Asellus cavaticus Schiödde

Ein Beitrag zur Höhlenfauna der Schweiz

von

Carl MIETHE.

Hierzu Tafel 11, 12 und 13.

Diese Arbeit wurde in der Zeit vom April 1898 bis zum Februar 1899 im zoologischen Laboratorium der Universität Bern ausgeführt. Meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr Th. STUDER bin ich für die mir in ausserordentlicher Liebenswürdigkeit erwiesene Anregung und Unterstützung, sowie für die gütige Überlassung der entsprechenden Litteratur zu aufrichtigem Dank verpflichtet. Auch Herrn Bibliothekar Dr STECK sage ich für die hilfreiche Teilnahme bei der Auswahl der Litteratur meinen besten Dank.

EINLEITUNG.

In den letzten Jahrzehnten ist im Anschluss an eine Controverse, die sich über die Artenzahl der *Gammariden* erhob, vielfach des *Asellus cavaticus* Erwähnung gethan. Es wurde die Behauptung aufgestellt, dass diese Assel in sehr enger verwandtschaftlicher Beziehung zu *Asellus aquaticus* Lin. stehe. Von verschiedenen Seiten ist diese Assel untersucht worden; ich erin-

nere nur an LEYDIG, de ROUGEMONT, WEBER, FRIES (Litteraturverzeichnis N^o 14, 15, 16, 17), jedoch ist eine ausführliche Beschreibung nicht geliefert worden.

Im Frühjahr 1898 machte Herr Prof. Dr Th. STUDER, Bern, in der « Naturforschenden Gesellschaft » eine Mitteilung über einen Fund von *Asellus cavaticus* in Madretsch bei Biel, Kanton Bern. Der Fundort reiht sich den bisher bekannten: Elberfeld, Falkensteiner Höhle, München, Bonn und Hilgenhäuser Höhle an. Herr Prof. Dr STUDER machte mich mit den bisherigen Ansichten über die Stellung dieser Form bekannt und empfahl mir eine detaillierte Untersuchung des *Asellus cavaticus*. — Bevor ich zu dem beschreibenden Teil meiner Arbeit übergehe, möchte ich noch einige Bemerkungen über den Fundort vorausschicken. Madretsch ist bei der Stadt Biel, Kanton Bern, am Fusse des Jura gelegen; in der Nähe befindet sich der Bielersee. Bei der Besichtigung der Örtlichkeit erfuhr ich von dem Besitzer, Herrn Schlosser KÜNZI, Madretsch Brühl, dass er die Asseln in zwei auf seinem Gehöft befindlichen Brunnen gefunden habe. Auch sonst seien in der Gemeinde Madretsch die gleichen Tiere in Brunnen beobachtet worden. Alle diese Brunnen zeigten die Eigentümlichkeit, dass die Tiere erst auftraten, wenn die Bohrung über 23 Fuss tief vorgeschritten war und nicht tiefer als 28 Fuss hinabreichte. Die Thalsohle wird von dem Aarekies und den darüberliegenden Ablagerungen der Schüss gebildet. Die Brunnen reichten nun bis zu der dem Aarekies aufgelagerten Schicht. Diese sowie die darüberliegenden Schichten entwässern nach dem Bielersee. Nahe lag nun die Vermutung, den Ursprung der Tiere aus dem Bielersee herzuleiten. Dieselben sind dort jedoch nie beobachtet worden. Ausserdem ergab eine statistische Tabelle, die mir zu überlassen Herr Dr KIESSLING, Bern, die Freundlichkeit hatte, dass der höchste Wasserstand des Bielersees in den letzten zehn Jahren noch 2 m. tiefer lag als die betreffenden Brunnen. Das Auftreten eines für den Jura charakteristischen

Schlammes und die Lage der Schichten liess mich darauf schliessen, dass das Wasser den betreffenden Brunnen direkt aus dem Jura zugeführt werde. Für diese Vermutung sprach auch die chemische Untersuchung des Wassers. Der Brunnen, in welchem die von mir untersuchten Tiere auftreten, ist auf dem Gehöft des Herrn KÜNZI, Madretsch, gelegen. Der Jura steigt in einer Entfernung von 1 km. 500 m. im N. W. steil an. Im O. befindet sich ein Berg, der Krähenberg, 400 m. von dem Gehöft entfernt. Es entsteht so eine 2 km. 700 m. breite Mulde. In dieser fliesst 375 m. von dem Brunnen westlich die Madretschschüss, ein kleines, aber sehr reissendes Flüschen. Der Bielersee liegt südwestlich am Einfluss der Schüss, 2 km. 300 m. von dem Gehöft entfernt. Der Brunnen besitzt eine Tiefe von 24 Fuss. Die Temperatur des Wassers schwankt zwischen 8 und 10° C, im Oktober und November gemessen. Die chemische Untersuchung des Wassers ergab einen geringen Kalkgehalt, verhältnissmässig reichlich Kohlensäure und kleine Mengen von Magnesium und Barium. Mangan und Eisen, die meist Bestandteile der aus der Molasse stammenden Wasser sind, fanden sich nicht.

In Gesellschaft des *Asellus cavaticus* lebten noch andere Vertreter der Brunnenfauna. In ziemlich grosser Anzahl *Niphar-gus puteanus* Spence Bate von verschiedener Grösse und der von PRATZ beschriebene *Cyclops serratus* (Litteraturverzeichnis N° 3). SCHMEIL (Litteraturverzeichnis N° 1) bestreitet zwar die Selbständigkeit dieser Art und will sie mit *Cyclops virilis* vereinigt wissen. Er wird wohl zu diesem Irrtum durch die allerdings in einigen Punkten sehr ungenauen Abbildungen von PRATZ verleitet sein. Die Hauptfigur desselben Tafel 4, N° 37, ist wahrscheinlich nach einem Alkoholpräparat angefertigt. Es haben sich infolge der Einwirkung des Alkohols die Segmente übereinander geschoben. Im lebenden Zustand zeigt der *Cyclops serratus* diese Einchachtelung der Segmente nicht; die Abdo-

minalsegmente greifen auch dann etwas über einander. Die Abbildung des rudimentären Füsschens bei PRATZ, Tafel 4, N° 42, ist gleichfalls sehr ungenau, sie zeigt jedoch eine unverkenbare Ähnlichkeit mit dem entsprechenden von mir, Tafel 2, Fig. 16, abgebildeten Teil. Bezüglich der übrigen Organisation stimmen meine Beobachtungen mit PRATZ'S Angaben überein; deshalb möchte ich auch den Namen *Cyclops serratus* beibehalten. Es fanden sich ausserdem in dem Brunnen eine *Planarie*, welche ich für die von FRIES erwähnte *Planaria cavatica* halte (Litteraturverzeichnis N° 14), und eine *Phreoryctes*-Art, die mir in Alkohol zuing, und welche ich daher nicht genauer bestimmen konnte. Der *Asellus cavaticus* fand sich in sehr grosser Anzahl; ich habe wohl hundert Exemplare untersucht.

Asellus cavaticus.

Taf. 11.

Der Körper stellt ein langgestrecktes Oval dar, das in der Mitte seine grösste Ausdehnung besitzt und vier bis fünf mal so lang als breit ist. Das Kopfende misst $\frac{2}{3}$ und das Abdomen $\frac{4}{5}$ der grössten Breite des Körpers. Der Kopf ist ein wenig länger, als das erste Brustsegment, und stellt von oben gesehen ein unregelmässiges Sechseck dar. Sein Panzer ist schwach nach aufwärts gewölbt und lässt jederseits etwas hinter der Mitte einen stumpfen Fortsatz, der mit starken Borsten besetzt ist, erkennen; die auf dem Gipfel der Hervorragung befindliche Borste ist die längste und stärkste.

Vor diesem Fortsatz bilden die Ränder einen rundlichen Ausschnitt, aus dem der Stamm der Mandibel hervorragt. Am oberen Rande dieses Ausschnittes, am vorderen Teil desselben, bevor er sich nach innen wendet und mit dem der anderen Seite den vorderen Kopfrand bildet, befindet sich abermals eine Hervor-

ragung, welche aber im mittleren Teil eine Konkavität zeigt; dieselbe ist gleichfalls mit Borsten besetzt. Aus der Konkavität nimmt die untere Antenne ihren Ursprung. Der Rand biegt sich nun, wie schon angegeben, nach innen und bildet, mit dem der anderen Seite verschmelzend, den vorderen oberen Kopfrand. Fast unmerklich wölbt sich nun der ganz mit feinen Borsten besetzte Panzer nach oben.

Der Thorax (Pereion) stellt den weitaus grössten Teil des Körpers dar und setzt sich aus sieben vollständig getrennten Segmenten zusammen, die fast gleich lang, nach oben konvex und mit feinen Borsten besetzt sind. Seitlich unten verlängern sich die Segmente in platte Fortsätze, die am Grunde zusammengeschnürt sind; bei den drei ersten Segmenten sind dieselben nach vorn gerichtet, bei den drei letzten nach hinten, die Fortsätze des vierten Segments sind nach unten gebogen. Die Ränder der drei ersten Segmente sind nach vorn konkav, nach hinten konvex, die der drei letzten nach vorn konvex, nach hinten konkav und die des vierten Segments stehen fast gradlinig. Bei der Betrachtung eines Segments auf dem senkrechten Durchschnitt erhält man die Figur einer seitlich nach unten ausgezogenen Ellipse, deren obere dem Rücken entsprechende Krümmung beinahe einen Halbkreis darstellt.

Das Abdomen (Pleon) besteht aus einem Segment, welches länger, als die beiden vorangehenden Thorakalsegmente zusammen, ist. Am hinteren Rand des letzten Thorakalsegments macht sich eine deutliche transversale Verbindungsstelle und ein erstes sehr kleines Abdominalsegment bemerkbar, am deutlichsten zu unterscheiden von der Bauchseite, wo sich an dasselbe das erste rudimentäre Abdominalfusspaar ansetzt. Beim Männchen trägt dieses Segment ausserdem noch ein Fusspaar von besonderer Form. Das eigentliche Abdominalsegment besitzt, wie bereits erwähnt, $\frac{4}{5}$ der Breite des Körpers in seinem grössten Breitendurchmesser. Es ist von fast kreisrunder Form. In

der Mitte des hinteren Randes macht sich eine Hervorragung bemerkbar, die seitlich von zwei Einkerbungen begrenzt wird. Aus diesen scheint das letzte Abdominalfusspaar hervorzuragen. Wie alle übrigen Segmente, so ist auch das Abdominalsegment mit Borsten besetzt; an den Rändern sind diese stärker und länger.

Der Panzer ist auf der Rückseite sehr hart und in der angegebenen Weise gekrümmt und beborstet. Die Bauchseite ist ebenfalls mit einer Chitinschicht bekleidet; jedoch ist dieselbe hier nicht so stark und hart, zeigt aber auch einige, wenn auch nur wenige und kleine Borsten. Eine Pigmentierung fehlt dem Panzer vollständig; nur in den letzten Thorakal- und Abdominal-Segmenten sieht man, mehr oder weniger deutlich, eine opake Masse von bestimmter Gestalt durchscheinen.

Der Kopf trägt zwei Paar Antennen, zwei Lippen, Ober- und Unter-Lippe, ein Paar Mandibel, zwei Paar Maxillen und ein Kieferfusspaar. (Tafel 12, Fig. 1.)

Die oberen Antennen stehen dicht bei einander, entspringen unmittelbar unter dem Stirnrande an der Vorderseite des Kopfes und sind am lebenden Tier seitlich nach aussen und vorn gerichtet. Sie bestehen aus einem dreiteiligen Schaft und einer vielgliedrigen Fahne.

Das erste Glied des Schaftes ist gross und kräftig, keulenförmig und nach aussen gekrümmt. Das zweite Glied ist etwas länger und von cylindrischer Form. Das dritte hat die Form des zweiten, ist aber in allen Dimensionen kleiner. Die Glieder verbinden sich gelenkig mit einander, und zwar heftet sich das zweite an der äusseren Seite des ersten an, so dass es fast einen rechten Winkel mit demselben bildet. Das dritte stellt die gelenkig verbundene Fortsetzung des zweiten dar. Alle drei Glieder sind besonders an ihren Artikulationsstellen stark beborstet; ausserdem finden sich mehrere Borsten an der nach vorn gerichteten Krümmung des ersten Gliedes. Neben den gewöhnlichen

Borsten sind besonders in der Nähe der gelenkigen Verbindung des zweiten und dritten Gliedes gefiederte Borsten (von O. Sars mit dem Namen Hörhaare bezeichnet (Litteraturv. N^o 19), vorhanden. Aus später anzuführenden Gründen möchte ich für dieselben den alten Namen Fiederborsten beibehalten. Die Fahne bildet die unmittelbare Fortsetzung des Schaftes und besteht aus einer wechselnden Anzahl Glieder; das Männchen besitzt in der Regel einige Glieder mehr, als das Weibchen. Das Endglied trägt drei Borsten, von welchen die mittlere die grösste ist, ausserdem eine Fiederborste. Alle Fahnenglieder zeigen an ihren Artikulationsstellen einige Borsten; am Ende des ersten und dritten befindet sich fast regelmässig auch eine Fiederborste. Die 1—6 dem Ende vorangehenden Glieder tragen am vorderen, oberen Ende einen sehr gut entwickelten Riechkolben, der das jeweilig folgende Glied bedeutend an Länge übertrifft. Die Anzahl dieser Riechkolben ist, wie die der Fahnenglieder, verschieden nach Geschlecht und Grösse der Tiere, und zwar grösser beim Männchen und bei grösseren Tieren. Nachstehende Tabelle veranschaulicht die absoluten Grössenverhältnisse der Antennen, die Anzahl der Glieder und Riechkolben bei Männchen und Weibchen von verschiedener Grösse.

MÄNNCHEN.

Körperlänge	Antenne I.		Antenne II.		Riechkolben
	Länge	Glieder	Länge	Glieder	
1,72 mm	0,58 mm	—	0,179 mm	7	1
4,03 »	3,43 »	—	0,857 »	10	4
6,13 »	4,07 »	38	1,03 »	11	5
6,28 »	4,86 »	46	1,37 »	12	5
6,30 »	5,60 »	49	1,50 »	12	5
6,25 »	5,63 »	—	1,72 »	12	6
6,45 »	5,80 »	55	1,43 »	12	5
8,00 »	6,20 »	58	1,28 »	13	5

WEIBCHEN.

Körperlänge	Antenne I.		Antenne II.		Riechkolben
	Länge	Glieder	Länge	Glieder	
2,76 mm	0,92 mm	—	0,23 mm	7	1
7,25 »	5,38 »	42	1,16 »	» rechts 11, links 10	4
7,29 »	6,12 »	—	1,26 »	10	4
7,40 »	6,00 »	—	1,15 »	11	4
8,57 »	7,13 »	56	1,25 »	10	4
8,67 »	6,15 »	—	1,46 »	12	4

Die unteren Antennen erreichen, wie aus obenstehender Tabelle hervorgeht, gegen $\frac{4}{5}$ der Körperlänge. Sie entspringen getrennt von einander in der Konkavität des Vorsprunges, der sich, wie schon erwähnt, seitlich am oberen Rande des Kopfausschnittes befindet, beugen sich dann nach der Mittellinie zusammen und kommen scheinbar zwischen den oberen Antennen hervor. Die in Rede stehenden Antennen sind gewöhnlich nach vorn gerichtet und werden vom lebenden Tier fast ständig bewegt. (Tafel 12, Fig. 2.)

Sie setzen sich aus einem fünfgliedrigen Schaft und einer vielgliedrigen Fahne zusammen. Die Anzahl der Glieder variiert auch hier wiederum, wie aus der angeführten Tabelle ersichtlich, je nach der Länge der Antenne und der Grösse des Tieres; ich habe bis 58 Glieder beobachtet.

Das Geschlecht scheint hier keinen Einfluss auszuüben. Der Schaft ist ein wenig länger, als die obere Antenne (siehe Tafel 11).

Die drei ersten Glieder sind sehr kurz und bilden einen leichten Bogen nach innen. Das erste Glied entspringt in der vorher bezeichneten Konkavität. Das zweite richtet sich erst etwas nach innen, um dann die Gelenkseite seitlich nach vorn und aussen zu richten; dies Glied ist über zweimal so lang, wie das vorangehende. Das dritte Glied ist sehr klein und breiter als lang. Das sich nun anschliessende vierte Glied ist von cylindrischer Form

und fast so lang, wie die ersten drei Glieder zusammen. Das fünfte ebenfalls cylindrische Glied ist noch länger, aber nicht so umfangreich, wie das vorangehende. Alle fünf Glieder sind mit starren Borsten besetzt, welche wiederum besonders zahlreich an den gelenkigen Verbindungsstellen auftreten. Auf dem dritten, vierten und fünften Gliede finden sich auch Fiederborsten, die jedoch nicht die Grösse der bei den oberen Antennen erwähnten erreichen. Das Flagellum besteht aus einer grossen Anzahl Glieder, die nach dem Ende zu bei langsamer Längenzunahme kleiner und kleiner an Umfang werden. Das erste Glied des Flagellums ist immer grösser und länger; von hier geht, wie ich zu beobachten oft Gelegenheit hatte, die Bildung neuer Glieder aus. Vor der Häutung lässt das Glied schon im letzten Drittel eine Abschnürung erkennen, und nach der Häutung tritt dort ein selbständiges Glied auf. Die Bildung eines neuen Gliedes ist aber nicht an die Häutung geknüpft, es kann auch so ein vollständig selbständiges Glied durch Abschnürung entstehen. Die einzelnen Glieder des Flagellums sind mit Börstchen besetzt, meist sind deren drei vorhanden. Das letzte Glied zeigt fünf Borsten, zwei von jeder Seite und eine längere, mittlere, in der Verlängerung der Längsachse liegende.

Die Mundöffnung wird von oben durch die Oberlippe gebildet, die über den vorderen Stirnrand hervorragt und eine sanfte, mit Borsten besetzte Rundung zeigt. Die Borsten convergieren von den Seiten und bilden in der Mitte einen Wirbel. Wie der Aussenrand, so ist auch der untere Rand mit feinen Börstchen besetzt. Am Innenrand, der sich wulstig über die Unterseite emporwölbt, verschwinden diese Börstchen. Die Unterseite der Oberlippe ist mit Chitinplättchen bedeckt; dieselben nehmen nach hinten an Grösse zu. In der Medianlinie macht sich dann im hinteren Teil wieder eine fein gefelderte Partie bemerkbar. Zu dieser zieht ja eine feiner Börstchenreihe von den Lippenwinkeln.

Die Mandibeln, fast vollständig horizontal gestellt, nehmen den grössten oberen Teil der Kopfseite ein (Tafel 12, Fig. 3). Sie ragen seitlich über den erwähnten Vorsprung des Kopfschildes heraus und bestehen aus einem Körper, zwei von diesem unmittelbar abgehenden Fortsätzen und dem Mandibularpalpus. Der Körper ist convex nach aussen gerichtet, nach innen konkav und endigt in einem stumpfen Fortsatz. Auf dem Körper machen sich eine Anzahl in drei bis vier Reihen angeordneter heller Flecken bemerkbar; sie zeigen die Stellen an, bei welchen die Kaumuskel-Bündelchen in die Mandibeln eintreten. Beide Mandibeln werden nämlich durch einen (Kau-) Muskel mit einander verbunden und gegeneinander bewegt. Der nach vorn gelegene Abschnitt lässt sich wiederum in zwei Abschnitte sondern, einen vorderen löffelförmigen, an der der gegenüberliegenden Mandibel zugewandten Seite in 4—6 zahnförmige Fortsätze auslaufenden, und einen in der Vertikalebene liegenden, am Grunde des zahnförmigen Fortsatzes beginnenden, linearen Teil. Letzterer ist mit einseitig gefiederten Borsten besetzt, die die gefiederte Seite dem löffelförmigen Ansatz zukehren und in der Zahl 10—13 vorhanden sind. Stets sind jedoch 1 oder 2 Borsten, die dann besonders stark sind und in der Nachbarschaft des löffelförmigen Fortsatzes stehen, an der rechten Mandibel mehr vorhanden. Die Stellung dieser zuletzt angeführten Borsten weicht auch etwas von der der übrigen Borsten ab. Sie sind nämlich so gelagert, dass sie gleichsam eine Fortsetzung des unteren Teils des löffelförmigen Fortsatzes bilden und ihre Zähne nach oben wenden. Die linke Mandibel zeigt dieselben Verhältnisse, wie die rechte; es befinden sich jedoch hier nicht ein, sondern zwei löffelförmige Fortsätze; Borsten sind, wie schon erwähnt, weniger vorhanden. Der vordere grössere, auch grösser wie der Fortsatz der rechten Mandibel, lässt bis 6 Zähne an seinem Rande erkennen und ist mehr massig gestaltet; der hintere, von derselben Form, wie der der rechten Mandibel, jedoch kleiner, besitzt

höchstens 4 weniger scharf markierte Zähne. Der hintere Fortsatz der Mandibel ist durch einen dreieckigen Einschnitt von dem vorderen getrennt. An der rechten Mandibel bildet die Einkerbung mit dem von gefiederten Borsten besetzten Teil eine scharfe Ecke, während sie an der linken Mandibel mit einem sanften Bogen in diesen Teil überzugehen scheint.

Die hinteren Fortsätze bilden zwei Anfänge, die fast rechtwinklig vom Stamm abgehen.

Sie wölben sich dort, wo sie sich einander nähern, nach oben auf und lassen je nach der Seite, von der man sie betrachtet, eine verschiedene Form erkennen. Der rechte Mandibularfortsatz erscheint in seiner natürlichen Lage dünner und schräger abgestutzt (Tafel 12, Fig. 4). Beide Fortsätze, die man mit dem Namen Molarfortsätze bezeichnet, zeigen eine eigenartige Struktur. Die einander zugekehrten Teile derselben sind von längsovaler Form und lassen eine Felderung erkennen, welche man passend mit der eines Maiskolbens vergleichen kann. Zwischen den einzelnen Feldern machen sich noch feine Chitinhärchen bemerkbar, die besonders bei seitlicher Betrachtung sichtbar werden.

Der Mandibularpalpus ist fast so lang, wie die halbe Mandibel; er ist nach vorn und in seinem Endglied hakenförmig nach aussen gerichtet. Bei der Betrachtung des Tieres von oben sind seine Endglieder zwischen den Antennen zu sehen.

Der Palpus setzt sich aus drei vollkommen gesonderten Gliedern zusammen. Das erste und zweite sind von fast gleicher Länge. Vor der gelenkigen Verbindungsstelle ist das erste mit einer Anzahl starrer Borsten besetzt. Das zweite Glied ist an seiner nach oben gewandten Fläche mit feinen Borsten versehen, in der Mitte seines äusseren Randes zeigt es eine Ausbauchung. Vor dieser befinden sich einige kleinere Borsten, nach vorn und vor dieser Ausbauchung wird die äussere Seite von grossen, starren, nach aussen und leicht nach vorn gerichteten Borsten

besetzt, deren Grösse nach der Ansatzstelle des dritten Gliedes zu abnimmt. Dieses dritte Glied ist bedeutend kleiner als das zweite und bildet einen variablen Winkel mit demselben. An seiner oberen Seite und am inneren konvexen Rand ist es mit kurzen feinen Borsten ausgestattet. Der äussere konkave Rand trägt ähnliche Borsten, wie das zweite Glied an seinem äusseren vorderen Rande, nur mit dem Unterschiede, dass ihr haarförmig ausgezogenes Endstück beiderseitig gefiedert ist. Die Grösse dieser Borsten nimmt ebenfalls nach der Gelenkverbindung hin ab.

Oberlippe und Mandibel bilden die obere und obere seitliche Begrenzung der Mundhöhle, die untere und untere seitliche wird von den Kieferfüssen, Maxillen II. und I. und der Unterlippe, die eine untere Schlundausstülpung darstellt, hergestellt. Um nun die von vorn nach der Unterlippe zu verlaufende Mundrinne zu verfolgen und die angegebenen Mundteile in ihrer natürlichen Lagerung zu betrachten, ist es ratsam, mit der Beschreibung der Kieferfüsse zu beginnen.

Die Kieferfüsse bedecken von unten einen grossen Teil der Mundwerkzeuge und schliessen, wie bereits erwähnt, die Mundhöhle nach unten ab (Tafel 12, Fig. 5). Sie sondern sich in zwei Aeste, die von einem sehr kurzen Basalteil ausgehen. Letzterer entspringt von einer chitinigen Leiste, welche zu dem von SCHÖBL (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie P. 10, pg. 450) zuerst beschriebenen Kiefergaumenapparat gehört, von welchem auch die übrigen Mundteile ihren Ursprung nehmen, und auf dem die Unterlippe, der Schlund und der Kaumagen aufgelagert sind. An die Aussenseite des Basilarteils setzt sich der äussere dreiseitige Ast. Dieser wölbt sich nach aussen und oben und hilft die seitliche Begrenzung des Kopfes bilden. An seinem vorderen abgerundeten oberen Rande ist er mit einer Reihe starrer Borsten besetzt. An die ganze vordere Breite der Basilarteils setzt sich der fast horizontal gelagerte Innenast. In der Mittellinie ist der

Ast aufgefaltet; er bildet eine an Höhe von vorn nach hinten zunehmende, im vorderen Teil fast vertikal, im hinteren beinahe horizontal gelagerte Lamelle, die sich ebenfalls an den Kiefergaumenapparat anzuschliessen scheint. Der Innenast lässt sich in zwei nach aussen ovale Teile, die nach innen die soeben erwähnte Lamelle bilden, und einen beweglichen palpusartigen Teil gliedern. Der vordere bei weitem kleinere Teil setzt sich in einem scharfen Winkel von dem hinteren ab und geht nach vorn und innen in die Lamelle über. Am vorderen abgerundeten Rand dieses vorderen Teils befindet sich eine grosse Anzahl in drei Reihen angeordneter Borsten von verschiedener Gestalt (Tafel 12, Fig. 11). Die äussere Reihe zeigt nach vorn und in einem sanften Bogen nach innen gerichtete Borsten, die aus einem Schaft und einem dünnen chitinigen Fortsatz bestehen. Diese Borsten sind in ihrer ganzen Länge von feinen Häarchen besetzt. Dort, wo sie auf die Lamelle übergehen, zeigen sie eine mehr einseitige Fiederung am chitinigen Fortsatz, auf der Lamelle selbst werden zwei bis drei sichtbar, deren Fiederung sich in nach vorn gerichtete Zähnelung umgewandelt hat. Die zweite Borstenreihe nimmt ihren Ursprung mehr nach innen auf der Oberseite. Diese Borsten lassen nur noch eine Fiederung im unteren Abschnitt erkennen und sind der ersten Borstenreihe aufgelagert. Die dritte Borstenreihe nimmt ihren Anfang noch weiter nach innen und zeigt die Merkmale der zweiten Reihe. Beide Reihen verschwinden in dem Hohlraum, der durch die vertikal-seitliche Lagerung der Lamelle bedingt wird. Letztere zeigt an ihrem oberen inneren Teil eine feine Beborstung. Die Börstchen setzen sich längs des oberen inneren Randes fort und treten besonders im hinteren Teil der Lamelle wieder hervor. Dort, wo der horizontale Ast sich zur Lamelle umbiegt, befinden sich an jedem Kiefernfüss im hinteren Abschnitt des ovalen Teils vier bis sechs Gebilde von eigentümlicher Gestalt. Sie sind fingerförmig und lassen am vorderen nach innen gerichteten Ende eine Vertiefung

erkennen, die von fünf nach aussen und oben gerichteten Zähnchen umstanden ist. In ihrem mittleren Teil zeigen bei grösseren Tieren diese Gebilde noch zwei gleich gerichtete Zähnchen. Der gegliederte palpusartige Teil nimmt seinen Ursprung von dem hinteren grossen, nach aussen ovalen Teil, und zwar dort, wo derselbe mit dem vordern Teil einen Winkel bildet. Er besteht aus fünf ungleichen Gliedern, die in ihrer Gesamtheit fast einen nach innen offenen Halbkreis darstellen und den vorderen Teil des Kieferfusses weit überragen. Das erste Glied ist doppelt so breit als lang, das zweite, gelenkig mit demselben verbunden, ist viel grösser. Es ist lamellenförmig nach aussen sanft und nach innen besonders im vorderen Teil stark ausgebuchtet, gegen den Grund etwas eingezogen. Das dritte Glied ist wieder bedeutend kleiner, am äusseren Rande gleichfalls leicht, am Innenrand stärker gekrümmt. Das vierte mehr cylindrische Glied ist von seiner Ansatzstelle an aussen nach aussen und innen nach innen, besonders in der Nähe der Ursprungsstelle vom dritten Glied, an welcher Stelle es sich auch etwas verjüngt, gebogen. Hierdurch kommt die fast halbkreisförmige Stellung des ganzen Ansatzes zu stande, da die drei ersten Glieder nach vorn und aussen gerichtet sind, und das fünfte kleine, fingerhutförmige Glied die Fortsetzung des vierten Gliedes nach vorn und innen bildet. Alle fünf Glieder sind an ihrem Innenrand mit starken Borsten besetzt, das letzte Glied auch an seinem ganzen kuppenförmigen Ende. Ausserdem tragen das zweite, dritte und vierte Glied je an der äusseren Seite vor der gelenkigen Verbindung mit dem folgenden Gliede eine kräftige Borste.

Das zweite Maxillenpaar (Tafel 12, Fig. 6) zeigt eine starke Gliederung. An jeder Maxille lassen sich ein Basilarteil und drei Äste unterscheiden. Der Innenast stellt die unmittelbare Fortsetzung des Basilarteils dar. Er ist zungenförmig und besitzt an der Innenseite eine feine Lamelle, die mit einer Reihe von starken Borsten besetzt ist; diese haben die gleiche Form, wie

die auf der Kieferfusslamelle beobachteten. Diese Lamelle legt sich unter den mittleren Teil der Kieferfusslamelle, ihre Borsten stellen so gleichsam eine Fortsetzung der Kieferfusslamellenborsten dar. Der zungenförmige Innenast selbst trägt an seinem vorderen Rand zwei übereinanderliegende Borstenreihen, die eine einseitige Zähnelung zeigen. Diese ist aber in den beiden Reihen verschieden gerichtet; sie ist nämlich so angeordnet, dass die Zähne der einen Borstenreihe denen der andern Reihe gegenüber stehen. Ausser diesen gezahnten Borsten finden sich am vorderen und äusseren Teil eine grosse Anzahl Börstchen. Die natürliche Lage des ganzen zungenförmigen Astes ist innerhalb der durch die Kieferfusslamelle gebildeten Tasche. Die beiden gezahnten Borstenreihen dieses Astes sind hinter den drei Borstenreihen des Kieferfusses gelagert; sie überdecken die letzte Reihe zum Teil. Der äussere Rand des Astes ist leicht nach aufwärts gebogen. Die beiden äusseren Äste haben fast die gleiche Form und Grösse. Sie stellen je ein Viereck dar, dessen äussere Seite leicht nach aussen gekrümmt ist. Beide Äste liegen fast übereinander und sind leicht von unten nach oben und aussen, die Wölbung nach unten und aussen gerichtet, gebogen und setzen so gleichsam die leichte Krümmung des zungenförmigen Astes fort. Bewaffnet sind sie an ihrem vorderen Rande mit zwölf bis zwanzig Borsten. Der obere Ast trägt immer zwei mehr, als der untere. Die Borsten sind am kleinsten nach der Innenseite zu, aber auch am kräftigsten und stark rechtwinklig gezähnt. Die Grösse derselben nimmt nach der Aussenseite successiv zu, so dass die äusserste Borste mehr als dreimal so lang, als die innerste, ist. Mit dieser Längenzunahme verändert sich auch die Gestalt der Borsten, sie werden geschwungen lanzettförmig und lassen an ihrem inneren konkaven Teil nicht mehr Zähne sondern parallele Leisten erkennen; man könnte sie passend mit einer Raspel vergleichen. Dort, wo die Zähnelung der Borsten beginnt, zeigt sich, besonders bei Metylenblaufärbung gut sichtbar, eine leichte Ker-

bung des Chitins. Es scheint hier eine Art Gelenk vorhanden zu sein, welches den Borsten eine beschränkte Bewegung gestattet.

Das erste Maxillenpaar (Tafel 12, Fig. 7) entspringt an dem Kiefergaumenapparat. Es besteht aus zwei ungleich langen horizontal liegenden Ästen. Der äussere bei weitem grössere Ast ist linealförmig und nach aussen gekrümmt. Sein vorderes, nach vorn und innen gerichtetes, abgestutztes Ende trägt zwei übereinander liegende Borstenreihen. Die Gestalt derselben ist in der oberen und unteren Reihe übereinstimmend, infolge ihrer Anordnung scheinen sie jedoch verschieden gebildet. Die (unteren) Borsten der unteren Reihe sind so angeordnet, dass sie ihre flache Seite nach oben wenden. In der oberen Reihe stehen sich immer zwei Borsten mit ihren flachen Seiten gegenüber und fassen zwischen sich eine Borste der unteren Reihe. In Beiden Reihen zusammen sind 10-14 Borsten vorhanden, und zwar in der oberen Reihe einige mehr, wie sich aus der Anordnungsweise ergibt. Die Borsten sitzen mit breiter Basis auf und zeigen im (distalen) Abschnitt eine Zähnelung des Randes. Ausserdem finden sich der oberen Fläche des Astes aufsitzend eine gefiedert erscheinende nach vorn und aussen gerichtete und oft eine nach vorn und innen gerichtete Borste von ähnlicher Beschaffenheit. Der Innenast ist von ähnlicher Form wie der Aussenast, nur in allen Dimensionen kleiner und am Ende abgerundet. Er trägt immer fünf Borsten; von diesen ist die äussere die Längste. Sie ist aber schlanker als die übrigen, deren Massigkeit nach innen zunimmt (Tafel 12, Fig. 8). An jeder Borste lassen sich zwei Teile unterscheiden: ein massiver Grundteil, der rings wiederum mit feinen Börstchen besetzt ist, und ein rein chitiniger Endteil. Letzterer ist von ersterem besonders bei den inneren Borsten scharf abgesetzt, am Rande fein gezähnt und von feinen Börstchen umstanden. Bei den äusseren Borsten verschwindet die Zähnelung allmählig, und die Fiederung tritt mehr hervor. Der äussere Ast der Mandibel ragt unterhalb

der Unterlippe jeseitig hervor; der Innenast liegt auf der Unterseite der Unterlippe. Die Borsten sind etwas nach unten gerichtet; sie stehen über die gleich am jeseitigen Unterlippenrand zu erwähnenden Borsten hervor.

Die Unterlippe, die untere Schlundwandausstülpung darstellend, besteht aus einem Grundteil, in dessen Mittellinie sich ein nach hinten divergierender Borstenkomplex befindet, und zwei gleichgestalteten, zungenförmigen, beiderseitig der Mittellinie gelegenen Endstücken. Diese sind am vorderen, am inneren Rand und auf der Oberseite stark beborstet und lassen einen dreieckigen freien Raum zwischen sich. In diesen ragen die Borsten hinein und auch, wie bereits erwähnt, das Ende des Innenasts der zweiten Maxille.

Thorakalbeine (*Gnathopoda*, *Pereiopoda*) sind, den Thorakalsegmenten entsprechend, sieben vorhanden. Sie entspringen an der ventralen Seite des zugehörigen Segments von einem unbeweglichen Basilarteil und setzen sich aus fünf Gliedern und einer Endklaue zusammen.

Das erste Glied ist unter die Ventralseite des entsprechenden Segments gebeugt; die übrigen Glieder sind in einem mehr oder minder stark gekrümmten Bogen nach auswärts gelagert. Die ersten drei Fusspaare sind nach vorn gerichtet, das erste fast wagrecht. Die Stellung der Füße ändert sich so, dass das vierte Beinpaar senkrecht steht. Die drei letzten Beinpaare sind nach hinten gerichtet, das letzte Beinpaar am bedeutendsten. Die Länge der einzelnen Beinpaare nimmt vom ersten bis zum letzten Beinpaar in konstantem Verhältnis zu, so dass der letzte Fuss $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie der erste Fuss ist. Um eine vertikale Lagerung des Körpers herbeizuführen, sind die Füße verschieden stark gekrümmt resp. gestreckt. Letzterer Umstand tritt besonders an dem letzten Beinpaare hervor; die Tiere scheinen hier mit dem zweiten Gliede schon den Boden zu berühren. Meist werden die beiden letzten Fusspaare bei der ein-

fachen Fortbewegung nicht benützt; auf den Gebrauch dieser Beinpaare werde ich später noch zurückkommen. Das erste Fusspaar, welches zum Teil den Mundwerkzeugen aufgelagert ist und vorzüglich als Greiforgan benutzt wird, hat eine von den übrigen Beinen abweichende Form. Diese Füße (Tafel 13. Fig. 1 und 2) sind beim Männchen und Weibchen vollständig gleich geformt; nur zeigt das Männchen eine stärkere Zähnelung der Klaue und eine grössere Anzahl starker Borsten an der Innenseite des letzten Gliedes (Tafel 13. Fig. 1). Alle Füße lassen eine Einheitlichkeit der Beborstung erkennen. Die Rückseiten, d. h. die nach aussen gewandte Seiten aller Beinpaaren sind dort mit starken Borsten besetzt, wo sie besonders hervorstehen.

Es sind dies bei den ersten und zweiten Gliedern die mittleren Partien, bei den drei letzten Gliedern jedes Fusses die Endteile; eine besonders starke Beborstung zeigen die Endteile der dritten Glieder, deren Borstenbüschel das jeweilig folgende Glied weit überragen. Die Vorder-, also nach innen gerichteten, Seiten aller Glieder sind mit drei Borstenreihen versehen. Die mittlere Reihe ist bei allen Fusspaaren die kräftigste; sie tritt besonders stark im vierten und fünften Glied hervor und setzt sich auch auf die Klaue fort. Die beiden seitlichen Borstenreihen sind an den ersten Fusspaaren nur schwach ausgebildet; an den letzten Fusspaaren sind sie kräftig und erreichen beim letzten Beinpaar fast die Grösse der Borsten der mittleren Reihe. Die nach aussen liegende Borstenreihe ist kräftiger, als die innere. Beide Borstenreihen setzen sich bis zur entsprechenden Klaue fort und bilden an den letzten Beinpaaren zwei seitlich gelagerte Afterklauen. (Tafel 13. Fig. 4). Besonders treten dieselben bei den Männchen hervor. Wie schon hervorgehoben zeigt das erste Fusspaar, seiner Funktion als Greiforgan zu dienen entsprechend, eine den andern Beinpaaren gegenüber abweichende Gestalt.

Das letzte Glied ist von ovaler Form und besitzt eine stark entwickelte mit nach vorn und innen gerichteten starren, kurzen,

kräftigen Borsten versehene Klaue, die, wie erwähnt, wie das Glied selbst verschieden stark beborstet beim Männchen und Weibchen ist (Tafel 13. Fig. 1 und 2).

Ausserdem findet sich beim Männchen immer, beim Weibchen häufig, eine Fiederborste am Aussenrand vor der gelenkigen Verbindungstelle mit der Klaue. Das vierte Glied ist sehr klein, von dreieckiger Gestalt und lässt nur eine freie Innenseite erkennen. Das dritte Glied stellt ein Dreieck dar und überragt mit seiner nach aussen gerichteten und mit starken Borsten versehenen äusseren Spitze das vierte, ist aber kurz und gedrungen. Hierdurch unterscheidet es sich nur von den entsprechenden Gliedern der übrigen Fusspaare. Diese lassen nämlich dieselbe Grundform erkennen (Tafel 13. Fig. 3); sie unterscheiden sich nur dadurch, dass die Länge des Gliedes mit jedem Beinpaar zunimmt. Beim letzten Fusspaar ist es doppelt so lang wie breit. Die ersten und zweiten Glieder aller Beinpaare sind von ovaler Form. Die zweiten Glieder sind beim ersten Beinpaar bedeutend kleiner, als die ersten; ihre Grösse nimmt jedoch mit jedem Beinpaar zu und erreicht die der ersten Glieder beim siebenten Beinpaar.

Die vierten und fünften Glieder zeigen gleiche Länge an jedem Paar der sechs letzten Thorakalfüsse und sind ungefähr so lang, wie das jeweilig zugehörnde erste Glied. Die vierten Glieder sind mehr konisch und nehmen bei den ersten Beinpaaren nach den Gelenkstellen mit den dritten Gliedern an Breite zu. Die fünften Glieder sind fast vollständig linear.

Als Fortsetzung finden sich gelenkig mit den Gliedern verbundene Klauen. Dort, wo die Klauen sich ansetzen, ragen die fünften Glieder mit einem dreieckigen Vorsprung jeseitig über die Gelenke hervor (Tafel 13. Fig. 3). Die Klauen selbst sind kleiner, als die des ersten Fusspaares, und erreichen erst beim siebenten Fusspaar die absolute Grösse der Greiffussklauen dieser Glieder; ausserdem besitzen sie nur wenige Borsten auf

der Innenseite und kleinere Börstchen am Aussenrand. Bei starker Vergrösserung sind an allen sechs Beinpaaren Fiederborsten von wechselnder Grösse zu erkennen. Diese Borsten stehen an nach aussen hervorragenden Stellen. Fast konstant kommen Fiederborsten an der Aussenseite des ersten Gliedes, am Ende des vierten und fünften, in der Mitte des letzteren und am Aussenrand der Klaue vor; an den zuletzt genannten Stellen meist jedoch nur eine. Am Grunde der Beine, besonders der drei letzten Paare, wird jeseitig eine kleine Lamelle sichtbar, die mit Borsten besetzt ist und zwei Fiederborsten trägt.

Die Brutlamellen werden im Anschluss an die weiblichen Geschlechtorgane erwähnt werden.

Abdominalfüsse (Plegopoda). Das erste Abdominalfusspaar ist sehr verschieden beim Männchen und Weibchen gestaltet; das zweite fehlt dem Weibchen vollkommen. Die drei letzten Fusspaare, welche den Gasaustausch vermitteln, und die man deshalb mit dem Namen Kiemenfüsse bezeichnet, sind bei beiden Geschlechtern gleich gebildet. Das erste Abdominalfusspaar ist sehr klein und heftet sich an das erste kleine Abdominalsegment an. (Tafel 13. Fig. 7.) Beim Weibchen besteht der jeseitige Fuss nur aus einer nach aussen und nach dem Ende abgerundeten, länglichen mit dem Segment gelenkig verbundenen Lamelle.

Die beiderseitigen rudimentären Füsschen legen sich mit dem glatten Innenrand dicht aneinander. Sie lassen hier eine Rinne erkennen, die sich von der Gelenkanheftung bis zum Ende hinzieht. Der untere Rand und der Aussenrand im unteren Teil sind mit 5—9 ungegliederten Borsten besetzt. Beim Männchen gestalten sich die Verhältnisse etwas anders. (Tafel 13. Fig. 6.) Hier ist der Fuss etwas grösser. Er besteht aus zwei Gliedern, einem oberen fast kreisrunden Grundglied und einem grösseren ovalen Endglied, welches für sich allein so gross, wie der soeben beschriebene weibliche Abdominalfuss ist. Das Grundglied ist

nur halb so lang, wie das zuletzt erwähnte, und gelenkig mit dem Abdominalsegment und dem Endglied verbunden. Ausserdem sind diese beiden Glieder durch Haftorgane an einander gekettet. Diese sind von ähnlicher Beschaffenheit wie die bei den Kiefernfüssen erwähnten, sie sind jedoch bedeutend kleiner und jeseitig meist in der Zahl zwei vorhanden. Auch die ovalen Endlamellen beider Füsse sind mit einander verbunden; dieselben werden im oberen Teil durch zwei Paar sich kreuzender Borsten seitlich aneinander geheftet. Wie das entsprechende Fusspaar des Weibchens, so tragen auch die unteren und unteren seitlichen Lamellen Borsten. Es sind bis 20 Borsten vorhanden; besonders stark ist immer die an der unteren seitlichen Krümmung stehende Borste entwickelt. Von dem ersten Fusspaar teilweise bedeckt finden sich beim Männchen zwei von einem Basalglied ausgehende, eigentümlich gestaltete Gebilde, welche bei der Begattung eine wichtige Rolle zu spielen scheinen. Dies zweite rudimentäre Fusspaar des Männchens setzt sich aus einem (Tafel 13, Fig. 8) viereckigen Grundteil und zwei wiederum aus zwei Abschnitten bestehenden, sehr charakteristischen Aesten zusammen. Das Basalglied setzt sich mit seinem verbreiterten Ende an das rudimentäre Abdominalsegment an. An der äusseren unteren Seite zeigt es einen kreisrunden Ausschnitt, aus welchem der äussere seitlich nach unten gerichtete Ast hervorragt. An der Innenseite im unteren Teil und am unteren Rande im inneren Teil befindet sich je eine Gelenkfläche; an diese setzen sich die Gelenkflächen des Innenastes. Dieser besteht aus einem kuppenförmigen Grundstück und einem sich ohne merklichen Absatz ansetzenden, halbmondförmigen, nach innen konvexen, am unteren äusseren Ende mit einem fingerhutförmigen beweglichen Anhang versehenen Endstück. In diesem Teil macht sich eine Muskelmasse in der Mitte bemerkbar, die ihren Angriffspunkt an dem kleinen Anhang hat. Borsten sind im Gegensatz zum Aussenast nicht an diesem Teil vorhanden. Der äussere Ast ragt aus der kreisrunden Vertie-

fung des Basilarteils hervor und setzt sich aus zwei gesonderten Stücken zusammen. Der ganze Teil hat grosse Aehnlichkeit mit einer Eichel, deren etwas von seitlich aussen kommender Stiel unmittelbar in den Becher übergeht. Das mit der eigentlichen Eichel vergleichbare Endstück ist nach unten und etwas nach aussen gerichtet, nimmt nach dem abgerundeten Ende an Breite ab und ist wie der Becher am Aussenrande mit Borsten besetzt. Der untere Rand zeigt gleichfalls diese stärkeren Borsten, jedoch ausserdem auf der Fläche des Astes noch eine grössere Zahl seitlich nach unten und innen gerichteter Haarbörstchen.

Die Kiemenfüsse (Tafel 13, Fig. 8 und 9) setzen sich aus einem kleinen viereckigen Basalteil und zwei lamellenförmigen längsovalen Aesten zusammen. Der obere Ast ist beim ersten Fusspaar bedeutend grösser und schützt alle darunter liegenden Aeste, erscheint mit dem gleichen Ast der anderen Seite bis auf einen schmalen Mittelspalt und einen sehr wenig breiten Randsaum das Abdominalsegment vollständig zu bedecken. Beim lebenden Tier gestalten sich diese Verhältnisse etwas anders, worauf ich später zu sprechen kommen werde. Im wesentlichen hat dieser äussere Ast, wie schon angegeben, eine längsovale Form. Der Innenrand bildet jedoch eine fast gerade Linie, die nach der Ursprungsstelle vom Basilarteil nach aussen abbiegt. Am Ende ist dieser Ast abgestutzt und dort, wie an seinem Aussenrande, mit starren Borsten besetzt. Er besteht aus zwei gelenkig verbundenen Teilen. Die Verbindungslinie läuft vom Ende des oberen Drittels aussen nach der Mitte des Innenrandes. Von seiner Ursprungsstelle vom äusseren unteren Rande des Basalgliedes macht sich an der Innenfläche eine am Anfang breitere und seichtere, sich nach unten etwas verschmälernde Rinne bemerkbar. In dem hinteren Teil derselben ist das Chitin fein quergestreift; ausserdem befinden sich in dieser mehrere nach hinten gerichtete Borsten. Der obere innere Endteil des Astes umfasst den unteren Teil an der sehr ausgedehnten gelenkigen

Verbindungsstelle und zeigt am Innenrand dort, wo er etwas über den unteren Teil hervorragt, eine starre Borste. Der bedeutend kleinere Innenast setzt sich gleichfalls aus zwei Teilen zusammen und nimmt seinen Ursprung am inneren unteren Teil des Grundgliedes. Sein erster Teil ist sehr klein und viereckig; der Endteil ist längsoval lamellenförmig und verschmälert sich etwas nach der Ansatzstelle. Die beiden folgenden Fusspaare sind fast vollständig gleich gestaltet. Die beiden Aeste entspringen übereinander aus einem viereckigen Basilarteil. Der untere Ast ist beim ersten Paar etwas kleiner, als der obere, der noch eine Andeutung einer Zweigliederung erkennen lässt. (Tafel 13, Fig. 2.) Die Aeste des zweiten Paares sind gleich lang, der innere ist jedoch etwas schmaler. Die Ränder aller Aeste sind glatt und ohne Borstenbesetzung. Beim Einbetten dieser Objekte macht sich eine eigentümliche Einkerbung der Ränder bemerkbar, und zwischen den Kerben zeigen sich bei starker Vergrößerung ovale Zellen mit Kern.

Die Schwanzanhänge (Tafel 12, Fig. 14), welche als das letzte Abdominalfusspaar betrachtet werden müssen, ragen aus den seitlichen Einkerbungen, die den stumpfen Fortsatz des Abdominalsegments abgrenzen, hervor. Sie setzen sich aus einem ungefähr dreimal so langen als breiten Basilarteil und zwei gelenkig mit diesem verbundenen, am Ende abgerundeten, fingerförmigen Aesten zusammen. Der obere innere Ast ist etwas grösser, als der nach unten etwas seitlich nach aussen gerichtete Ast. Er trägt wie dieser lange, nach hinten gerichtete Borsten auf seinem Endteil; ausserdem befinden sich hier eine grössere Anzahl nach hinten und seitlich nach aussen gerichteter Fiederborsten. (Tafel 12, Fig. 15.) Dieselben sind von verschiedener Grösse, am Ende pinselartig gebildet oder eine eigentliche Fiederung zeigend. Die Ränder der Schwanzanhänge sind mit starren Borsten besetzt, auch finden sich einige auf der Fläche des Basalgliedes.

Entfernt man die Kiemenfüsse, so liegt die Unterseite des Abdominalsegments frei zu Tage.

Der Chitinpanzer zeigt hier im hinteren Abschnitt zwei parallel den Rändern des Abdominalsegments verlaufende Linien, die besonders gut in der Mittellinie hervortreten. Ich möchte dieselben für eine Andeutung von Segmentierung ansprechen. Der obere Rand des Abdominalschildes lässt, wie erwähnt, einen Vorsprung in der Mittellinie nach hinten erkennen. Ein gleicher Vorsprung macht sich am unteren Rande bemerkbar. Dieser ist jedoch kleiner und spitzer, aber auch von zwei Einkerbungen begrenzt; er wird dorsalwärts von ersterem vollständig verdeckt. Zwischen diesen beiden Vorsprüngen liegt ein vertikalstehender, längsovaler Spalt. In diesem sind seitwärts der Mittellinie je zwei übereinanderliegende Platten sichtbar, und seitlich von diesen ragen die Schwanzanhänge hervor. Der untere Vorsprung ist, wie der obere, mit Borsten besetzt, ebenso die einander zugewandten Seiten der vier Plättchen. Diese verschliessen den Enddarm. Es heftet sich an sie die Darmmuskulatur, und sie bilden so den Endteil des Darmes, den After.

Verdauungsapparat. Den Verdauungskanal des *Asellus cavaticus* kann man sich in drei Teile gesondert denken: Schlund, Kaumagen und Darm; letzterer allein dient zur Verdauung. Wie beschrieben, läuft eine Rinne, die von den Kauwerkzeugen gebildet und umstanden wird, von dem Endteil der Kieferfüsse bis zur Unterlippe. Von hier aus setzt sie sich in den Schlund fort. Letzterer ist horizontal gelagert und besteht aus einem inneren chitinigen und einem äusseren muskulösen Teil. Wie schon erwähnt, setzen sich die feinen Borstenreihen der Ober- und Unterlippe in denselben in sehr feinen nur mit sehr starker Vergrösserung nachweisbaren feinen Börstchen bis zum Kaumagen fort. Hier treten dieselben wieder in stärkerer Entwicklung auf. (Tafel 13, Fig. 10).

Der verhältnismässig sehr kleine Kaumagen ist ganz in den

Kopf eingelagert und stark dorso-ventral comprimiert. Aussen ist er von einer dünnen Schicht umgeben, die sich an der Stelle ansetzt, wo der Schlund in den Magen eintritt. Sie stellt eine Fortsetzung der Darmwand dar und ist vollkommen drüsenlos. Bei der Betrachtung von oben zeigt der Kaumagen die Form eines Vierecks, welches mehr als zweimal so lang als breit und im vorderen Teil eingeschnürt ist. Von der Seite gesehen zeigt der Magen eine lineare geschwungene Fläche, an deren mittlerer unteren Seite sich ein Anhang bemerkbar macht, auf welchem der Magen, wie auf einem Polster, ruht. Dieser drüsenartige Teil ist von O. SARS beim *Asellus aquaticus* mit dem Namen glockenförmiger Anhang belegt worden. Die Innenseite des Kaumagens wird von zwei übereinander liegenden Schichten, die eine Fortsetzung der Schlundschichten darstellen, gebildet. Die Verhältnisse gestalten sich hier jedoch kompliziert. Der Magen besitzt nämlich eine Anzahl von Vorsprüngen, Reibflächen und Leisten, die ihn zum Verarbeiten der Nahrung geeignet erscheinen lassen. Am einfachsten ist die obere Magenwand gebildet. Das innere Magenblatt zeigt hier an seiner Innenseite in der vorderen Magenhälfte von aussen nach innen gerichtete Börstchen. (Fortsetzung der Borsten der oberen Schlundwand.)

In der Mitte des Kaumagens hört die Verbindung der oberen und unteren Magenwand auf und erstere endigt, sich nach hinten verjüngend, jeseitig in einen Fortsatz. Dieselben entstehen dadurch, dass sich die obere Wand ihrerseits selbst in der Mittellinie geteilt hat. Die nach innen gerichteten Borsten der oberen inneren Wand kommen so an den seitlichen Rand des Fortsatzes zu liegen und richten sich nach aussen und hinten. Nach dem Ende des Fortsatzes nehmen sie an Grösse zu. Wie das innere Blatt ist auch das äussere gelagert; Borsten trägt dieser Teil jedoch nicht. Er bedeckt das untere Blatt so, dass nur die Borsten desselben hervorragen; am Ende des Fortsatzes überragt er dieses und zieht sich jeseitig in einen nach hinten gerichteten Sporn

aus. Die untere Magenwand lässt in der Mittellinie eine Chitinrinne erkennen, welche durch Einstülpungen der Magenwand in verschiedener Weise gestaltet wird. Die Rinne ist in ihrem ganzen Verlauf von nach der Seite verlaufenden Chitinleistchen begrenzt, die bald stärker, bald schwächer hervortreten und nach dem Ende der Rinne zu feiner und feiner werden. Werden diese Leistchen gegeneinander gestülpt so stellen sie Reibflächen dar.

Der obere V förmige Teil dieser Rinne ist von sehr kräftigen Chitinleisten begrenzt; der folgende Teil derselben verschmälert sich, und die Leistchen verschwinden. Darauf wird die Rinne von zwei sich gegenüberstehenden Hervorragungen, die feine Chitinleistchen zeigen, überbrückt. Etwas weiter nach dem Ende zeigen sich abermals zwei Hervorragungen; dieselben liegen jedoch im höheren Niveau, diese lassen kaum noch eine Streifung des Chitins erkennen. Die Rinne endigt schliesslich in einem zungenförmigen Teil, der an seinem Endteil mit sehr feinen Börstchen besetzt ist. Der Anfangsteil der Rinne wird seitlich von Einstülpungen überragt, die an ihrer runden, nach innen gerichteten, gewölbten Fläche mit je 12-17 randständigen chitini-gen, spitzen Zähnen versehen sind. An der Unterseite dieser Einstülpungen befinden sich eine grosse Anzahl von chitini-gen, lang ausgezogenen Borsten. (Fortsetzung der Borstenreihen der unteren Schlundwand). Diese Borsten sind so angeordnet, dass sie den Chitinleisten des Anfangsteils der Rinne aufgelagert sind und die Einstülpungen rings umgeben.. Auf der unteren Magenwand setzen sie sich seitlich in je eine Reihe fort. Dieselben sind nach innen und hinten gerichtet; im hinteren Magenabschnitt verschwinden die Borstenreihen allmählig. Indem sich die obere Magenwand von der unteren ablöst, entsteht in der hinteren Magenhälfte ein seitlicher Spalt, der nur von der äusseren, dem Darm entstammenden Membran überbrückt ist. Im hinteren Teil setzt sich jeseitig der aus den beiden Leberschläuchen entstandene Stamm derselben in den Spalt ein.

Der Darm durchsetzt den Körper in gerader Linie vom Kaumagen bis zu dem als After bezeichneten Teil des Abdomens. Er wird von einer am Anfang stark drüsigen am Ende mehr und mehr in chitinige Struktur übergehenden Innen-Membran, einer Längs und Quermuskelschicht und einer äusseren, sehr feinen Membran gebildet. Der vordere, drüsige (Tafel 13, Fig. 11) Abschnitt enthält sehr grosse, lange, viereckige Zellen mit je einem runden Kern; im hinteren Abschnitt tritt mehr und mehr die chitinige Struktur hervor, und die Zellen schwinden. Den Darm begleiten an jeder Seite zwei Leberschläuche, die sich, wie schon erwähnt, vor ihrer Einmündung in den Endteil des Kaumagens zu einem Stamm vereinigen. Sie erstrecken sich bei ausgewachsenen Tieren bis zum Anfangsteil des Abdomens; bei kleinen Tieren ist der obere Leberschlauch immer kürzer. Je weniger entwickelt das Tier, je kleiner dieser Abschnitt. Die Leberschläuche bestehen aus einer grossen Anzahl runder Zellen. (Tafel 13, Fig. 12). Die grösseren zeigen eine feine Körnelung und einen deutlichen runden Kern. Die äussere Schicht wird von zahlreichen cirkulär verlaufenden Muskeln gebildet, welche dem Gebilde ein perlschnurähnliches Äussere geben. Der Darm und die Leberschläuche sind seitlich von einer drüsigen Masse überlagert, welche von opaker Farbe und von aussen sichtbar ist. Es ist dies das als Fettkörper bezeichnete Gewebe, welches besonders im Abdomen stark entwickelt ist und sich bis zum ersten Thorakalsegment verfolgen lässt. Der Fettkörper scheint all die Räume auszufüllen, welche den Darm von dem Blutgefässsystem und den inneren Organen scheiden. Am deutlichsten tritt er im Abdomen hervor, welches bis auf den von dem Darm eingenommenen Teil fast vollkommen von ihm erfüllt ist. Verbunden wird derselbe mit den anderen Organen durch ein sehr feines ihn selbst durchziehendes Gewebe. Seine Substanz besteht aus Zellen rundlicher Gestalt, die in ihrem Innern Fetttröpfchen erkennen lassen. Einen Ausführungsgang habe ich nicht mit Sicher-

heit feststellen können, doch habe ich mehrfach Fetttröpfchen aus dem After austreten sehen.

Athmung und Kreislauf. Wie bereits erwähnt, sind die drei Kiemenfusspaare als Sitz der Respiration zu betrachten (Tafel 13. Fig. 5 und 9). Die Lamellen dieser Füße bestehen aus zwei Schichten, welche zwischen sich ein Kanalsystem frei lassen. Dasselbe ist in Bogen angeordnet, die nach dem Ende der Lamelle an Umfang zunehmen, und von denen jeder einzelne aus einer fortlaufenden Reihe von Kanälchen und kleinen Hohlräumen besteht.

In diesen Bogen kreist das Blut und tauscht hier die Gase aus.

Die Wasserzufuhr zu den Kiemenfüßen wird durch das erste Abdominalfusspaar, das beim Männchen und Weibchen verschieden gebildet ist, doch bei beiden eine Platte darstellt, besorgt. Dieses den Kiemenfüßen zugeführte Wasser gelangt in die Rinne des Aussenastes des ersten Paares und muss sich nun, Dank der Aufwulstung der Innenränder der Rinne sämtliche Lamellen der Kiemenfüße gleichsam umspülend, nach aussen bewegen. Von untergeordneter Bedeutung sind die Chitinleisten im unteren Teil der Rinne, welche offenbar einem Abströmen in dieser Richtung hindernd in den Weg treten.

In erster Linie wird dies durch die Stellung des unteren Abschnittes der Lamelle des ersten Fusspaares erreicht. Beim lebenden Tier bildet dieser untere Teil nicht die unmittelbare Fortsetzung des Anfangsteils, sondern er ist, Dank der gelenkigen Verbindung, nach oben gebeugt. Ausserdem wird durch die beständige rhythmische Bewegung aller Kiemenfusslamellen das Wasser fortwährend erneut (Tafel 13. Fig. 13).

Die Cirkulation wird durch ein schlauchförmiges, nach hinten blind endigendes Herz besorgt, welches sich von dem vorderen Teil des vierten Segments bis zum letzten Abdominalsegment erstreckt. Es liegt auf der Rückenseite und geht nach vorn in

eine Aorta und je ein seitliches Gefäss über; einen Verschluss durch Klappen habe ich nicht nachweisen können. Aus dem Herzen selbst entspringt für jedes Segment, das es durchsetzt jeseitig ein Hauptgefäss. Dieses Gefäss gibt seinerseits ein kleines Gefäss für das betreffende Segment ab, durchzieht den vorderen Segmentrand und setzt sich in den dazu gehörigen Fuss fort. Die drei vorderen Segmente und Fusspaare werden in gleicher Weise von den seitlich zugleich mit der Aorta entspringenden Gefässen versorgt. Die Aorta fliesst in gerader Richtung bis zum Kopf fort und löst sich hier in die den einzelnen Teilen entsprechenden Arterien auf.

Die Kontraktion des Herzens findet wellenförmig fortschreitend statt; hierdurch wird das Blut in ständiger Bewegung erhalten.

Die Blutkörperchen sind verhältnismässig gross. Verfolgt man die Cirkulation in einem Fuss oder einer Antenne, so bemerkt man, dass die Hauptmasse des arteriellen Blutes den entsprechenden Körperteil bis zum Ende durchläuft und hier in die jeseitig von dem arteriellen Gefäss gelagerten venösen Bahnen einlenkt und wieder zurückströmt.

Jedoch nicht das ganze Blut durchläuft die arteriellen Gefässe bis zum Ende des Körperteils, vielmehr sieht man auf der Blutbahn einzelne Blutkörperchen aus dem arteriellen Gefäss austreten und in venöse Bahnen einströmen, besonders schön lässt sich dies an den gelenkigen Verbindungsstellen der Glieder verfolgen. Die venöse Bahnen aller Gefässe vereinigen sich nun zu zwei seitlich der Aorta bis in den Kopf sich erstreckenden, venösen Gefässen. Dieselben sind im Niveau etwas tiefer gelagert, besonders in der Gegend des Herzens. In diesen Gefässen strömt das Blut nach den Kiemenfüssen, tritt in dieselben von der inneren Seite ein, durchläuft die beschriebenen bogenförmigen Kanäle, tritt dann an der Aussenseite wieder aus und ergiesst sich in einem Raum, der das Herz allseitig umgibt und mit diesem durch Stomata kommuniziert.

Die Zuströmung des Blutes findet immer nach den Teilen des Herzens statt, die sich momentan in Erschlaffung befinden; es kann daher ein Blutkörperchen, welches in den hinteren Teil des Pericardialraums gelangt ist, in jeden momentan erschlafften Teil des Herzens einströmen. Zu erwähnen ist noch, dass das Abdominalsegment, das erste, zweite und letzte Fusspaar desselben in ähnlicher Weise versorgt zu werden scheinen, wie die übrigen Teile; wenigstens habe ich seitlich am hinteren Rande des letzten Thorakalsegments zwei Gefässe vom Herzen abgehen sehen.

Das Nervensystem setzt sich aus einer Anzahl Ganglien, welche durch zwei streng von einander gesonderte Commissuren verbunden sind, zusammen.

Das Cerebralganglion liegt im vorderen Kopfteil und lässt sich in zwei durch eine leichte Einziehung gesonderte Teile scheiden. Einen vorderen Antennenteil, der die Nerven für die oberen und unteren Antennen abgibt, und den eigentlichen Hirnteil, welcher aus zahlreichen Loben besteht und sich in transversaler Richtung erstreckt.

Einen seitlichen Fortsatz, dem nervus opticus, vergleichbar habe ich nicht wahrnehmen können. Am hinteren Rande des Hirnganglions macht sich eine leichte Einschnürung bemerkbar, und jeseitig von dieser geht eine starke Commissur aus, welche den Schlund umfassen und sich mit der Ganglionkette vereinigen. Diese beginnt mit einem Ganglion von quadratischer Gestalt. Dieses zeigt eine grössere Anzahl Loben und scheint aus der Verbindung mehrerer Ganglien hervorgegangen zu sein. Es liegt im hinteren Kopfabschnitt und giebt Nerven für den Schlund ab. Hinter diesem Ganglion folgen sieben den Segmenten entsprechende Ganglien, welche seitlich ausgezogen sind und jeseitig in einen starken Nerv auslaufen. In der Mittellinie scheint jedes Ganglion leicht eingezogen. Der jeseitig von den einzelnen Ganglien abgehende Nerv lässt sich bis in den ent-

sprechenden Fuss verfolgen; er giebt vor seinem Eintritt in diesen einen Zweig für die entsprechende Seite des Segmentes ab. Dieses erhält ausserdem noch je einen Nerven von den Commissuren. Zwischen den Commissuren, etwas tiefer gelagert, als diese, lässt sich ein feiner Nervenstrang verfolgen, welchen ich für den Nervus sympathicus halte, dessen nähere Beziehungen zu den Ganglien ich jedoch nicht feststellen konnte.

In dem letzten Thorakalsegment findet sich, unmittelbar hinter dem Ganglion dieses Segments, ein Komplex von hintereinander liegenden, sich nach hinten verjüngenden Ganglien. Dieser ragt bis in den Anfang des Abdomens hinein und gibt seitlich kleinere Nerven für die Füße des Abdomens ab. Am verjüngten Ende entspringen zwei gabelförmig nach aussen divergierende Nerven, die sich in die Schwanzanhänge erstrecken.

Eine Differenzierung des Complexes in einzelne Ganglien liess sich nicht nachweisen.

Die neueren Versuche mit der Methylenblaufärbung von RETZIUS, VOM RATH und Anderen mussten mich darauf führen, die peripheren Endigungen der Nerven auch bei *A. cavaticus* mit Hilfe dieser Methode zu untersuchen. Wegen der Kleinheit des Objektes und der Empfindlichkeit der Tiere konnte eine Injektion nicht angewendet werden. Ich versuchte nun eine Färbung durch Einbringen der lebenden Tiere in eine 1 % Lösung von Methylenblau. Es war mir jedoch nicht möglich, einwandsfreie Resultate zu erzielen. Nur bei den Riechkolben der oberen Antennen erhielt ich vermittelst dieser Methode klare Bilder der Nervenendigungen.

Ich hatte dies wohl dem Umstande zu verdanken, dass die Tiere in der Häutung begriffen waren.

Um die Ergebnisse dieser Untersuchung zu kontrollieren und die übrigen Nervenendigungen nachzuweisen, wandte ich mich den von VOM RATH angegebenen und angewandten Methoden der

Pikrinosmiumessigsäure zu. Nach einigen Misserfolgen erhielt ich nach 36stündiger Einwirkung dieses Gemisches und einer Nachfärbung mit Alaun-Karmin gute Präparate. Wie erwähnt, finden sich an den Beinen, Mundwerkzeugen und prononcierten Körperstellen massige Borsten.

Diese Borsten lassen in ihrem Inneren einen Hohlraum erkennen, der sich durch die ganze Länge der Borsten erstreckt. Das gleiche Verhalten zeigen lang ausgezogene Borsten, die aus einer wallförmigen Chitinumrandung hervorragen. Zuweilen nimmt diese Umwallung mehr Becherform an. Beispiele solcher Borsten sind: die Borsten der Schwanzanhänge, die Borsten auf dem Aussenast der ersten Maxille. Ferner treten an den Mundwerkzeugen andere Borsten auf, die am Ende bald mit sekundären Borsten, bald mit zahnförmigen Anhängen versehen sind. Alle diese Borsten lassen jedoch insofern eine Uebereinstimmung in ihrem Bau erkennen, als sie in ihrem unteren Abschnitt einen Hohlraum zeigen. Der obere Endteil aller dieser Borsten besteht immer aus reinem Chitin. Auf den Füßen, Antennen, Schwanzanhängen, oft auch auf dem Aussenglied der Maxille I, befinden sich Fiederborsten, von O. SARS mit dem Namen Hörhaare bezeichnet. (Tafel 12, Fig. 12 und 13.)

Diese Borsten zeigen einen etwas anderen Bau. Am Grund besitzen sie zwar dieselbe Becherform, wie die langen, starren Borsten; jedoch ist der Becher hier stärker von dem die Körperumhüllung bildenden Chitin abgeschnürt. Aus ihm ragt ein am Ende gefiederter oder pinselförmiger Anhang hervor. Dieser Teil der Borsten ist nicht von starrem Chitin umgeben, sondern nur von einer feinen elastischen chitinigen Membran. Der Innenteil zeigt die gleiche Struktur, wie die übrigen Borsten. Schliesslich befinden sich auf den oberen Antennen eine wechselnde Anzahl von Riechkolben.

Auch diese (Tafel 12, Fig. 9) sind als, wenn auch stark modifizierte, Borsten anzusprechen. Sie bestehen aus einem mit Hohl-

raum versehen und einem diesem aufsitzenden, blasenförmigen Cylinder. Der Stiel ist von einer dicken Chitinschicht umgeben, der Cylinder jedoch nur von einer feinen Schicht. Letzterer lässt in der Mitte eine leichte Einschnürung erkennen und zeigt am Ende einen hellen Fleck, der oft von drei bis fünf feinen Fädchen umstanden ist. Hier ist der Kolben nur durch eine ganz feine Membran verschlossen; dass es sich um eine solche handelt, konnte ich mit Hilfe von Methylenblaukryställchen konstatieren, die ich wohl bis zu der Membran treten doch nie in das Innere des Kolbens eindringen sah. Der Innenteil des Kolbens ist am Grunde mit einem feinkörnigen, durch Fädchen verbundenen Gewebe angefüllt. Nach dem Ende zu nimmt die Zahl der Körner ab, und das Ende dieses Teils zeigt nur eine feine, gallertartige Masse, in der einige Fädchen nachweisbar sind.

Wie schon erwähnt, bot sich mir Gelegenheit, die Riechkolben noch vor oder während der Häutung zu beobachten. Dieselben zeigten ein etwas anderes Bild (Tafel 12, Fig. 10). Der Stiel des Kolbens steckte noch mit seiner ganzen Länge in der Chitinsubstanz der Antenne, war aber deutlich von dieser getrennt; der blasenförmige Cylinder zeigte hier ein kurzes nicht differenziertes Längsoval und war mit Zellenmaterial erfüllt, dessen nahe Beziehung zu den Hypodermiszellen nicht zu verkennen war. Die den blasigen Teil umhüllende Membran war sehr fein; dort, wo beim ausgebildeten Riechkolben der helle Fleck auftritt, zeigte sich hier eine helle punktförmige Stelle, die von feinen Borsten umstanden war. Die Endigungen der Nerven stellte ich nun mit Hilfe der erwähnten Methoden folgendermassen fest. (Tafel 12, Fig. 8, 9, 10, 11, 12, 13.)

Nachdem eine Nervenfaser (Tafel 13, Fig. 4) in eine Zelle (Sinneszelle) eingetreten, geht von letzterer ein distaler Fortsatz bis zum Chitinteil der Borste. Ich habe nur immer einen distalen Fortsatz in eine Borste eintreten sehen. Auf seinem Wege bildet dieser Fortsatz wie die Nervenfaser selbst feine

Anschwellungen und ist allseitig von der Hypodermis umspinnen. Bei den starken, massigen und lang ausgezogenen Borsten durchsetzt dieser Fortsatz den ganzen Innenraum. Die Fiederborsten werden in gleicher Weise von dem Fortsatz durchsetzt; derselbe tritt jedoch stärker hervor und zeigt besonders dort, wo die feinen Fiederhäärchen abgehen, kleine Anschwellungen. (Tafel 12, Fig. 12 und 13.)

Etwas anders gestalten sich die Verhältnisse bei den Riechkolben (Tafel 12, Fig. 9). Hier durchsetzt der Fortsatz nicht den ganzen Innenraum des Kolbens; er endigt vielmehr dort, wo die Körnelung aufhört, und der Kolben eine leichte Einschnürung erkennen lässt.

Das Ende des distalen Fortsatzes ist demnach in die den Endteil des Kolbens erfüllende Gallertsubstanz eingebettet, erhält aber doch eine konstante Lage durch die Zellen im unteren blasigen Teil. Die Länge des distalen Fortsatzes entspricht der des Kolbens vor der Häutung. Bei diesem durchsetzt der Fortsatz den Kolben in der ganzen Länge (Tafel 12, Fig. 10). Er zeigt, wie der Fortsatz der pinselförmigen Fiederborsten, Anschwellungen, besonders dort, wo der punktförmige Fleck sich befindet und die Fiederhäärchen abgehen. Umspinnen wird er von den Zellen, die den ganzen Innraum des Kolbens ausfüllen und die, wie bereits erwähnt, sehr grosse Ähnlichkeit mit den Hypodermiszellen zeigen. Die Entwicklung des Kolbens denke ich mir folgendermassen: Zuerst stellt derselbe eine mit dem Stiel vollständig in der chitinigen Substanz der Antenne steckende, pinselförmige Borste dar; dieselbe zeigt aber eine Wucherung der Hypodermiszellen. Das ganze Gebilde wird nun blasig, verlängert sich, und dort, wo wir später die leichte Einschnürung im Kolben bemerken, ist das Ende der ursprünglichen pinselförmigen Borsten zu suchen. Gleichzeitig hat sich nun die Häutung der Antenne vollzogen; der Stiel des Kolbens gelangt nach aussen, und die körnige Substanz löst sich im Endteil des Kolbens, so

dass nur der Grund desselben von körnigem Material erfüllt ist. Das Ende des Kolbens wird von einer mit feinen Fädchen durchzogenen Gallertmasse erfüllt, die aus den ursprünglichen Hypodermiszellen entstanden ist. Durch die Längserstreckung und das Breiterwerden des Kolbens ist der helle Fleck des blasigen Kolbenendes, der ursprünglich aus einer feinen chitinigen Membran, wie die der ganzen pinzelförmigen Fiederborste, besteht, noch mehr verdünnt. Es reichte ursprünglich bis zu diesem punktförmigen hellen Fleck das Ende des distalen Fortsatzes. Dieser hat nun seine ursprüngliche Länge beibehalten; dadurch ist er bei dem Längenwachstum des Kolbens bis zu dessen Mitte zurückgezogen worden. Eine Stütze erhält er durch die körnige Grundsubstanz des Kolbens. Sein freies Ende ragt in die Gallertmasse hinein. Hierdurch wird erreicht, dass der distale Fortsatz in einem mittelbaren Zusammenhang mit dem das Tier umgebenden Medium tritt. Welche Funktion dieses Gebilde zu erfüllen hat, ist schwer nachweisbar; jedoch hat seine Bauart mit den Endapparaten des Geschmacks- und des Geruchssinnes grosse Ähnlichkeit. Wahrscheinlich versehen die sogenannten Riechkolben bei dem sich im feuchten Medium aufhaltenden Tier beide Sinnesfunktionen.

Die Sinneszelle steht ihrerseits, wie schon erwähnt, mit dem Hauptnervenzweig durch eine Nervenfasern, die auf ihrem Verlauf kleine Anschwellungen zeigt, in Verbindung. Eine Verzweigung oder ein Zusammenhang dieser Fasern mit einer andern besteht nicht. Infolge der Kleinheit des Objekts und der Schwierigkeit, Schnittpräparate herzustellen, war es mir nicht möglich, den Verlauf der einzelnen Fasern und ihre Verbindung mit dem Ganglion nachzuweisen. Bei meinen Untersuchungen über die Nervenendigungen beim *A. cavaticus* erzielte ich, wie aus dem soeben Angeführten hervorgeht, eine Übereinstimmung mit den von VOM RATH, (Litteraturverz. N^o 25) bei *Niphargus* beobachteten Nervenendigungen in den einzelnen Borsten und Fieder-

borsten; dass ich nur eine Sinneszelle und einen distalen Fortsatz bei jeder Borsten nachweisen konnte, halte ich für einen mehr zufälligen Befund. Ich sah wohl noch andere Zellen Fortsätze aussenden, konnte dieselben aber nicht bis in die Borste verfolgen, da mich wahrscheinlich die Färbemethode hier im Stich gelassen hatte. Ich muss dies umsomehr annehmen, da bald diese, bald jene Zelle gefärbt war und einen Fortsatz nach der Borste aussandte, und die Lage dieser Zellen wechselte. Eine starke Abweichung lassen jedoch die von mir beschriebenen Riechkolben in ihren Nervenendigungen erkennen. VOM RATH zeichnet den distalen Fortsatz der Sinneszelle durch die ganze Länge des Kolbens, welchen er mit einer den Stiel und den blasigen Endteil gleichmässig umgebenden Chitinschicht darstellt. Die Lage der Sinneszelle weit unterhalb des Kolbens stimmt mit meinem Befund überein.

Die Eierstöcke bilden zwei getrennte, einfache Säcke. Sie ragen mit ihrem hinteren Teil in das Abdomen hinein. Seitlich von der Mitte des fünften Thorakalsegments mündet der Ausführungsgang je eines Eierstocks in eine sich in der Längsrichtung erstreckende Spalte. Die Eier liegen der Innenseite des Eierstocks an und sind in Reihen geordnet.

Sobald die Eier den Eierstock verlassen, gelangen sie in die Bruttasche. Diese wird von acht Lamellen gebildet, welche von der Basis der vier ersten Fusspaare ausgehen. Die Brutlamellen verbreitern sich nach ihrem abgerundeten Ende zu. In ihrem Innern lassen sie in Schlangenwindungen verlaufende Kanäle erkennen; dieselben müssen wohl als Blutbahnen gedeutet werden. Die Lamellen sind so angeordnet, dass sie einen vollkommen geschlossenen Hohlraum von unten abschliessen; die obere Wand wird von dem Körper selbst gebildet.

Die Hoden durchsetzen die fünf hinteren Thorakalsegmente; sie stellen ein schlauchförmiges, am vorderen Ende in drei stumpfe, abgerundete, voluminöse Lappen auslaufendes Gebilde

dar. Die Lappen repräsentieren den eigentlichen, Samen produzierenden Teil; sie ergiessen ihr Produkt in einen engen Ausführungsgang (vas deferens). Dieser ist zuerst eng, erweitert sich dann und endigt nach aussen in einen cylindrischen, mit Chitin bekleideten Fortsatz, der sich am hinteren Rande des letzten Thorakalsegments jenseitig befindet.

Lebensweise. Wie schon angegeben habe ich den *A. cavaticus* in Brunnen bei Madretsch gefunden. Es mag von Interesse sein; einige Details über die Lebensweise dieser Tiere zu erfahren. Versuche hatten mir gezeigt, dass der *Asellus cavaticus* nur unter den ihm gewohnten Lebensbedingungen fortbestehen kann. Ich richtete mir daher ein Glasgefäss ein, dessen Boden ich mit gröberen und feineren Steinchen bedeckte und in welches ich Wasser desselben Brunnens that, in dem der *A. cavaticus* bisher gelebt hatte, und das ich auf gleicher Temperatur erhielt. Mit Hülfe dieser Vorrichtung war es mir möglich, die Tiere circa vier Wochen zu erhalten und in ihrer Lebensweise zu beobachten.

Alle Bewegungen, die das Tier ausführt, sind leicht und elegant; es ist fast in immerwährender Bewegung. Es läuft, klettert, erklimmt die einzelnen Steine und sucht dieselben gleichsam ab. Die unteren grossen Antennen wurden hierbei beständig bewegt; sie werden tastend nach allen Seiten, meist nach vorn gerichtet und dienen dem Tier als Orientierungsorgan.

Verfolgen wir ein Tier in seinen einzelnen Handlungen, so sehen wir es stillstehen, die grossen Antennen nach vorn richten, den Kopf etwas vom Boden erheben und auch die oberen Antennen leicht bewegen. Darauf bemerken wir, wie es plötzlich auf etwas zueilt, dann wiederum, wie es durch die von den einzelnen Steinen gebildeten Nischen kriecht und dieselben einer genauen Untersuchung unterzieht. Hierauf sehen wir es einen Stein erklimmen. Bei dieser letzten Bewegung benutzt das Tier meist nur die vier ersten Fusspaare; das erste Fusspaar wirkt hierbei mit. Die

drei letzten Thorakalfusspaare spielen eine sekundäre Rolle; ganz anders beim Herabsteigen von dem Stein.

Hierbei sind in erster Linie die drei letzten Fusspaare gleichsam zum Festhaken thätig, zu welcher Funktion sie Dank der angeführten Beborstung besonders geeignet erscheinen. Nicht immer sehen wir das Tier durch Klettern den Boden erreichen; vielmehr bemerken wir, wie es, auf einen Stein angelangt, die Antennen über den Rand desselben hinwegstreckt, sich mit den hinteren Beinpaaren am Stein festhält und den Körper frei in das Wasser vorschiebt. Nun lässt sich das Tier entweder in der Gleichgewichtslage fallen und erreicht so den Boden oder es zieht sich mit Hilfe der letzten Beinpaare wieder auf den Stein zurück.

Interessant war es nun für mich, zu erfahren, ob dem Tiere eine Empfindung innewohnt, vermittelt deren es sich über die Höhenunterschiede orientieren kann. Zu diesem Zwecke brachte ich einen *A. cavaticus* auf einen frei im Wasser hängenden Stein. Das Tier vermied es aber sorgfältig, nach dem es sich über die Örtlichkeit orientiert hatte, über den Rand hinauszugehen. Weitere Beobachtungen stellte ich nun mit *Asellus cavaticus* von verschiedenem Geschlecht an. Leider war es mir nicht möglich, einen Begattungsakt der Tiere zu beobachten. Die Tiere leben neben einander; sie scheinen eine Empfindung zu haben, die sie ihre Gleichartigkeit erkennen lässt. Häufig sah ich auch, wie sich die Tiere berührten; geschah dies an einer Stelle, wo ich die Fiederborsten vermutete, so erschien das Tier heftigen Reiz zu empfinden und eilte schnell davon. Gleiche Versuche stellte ich mit einem am Ende mit einer Haarborste versehenen Stäbchen an. Bei einer leichten Berührung auf dem Rücken zeigte das Tier nur geringe Empfindung, während die Berührung an den Beinen, Antennen und Schwanzanhängen es zur eiligen Flucht veranlasste. Von O. SARS sind die von mir unter dem alten Namen Fiederborsten beschriebenen Borsten als Hörhaare bezeichnet worden.

Ich untersuchte, ob das Tier durch Erregung dieser Borsten durch irgendeine Art Wellenbewegung eine sichtbare Empfindung erkennen lassen würde. Zu diesem Zwecke schrammte ich das Gefäss aussen, klopfte daran und erzeugte durch Steinchen im Wasser Wellen und Geräusche; das Tier schien jedoch von alledem keine Empfindung zu haben, höchstens von sehr starken Wellenbewegungen. Zu gleichem Versuch und um das Zusammenleben mit *Niphargus puteanus* zu beobachten, brachte ich mehrere von diesen, grosse und kleine Exemplare, in das Gefäss. Niemals habe ich jedoch wahrgenommen, dass durch die Wellenbewegung, welche der *N. puteanus* beim Schwimmen verursacht, der *A. cavaticus* zu irgend einer Empfindungsausserung veranlasst wurde. Sehr heftig reagierte derselbe jedoch meist bei der unmittelbaren Berührung. Im allgemeinen scheinen beide Tiere ruhig neben einander zu leben; jedoch sucht das eine das andere möglichst zu meiden. Es ist vielfach die Ansicht ausgesprochen worden, dass der *N. puteanus* den *A. cavaticus* verfolge; ich kann derselben jedoch nicht beipflichten. Stossen beide Tiere zufällig auf einander, so sucht der *N. puteanus* mit gleicher Eile das Weite, wie meist der *A. cavaticus*; zuweilen scheint sich letzterer mit seinen stark beborsteten letzten Fusspaaren sogar gegen den ihn zufällig berührenden *N. puteanus* angriffsweise zu wenden.

Die Häutung des *Asellus cavaticus* findet ziemlich häufig statt. Interessant war es dabei, die Regeneration einzelner Körperteile zu verfolgen.

Ist ein Glied des Körpers durch irgend einen Umstand verloren gegangen, so wird es bei der nächsten Häutung ersetzt. Es tritt aber nicht in seiner vollen Ausbildung auf, sondern im Embryonalstadium. Bei den einzelnen Häutungen durchläuft es nun die Entwicklungsstufen des betreffenden Abschnittes; diese folgen sich aber viel schneller, so dass das Tier nach mehreren Häutungen das betreffende Glied in fast vollkommener Aus-

bildung zeigt. Obige Beobachtungen konnte ich besonders schön an den Schwanzanhängen verfolgen. Als Nahrung scheinen dem *Asellus cavaticus* Pflanzenteile und kleine Tierchen zu dienen, die in dem Juraschlamm enthalten sind.

Nach den gewonnenen Resultaten meiner Untersuchung lag es nahe, eine Gegenüberstellung und Vergleichung des *Asellus cavaticus* und *Asellus aquaticus* vorzunehmen. Als Grundlage für den *Asellus aquaticus* nahm ich die vielfach hervorgehobenen Untersuchungen von O. SARS in seiner *Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norwège*, die Untersuchungen von LEYDIG und anderen Forschern. Ausserdem untersuchte ich die einzelnen Teile dieses Tieres selbst und verglich sie mit den entsprechenden des *Asellus cavaticus*.

Eine äussere Betrachtung beider Tiere lässt ausser den schon vielfach hervorgehobenen Unterschieden in Grösse und Farbe eine abweichende Gestalt beider Tiere erkennen. Während der *A. aquaticus* eine mehr massige, ovale, von oben nach unten komprimierte Form zeigt, bildet der Körper des *A. cavaticus* ein schlankes Längsoval, das nicht so stark komprimiert ist; vielmehr eine fast halbkreisförmige Rundung nach oben besitzt.

Die äussere chitinige Bedeckung des Körpers lässt bei beiden Tieren eine Differenz erkennen.

Das Chitinskelett des *A. cavaticus* ist zum Unterschied von dem gefärbten, schmutzigen mehr elastischen des *A. aquaticus* weiss und brüchig. Augen und Augenflecke besitzt der *A. cavaticus* nicht, wie schon von DE ROUGEMONT hervorgehoben; er zeigt jedoch eine viel stärkere Beborstung des ganzen Körpers und eine grössere Differenzierung der Borsten. Fiederborsten sind in vermehrter Zahl vorhanden. Während beim *A. aquaticus* das Männchen grösser ist, ist regelmässig das Weibchen des *A. cavaticus* länger und kräftiger. Eine vergleichende Gegenüberstellung der Teile des *Asellus cavaticus* und des *Asellus*

aquaticus ergibt folgendes: Die oberen Antennen sind bei beiden Tieren fast gleich gebildet. Wie aus der angeführten tabellarischen Uebersicht hervorgeht, richtet sich die Anzahl der Glieder und Riechkolben des *Asellus cavaticus* nach dem Alter und Geschlecht der Tiere. Beim ausgewachsenen Männchen sind in der Regel 12 Glieder mit 5 Riechkolben, beim Weibchen 10—11 Glieder mit 4 Riechkolben vorhanden. Diese letzteren sind beim *A. cavaticus* sehr gut ausgebildet und lassen eine Zweiteilung erkennen. Diejenigen des *A. aquaticus* sind kleiner und geringer an Zahl. Beim Männchen finden sich 3—4, beim Weibchen höchstens 3, die den dem letzten Glied vorhergehenden Gliedern aufsitzen. Die Zahl der Antennenglieder ist gleichfalls beim Männchen grösser, als beim Weibchen, beim Männchen bis 14, beim Weibchen höchstens 11. Die unteren Antennen zeigen bei beiden Tieren eine fast analoge Bildung. Die Zahl der Glieder ist beim *A. aquaticus* grösser als beim *A. cavaticus*. Ein Unterschied zwischen den Geschlechtern besteht bei beiden Tieren nicht. Der Schaft der Antenne ist relativ länger beim *A. cavaticus*.

Die Mundteile zeigen im allgemeinen eine grössere Differenzierung der Borsten beim *A. cavaticus*.

Die Oberlippe ist feiner beborstet, die zahnförmigen Ansätze der Mandibel sind stärker ausgeprägt und sind deren bis 6 vorhanden. Der Mandibularpalpus zeigt eine feinere Fiederung der Borsten des letzten Gliedes. Die relative Länge dieses ganzen Gliedes ist, wie aus der stärkeren Entwicklung der ersten Gliedes hervorgeht, bedeutender.

Die Borstenzahl des Innenastes der ersten Maxille ist, wie von FRIES, WEBER und anderen hervorgehoben (Litteraturverzeichnis N^o 14, 15, 16), um eine vermehrt; ausserdem befinden sich oft auf dem Aussenast zwei Fiederborsten. Die zweite Maxille und die Unterlippe sind bei beiden Tieren gleich gestaltet, ebenso die Kieferfüsse.

Die Thorakalfüsse unterscheiden sich durch die beim *A. cavaticus* stärker auftretende Beborstung.

Das letzte Glied des ersten Fusspaares ist bei den Männchen beider Tiere verschieden gestaltet. Beim *A. aquaticus* zeigt dieses einen vorspringenden, zugeschärften Fortsatz und ist ebenso breit als lang.

Am letzten Glied des *A. cavaticus* findet sich dieser Fortsatz nicht; es ist nur eine Ausbuchtung vorhanden; hingegen trägt die Kralle beim Männchen immer und häufig beim Weibchen eine Fiederborste. Die Abdominalfüsse lassen zum Unterschiede von den Thorakalfüssen eine geringere Beborstung beim *A. cavaticus* erkennen. Beim *A. aquaticus* sind die Ränder fast aller Füsse mit einfachen oder gefiederten Borsten besetzt. Letztere Borsten finden sich an keiner Stelle der Abdominalfüsse des *A. cavaticus*. Das erste Abdominalfusspaar ist verschieden gestaltet bei Männchen und Weibchen des *Asellus cavaticus* und des *Asellus aquaticus*. Die Füsse der Männchen lassen noch eine Ähnlichkeit zwischen beiden Tieren erkennen. Der untere Teil ist aber besonders am Ende der Lamelle sehr abweichend gebildet. Während die Endlamelle beim *A. cavaticus* fast oval ist, verbreitert sich die beim *A. aquaticus* nur in geringer Breite an das erste Glied ansitzende Lamelle gegen das Ende und zeigt am Innen- und Aussenrand einen Vorsprung. Der abgerundete Rand zwischen diesen Vorsprüngen ist mit gefiederten Borsten besetzt.

Die Füsse der Weibchen beider Tiere sind vollkommen verschieden in Form, Lage und Beborstung. Die des *A. aquaticus* sind im Gegensatz zu den lamellenförmigen, mit leichter Rinne versehenen, mit breiter Basis an der Mittellinie aufsitzenden des *A. cavaticus* fast kreisrund, mit einem schmalen Stiel aussen aufsitzend. Dieselben legen sich nicht aneinander, sondern decken sich in ihrem nach der Mittellinie gelegenen Teil. Sie besitzen nicht einfache Borsten, sondern gleichfalls wie das Fusspaar des Männchens gefiederte. Das erste Fusspaar des von mir beschrie-

benen *A. cavaticus* besitzt keine gefiederten Borsten, wie sie FRIES bei den von ihm beschriebenen Exemplaren vorfand. (Litteraturverzeichnis N° 16.)

Das nur bei den Männchen auftretende folgende Fusspaar zeigt in der Anlage dieselbe Bauart bei beiden Tieren. Die Endäste sind beim *A. cavaticus* viel weiter differenziert und kräftiger. Wahrscheinlich führt sich dies auf den Umstand zurück, dass beim kleineren Männchen des *A. cavaticus* diese Organe in viel ausgedehnterem Masse als Hilfsorgane bei der Begattung Verwendung finden. Das eichelförmige Endglied ist auch beim *A. aquaticus* schon vorhanden. Der Endteil, die Eichel darstellend, ist jedoch stark verkümmert und mit dem vorhergehenden Gliede verschmolzen. Eine grössere Aehnlichkeit zeigt schon der Innenast; hier ist sogar der fingerhutförmige Ansatz schon nachweisbar, worauf FRIES zuerst aufmerksam gemacht hat. (Litteraturv. N° 16.)

Die Kiemenfüsse sind bei beiden Tieren sehr ähnlich gestaltet. Die Beborstung der einzelnen Teile ist stärker beim *A. aquaticus*. Bei demselben trägt der Aussenast des ersten Kiemenfusspaares gefiederte Borsten, die äusseren Äste der folgende Fusspaare sind nur noch mit einigen wenigen am oberen Aussenrand besetzt. Hier finden sich beim *A. cavaticus* niemals Borsten.

Der Aussenast des ersten Gliedes ist beim *A. cavaticus* auch mit Borsten versehen; dieselben sind jedoch weniger zahlreich und nicht gefiedert. Die von mir beim *A. cavaticus* beschriebene Chitinrinne ist nur andeutungsweise beim *A. aquaticus* vorhanden. Die Struktur des Chitins des ersten Fusspaares ist beim *A. cavaticus* viel feiner. Die Schwanzanhänge sind bei beiden Tieren gleich gestaltet, jedoch relativ länger beim *A. aquaticus*.

Die Form des Abdominalschildes weicht bei beiden Tieren etwas von einander ab; es ist dies wohl auf eine stärkere Kompression des Körpers des *A. aquaticus* zurückzuführen. Bei demselben machen sich ausserdem zwei leichte Furchen bemerkbar,

welche von vorn nach den hinten seitlich von dem Vorsprung gelegenen Einkerbungen verlaufen.

Die Unterseite des Chitinschildes zeigt beim *A. aquaticus* keine Chitinleisten. Alle inneren Organe des *A. cavaticus* lassen gegenüber denen des *A. aquaticus* eine starke Längserstreckung erkennen. Der Magen ist länger und hat daher auch seine Form verändert. Während die Borsten der inneren oberen Magenwand bei *A. aquaticus* nur nach hinten gerichtet erscheinen, und der Spalt, an welchem die Leberschläuche einmünden, sich hinter dem Magen befindet, sind die Borsten desselben Teils beim *A. cavaticus* nach der Seite und hinten gerichtet, und der Spalt nimmt bereits hinter der Magenmitte seinen Anfang. Die in das Innere des vorderen Magenabschnittes hineinragenden Fortsätze sind bei beiden Tieren von kreisförmig angeordneten Zähnen umstanden. (Wenn O. SARS (Litteraturverz. N° 19) von einer reihenförmigen Anordnung spricht, so liegt wohl hier eine Täuschung seinerseits vor.)

Die Chitinleisten und Vorsprünge sind feiner ausgebildet beim *A. cavaticus*. Einen grösseren Unterschied zeigen die Darmzellen. Dieselben sind beim *A. aquaticus* von polygonaler Gestalt und haben einen mehr ovalen Kern. Beim *A. cavaticus* sind die Zellen hingegen rechteckig, haben einen runden Kern und sind 4-6 mal so gross, wie die des *A. aquaticus*. Relativ grösser sind auch die Leberzellen des *A. cavaticus*. Ein Unterschied in der Länge des jeseitigen oberen und unteren Leberschlauchs ist bei dem von mir untersuchten *A. cavaticus* nicht vorhanden. (WEBER erwähnt dies als Unterschied zwischen *A. cavaticus* und *A. aquaticus*. Littvz. N° 15.) Die Leberschläuche des *A. cavaticus* ragen jedoch nicht so weit in das Abdomen hinein wie die des *A. aquaticus*.

Eierstöcke und Hoden sind, abgesehen von der grösseren Längserstreckung, der des *A. cavaticus* gleich. Das Nervensystem stimmt mit Ausnahme des Fehlens des Augenfortsatzes und

der mehr massigen Anordnung der Loben im letzten Thorakalsegment bei *A. cavaticus* bei beiden Tieren überein. Ein Sympaticus ist auch bei *A. aquaticus* von LEYDIG schon nachgewiesen worden. (Litteraturverz. N° 17.) Eine genauere Gegenüberstellung der übrigen inneren Organe beider Tiere konnte ich wegen der Undurchsichtigkeit des *A. aquaticus* nicht vornehmen. Fest steht, dass der Fettkörper eine viel grössere Verbreitung beim *A. cavaticus* erlangt.

Eine vergleichende Gegenüberstellung mit dem von H. BLANC beschriebenen *Asellus Foreli* (Litteraturverz. N° 21), und dem *Asellus communis* (Litteraturverz. N° 11), konnte ich wegen Materialmangel nicht durchführen.

Auf Grund der oben angeführten Unterschiede gelange ich zu dem Schluss, dass der *A. cavaticus* nicht eine Varietät des *A. aquaticus* darstellt, dass sich vielmehr beide Tiere von einer Grundform herleiten, und jedes sich in einer bestimmten Richtung differenziert hat.

Litteraturverzeichnis.

1. SCHMEIL, O. *Deutschlands freilebende Copepoden*. I. Teil. *Cyclopidae*. Kassel 1892.
2. RICHARD, Jul. *Recherches sur le système glandulaire et sur le système nerveux des Copepodes libres d'eau douce, suivie d'une revision des espèces de ce groupe qui vivent en France*. Ann. Sc. nat. Zool. (7) T. 12. 1892.
3. PRATZ, E. *Ueber einige im Grundwasser lebende Tiere. Beitrag zur Kenntnis der unterirdischen Crustaceen*. Dissertation. St. Petersburg 1866.
4. VEJDOWSKY, F. *Tierische Organismen der Brunnenwasser von Prag*. Prag 1882.
5. JAWOROWSKI. *Neue Arten der Brunnenfauna von Krakau und Lemberg*. Archiv für Naturgeschichte. Jahrg. 61. Bd. I. Berlin 1895.
6. DE LA VALETTE ST-GEORGE. *De Gammaro puteano*. Dissertatio Inauguralis. Berlin 1857.
7. SPENCE BATE, C. *Catalogue of the specimen of Amphipodous Crustacea in the collection of the British Museum*. London 1862.
8. HUMBERT, Aloïs. *Le Niphargus puteanus var. Forelii*. in: FOREL F. A. *Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du Lac Léman*. Bull. Soc. vaudoise des Sc. nat. vol. 14. Nos 75 et 76. Lausanne 1876.
9. WRZESNIOWSKI. *Ueber die unterirdischen Gammariden*. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 50. Leipzig 1890.
10. VEYDOVSKY, F. *Ueber einige Süßwasser-Amphipoden*. Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Jahrg. 1896. Prag 1897.
11. PACKARD, A. S. *The cave fauna of North-Amerika with remarks of the anatomy of the brain and origin of blind species*. National academy of science. Washington 1889.
12. BOVALLIUS, Carl. *Notes on the family Aselidae*. Bihang K. Svensk. Vet-Akad. Handl. 11. Bd. N^o 15. Stockholm 1886.
13. NĚMEC BOHUMIL. *Studie ov Isopodech*. Věstnik. Kz. české Spol. Náuk, trida math-přirok 1895.
14. FRIES, S. *Nachrichten über neue Untersuchungen der Falkensteiner Höhle*. Jahresheft des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Stuttgart 1880.
15. WEBER, Max. *Ueber asellus cavaticus Schiödte in l. teste Leydig (A. Sieboldii de Rougemont)*. Zoologischer Anzeiger. 1879.

16. FRIES, S. *Mitteilungen aus dem Gebiete der Dunkelfauna. Asellus cavaticus* Schiödte (in litt.) = *Asellus Sieboldii* Rougemont. Zoologischer Anzeiger. Leipzig 1879.
 17. LEYDIG, E. *Ueber Amphipoden und Isopoden*. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 30 Bd. Supplement. Leipzig 1878.
 18. DE ROUGEMONT, Ph. *Etude de la faune des eaux privées de lumière*. Paris 1876.
 19. SARS, G. O. *Crustacés d'eau douce de Norwège*. Christiania 1867.
 20. — *An account of the Crustacea of Norway*. Bergen 1897.
 21. BLANC, H. *Isopode aveugle de la région profonde du Léman. Asellus Forelii* n. Sp. in: FOREL F. A. *Faune profonde du Léman*. Bulletin de la société vaud. des sciences naturelles. Vol. 16, 1879.
 22. LEYDIG, F. *Die Hautsinnesorgane der Arthropoden*. Zoologischer Anzeiger. IX. Jahrg. N° 222. Leipzig 1886.
 23. RETZIUS, G. *Biologische Untersuchungen. Neue Folge I*. Stockholm 1890.
 24. VOM RATH, O. *Zur Kenntnis der Hautsinnesorgane und des sensiblen Nervensystems der Arthropoden*. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 61. Leipzig 1896.
 25. — *Ueber die Nervenendigungen der Arthropoden nach Behandlung mit der Methylenblau- und Chromsilber-Methode*. Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. Bd. 9. Heft 2. Freiburg i. B. und Leipzig 1894.
 26. — *Zur Kenntnis der Hautsinnesorgane der Crustaceen*. Zoologischen Anzeiger N° 365/6. Leipzig 1891.
 27. — *Zur Conservierungstechnik*. Anatom. Anz. 1895-96. Jena 1896.
 28. NUSSBAUM J. und SCHREIBER. *Beitrag zur Kenntnis des peripheren Nervensystems bei den Crustaceen*. Biologisches Centralblatt. Bd. XVIII. N° 17. Leipzig 1897.
 29. PARKER, H. *The eyes in blind crayfishes*. Bulletin of the Museum of comparative Zoologie. Vol. XX. N° 5. Cambridge 1890.
 30. KOWALEWSKY. *Beitrag zur Kenntnis der Exkretionsorgane*. Biologisches Centralblatt. Bd. II. N° 2, 3 und 4. Erlangen 1889.
 31. RABL-RÜCKHARDT. *Ueber die Hörhaare der Isopoden, besonders des Asellus aquaticus*. Sitzungsbericht der Gesellschaft Naturforschender Freunde. Berlin. Juli 1878.
 32. GERSTÄCKER, A. *Klassen und Ordnungen des Tierreichs*. Leipzig und Heidelberg 1881.
 33. HAMANN, O. *Mitteilungen zur Kenntnis der Höhlenfauna*. Zoologischer Anzeiger. N° 569 und 570. Jena 1898.
-

TAFEL 11.

FIGURERKLÄRUNG.

Fig. 1. — *Asellus caraticus* Schiödte.

C. Miethe, del.

C Miethe. Asellus.

TAFEL 12.

FIGURENERKLÄRUNG.

- Fig. 1. Obere Antenne.
» 2. Untere Antenne.
» 3. Mandibel.
» 4. Molarfortsatz.
» 5. Kieferfuss.
» 6. Maxille II.
» 7. Maxille I.
» 8. Innere Borste des Innenastes der Maxille I.
» 9. Riechkolben mit Nervenendigung.
» 10. Riechkolben mit Nervenendigung im Entwicklungsstadium vor der Häutung.
» 11. Borsten der ersten Borstenreihe des Kieferfusses mit Nervenendigung.
» 12. Fiederborste mit Nervenendigung.
» 13. Pinselförmige Fiederborste mit Nervenendigung.
» 14. Schwanzanhang.
» 15. Endteil des Innenastes des Schwanzanhangs.
-

C. Miethe del.

C. Miethe. Asellus.

TAFEL 13.

FIGURENERKLÄRUNG.

- Fig. 1. Endglieder des ersten Thorakalfusses des Männchens.
» 2. Thorakalfuss 1 des Weibchens.
» 3. Letzter Thorakalfuss.
» 4. Endstück des letzten Thorakalfusses mit Nervenendigungen.
» 5. Erstes Kiemenfusspaar mit Zeichnung der Riemen, des Aussen-
astes und der Blutbahnen.
» 6. Erstes Abdominalfusspaar des Männchens.
» 7. Erstes Abdominalfusspaar des Weibchens.
» 8. Ein zweiter Abdominalfuss des Männchens.
» 9. Letztes Kiemenfusspaar mit Blutbahnen und Randzellen.
a) Aussenast. b) Innenast.
» 10. Kaumagen. Die bezahnte Fläche der einen in den vorderen
Magenraum hineinragenden Einstülpungen ist nach aufwärts
gebogen.
» 11. Darmzellen.
» 12. Leberzellen.
» 13. Zirkulation des Blutes.
-

C. Miethe, del.

C. Miethe Asellus.

Miethe, Carl. 1900. "Asellus cavaticus Schiödte. Ein Beitrag zur Höhlenfauna der Schweiz." *Revue suisse de zoologie* 7(2), 273–319.

<https://doi.org/10.5962/p.318253>.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/39592>

DOI: <https://doi.org/10.5962/p.318253>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/318253>

Holding Institution

MBLWHOI Library

Sponsored by

MBLWHOI Library

Copyright & Reuse

Copyright Status: NOT_IN_COPYRIGHT

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.