

fallenden Licht und der Ebene des Negativs Winkel von 45 Grad einschließt, befestigt. Der Spiegel (*h*) entfällt und die konvergierenden Strahlen gelangen direkt zum Anastigmat. Im übrigen ist die Anordnung dieselbe wie beim Doppelspiegelapparat. Die Achse des Rotationsspiegels wird gedreht und damit auch das von dem (siehe oben) nicht senkrecht an ihrem Ende befestigten Spiegel reflektierte, auf das Negativ auffallende Bild. Sobald das Insekt Flugbewegungen macht, wird der Verschluss geöffnet, um nach einer Drehung des Spiegels wieder geschlossen zu werden. So erhält man hübsche Ringe von aufeinanderfolgenden Aufnahmen (vergleiche die Fig. 2). Diese Methode eignet sich jedoch nicht so gut zur Herstellung von Serien mit kurzen Intervallen, weil mit diesem Rotationsspiegel eine hinreichend rasche Bildverschiebung viel schwerer als mit der Doppelspiegeleinrichtung zu erreichen ist. [81]

### Zur näheren Kenntnis des echten Gastverhältnisses (Symphilie) bei den Ameisen- und Termitengästen.

(134. Beitrag zur Kenntnis der Myrmekophilen und Termitophilen.)

Von E. Wasmann S. J.

(Fortsetzung.)

#### 6. *Paussus cucullatus* Westw. (Fig. 7—14).

Eine Anzahl in Alkohol getöteter und später in Alkohol-Formol aufbewahrter Exemplare dieses Käfers, von Dr. Hans Brauns in der Kapkolonie bei *Pheidole megacephala* var. *punctulata* Mayr gesammelt, wurde zu Schnittserien verwandt.

Die äußeren Exsudatororgane dieses Paussiden sind sehr reich und mannigfaltig. Wir können vier Hauptregionen derselben unterscheiden (Fig. 7, I—IV). *I.* Ein dichter, halbkreisförmiger Kranz von dicken, gekrümmten, roten Haarpinseln, der den Unter- rand des Pygidiums umsäumt. *II.* Eine tiefe Mittelgrube (Exsudatgrube) des Prothorax hinter der Mittelfurche, welche den hinteren Prothoraxteil vom vorderen scheidet; in dieser Furche finden sich zu beiden Seiten gelbe Haarbüschel. *III.* Eine doppelte Stimpore (Exsudatpore) auf dem Scheitel; die Oberseite des Kopfes ist ebenso wie der hochaufgerichtete Kragen des Prothorax mit feinen gelben Börstchen dicht besetzt. *IV.* Die Fühler sind oben tief becherförmig ausgehöhlt, die innere Seitenwand des Bechers tief gefurcht, die Oberwand stumpf gezähnt und mit kurzen Börstchen besetzt. Außerdem scheint aber auch die ganze übrige Körperoberfläche des *Paussus* an der Exsudatfunktion beteiligt, speziell die Flügeldecken.

Anfangs glaubte ich das Fettgewebe von *Paussus* als das eigentliche Exsudatgewebe ansehen zu müssen. Bei näherer Untersuchung zeigte sich jedoch, dass gerade in den vorerwähnten vier

Exsudatregionen von *Paussus* als eigentliches und hauptsächliches Exsudatgewebe ein adipoides Drüsengewebe mächtig entwickelt ist. Entsprechend dem hohen geologischen Alter des echten Gastverhältnisses der Paussiden, die bereits im baltischen Bernstein sich finden, ist auch die funktionelle Differenzierung des Exsudatgewebes von *Paussus* eine sehr hochgradige.

### I. Hinterleibsspitze.

Unter dem halbkreisförmigen Wall von roten Haarpinseln am Pygidium von *Paussus cucullatus* (vgl. Fig. 7) mündet ein sehr reich entwickeltes System von Porenkanälen und von Bündeln feinerer Porenkanäle. Unter diesen halte ich die Bündel farbloser Porenkanälchen, die neben den Haarpinselreihen münden, sowie die zwischen der Borstenbasis der letzteren aufsteigen-

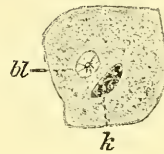
Fig. 7.



Exsudatregionen von *Paussus cucullatus*:

- I. Borstenkranz des Pygidiums.
- II. Prothoraxgrube.
- III. Stirnporen.
- IV. Fühlerbecher.

Fig. 8.



Secernierende Zelle des adipoiden Drüsengewebes der Hinterleibsspitze von *Paussus cucullatus*. (Zeiss Apochr. 2.0, 1.30  $\times$  Compensoc. 6; 750:1.)

*k* = Zellkern; *bl* = Drüsenbläschen mit centralem Sammelkanal.

den äußerst feinen hellen Kanälchen für Ausführungsgänge des Exsudates. Die größeren mit einem gefärbten (erythrophilen) Epithel ausgekleideten Porenkanäle dagegen, welche direkt in die Basis der gelben Borsten führen oder zu derselben hin sich verzweigen, scheinen mir mit der Sinneszellenschicht der Hypodermis in Beziehung zu stehen; daher halte ich auch hier die rotgelben Exsudatborsten des Pygidiums für Sinnesborsten (Reizborsten), obwohl ich mich nur in wenigen Fällen von dem Eintritt eines Nervenfadens in den betreffenden Porenkanal überzeugen konnte. Andere, an der Basis breitere und ebenfalls mit einem färbbaren Epithel ausgekleidete Porenkanäle derselben Region verzweigen sich nach oben hin in ein feines Netz von Kanälchen; ob man in ihnen die Ausführungsgänge von Hautdrüsen oder aber nervöse Endapparate zu sehen hat, ist mir nicht klar geworden.

Nach der Analogie mit ähnlichen Bildungen in den Fühlern von *Paussus* neige ich eher zur letzteren Ansicht.

Die Hinterleibsspitze von *Paussus* zeigt unter den gelben Borsten zuerst eine Reihe von Sinneszellen, dann folgt das Drüsengewebe, das sich auch teilweise zwischen die Sinneszellen der Hypodermis einschleibt. Als hauptsächliches Exsudatgewebe betrachte ich hier ein adipoides Drüsengewebe, aus ziemlich großen (25—30  $\mu$ ), rundlichen bis rautenförmigen Zellen bestehend, die sich ähnlich den Zellen der Fettgewebslappen dicht aneinanderlagern, aber Pseudoacini bilden, deren Sammelkanäle zur Kutikula ziehen. Die Kerne der secernierenden Zellen sind nicht größer als jene der Fettzellen, aber selten rundlich, meist eckig, länglich oder sogar halbmondförmig. Die Drüsenbläschen dieser Zellen sind klein und stellen sich (bei Haematoxylin-Eosinfärbung) als schwach rötliche oder gelbbraune Flecke dar. Das Protoplasma des Zelleibes ist nicht sehr dicht granuliert. Eine dieser Zellen ist in Fig. 8 bei starker Vergrößerung gezeichnet. Außer diesen Zellen des „adipoiden“ Drüsengewebes findet sich zwischen ihnen und der Hypodermis noch eine Form von eigentlichen Hautdrüsen vor, deren Zelleib kaum  $\frac{1}{4}$  von dem Umfang der ersteren Zellen erreicht, aber ein relativ sehr großes, scheibenförmiges, deutlich radiär gestreiftes Drüsenbläschen besitzt, das oft fast den ganzen Zelleib ausfüllt. Eine dritte Form von drüsenartigen Zellen ist sehr klein, flaschenförmig oder birnförmig (mit Haemalaun-Eosin nur rötlich gefärbt), mit einem lang cylindrischen Bläschen. Diese Form scheint sich den gewöhnlichen Hautdrüsen der Koleopteren am meisten zu nähern. Sie gleichen sehr den „glandes unicellulaires arthrodiales pyriformes“, welche Dierckx bei *Carabus granulatus* beschrieben und abgebildet hat<sup>1)</sup>, sind aber viel kleiner. Manchmal schieben sich diese letzteren Drüsenzellen derart in den terminalen Verlauf von Nervenfasern ein, dass man ihre Bläschen fast für Anschwellungen der letzteren halten könnte.

An den Seiten der Hinterleibsspitze lässt sich das adipoide Drüsengewebe unter der dorsalen Kutikula weiter hinauf verfolgen, während es in der Mittelregion bald durch andere Gewebe verdrängt wird. Zunächst folgt eine Schicht echten Fettgewebes, so dass das adipoide Drüsengewebe sich zwischen dieses und die Hypodermis einschleibt. Dieselbe Reihenfolge ist auch in der Exsudatregion des Prothorax zu bemerken; deshalb müssen wir jenes Drüsengewebe als das eigentliche Exsudatgewebe betrachten.

Das Fettgewebe des Hinterleibes ist namentlich auf der Dorsalseite unter den Flügeldecken stark entwickelt. Es bildet

1) Dierckx, Étude comparée des glandes pygidiennes des *Carabides* et *Dytiscides*. 1. Mém. (la Cellule, T. XVI, fasc. 1) Pl. V, fig. 64 u. 65.

vakuolenreiche Zellbänder oder auch Syncytien. Die Kerne der Fettzellen sind viel kleiner als bei *Claviger*, haben aber einen ähnlichen sternförmigen Bau, indem das spärliche Chromatin fast radiär um ein centrales Kernkörperchen gelagert ist.

Die Flügeldecken von *Paussus cucullatus* sind vor der Spitze etwas verdickt und enthalten eine sehr dichte, körnige Fettgewebsschicht mit zahlreichen kleinen Hautdrüsen des scheibenförmigen Typus (mit großem, radiär gestreiftem Bläschen). Dieselben scheinen zu den schon von Escherich (bei *P. turcius*) erwähnten<sup>1)</sup> zahlreichen Poren der Flügeldecken in Beziehung zu stehen.

Bei Behandlung mit Osmiumsäure färbt sich namentlich die Spitzengegend der Flügeldecken schwärzlich, in geringerem Maße aber auch der übrige Teil. Bei durchfallendem Lichte und starker Vergrößerung zeigen sich namentlich die Poren der Flügeldecken von schwarzen Kügelchen umgeben, die meist kreisförmig sich anordnen; auch sonst sind zahlreiche Gruppen kleiner schwarzer Flecke sichtbar. Hiernach scheint in den Flügeldecken das Fettgewebe als Exsudatgewebe zu dienen; wie die kleinen Hautdrüsen sich daran beteiligen, konnte ich nicht näher feststellen.

Auf die Analdrüsen und den Bombardierapparat von *Paussus*<sup>2)</sup> gehe ich nicht ein, da dieselben mit dem symphilen Exsudat nichts zu thun haben.

## II. Exsudatregion des Prothorax.

Die gelben Borstenbüschel in der tiefen medianen Querfurche des Prothorax (vgl. Fig. 7, II) entspringen sämtlich von hinten, d. h. von dem beiderseits buckelig vorspringenden Vorderrand des hinteren Prothoraxteiles, der die Exsudatgrube begrenzt. Letztere ist durch einen medianen Sattel in zwei symmetrische Hälften geteilt, deren jede eine nach vorn sich erweiternde, tiefe Spalte bildet, wie sich auf den Querschnitten dieser Region deutlich zeigt (vgl. Fig. 9). In den hintersten Teil der Basis dieser Spalte mündet jederseits durch ein Kribellum das Hauptbündel der Drüsen des Exsudatgewebes. Außerdem findet sich auch an der oberen und unteren Grenze der mit den gelben Borstenbüscheln besetzten Zone ein dichter Kranz von feinen Porenkanälen, welche daselbst sekundäre Kribellen bilden.

1) Vgl. K. Escherich, Zur Anatomie und Biologie von *Paussus turcius* (Zool. Jahrb. System. Bd. XII, 1898, S. 27—70 u. Taf. II). Zur äußeren Morphologie der Paussiden vgl. auch Raffray, Matériaux pour servir à l'étude des Coléopt. d. l. fam. d. *Paussides* (Nouv. Arch. Mus. Paris [2] VIII, 1885—87).

2) Vgl. Escherich l. c. und: zur Naturgeschichte von *Paussus Favieri* (Verh. Zool. Bot. Ges., Wien 1899, p. 278—283). Ferner Raffray, Recherches anatomiques sur le *Pentaplatarthrus paussoides* (Nouv. Arch. Mus. [3] IV, 1892, p. 91—102 u. Pl. XIII); Dierckx, Les glandes pygidiennes des Coléoptères 2. Mém. (La Cellule, T. XVIII, 2. fasc. 1900), p. 282—287 u. Pl. II.

Die Borsten der gelben Haarbüschel, die in der Vorderwand der Exsudatgrube entspringen, sind jedenfalls Verdunstungstrichome. Für Drüsenhaare halte ich sie nicht, obwohl sie ein sehr großes Basallumen besitzen; denn ihr Porenkanal steht mit keiner größeren Drüsenzelle als Ausführungsgang in direkter Verbindung. Aber auch für Sinneshaare (Reizborsten) kann ich sie hier kaum halten, weil mit Ausnahme der oberen und unteren Randborsten sich keine Sinneszellenschicht an ihrer Basis zeigt und weil ich in keinem einzigen Falle einen Nervenfaden in den

Fig. 9.

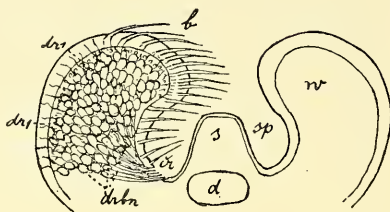
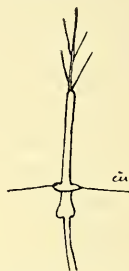


Fig. 9a.

Fig. 9. Schema der Exsudatgrube des Prothorax von *P. cucullatus*.

(Nach Querschnitten kombiniert.)

- w* = gewulstete Seiten des hinteren Prothoraxteiles, welche die Exsudatgrube einschließen.  
*s* = medianer Sattel, der die beiden Wülste trennt.  
*sp* = spaltenförmiges Hinterende der Exsudatgrube zu beiden Seiten des Sattels.  
*cr* = Kribellum in der Basis dieser Spalten.  
*drbn* = Hauptdrüsenbündel des adipoiden Drüsengewebes, welches zum Kribellum hinzieht.  
*dr<sub>1</sub>* = sekundäre Pseudoacini desselben Drüsengewebes, welche in der dorsalen Kutikula der Thorakalwülste münden.  
*b* = Borstenbüschel der Thorakalwülste (Verdunstungstrichome). (Dieselben sind tatsächlich viel dichter, als hier gezeichnet ist.)  
*d* = Darmquerschnitt.

Fig. 9a. Verzweigte Borste des Prothoraxkragens von *Paussus cucullatus*.  
(*cu* = Kutikula.)

Porenkanal der Borsten eintreten sah (wie das z. B. bei den Fühlerborsten von *Paussus* immer der Fall ist). Die Borsten der Exsudatgrube sind tief in die Kutikula eingelenkt, so dass sie die untere membranöse Schicht derselben erreichen; diese Schicht ist durch eine Unzahl feiner heller Querlinien wie quergestreift oder netzförmig geadert. Zwischen den Borsten setzen sich die hellen Linien nach oben in den chitinisierten Teil der Kutikula fort.

Als eigentliches Exsudatgewebe sehe ich auch hier das mächtig entwickelte adipoide Drüsengewebe an, welches sehr ähnlich demjenigen der Hinterleibsspitze ist, aber viel umfangreichere Gewebsbündel bildet, deren secernierende Zellen viel deut-

licher zu Pseudoacini sich vereinigen. Dieses Gewebe ist mit dem benachbarten Fettgewebe innig verbunden und stellenweise von ihm kaum zu unterscheiden. Auf jeder Körperseite wird es von den Verzweigungen eines Tracheenstammes durchzogen. Fast der ganze Hohlraum des hinteren Prothoraxteiles, soweit die Exsudatgrube reicht, ist von diesem Drüsengewebe und dem Fettgewebe ausgefüllt und zwar so, dass das Drüsengewebe die eigentliche subhypodermale Schicht bildet. An den der Hypodermis zunächst liegenden Zellgruppen des adipoiden Drüsengewebes sah ich an einer Reihe von Sagittalschnitten, dass ihre Sammelkanälchen sich der Kutikula zukehren, wo sie wegen der dazwischen liegenden Schicht kleinerer Hautdrüsen schwer zu verfolgen sind. Die letzteren gehören teils dem Typus mit größerem, scheibenförmigem, radiär gestreiftem Bläschen an, teils, und zwar in der Mehrzahl, dem schmalen, flaschenförmigen Typus mit cylindrischem Bläschen.

Aber, wie bereits oben bemerkt wurde, hat keineswegs der ganze Komplex des adipoiden Drüsengewebes dieser Exsudatregion seine Ausführungsgänge durch die feinen Porenkanäle der dorsalen Kutikula der beiden borstentragenden Thorakalwülste. Die Hauptmasse der Pseudoacini kehrt vielmehr ihre Sammelkanälchen gemeinschaftlich median-ventralwärts, so dass das Drüsenbündel auf jeder Seite einer Traube oder einem Aehrenbüschel gleicht, dessen Stiel im hintersten Teile der Basis der jederseitigen Exsudatgrubenspalte endet (vgl. Fig. 9), sehr nahe dem unterhalb des medianen Thoraxsattels liegenden Darmquerschnitt. Da auf den unmittelbar kaudalwärts folgenden Schnitten die beiderseitige Spalte der Exsudatgrube verschwindet, während die zu ihr hinführenden Bündel von Sammelkanälchen des Drüsengewebes noch sichtbar bleiben, so wird auf letzteren Schnitten der Anschein erweckt, als ob jene Drüsenbündel nach Art einer Thoraxspeicheldrüse in einen Sammelgang seitlich des Darmquerschnittes mündeten. Obwohl es theoretisch nicht unmöglich wäre, dass ein Teil des thorakalen Hautdrüsengewebes sich in dieser Weise differenziert hätte<sup>1)</sup>, so glaube ich doch, dass die wirkliche Mündung der beiderseitigen Drüsenbündel in dem basalen Kribellum der Exsudatspalte liegt (Fig. 9), analog zur Mündungsweise der Stirndrüsen in das basale Kribellum der Stirnporenkanäle. Die Verdunstung des Exsudates erfolgt sodann durch die tief in die

1) Nach Korschelt und Heider (Lehrb. d. vergl. Entwicklungsgesch. d. wirbellosen Tiere, Spez. Teil, S. 832) sind auch die Speicheldrüsen der Insekten ontogenetisch Hautdrüsen, die ursprünglich nach außen münden und erst später in den Darmtraktus einbezogen werden. Es sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass auch bei der Stirndrüse und der Fühlerdrüse von *Paussus cucullatus* jedesmal dieselbe Form von secernierenden Zellen, aus denen die betreffende Drüse zusammengesetzt ist, auch als isolierte einzellige Hautdrüsen der Hypodermis ebendasselbst vorkommt.

Exsudatgrube hineinreichenden gelben Borstenbüschel der beiden Thorakalwülste, welche die Exsudatgrube seitlich begrenzen.

Bei Behandlung mit Osmiumsäure färbt sich die breite untere, membranöse Schicht der Exsudatgrube gleichmäßig intensiv schwarz, einschließlich der Hypodermissschicht, welche die beiden kleinen Hautdrüsenformen enthält. Eigene dunkle Porenkanäle zwischen den gelben Borsten sind im chitinösen äußeren Teile der Kutikula hier nicht sichtbar; auch in die gelben Borsten selber dringt die schwärzliche Färbung nicht ein. Außerhalb der Borstenbüschel sind dagegen die obenerwähnten angrenzenden Porenkanälchen der Kutikula meist dunkler gefärbt. Es sei übrigens bemerkt, dass in der ganzen Körperoberfläche von *P. cucullatus* die untere membranöse Kutikulaschicht sich mit Osmiumsäure ebenfalls mehr oder weniger schwärzlich färbt, ebenso wie die engen, keine Sinnesborsten tragenden Porenkanälchen derselben. Vielleicht darf man hieraus schließen, dass die ganze Körperoberfläche in geringerem Grade an der Ausscheidung des fettigen Exsudates beteiligt ist, zumal die Ameisen den Käfer auch am ganzen Körper zu belecken pflegen, obgleich hauptsächlich in den eigentlichen Exsudatregionen.

Das adipoide Drüsengewebe der Exsudatgrube des Prothorax färbt sich mit Osmiumsäure nur graulich, die Granula, die Kerne und die Sammelgänge jedoch dunkler.

Wenn man auf Querschnitten den Prothorax von der Basis nach der Mitte zu verfolgt, so zeigt sich, dass derselbe bis gegen die Exsudatgrube hin (also im hinteren Teile des hinteren Prothoraxabschnittes) eine doppelte Wand besitzt. Zwischen der äußeren und der inneren Chitinwand, die durch Querbalken stellenweise verbunden sind, findet sich eine breite Schicht von Fettgewebe und (zunächst der äußeren Kutikula in der Hypodermiszone) von Drüsengewebe mit zweierlei Formen von Drüsenzellen, deren eine dem adipoiden Drüsengewebe entspricht, während die andere dem kleineren Hautdrüsentypus mit großem scheibenförmigem Bläschen angehört. Zahlreiche feine Porenkanälchen finden sich in der Außenwand des Prothorax. Gegen die Exsudatgrube hin verschwindet allmählich die innere Chitinwand. Die Verdoppelung der Thoraxwand in der Basalregion dient ohne Zweifel dazu, ihm größere Festigkeit gegen die Ameisenkiefer zu gewähren, wenn die Soldaten der Wirte den Käfer daselbst angreifen.

Der hoch aufgebogene Vorderteil des Prothorax von *Paussus cucullatus*, der einen fast kreisförmigen, senkrechten Kragen (Kapuze, *cuculla*) darstellt (vgl. Fig. 7), zeigt in seinem Inneren Fettgewebe und Drüsengewebe und an der Basis sehr starke Muskelbündel. Das Drüsengewebe nähert sich dem adipoiden Typus der Exsudatgrube, ist aber aus kleineren Zellen gebildet. Die feinen Borsten, welche den Rand des Kragens bekleiden, sind Sinnesborstchen von eigen-

tümlicher Gestalt. An der Spitze sind sie plötzlich verjüngt und dann ährenförmig verzweigt (Fig. 9 a), also nicht identisch mit den von Escherich auf den Flügeldecken von *P. turcicus* (Taf. II, Fig. 10) gefundenen verzweigten Borsten. In der Chitinwand des Kragens sind außer den Porenkanälen dieser Sinnesborsten noch feinere Kanälchen sichtbar, die an einigen Stellen fächerförmig angeordnet sind und als Ausführungsgänge des Exsudates dienen.

### III. Stirndrüse.

Raffray (Matériaux p. 311) hielt die Stirnporen der Paussiden, insbesondere jene von *P. cucullatus*, deren äußere Form er beschreibt, für Sinnesorgane, wahrscheinlich Geruchs- oder Gehörorgane. Escherich (*P. turcicus*, S. 31 Fig. A) fand jedoch bereits bei Dissektion eine Stirndrüse an der Basis des Porenkanals; über den feineren Bau derselben konnte er sich nicht aussprechen. Ich erhielt bei *P. cucullatus* namentlich auf den Sagittalschnitten eines Exemplares (n. 5) sehr schöne und instruktive Bilder dieser Drüse (vgl. das Photogramm Fig. 10), die ohne Zweifel das symphile Exsudatgewebe des *Paussus*-Kopfes darstellt. Die Stirnporen der Paussiden sind somit sicher Exsudatporen.

*P. cucullatus* hat innerhalb eines gemeinschaftlich umrandeten ovalen Scheiteleindruckes zwei Stirnporen (vgl. oben Fig. 7), die durch eine seichte Längsfurche voneinander getrennt sind und einen schwach ohrmuschelförmig erhabenen äußeren Rand besitzen. Jede dieser Poren erweitert sich nach innen zu einem langen und breiten Chitinkanal, in dessen Basis je eine Stirndrüse mündet. Die Stirndrüse dieses *Paussus* ist somit ein paariges Organ. Jede der beiden traubenförmigen Drüsen mündet durch ein büschelförmiges Bündel von feinen Chitinkanälchen, die zur Mündungsstelle konvergieren, in ein Kribellum der Basis des betreffenden Stirnporenkanals.

Der Bau der Stirndrüsen von *Paussus cucullatus* ist demjenigen der Speicheldrüsen ähnlich, stellt aber die ursprüngliche Form desselben dar, d. h. einen nach außen mündenden Komplex von einzelligen Hautdrüsen. Die secernierenden Zellen (30—35  $\mu$  Längsdurchmesser) sind kaum größer als jene des adipoiden Drüsengewebes im Pygidium und in der Exsudatgrube des Prothorax, haben aber eine regelmäßiger ovale Gestalt, ein relativ weit größeres Drüsenbläschen und sind untereinander sehr deutlich zu kleinen Pseudoacini verbunden (ähnlich wie bei der Exsudatdrüse der Hinterleibsbasis von *Claviger*). Bei starker Vergrößerung und homogener Immersion (Zeiss Apochrom.) kann man dreierlei Modifikationen der secernierenden Zellen unterscheiden: a) (Fig. 11 a) Zellen mit großem Bläschen, welches einem feingerippten Buchenblatte gleicht, dessen Rippensystem (die Kanälchen bezeichnend) sich nur sehr schwach mit Eosin färbt. b) (Fig. 11 b)



Zellen mit ebenfalls großem, aber längerem und schmalere Bläschen, dessen Kanalsystem fast die Form eines Myriapoden (*Lithobius*) hat und deutlicher mit Eosin sich färbt. c) (Fig. 11 c) Zellen mit langem, wurstförmigen, oft stark gebogenem oder gewundenem

Fig. 10 (Photogramm).



Sagittalschnitt durch eine Stirnpore und Stirndrüse von *Paussus cucullatus* (380 : 1). (Zeigt die in das Kribellum an der Basis des Stirnporenkanales mündende Stirndrüse).

*p* = Stirnpore.

*pk* = Stirnporenkanal.

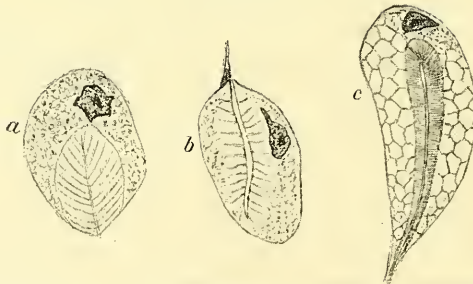
*dr* = einzellige Hautdrüsen mit selbständigem Ausführungsgang in der Kutikula des Stirnporenrandes.

*f* = Fettgewebe.

*g* = Gehirn.

*m* = Muskeln.

Fig. 11.



Drei Zellformen der Stirndrüse von *Paussus cucullatus*.

(Zeiss Apochr. 2.1, 1.30  $\times$  Compensoc. 6; 750 : 1.)

Bläschen, das sich mit Eosin ganz rot färbt mit Ausnahme des sehr schmalen centralen Längskanals. Bei den beiden ersten Zellformen ist das Protoplasma der Zelle sehr fein granuliert mit nur schwach sichtbarer, sehr engmaschiger alveolärer Struktur; bei der dritten Form gleicht der Zelleib einer großzelligen Bienenwabe, mit großen, durchsichtigen, vakuolenähnlichen Alveolen. Die Kerne der

secernierenden Zellen sind bei allen drei Zellformen seltener oval, meist eckig, oft dreieckig oder nach einer Seite spitz zulaufend; manchmal haben sie sogar die Form eines in der Mitte gebrochenen Stäbchens. Bei der dritten Zellform ist der Kern nicht selten mehr oder minder degeneriert. Die beiden ersten Zellformen bilden die eigentliche Hauptmasse der Stirndrüse; die dritte ist nur in den äußersten, von der Mündungsstelle am weitesten entfernten Pseudoacini vertreten, und zwar hauptsächlich in jenem Lappen, der auf der Dorsalseite der Stirn nach rückwärts sich hinzieht. Ueber die Beziehungen der letzteren Zellform zum angrenzenden Fettgewebe werden unten noch einige Bemerkungen folgen.

Wo die einzelnen secernierenden Zellen der Stirndrüse zu Pseudoacini sich vereinigen, bemerkt man kleine schmale Epithelkerne. An diesen Stellen treten, wie es scheint, die Drüsenkanälchen der einzelnen secernierenden Zellen eines jeden Pseudoacinus zu einem zusammen. Die Sammelkanälchen der einzelnen Pseudoacini bleiben dagegen sicher voneinander getrennt, obwohl sie sehr dicht nebeneinander verlaufen; denn nicht bloß an der Mündung der Drüse in das Kribellum des Stirnkanales sieht man eine große Zahl von einzelnen Sammelkanälchen, deren jedes in ein Porenkanälchen des Kribellums sich fortsetzt, sondern die Gruppen von Sammelkanälchen lassen sich auch rückwärts, immer weiter in einzelne Kanälchen divergierend, bis zu den Pseudoacini des obersten Teiles der Drüse verfolgen (Fig. 10).

Besonders die dritte der drei obenerwähnten Formen von secernierenden Drüsen scheint in inniger Beziehung zu dem angrenzenden Fettgewebe zu stehen, von dem sie manchmal kaum mehr zu unterscheiden ist wegen der starken Vakuolisierung ihres Protoplasmas. Auch treten manchmal in den Kernen dieser Grenzzellen durchsichtige Flecke auf und das Drüsenbläschen, das sonst bei dieser Zellform intensiv rot sich färbt, wird manchmal ganz hell und vakuolenartig oder verschwindet sogar ganz. Dadurch wird die Bezeichnung „adipoides Drüsengewebe“ auch für die Stirndrüse von *Paussus* um so mehr berechtigt. Bei Osmiumsäurebehandlung färben sich ihre Zellen minder stark schwärzlich als die eigentlichen Fettzellen.

Die beiden Stirndrüsen von *Paussus cucullatus* nehmen fast den ganzen Scheitelraum des Kopfes oberhalb des Gehirnes ein und dehnen sich auch dorsalwärts und frontalwärts vom Gehirn aus. In der Medianregion berühren sich die beiden Pseudoacini der beiden Drüsen so innig, dass man sie auf den Schnitten kaum voneinander unterscheiden kann und sie für einen einzigen, mächtig entwickelten Drüsenkomplex halten könnte. Je mehr man sich aber auf den Sagittalschnitten dem beiderseitigen Stirnkanale nähert, desto klarer zeigt sich, dass man es mit zwei getrennten

Drüsenkomplexen zu thun hat, deren Differenzierung einfach darauf beruht, dass jeder derselben seine Sammelkanälchen zu je einer gemeinschaftlichen Mündungsstelle, zum Kribellum der Basis des betreffenden Stirnkanales, entsendet.

Dass die paarige Stirndrüse von *Paussus cucullatus* aus einer Verbindung einzelliger Hautdrüsen hervorgegangen ist, zeigt sich besonders deutlich, wenn man die Zellen der Stirndrüse mit den einzelligen Hautdrüsen vergleicht, welche in oder unter der Hypodermis der Stirn bis zum Vorderende des Kopfschildes sich finden, teils einzeln, teils zu kleinen Gruppen vereint (Fig. 10 *dr*). Diese großen einzelligen Hautdrüsen gleichen nämlich auffallend jenen der Stirndrüse und wiederholen auch dieselben drei Formen der Drüsenbläschen, die dritte jedoch viel seltener als die beiden ersten. Diese hypodermalen Drüsenzellen kehren ihren Ausführungsgang der Kutikula zu; in einigen Fällen ließ sich derselbe bis in den betreffenden Porenkanal der Kutikula verfolgen; diese einzelligen Hautdrüsen sind somit eine Wiederholung der Stirndrüsen im kleinen.

Die Region der beiden Stirnporen des *Paussus*, die zu den zwei großen Exsudatkanälen hinabführen, ist mit einem Kranze feiner Borsten umgeben, die sich auf den Schnitten als Sinneshaare erweisen, mit einem Sinneskegel in ihrem Porenkanal und einer Sinneszelle an der Basis; ich betrachte sie daher als Reizborsten für die Thätigkeit der Stirndrüse während der Beleckung durch die Ameisen. Zwischen diesem Kranz von Sinnesborsten, der die Scheitelregion begrenzt, und dem Vorderrande des Kopfschildes ist die ganze Kutikula der Oberseite des Kopfes von sehr zahlreichen feinen Porenkanälchen durchbohrt, die an der Spitze zu je einem kleinen Grübchen sich erweitern. Ihre Zahl beträgt mehrere Hundert, da ich auf einer Reihe von Sagittalschnitten ( $\approx 10 \mu$ ) je 30—40 zählte. Ob diese kleinen Poren der Kopfoberfläche sämtlich als Ausführungsgänge der obenerwähnten hypodermalen einzelligen Drüsen zu betrachten sind, oder zum Teil als Sinnesporen, konnte ich noch nicht entscheiden.

#### IV. Fühler.

Die steinharten Fühler von *Paussus cucullatus* (vgl. oben Fig. 7) bereiten besondere Schwierigkeiten für die mikroskopische Untersuchung. Sie sind zweigliederig, das erste Glied kurz stielförmig, das zweite eine sehr große und breite, an der Basis gestielte Keule bildend, oben tief becherförmig ausgehöhlt, die Basalwand der Aushöhlung glatt, die Seitenwände dagegen gefurcht, wodurch der Oberrand des Fühlerbeckers wellig gebogen erscheint. Oberhalb der Basis der Fühlerkeule steht ein Basalzahn, der auf beiden Seiten einen gelben Haarbüschel zeigt, dessen dicke Borsten aus

breiten Porenkanälen entspringen. Auf einem mit Picrokarmin gefärbten Uebersichtspräparate sieht man die Kutikula rings um diese größeren Porenkanäle fein und dicht punktiert durch ein System feinerer Porenkanäle. An demselben Präparate fällt unter den in die Basis der Fühlerkeule eintretenden Gewebssträngen ein mächtiges Nervenfaserbündel auf, das sich alsbald nach verschiedenen Seiten hin verzweigt, sein reichstes Fasernetz aber an der Spitze des Fühlerbechers entfaltet. Die seitlichen Aeste des Nervenstammes sind in der Basalkante des Fühlerbechers vier an der Zahl, in den beiden oberen Seitenwänden desselben sechs etwas schmalere Aeste; dann beginnt das außerordentlich breite und dichte Netz des apikalen Randes der Fühlerkeule an der Fühler Spitze. Die Sinneshaare, welche die Fühlerkeule bekleiden, sind hauptsächlich fünffacher Art. 1. Die schon erwähnten dicken gelben Borsten auf beiden Seiten des Basalzahnes. 2. Feinere, an der Spitze verjüngte und daselbst ährenförmig verzweigte Börstchen, ähnlich jenen des Prothoraxkragens (Fig. 9 a); sie stehen hauptsächlich an der Basalregion der Fühlerkeule. 3. Zahlreiche, etwas längere und stärkere, zugespitzte Börstchen, welche in großer Zahl am ganzen Fühlerrande stehen und mit den apikalen Verzweigungen der Nervenäste durch lange Porenkanäle in Verbindung stehen. 4. Viel zahlreichere, feinere, etwas geneigte Härchen auf der ganzen Außenfläche der Keule. 5. Eine beträchtliche Anzahl breiterer Sinneskegel (Geruchszapfen), welche kaum die Kutikulagraben, aus denen sie hervorkommen, überragen. Endlich ist die ganze Kutikulawand der Fühlerkeule mit sehr feinen Porenkanälchen in großer Zahl durchsetzt. Am dichtesten zeigen sie sich bei durchfallendem Lichte in der Wand der Exsudatgrube des Fühlerbechers, welche das unten zu erwähnende große Drüsenlager umschließt. Viele dieser Porenkanälchen zeigen sich deutlich geschlängelt.

Die Gewebsstränge, welche in den Fühler eintreten, sind nach dem Uebersichtspräparate und nach den Längs- und Querschnitten der Fühlerbasis folgende: Ein mächtiges Muskelbündel, das in das erste Fühlerglied eintritt und an der Einlenkungsstelle der Fühlerkeule endet. Ein mächtiges Bündel von Nervenfasern, das in die Fühlerkeule übertritt und sich dort verzweigt. Eine feine, spirallig gestreifte Trachee, die man im ersten Fühlergliede bemerkt und in die Basis des zweiten Gliedes eintreten sieht. Neben dieser Trachee lässt sich endlich auf Längsschnitten des ersten Fühlergliedes noch eine andere, etwas breitere, nicht spirallig gestreifte, dünnwandige Hautröhre deutlich unterscheiden. Dieselbe kann meines Erachtens nur der Ausführungsgang der Fühler speicheldrüse sein; ihr Inhalt ist ganz eigentümlich und besteht aus zahlreichen, teils sehr feinen punktförmigen, teils etwas größeren körnchenartigen Granulationen, welche oft wie Blutkörperchen aus-

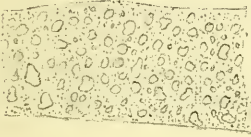
sehen, ausschließlich eosinophil sind und keinen Kern haben; ich halte diesen Inhalt, den man durch die Wand der Röhre durchscheinen sieht (Fig. 12), für Produkte des Sekretes der Fühlerdrüse. Die Mündungsstelle dieser Hautröhre im Kopfe konnte ich auf den Schnitten bisher nicht auffinden.

Die Sinnesregion der Fühler bietet nach den Schnittserien der Fühlerkeule nichts wesentlich Neues im Vergleich zu den nervösen Endapparaten in den Fühlern anderer Insekten. Ich gehe daher direkt zur Drüsenzellenregion über, welche mit der Funktion der Fühler als Exsudatorgane in Beziehung steht (vgl. Fig. 13). Auf den Schnitten des Fühlerbeckers zeigen sich die Nervenverzweigungen und Nervenendigungen fast nur noch in den aufsteigenden freien Rändern des Fühlerbeckers. Die Basis des Fühlerbeckers bis zur unteren Fühlerkante ist dagegen zum größten Teile angefüllt von einem mächtigen Lager großer Drüsenzellen (*drz* in Fig. 13), neben welchen man Fettgewebe, Querschnitte von aufsteigenden Nervenfaserbündeln und das seitlich zusammengedrückte Lumen eines dünnhäutigen Sackes (Tracheenblase) bemerkt, der sich zwischen die Drüsenzellenlager einschiebt.

Die secernierenden Zellen der Fühlerdrüse (vgl. Fig. 14 a) sind sehr groß, meist 55—65  $\mu$  im Längsdurchmesser, also doppelt so groß als die secernierenden Zellen der Stirndrüse. Die Bläschen sind jedoch relativ viel kleiner als bei letzteren, meist lang cylindrisch oder wurstförmig gebogen, durch ihre homogene rötliche oder blassbräunliche Färbung von dem Zelleib sich scharf abhebend. Bei starker Vergrößerung und homogener Immersion (Zeiss Apochrom. 2.0, 1,30) sieht man einen schmalen Längskanal in jedem Bläschen und eine schwache, auf denselben senkrecht gerichtete Streifung, durch welche der Rand des Bläschens wie fein gerippt erscheint. Das Drüsenkanälchen ist nach seinem Austritt aus dem Bläschen nur selten deutlich sichtbar und sehr fein. Die Kerne der Zellen sind sehr chromatinreich und färben sich (bei Haemalaun-Orange-Eosinfärbung) dunkelblauschwarz; selten sind sie oval, fast immer eckig und mehr oder weniger gezackt, d. h. mit kurzen spitzen Ausläufern versehen. Das Protoplasma der Zellen ist sehr fein netzartig granuliert, in der Umgebung der Bläschen oft einen helleren oder fein gestreiften Hof bildend. Wie und wo die Drüsenkanälchen der einzelnen Zellen münden, konnte ich noch nicht feststellen. Die einzelnen secernierenden Zellen sind untereinander nicht zu regelmäßigen Pseudoacini verbunden, sondern liegen in mehrreihigen breiten Bändern dicht neben und aufeinander. Zwischen den Zellen bemerkt man häufig kleinere Kerne (*ep* in Fig. 14 a), die den inneren Epithelkernen der Pseudoacini gleichen; aber sie liegen hier nicht selten an einem dem Drüsenbläschen benachbarter Zellen entgegengesetzten Ende.

Während sich auf den Schnittserien der Bau der einzelnen Zellen der Fühlerdrüse sehr schön zeigt, konnte ich bisher über ihren eigentlichen Zusammenhang und über den Gesamtbau der Drüse mir noch kein klares Urteil bilden.

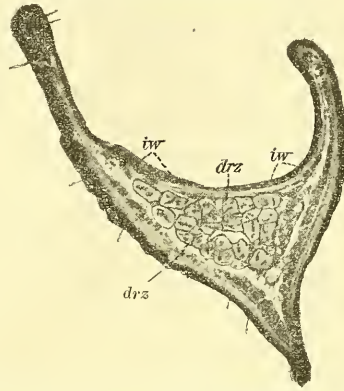
Fig. 12.



Ausführungsgang der Fühlerdrüse von *P. cucullatus*, beim Uebertritt in das erste Fühlerglied.

(Zeiss, Apochr. 2.0, 1.30 × Compocul. 6; 750 : 1).

Fig. 13 (Photogramm).



Querschnitt durch den Fühlerbecher von *Paussus cucullatus* (80 : 1)  
*iw* = Innenwand des Fühlerbeckers.  
*drz* = Drüsenzellenlager der Fühlerdrüse.

Fig. 14 a.



Drüsenzellengruppen aus der Fühlerdrüse von *Paussus cucullatus*.  
 (Zeiss Apochr. 2.0, 1.30 × Compocul. 4; 500 : 1.)  
*k* = Kern der secernierenden Zelle.  
*bl* = Drüsenbläschen mit Sammelkanal.  
*ep* = Kleine Epithelkerne des Pseudoacinus.

Fig. 14 b.



Kleine Hautdrüse aus der Randschicht des Fühlerbeckers.  
 (Zeiss Apochr. 2.0, 1.30 × Compocul. 4.)  
*k* = Kern.  
*bl* = Drüsenbläschen.

Ich vermutete anfangs, dass die Sammelkanälchen der Fühlerdrüse in den Fühlerbecher als Exsudatgrube münden würden. Die innere Basalwand des Bechers (*iw* in Fig. 13), welche oberhalb des Drüsenzellenlagers liegt, besitzt eine viel dünnere Kutikula als die Außenwände, und die Drüsenzellschichten der Fühlerdrüse

legen sich dem größten Teile dieser Wand unmittelbar an, ohne Vermittlung einer Randschicht von kleinen Hautdrüsen; auch weist die Hypodermis hier fast gar keine zelligen Elemente auf. Die Kutikula der Wand zeigt sich bei starker Vergrößerung äußerst fein und dicht quergestreift, aber nur mit sehr wenigen eigentlichen Porenkanälen. Am vorderen Ende des Fühlerbechers fand ich endlich eine Gruppe von Porenkanälen; zu diesem Kribellum schien sich ein Bündel von Sammelkanälchen der Fühlerdrüse hinzuziehen. Aber die Zahl der Kanälchen und der Umfang des Kribellums ist viel zu gering, als dass hier die eigentliche Mündung der Fühlerdrüse gelegen sein könnte. Gegen das hintere Ende des Fühlerbechers hin liegt das Drüsenzellenlager nicht mehr unmittelbar unter der Oberwand der Exsudatgrube, sondern unter letzterer findet sich zunächst eine eigene Schicht einzelliger Hautdrüsen, welche hier größtenteils noch dieselbe Größe, denselben Bau, dieselbe Form und Färbung des Bläschens haben wie die Zellen der Fühlerdrüse; aber sie stehen durch den Drüsenkanal ihres Bläschens in direkter Verbindung mit je einem Porenkanal der Kutikula, wie ich hier sicher konstatieren konnte. Diese Zellen sind somit wirkliche einfache einzellige Hautdrüsen. Da ihr feinerer Bau mit demjenigen der secernierenden Zellen der Fühlerdrüse übereinstimmt, muss letztere Drüse aus einem Komplex der ersteren hervorgegangen sein, dessen Mündungsweise jedoch eine andere wurde.

Die beiden Seitenwände des die Fühlerdrüse umschließenden Fühlerbechers (vgl. Fig. 13) besitzen eine viel dickere Kutikulaschicht als die Innenwand (Oberwand) der Exsudatgrube. Unter jenen Seitenwänden zeigt sich eine nach unten an Dicke immer mehr zunehmende Randschicht von kleinen einzelligen Hautdrüsen, welche zwischen das großzellige Drüsenlager und die Hypodermis sich einschleibt. Der größte Teil der Zellen dieser Randschicht gehört dem Typus der rundlichen Hautdrüsen mit großem, scheibenförmigen, radiär gestreiften Bläschen an (vgl. Fig. 14 b), der andere Teil gehört zum Typus der noch kleineren birnförmigen Hautdrüsen mit cylindrischem Bläschen. Die Chitinwand des Fühlerbechers, welche diese Randschicht umgibt, ist mit sehr zahlreichen, manchmal geschlängelten, meist senkrechten Porenkanälen durchsetzt; die Verbindung der letzteren mit den Drüsenkanälchen der Hautdrüsen ließ sich namentlich beim birnförmigen Typus hier leicht feststellen. Aber es gelang mir nicht, auf den Schnitten ein Kribellum aufzufinden, das mit den Sammelkanälchen des centralen Drüsenzellenlagers hier in Verbindung stünde. Vielleicht existiert ein solches trotzdem in der Gegend der gelben Haarbüschel des Basalzahns. Immerhin macht die auffallend dicke Randschicht einzelliger Hautdrüsen den Eindruck, als ob das Exsudat der Fühler-

drüse zum Teil durch Vermittlung dieser Randschicht ausgeschieden würde.

Da im ersten Fühlergliede und im Stiel des zweiten neben der Trachee eine Hautröhre (vgl. Fig. 12) sich findet, die ich nur als Speichelgang zu deuten vermag, ist es wahrscheinlich, dass die Fühlerdrüse von *Paussus* als Fühlerspeicheldrüse die Hauptmasse ihres Sekretes in die Mundhöhle entleert. Dass sie außerdem aber auch als hauptsächliches Exsudatgewebe des Fühlerbeckers dient, glaube ich trotzdem annehmen zu müssen wegen des Kribellums am vorderen Ende der Fühlergrube, wegen der direkt in den Fühlerbecher mündenden Sammelkanäle des großzelligen Hautdrüsentypus und endlich auch wegen der stark entwickelten Seitenrandschicht kleiner Hautdrüsen und der großen Zahl der Porenkanäle in der Außenwand des Fühlerbeckers.

Bei Behandlung mit Osmiumsäure färbt sich das großzellige Drüsengewebe des Fühlers schwächer schwärzlich als das Fettgewebe. Stark färbt sich dagegen die membranöse untere Kutikulaschicht, von welcher feine schwarze Porenkanälchen nach außen gehen; auch die aus kleinen Hautdrüsen bestehende Randzellenschicht färbt sich intensiv schwarz. Auffallend ist es, dass in der Innenwand des Fühlerbeckers (*iw* in Fig. 13) die sonstige scharfe Grenze zwischen der schwarzgefärbten inneren und der ungefärbten äußeren Kutikulaschicht völlig verwischt erscheint, indem die schwarze Färbung nach außen allmählich schwächer wird. Dies bestätigt die eben ausgesprochene Ansicht, dass durch jene Innenwand ein Teil des Exsudates ohne Vermittlung eigener Porenkanäle ausgeschieden werde, da die Kutikula nicht eigentlich verhornt ist. Nur an den Rändern dieser Zone fand ich auch mehrmals dunkle Porenkanäle, die mit isolierten großzelligen Hautdrüsen der Innenwand zusammenhängen.

Schon oben wurde aufmerksam gemacht auf einen zwischen dem Fühlerdrüsenlager sich hinaufziehenden schmalen, langen Hautsack, der sich auf sämtlichen Schnitten des Fühlerbeckers erkennen lässt. Die Wand desselben besteht aus einer sehr dünnen, fein spiralg gestreiften Hautschicht, welche stellenweise durch die Schnitte langgestreckter Kerne spindelförmig verdickt erscheint. Die Wände des Lumens liegen meist dem sie umgebenden Drüsenzellenlager mehr oder weniger enge an und werden häufig durch letzteres zu einer langgestreckten Schleife seitlich zusammengedrückt (vgl. Fig. 13). Auf den meisten Schnitten finden sich zwei dieser Schleifen in etwas lateraler Lage und ein dritter mehr kreisförmiger Querschnitt desselben Sackes in der Basalgegend der Fühlerkeule. Auf Horizontalschnitten des Fühlers sah ich, dass diese Säcke untereinander zusammenhängen und Erweiterungen der in die Fühlerkeule eintretenden Trachee darstellen. Wir hätten jene



Hautsäcke der Fühlerdrüse demnach als dünnwandige Tracheenblasen anzusehen; auf einigen Schnitten sah ich auch, wie sie dünne Seitenzweige zwischen die Drüsengruppen abgaben.

Es sei noch bemerkt, dass auf sehr dünnen Schnitten der unteren Seitenwände des Fühlerbeckers die Chitinschicht der Kutikula nicht bloß äußerst fein und dicht quergestreift ist, sondern auch ihr äußerster Rand wie quengerippt und quergefaseret aussieht, als ob er aus der Verwachsung eines Ciliarsaums hervorgegangen sei<sup>1)</sup>.

Die biologische Bedeutung der Fühler von *Paussus* ist eine mehrfache. Sie dienen nach den Beobachtungen von Gueinzus, Raffray, Escherich u. s. w. als hauptsächliche Transportorgane, an denen die Käfer von ihren Wirten umhergezogen und weiterbefördert werden. Sie dienen ferner nach den obigen Befunden als Exsudatororgane eines symphilen Sekretes, das hauptsächlich aus der großzelligen Fühlerdrüse stammt, die zugleich eine Fühlerspeicheldrüse ist. Dass die Paussidenfühler überdies ihre ursprüngliche Rolle als Sinnesorgane, speziell als Tast- und Geruchsorgane, beibehalten haben, wird durch die obigen histologischen Befunde bestätigt. Die Geruchsfunktion der Fühler ist um so wichtiger, da diese Käfer häufig abends umherfliegen, neue Ameisennester aufsuchend, wobei ihnen der Geruchssinn der Fühler zur Leitung dient. Eine große Zahl von Paussidenarten ist überhaupt erst in vereinzelt Exemplaren bei dieser Gelegenheit gefangen worden, während ihre Wirte noch unbekannt sind<sup>2)</sup>. Ferner teilte mir Sikora aus Madagaskar mit, dass er den großen *Paussus howa* Dohrn abends oft auf der Oberfläche der hohen Erdnester seiner Wirtsameise *Aphaenogaster (Ischnomyrmex) Swammerdami* For., mit hoch erhobenen Fühlern sitzend fand. Als vierter Zweck der Paussidenfühler ist endlich noch die Vermittlung des aktiven Verkehrs mit den Wirten zu erwähnen, welche hauptsächlich durch Fühlerschläge erfolgt. Bei den symphilen Paussiden ist die biologische Bedeutung des Fühlerverkehrs jedoch nicht eine so große wie bei jenen echten Gästen, die aus dem Munde ihrer Wirte gefüttert werden, was bei den Paussiden, soweit bisher bekannt, nicht der Fall ist.

(Fortsetzung folgt.)

1) Vgl. hierzu Nils Holmgren, Ueber die morphologische Bedeutung des Chitins bei den Insekten (Anat. Anz. XXI, n<sup>o</sup>. 14, 1902, S. 373 ff.)

2) Zur näheren Kenntnis der Wirtsameisen der Paussiden vgl. Wasmann, Kritisches Verzeichnis der myrmekophilen und termitophilen Arthropoden, 1894, S. 111—121; Einige neue *Paussus* aus Jena etc. (Notes Leyden Mus. XVIII, 1896, S. 63—80); Neueres über Paussiden (Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, 1898, 7. Heft, S. 507—515); Neue Paussiden, mit einem biologischen Nachtrag (Notes Leyden Mus. XXI, 1899, S. 33—52).

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Wasmann Erich P.S.J.

Artikel/Article: [Zur näheren Kenntnis des echten Gastverhältnisses \(Symphylie\) bei den Ameisen- und Termitengästen. 232-248](#)