

15. (35.) Aufsatz, Nova Acta d. deutsch. Akad. d. Nat. Halle das Nähere finden wird.

5) *G. lunatosignata* Costa verdanke ich in einem Pärchen Herrn Prof. H. Simroth, welcher es bei Sorgono auf Sardinien sammelte. Auch diese Art ist von Silvestri in unzutreffender Weise als »*connera* var. *lunatosignata*« aufgeführt worden in seinen »Chilopodi e Diplopodi Sardi«¹⁰. Dieser Auffassung würde ich selbst dann nicht zustimmen können, wenn die *lunatosignata* der *connera*-Artengruppe wirklich zugehören würde.

Inhaltsübersicht¹¹.

- I. Schlüssel zur Charakteristik der Gattungen *Typhloglomeris*, *Loboglomeris*, *Onychoglomeris* und *Glomeris*.
- II. *Onychoglomeris* (typische und verkümmerte Stigmen). (Abnormes 17. Beinpaar.) Schlüssel für die *Onychoglomeris*-Arten. Bemerkungen zu den *Onychoglomeris*-Arten, zur Hemianamorphose.
- III. *Glomeris*, *Stenopleuromeris* und *Eurypleuromeris*. Übersicht der *Stenopleuromeris*-Arten. Rückblick auf die *Stenopleuromeris*, Bemerkungen zu denselben. Erklärung der Abbildungen.

3. Über die Insertionsweise der Arthropodenmuskeln nach Beobachtungen an *Asellus aquaticus*.

Von Willmar Wege.

(Aus dem Zool. Institut in Marburg.)

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 15. August 1909.

Angeregt durch einen Aufsatz von R. Stamm¹, der kürzlich im Anat. Anzeiger erschienen ist und der die Muskelinsertion am Chitin der Arthropoden behandelt, möchte ich hier in aller Kürze einige Beobachtungen wiedergeben, die ich bei Gelegenheit andrer Untersuchungen an *Asellus* anstellte und die im Zusammenhang mit jenen in einer späteren Arbeit noch ausführlicher behandelt werden sollen.

Stamm² ist schon in einer früheren Veröffentlichung zu dem Ergebnis gekommen, daß die quergestreiften Muskeln der Arthropoden sich nicht direkt an das Chitin ansetzen, sondern indirekt, d. h. mittels einer »epithelialen Sehne«, die nur eine Umbildung des Protoplasmas der Hypodermiszellen darstellt, indem sich nämlich aus dem Protoplasma

¹⁰ Ann. Mus. civico Stor. nat. Genova 1898.

¹¹ Der 11.—15. (31.—35.) Aufsatz über Diplopoden erscheinen in den Nova Acta der L. K. deutschen Akad. der Naturforscher in Halle.

¹ Stamm, R., Über die Muskelinsertionen an das Chitin bei den Arthropoden. Anat. Anz. XXXIV. Bd. Nr. 15. 1909.

² Stamm, R., Om Musklernes Befæstelse til det ydre Skelet hos Leddýrene. Kgl. Danske Vid. Selsk. Skr. 7 R. Naturv.-Math. Afd. I. 1904.

eine Fibrillenmasse herausdifferenziert hat, die die Verbindung zwischen dem quergestreiften Muskel und dem Chitin herstellt. Die Grenze zwischen dem quergestreiften Muskel und der epithelialen Sehne wird gebildet von einer dünnen, dunklen Scheibe, der Zwischenscheibe. Oft aber sieht man auch, wie sich die Basalmembran der Hypodermis als Grenze zwischen den Muskel und die epitheliale Sehne schiebt. Jedenfalls bilden ihre Fasern nicht die direkte Fortsetzung der quergestreiften Muskelfibrillen. Die Ansichten über die Verbindung zwischen den Muskelfasern und dem Chitinskelet der Arthropoden sind verschiedenartiger Natur und man hat auch an ein direktes Herantreten der Fasern durch die Hypodermiszellen an das Chitin gedacht (Holmgren³, Snethlage⁴ u. a.). Von den genannten Autoren, wie besonders auch von Stamm, werden die verschiedenen Auffassungen diskutiert. Dies hier zu tun, würde zu viel Raum beanspruchen und ich muß es daher auf später verschieben.

Was meine eignen Untersuchungen über die Muskelinsertion, die ich an den Muskeln der II. Antenne von *Asellus aquaticus* angestellt habe, betrifft, so kann ich vorausschicken, daß ich, ohne die Stammsche² Arbeit gekannt zu haben, im allgemeinen zu denselben Resultaten gelangte. Ich konnte ebenfalls stets eine epitheliale Sehne nachweisen, doch ist sie oft so dünn, daß eine Faserung oder Kerne nicht mehr an ihr zu unterscheiden sind. Ich will diese Fälle hier ausschalten und nur diejenigen beschreiben, in denen der hypodermale Charakter der epithelialen Sehne deutlich zu erkennen ist.

Am klarsten tritt er zutage auf Schnitten, die durch die Muskeln der beiden langen Glieder der II. Antenne von *Asellus* geführt sind und die mittels einer langen chitinösen Sehne inserieren, wie ich das in Fig. 1 dargestellt habe. Diese Sehne (*cs*) ist entstanden durch eine Einstülpung der Cuticula und ist umgeben von der Hypodermis (*h*). Diese schiebt sich nun da, wo der Muskel an die chitinöse Sehne herantritt, zwischen beide und nimmt hier eine deutliche Faserung an. Diese Fasern verlaufen in der Richtung der Muskelfibrillen, bilden aber nicht die direkte Fortsetzung derselben, so daß etwa je einer Muskelfibrille eine derartige Faser entspräche; vielmehr ist die Zahl der letzteren bedeutend größer als die der quergestreiften Muskelfibrillen.

Soweit sich nun die Faserung erstreckt, ist dieser Teil der Hypodermis als epitheliale Sehne, wie Stamm sie genannt hat, anzusprechen. Daß diese epitheliale Sehne aber wirklich nichts andres ist als die um-

³ Holmgren, N., Über das Verhalten des Chitins und Epithels zu den unterliegenden Gewebearten bei Insekten. Anat. Anz. Bd. 20. 1902.

⁴ Snethlage, E., Über die Frage vom Muskelansatz usw. bei den Arthropoden. Zool. Jahrb. Abt. f. Morphol. Bd. 21. 1905.

gewandelte Hypodermis, geht erstens daraus hervor, daß sie sich bei einer Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin (Stamm verwandte Hämatoxylin-Orange G.) stets bläulich färbt, während der quergestreifte Muskel eine intensiv rote Färbung annimmt.

Zweitens liegen zwischen den Fasern Kerne, die sich entweder gar nicht von denen der Hypodermis unterscheiden, oder höchstens etwas mehr langgestreckt sind als diese, ein Umstand, dem aber keine große Bedeutung beizulegen ist, da die Gestalt der Hypodermiskerne mancherlei Änderung unterworfen ist.

Fig. 1.

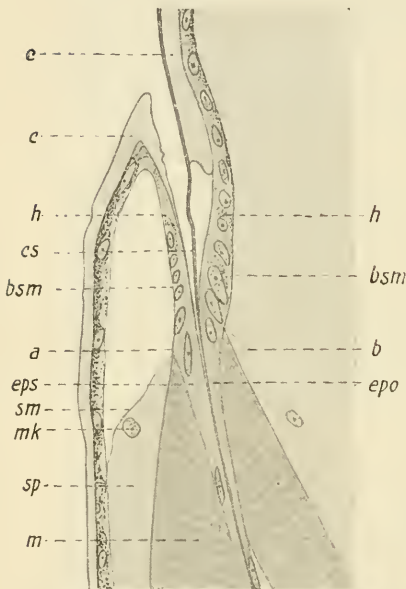


Fig. 2.

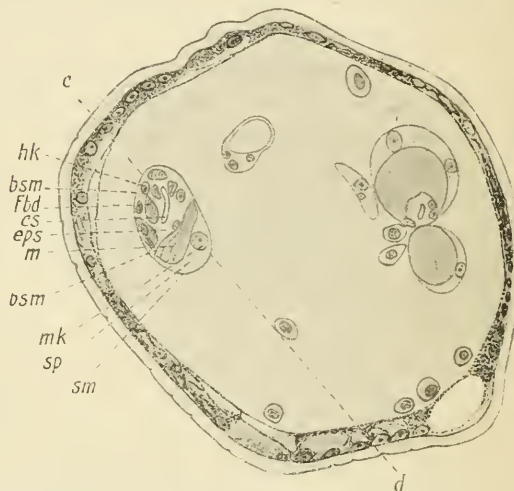


Fig. 1. Längsschnitt durch die Insertionsstelle zweier Muskeln des 5. Gliedes der II. Antenne von *Asellus aquaticus* (in der Schnittebene *c d* des Querschnittes Fig. 2). *h*, Hypodermis mit ihren Kernen; *bsm*, Basalmembran der Hypodermis; *c*, Cuticula; *cs*, Cuticularsehne des Muskels; *eps*, epitheliale Sehne des Muskels; *m*, Muskel; *mk*, Muskelkern; *sm*, Sarcolemm; *sp*, Sarcoplasma. *a b*, entspricht der Schnittebene, in welcher der Querschnitt, den Fig. 2 wiedergibt, geführt ist.

Fig. 2. Querschnitt durch das 5. Glied der II. Antenne von *Asellus aquaticus* etwas proximal der Insertionsstelle der Muskeln (in der Schnittebene *a b* des Längsschnittes Fig. 1). *cs*, Cuticularsehne; *eps*, epitheliale Sehne mit den Querschnitten der Faserbündel *fbd* und denen der Hypodermiskerne *hk*. *bsm*, Basalmembran; *m*, Muskel; *mk*, Muskelkerne; *sm*, Sarcolemm; *sp*, Sarcoplasma. *c d* entspricht der Schnittebene, in welcher der Längsschnitt, den Fig. 1 wiedergibt, geführt ist.

Drittens ist da, wo die Hypodermis in die epitheliale Sehne übergeht, keine scharfe Grenze sichtbar; vielmehr setzt sich die Körnelung des Protoplasmas der Hypodermiszellen noch ein Stück weiter fort bis zwischen die einzelnen Fasern.

Als vierter und meines Erachtens wichtigster Punkt, der für den hypodermalen Charakter der epithelialen Sehne spricht, kommt nun das Verhalten der Basalmembran der Hypodermis in Betracht. Diese setzt sich nämlich ohne Unterbrechung fort und bildet einerseits die Grenze zwischen der epithelialen Sehne und dem quergestreiften Muskel, anderseits geht sie in das Sarcolemm des Muskels über.

In letzterer Hinsicht stimmen die meisten Autoren überein; was aber die Fortsetzung der Basalmembran als Grenze zwischen epithelialer Sehne und Muskel betrifft, so wird sie von mehreren Autoren bestritten. Eine entsprechende Würdigung der diesbezüglichen Literatur muß ich mir, wie gesagt, für später vorbehalten. Stamm hat sie hingegen auch in einer ganzen Reihe von Fällen, vor allem auch bei dem Ansatz der Muskeln des Abdomens von *Asellus aquaticus* nachgewiesen.

Wenn nun schon ein Längsschnitt (Fig. 1) diese Fortsetzung der Basalmembran ziemlich klar erkennen läßt, so ist sie doch noch sicherer nachzuweisen auf einer Serie von Querschnitten. Fig. 2 stellt einen solchen Querschnitt, der ungefähr in der Ebene *a b* (Fig. 1) geführt ist, dar, und zwar kommt für unsre Betrachtung nur der linke Querschnitt der beiden getroffenen Muskelgruppen in Betracht. Verfolgen wir das Bild in der Richtung *c d*, die der Linie *a b* des Längsschnittes entspricht, so stoßen wir zuerst auf das Sarcolemm *sm*. Der Raum zwischen diesem und dem Muskel *m* ist ausgefüllt von dem Sarcoplasma *sp*, in dem ein Muskelkern *mk* liegt. Der Muskel wird auf der *c* zugewendeten Seite begrenzt von einer scharfen Linie, die den Muskel von der epithelialen Sehne *eps*, deren Fasern hier zu Bündeln vereinigt sind — ein Umstand, auf den ich später noch zurückkommen werde —, trennt. Diese Trennungslinie ist die Fortsetzung der Basalmembran, weshalb ich sie hier mit *bsm* bezeichnen will. Auf die epitheliale Sehne folgt der Querschnitt der cuticularen Sehne *cs*, die hier noch ein Rohr bildet, und dann die epitheliale Sehne des zweiten Muskels mit den Querschnitten der Faserbündel *fbd* und den Kernen *hk*. Die Begrenzung dieser epithelialen Sehne bildet hier noch die Basalmembran der Hypodermis. Diese geht also, wie aus dem Querschnitt ersichtlich, einerseits über in das Sarcolemm, anderseits in die Trennungslinie zwischen Muskel und epithelialer Sehne, d. h. diese ist selbst auch Basalmembran.

Unmittelbar an diese Basalmembran treten nun die quergestreiften Muskelfibrillen heran, die hier noch miteinander verschmelzen können, so daß die Grenze zwischen ihnen und den Fasern der epithelialen Sehne mehr oder weniger verwischen kann.

Stamm sagt, daß immer die Grenze zwischen der epithelialen Sehne und dem Muskel mit einer Zwischenscheibe des letzteren zusammenfalle, und das zeigt sich auch in der Abbildung, die er von der

Muskelinserktion von *Asellus* gibt. Diese Verhältnisse stimmen wohl für diejenigen Muskeln, die nur mittels einer epithelialen Sehne an das Chitin gehen, und wie ich sie im folgenden noch mit ein paar Worten beschreiben will, nicht aber für die oben beschriebenen Muskeln, die außer dieser epithelialen Sehne noch eine cuticulare Sehne besitzen. Bei diesen verlaufen die Muskelscheiben vielmehr ziemlich senkrecht zu den Fasern der epithelialen Sehne und zu der Basalmembran.

Anders dagegen liegen die Verhältnisse bei den eben genannten Muskeln, die nur durch eine epitheliale Sehne mit der Cuticula ver-

Fig. 3.

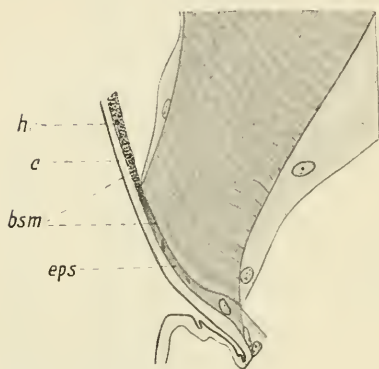


Fig. 4.

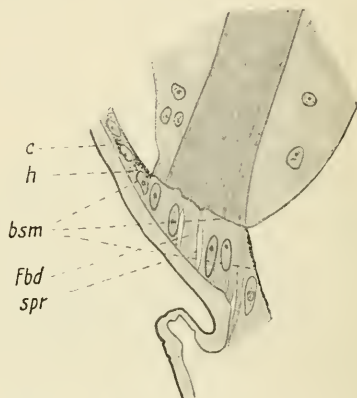


Fig. 3. Längsschnitt durch die Ursprungsstelle eines Muskels des 4. Gliedes der II. Antenne von *Asellus aquaticus*. Die epitheliale Sehne *eps* ist relativ schmal. *c*, Cuticula; *h*, Hypodermis; *bsm*, Basalmembran.

Fig. 4. Längsschnitt durch die Ursprungsstelle eines Muskels des 4. Gliedes der II. Antenne von *Asellus aquaticus*. Die Fasern der epithelialen Sehne *eps* sind zu Bündeln *fbd*, die zwischen sich schmale Spalträume *spr* lassen, vereinigt. *c*, Cuticula; *h*, Hypodermis; *bsm*, Basalmembran.

bunden sind und deren Insertionsweise ich in Fig. 3 und 4 abgebildet habe. Hier fällt fast stets die Zwischenscheibe mit der durchlaufenden Basalmembran zusammen, da die Muskelscheiben und die Zwischenscheiben ziemlich parallel mit der Basalmembran laufen. Im übrigen verhalten sich diese Muskeln genau so wie die oben beschriebenen, d. h. wir haben auch hier wieder eine epitheliale Sehne *eps*, deren Fasern in der Verlängerung der Muskelfibrillen verlaufen und da mit ihnen zusammenstoßen, wo die Basalmembran der Hypodermis *bsm* sich als Grenze zwischen beide schiebt,

Diese epitheliale Sehne kann nun, wie Fig. 3 es zeigt, sehr schmal sein und auch die Kerne können entweder ganz fehlen oder sie sind nur sehr spärlich — ein Zustand, der besonders bei älteren Tieren der gewöhnliche ist, da hier die Hypodermis stets dünn und arm an Kernen

ist — oder aber sie ist sehr breit. In diesem Falle nimmt die Hypodermis an den Stellen, wo sie in die epitheliale Sehne übergeht, stets die Stärke der letzteren an, selbst wenn sie an den übrigen Stellen der Körperwandung nur dünn ist. Hierbei kommt dann häufig eine Vereinigung der Sehnenfasern zu einzelnen Bündeln zustande, zwischen denen dann schmale Spalträume entstehen. Dies zeigt Fig. 4, an der noch besonders die langen Kerne auffallen, die sich aber außer durch ihre Gestalt durchaus nicht von den an der Übergangsstelle von Hypodermis in die epitheliale Sehne liegenden Hypodermiskernen unterscheiden.

Ich glaube im vorhergehenden den hypodermalen Charakter der epithelialen Sehne für *Asellus* zur Genüge dargetan zu haben, und wiederhole nur noch einmal, daß sich meine Befunde in dieser Hinsicht vollkommen mit denen Stamms decken.

4. Über gemischte Kolonien von *Lasius*-Arten.

Kritische Bemerkungen und neue Beobachtungen.

Von E. Wasmann, S. J. (Luxemburg.)

(172. Beitrag zur Kenntnis der Myrmekophilen.)

eingeg. 26. August 1909.

Zuverlässige Berichte über gemischte Kolonien von *Lasius*-Arten sind in der Ameisenliteratur äußerst selten. In nicht wenigen Fällen, wo man solche zu finden glaubt, handelt es sich nur um zusammengesetzte Nester, nicht um gemischte Kolonien. Wenn beispielsweise eine schwarze und eine gelbe *Lasius*-Art unter demselben Stein nebeneinander wohnen, so werden beim Umwenden des Steines die Scheidewände beseitigt, welche die beiden feindlichen Nachbarstaaten früher trennten, die Ameisen beider Kolonien laufen bunt gemengt durcheinander und vergessen manchmal in der Eile, womit sie ihre Brut retten, sogar ihre sonstige Kampflust; es kann sogar vorkommen, daß Larven und Puppen der einen Art bei dieser Gelegenheit von Arbeiterinnen der andern Art fortgetragen werden. Aber deshalb darf man noch nicht glauben, daß es sich um eine gemischte Kolonie handle, d. h. um ein Zusammenleben beider Arten in einem Neste, mit gemeinschaftlicher Haushaltung. In allen den zahlreichen Fällen, in denen ich seit 25 Jahren *Lasius*-Arbeiterinnen verschiedener Arten beisammen fand, lagen in Wirklichkeit nur »zufällige Formen zusammengesetzter Nester« vor, indem beide Arten völlig getrennt voneinander denselben Nestplatz bewohnt hatten und nur durch die Störung von Menschenhand untereinander geraten waren.

Der Schein einer gemischten Kolonie kann in manchen dieser Fälle nur durch sorgfältige Beobachtung zerstreut werden. Da man als Beute

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [35](#)

Autor(en)/Author(s): Wege Willmar

Artikel/Article: [Über die Insertionsweise der Arthropodenmuskeln nach Beobachtungen an Asellus aquaticus. 124-129](#)