden Sommer“ bilden.

Ich glaube, dass das Gewebe, mit dem einige Spinnen ihre Beute „einwickeln“, aus mehreren Rüsen stammt. Wenn z. B. eine Epeira ein Insekt einspinnt, so spreizt sie alle Warzen, so dass sie in einer Reihe stehen, drückt sie an das Tier an und dreht dasselbe schnell um seine Achse, sofort wird es von einem breiten Bande von Fäden umgeben. Hierbei ist eine solche Menge Spinnstoff nötig, dass bei dieser Tätigkeit mehrere Rüsen in Anwendung kommen werden.

Was das Fädenschliessen im Herbst anbelangt, so habe ich keine Gelegenheit gehabt, dasselbe in diesem Jahr zu beobachten. Uebrigens haben die Fähigkeit zum Fädenschliessen nicht nur die sogenannten herbstlichen Flugspinnen, sondern auch Epeiriden, um den ersten Faden zu dem Rahmen ihres Netzes anzufertigen. Epeira benutzte auch, nach einem Experiment von Blackwell*), diese Fähigkeit, um sich von einem rings von Wasser umgebenen Stab auf das Trockene zu retten.

Endlich muss ich noch auf Pachygnatha zu sprechen kommen, die 4 Rüsenarten besitzt.

Ich habe sie stets frei auf Steinen und andern frei hervorragenden Gegenständen getroffen. In der Litteratur finde ich nur in Brehm's Tierleben (IX. 659) angeführt, dass diese Spinne kein Netz baut, sondern nur beim Gehen einen Faden hinter sich herzieht; ausserdem wird erwähnt, dass sie Fäden schiesst. Trotzdem nur das letztere eine grössere Menge Spinnstoff in Anspruch nimmt, sind die Rüsen sehr stark entwickelt. Die Spinnwarzen liessen vermuten, dass einige Rüsen rückgebildet sind, da nur einige Spulen sehr stark entwickelt sind und die anderen diesen gegenüber ganz in den Hintergrund treten. Die Rüsen waren aber stets sehr schön ausgebildet und liessen durchaus keine Rückbildung erkennen.

Resultate der biologischen Untersuchungen:

1. Die glandulae aggregatae liefern die nass bleibenden Tröpfchen auf den sogenannten nassen Fäden.
2. Die glandulae tubuliformes spinnen den Eicocon.
3. Die Cribellumrüsen fertigen das gekräuselte Gewebe an.

*) Siehe Emerton 7.

4. Die lappenförmige Drüse liefert den Spinnstoff zum Bewerfen der Beute.
5. Die glandulae piriformes bilden das Wohn- resp. Fanggewebe und befestigen die einzelnen Fäden an festen Gegenständen vermittels der sog. Haftscheibe.
6. Die Funktion der glandulae aciniformes und ampullacéae ist noch nicht erkannt.
7. Mehrere Drüsen kommen vielleicht in Anwendung, um die Beute einzuspinnen.
8. Die Fähigkeit Fäden zu schießen besitzen auch andere Spinnen, z. B. Epeiriden, als die sogenannten Flugspinnen.
9. Pachygnatha besitzt 4 Drüsenarten, spinnt aber kein Gewebe.

Litteratur - Verzeichnis.

1. Bertkau; Cribellum und Calamistrum in Archiv für Naturgeschichte 1882. Seite 316—59.
2. Bertkau; Natürliche Anordnung der Spinnen in Archiv für Naturgeschichte 1878. 44. Jahrgang.
3. Blackwell; On the Mammulae of Spiders in Spinning in The Transactions of the Linnean Society of London 1839. Vol. XVIII. Part II.
4. Brandt und Ratzeburg; Arachniden in Medicinische Zoologie 1833.
5. Buchholz-Landois; Anatomische Untersuchungen über den Bau der Araneiden. Müllers Archiv 1868. Seite 240—255.
6. Dahl; Analytische Bearbeitung der Spinnen Norddeutschlands in Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. 5. Band. 1. Heft. 1883.
7. Emerton; The structure and habits of Spiders in Illustrated Boston Cassino 1883.
- 7a. Henking; Nahrungserwerb und Nestbau von Theridium riparium (Blackw.) Thor. in Kosmos 1866. Bd. 1.
8. Hermann; Ungarns Spinnenfauna (giebt eine sehr ausführliche Litteraturübersicht).
9. L. Koch; Verzeichnis der bei Nürnberg beobachteten Arachniden.
10. Leydig; Lehrbuch der Histologie 1857.
11. Meckel; Mikrographie einiger Drüsenapparate der niedern Tiere. Müllers Archiv. 1846. Seite 50—73.
12. Menge; Lebensweise der Arachniden. Neueste Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. 1851. Band IV. Heft 1.
13. Menge; Preussische Spinnen in Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. 1866—79.

14. Oeffinger; Spinnorgane von Epeira in M. Schulzes Archiv für mikroskopische Anatomie 1866. Bonn. II. Band. Seite 1—11.
15. Ohlert; Arachniden Preussens. Leipzig 1867.
16. Schimkewitsch; Sur l'anatomie de l'Epeire, Zoologischer Anzeiger 1881.
(Vorläufige Mitteilung.)
» Etude sur l'anatomie de l'Epeire in Annales des Sciences Naturelles VI. Série 17t.
17. Treviranus; Innerer Bau der Arachniden. Nürnberg 1812. Seite 41—44.
18. Wasmann; Beiträge zur Anatomie der Spinnen in Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg. 1846. Seite 131—161.
19. Zimmermann; Die Spinnen der Umgegend von Niesky.

Tafel-Erklärung.

Die lineare Vergrößerung der Figuren ist in Form eines Bruches angegeben.

Ueber die Benennung der einzelnen Teile einer Drüse giebt Fig. 10 Aufschluss.

Folgende Abkürzungen wurden angewendet:

ac	=	glandulae aciniformes,
p	=	» piriformes,
am	=	» ampullaceae,
ag	=	» aggregatae,
t	=	» tubuliformes,
Cr	=	Cribellumdrüsen,
♀	=	Weibchen,
l	=	lappenförmige Drüse.

Figur 1. Epeira diademata ♀ Spinndrüsen in situ nat. $\frac{9}{1}$.

»	2.	»	»	glandulae aciniformes $\frac{30}{1}$.
»	3.	»	»	Längsschnitt der gl. ac $\frac{100}{1}$.
»	4.	»	»	Querschnitt dicht vor dem Ende des Ganges der gl. ac $\frac{540}{1}$.
»	5.	»	»	Spinnspule der gl. ac $\frac{188}{1}$.
»	6.	»	»	glandula piriformis $\frac{105}{1}$.
»	7.	»	»	Längsschnitt der gl. p $\frac{105}{1}$.
»	8.	»	»	Querschnitt dicht vor dem Ende des Ganges der gl. p $\frac{540}{1}$.
»	9.	»	»	Spinnspule der gl. p $\frac{188}{1}$.
»	10.	»	»	glandula ampullacea $\frac{6}{1}$.

a + b: Drüse im engern Sinne, a: Anfangsteil,
b: bauchige Erweiterung, c + d: Ausführungsgang, c: Knie, d: Einfacher Gang, e: Spinnwarze,
f + g: Spule, f: Basalstück, g: Ansatzstück.

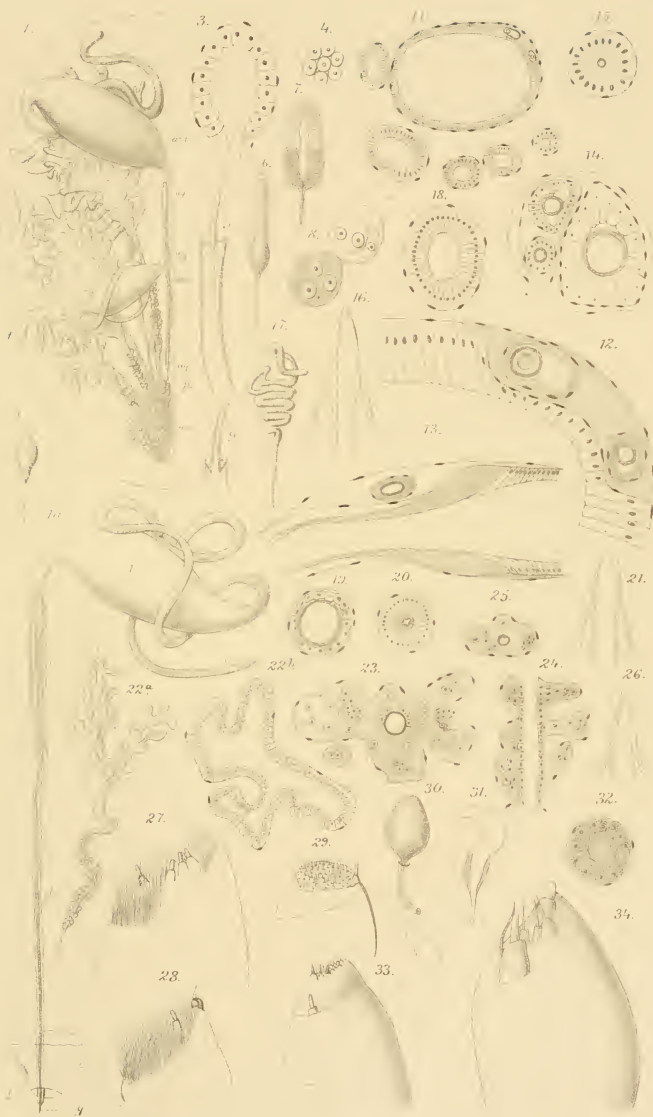
- Figur 11. *Epeira diademata* Querschnitt durch die bauchige Erweiterung $50/1$.
 » 12. » » Teil der vorigen Figur mit dem zurückkehrenden Gange $188/1$.
 » 13. » » Längsschnitt durch den Uebergangsteil der Drüse in den Gang gl. am $189/1$.
 » 14. » » Querschnitt durch das Knie der gl. am $105/1$.
 » 15. » » » durch den Einteil des Ganges der gl. ampullacea $188/1$.
 » 16. » » Längsschnitt durch die Spule der gl. am $188/1$.
 » 17. » » glandula tubuliformis $2/1$.
 » 18. » » Querschnitt der gl. tubuliformis $64/1$.
 » 19. » » » des Ganges der gl. t $215/1$.
 » 20. » » ♀ Querschnitt des glandula tubuliformis Ganges dicht vor der Warze $215/1$.
 » 21. » » Längsschnitt der Spule der glandula tubuliformis $188/1$.
 » 22a. » » glandula aggregata $6/1$.
 » 22b. » » Querschnitt der glandula aggregata $64/1$.
 » 23. » » » durch den mit Höckern besetzten Teil des Ganges der glandula aggregata $105/1$.
 » 24. » » Längsschnitt durch denselben Teil $105/1$.
 » 25. » » Querschnitt durch den Endteil des Ganges der glandula aggregata.
 » 26. » » Längsschnitt durch die Spule der glandula aggregata $188/1$.
 » 27. » » Obere Spinnwarze $46/1$.
 » 28. » » Mittlere Spinnwarze $46/1$.
 » 29. » » Untere Spinnwarze $46/1$.
 » 30. » » glandulae aciniformis mit abgezogenem Gange $64/1$.
 » 31. » » glandula piriformis. Längsschnitt durch den die Drüse ausfüllenden Spinnstoff.
 » 32. » » Querschnitt der glandula piriformis, um die zwei Teile des Spinnfadens zu zeigen.
 » 33. *Tetragnatha extensa*, obere Spinnwarze $66/1$.
 » 34. » » mittlere Spinnwarze $208/1$.
 » 35. » » untere Spinnwarze $66/1$.
 » 36a. *Linyphia triangularis*. Teil des Ganges der gl. aggregata $30/1$.
 » b. » » Endteil der glandula tubuliformis $30/1$.
 » 37. *Steatoda bipunctata*, lappenförmige Drüse $23/1$.
 » 38. » » Querschnitt der lappenförmigen Drüse $69/1$.
 » 39. » » Längsschnitt durch den Gang der lappenförmigen Drüse $150/1$.
 » 40. » » Querschnitt durch die lappenförmige Drüse $69/1$.
 » 41. *Linyphia triangularis*. Obere Spinnwarze $64/1$.
 » 42. » » Mittlere » $64/1$.
 » 43a. » » Untere » $64/1$.
 » b. » » Kleine Spinnspule der unteren Warze $540/1$.
 » 44. *Theridium sisypium*. Obere Spinnwarze $64/1$.

- Figur 45. *Steatoda bipunctata*. Obere Spinnwarze $64\frac{1}{1}$.
- » 46. *Pachygnatha*. Obere Spinnwarze $210\frac{1}{1}$.
- » 47. » Mittlere » $210\frac{1}{1}$.
- » 48. » Untere » $75\frac{1}{1}$.
- » 49. *Clubiona holosericea*. Spinnndrüsen in situ naturali $7\frac{1}{1}$.
- » 50. » » Obere Spinnwarze $40\frac{1}{1}$.
- » 51. » » Mittlere » $37\frac{1}{1}$.
- » 52. » » Untere » $46\frac{1}{1}$.
- » 53. *Argyroneta aquatica*. glandula tubuliformis $64\frac{1}{1}$.
- » 54. *Segestria senoculata*. Spinnndrüsen in situ naturali $7\frac{1}{1}$.
- » 55. » » Längsschnitt durch den Endteil der glandula ampullacea $64\frac{1}{1}$.
- » 56a. » » Querschnitt durch die glandula ampullacea $32\frac{1}{1}$.
- » b. » » Zellen aus dem Endteil der glandula ampullacea $380\frac{1}{1}$.
- » 57. *Prothesima Petiverii*. Obere Spinnwarze $42\frac{1}{1}$.
- » a. » » Grosse Spule der oberen Warze $188\frac{1}{1}$.
- » 58. » » Mittlere Spinnwarze $64\frac{1}{1}$.
- » a. » » Mammillenförmige Spule der mittleren Warze $188\frac{1}{1}$.
- » 59. » » Untere Warze $42\frac{1}{1}$.
- » 60. » *petrensis*. Obere Spinnwarze, Endglied ausgestülpt $42\frac{1}{1}$.
- » 61. » » » » » » eingezogen $42\frac{1}{1}$.
- » a. » » » Spule der oberen Warze $188\frac{1}{1}$.
- » 62. *Tegenaria domestica*. Spinnndrüsen in situ naturali $7\frac{1}{1}$.
- » 63. » » glandula tubuliformis, Querschnitt dicht vor dem Gange $108\frac{1}{1}$.
- » 64. » » Längsschnitt der glandula tubuliformis dicht vor dem Gange.
- » 65. » » Obere Spinnwarze $42\frac{1}{1}$.
- » 66. » » Mittlere » $42\frac{1}{1}$.
- » 67. *Agalena labyrinthica*. Spinnndrüsen $7\frac{1}{1}$.
- » 68. » » glandula ampullacea $24\frac{1}{1}$.
- » 69. » » Obere Spinnwarze $42\frac{1}{1}$.
- » a. » » Grosse Spule. 69 b. Mittlere Spule $120\frac{1}{1}$.
- » 70. » » Mittlere Spinnwarze $42\frac{1}{1}$.
- » 71. » » Untere » $42\frac{1}{1}$.
- » 72. *Segestria senoculata*. Obere Spinnwarze $50\frac{1}{1}$.
- » 73. » » Mittlere » $86\frac{1}{1}$.
- » 74. » » Untere » $50\frac{1}{1}$.
- » 75. *Amaurobius fenestralis*. Spinnndrüsen $10\frac{1}{1}$.
- » 76. *) *Lycosa amentata*. Spinnndrüsen $10\frac{1}{1}$.
- » 77. » » Verzweigte glandula tubuliformis $105\frac{1}{1}$.
- » 78. » » Obere Spinnwarze $50\frac{1}{1}$.
- » 79. » » Mittlere » $86\frac{1}{1}$.
- » 80. » » Untere » $50\frac{1}{1}$.

*) Die Figur gilt auch für die Laterigradae.

74 Carl Apstein: Bau und Function der Spinnndrüsen der Araneida.

- Figur 81. *Ocyale mirabilis*. Knie der glandula ampullacea $^{120}/_1$.
- » 82. » » ♀ glandula tubuliformis nach der Eiablage $^{40}/_1$.
- » 83. *Epiblenum scenicum*. Obere Spinnwarze $^{64}/_1$.
- » 84. » » Mittlere » $^{64}/_1$.
- » 85. » » Untere » $^{64}/_1$.
- » 86. *Pholcus*. Drüse in situ naturali $^{27}/_1$.
- » 87 a-c. » Querschnitt durch die Drüse α (siehe Figur 86 a—c) $^{64}/_1$.
- » 88. » Querschnitt durch die ganze Spinne, um die Lage der homogenen Masse zu zeigen, in der die Drüsen liegen $^{30}/_1$.
h = Herz, l = Leber, G = Homogene Grundmasse.
- » 89. » Querschnitt durch den Endteil der Drüse α , wo sie die Drüse γ bildet $^{64}/_1$.
- » 90. » Querschnitt durch den Drüsencomplex, enthaltend Gänge von α , Drüse γ und 2 Drüsen β $^{64}/_1$ Ei = Eier.
- » 91. » Längsschnitt durch die Drüse α mit γ $^{27}/_1$.
- » 92. » Obere Spinnwarze $^{120}/_1$.
- » 93. » Mittlere » $^{120}/_1$.
- » 94. » Untere » $^{120}/_1$.
- » 95a. *Amaurobius*. Gekräuselteres Gewebe, schwächer vergrößert.
- » b. » Stärker vergrößert.



Autor del.

W. A. Meg. sen

Apstein, Spinnndrusen.

Fig 1 34.



Aut. del.

H. A. Meyer sculp.

Apstein, Spinndrüsen.
Fig. 35-66.



Auten 204

W.A. Meyer, del.

Apstein, Spinnrüsen.
Fig. 67-93

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [55-1](#)

Autor(en)/Author(s): Apstein Carl

Artikel/Article: [Bau und Function der Spinndrüsen der Araneida. 29-74](#)