

Beiträge zur Kenntniss der Termiten.

Von

Fritz Müller.

(Hiervu Taf. X—XIII.)

IV. Die Larven von *Calotermes rugosus* Hag.

Die *Calotermes* leben ohne eigentliches Nest in Gängen, die sie im Holze abgestorbener Bäume ausnagen. Ihre Gestalt entspricht dieser Lebensweise. Der langstreckige walzenförmige Leib, dessen Seitenlinien in einer Flucht vom Kopfe bis zum Ende des Hinterleibes fortlaufen, unterscheidet sie auf den ersten Blick von anderen Termiten, deren kleine Vorderbrust eine halsartige Einschnürung bildet zwischen dem Kopfe und dem hinteren Theile des Leibes, deren Hinterleib bei Larven, Arbeitern und Soldaten meist ¹⁾ kürzer und länglich eiförmig, deren Beine länger und schlanker sind. Der „prothorax magnus“ ²⁾ ist, weil allen Ständen gemeinsam, jedenfalls das wichtigste äussere Unterscheidungsmerkmal der Gattung *Calotermes*, wenigstens für Denjenigen, der lebenden Termiten nachgeht; alle übrigen, die Nebenaugen, die Adern im Randfelde der Flügel, die Haftlappen der Füsse, kommen nur den geflügelten Thieren zu, die man unter hundert Fällen kaum zehnmal in einer Termitengesellschaft treffen wird.

Schon die jüngsten Larven pflegen im Allgemeinen die bezeichnete Gestalt ihrer älteren Geschwister zu haben, bei *Calotermes*, wie bei anderen Termiten. Nur haben sie bei letzteren oft ein ungemein unreifes Aussehen, dicken Kopf, lange aber plumpe Beine, Fühler u. s. w. und sind sehr träge und unbeholfen in ihren Bewegungen; bei *Calotermes* dagegen sind sie

1) Ausgenommen sind z. B. ältere Larven von *Anoplotermes pacificus* (Taf. X Fig. 11).

2) *HAAGEN*, Linn. entomol. XII, S. 33.

vom ersten Tage an muntere, lebhaftere Thierchen, rascher in ihren Bewegungen, zierlicher in ihrem Aussehen, als ältere Larven und Soldaten, die gerade in dieser Gattung plumper gebaut sind und sich langsamer bewegen, als z. B. bei *Eutermes*. Es ist derselbe Unterschied, und bedingt durch ähnliche Ursachen, wie zwischen einer jungen Taube und einem Küchen, einer jungen Maus und einem Füllen. — ein Unterschied, der noch um vieles schroffer sich ausprägt zwischen der selbst sich nährenden Raupe einer Blattwespe und der hilflosen Made einer Honigbiene. —

Eine Ausnahme von dieser Regel, dass die Jungen das Ei in einer Gestalt verlassen, die sich nur wenig von der älteren Larven unterscheidet, bilden, soweit mir bekannt, nur die beiden Arten *Calotermes rugosus* Hag. und *C. nodulosus* Hag. Als ich zum ersten Male zwischen den Soldaten und erwachsenen Larven des *Calotermes rugosus*, die sich langsam in ihren Gängen fortschoben, zierliche schneeweiße Thierchen herumlaufen sah, deren völlig abweichende Umrisse sich scharf abzeichneten auf dem dunkelblutrothen *Cangerana*-Holze, in dem sie lebten, meinte ich eher fremde Gäste, als Junge derselben Art vor mir zu haben. In vollem Gegensatze zu den Soldaten und erwachsenen Larven ist bei den jüngsten die Dreitheilung des Leibes in Kopf, Brust und Hinterleib augenfälliger, der Leib erscheint flacher und breiter, der Hinterleib ist vor der Mitte stärker verbreitet, nach hinten stärker verjüngt, als bei irgend welchen anderen Termiten, und dazu tragen Vorder- und Mittelbrust ansehnliche, wagerecht abstehende, den Kopf seitlich weit überragende flügelartige Fortsätze (Taf. X, Fig. 1—3).

Wir dürfen uns schon jetzt und ehe wir auf eine nähere Betrachtung dieser jungen Larven eingehen, die Frage vorlegen, ob wir es hier mit einem Falle von Anpassung oder von Vererbung zu thun haben, mit anderen Worten, ob die jungen Larven die Eigenschaften, durch die sie sich vor ihren älteren Geschwistern auszeichnen, selbst als Larven im Kampfe ums Dasein erworben haben, oder ob ihnen dieselben, nutzlos für sie selbst, nur als Erbstück ihrer vielleicht in ähnlicher Gestalt geschlechtsreifen Ahnen geblieben sind. Im ersteren Falle würde es sich kaum der Mühe lohnen, zu den Hunderten bereits beschriebener sonderbarer Larvenformen noch eine neue zu beschreiben; im zweiten Falle wäre unsere Larve ein überaus merkwürdiges Thier. Denn ist schon *Calotermes* eine der ältesten, vielleicht geradezu die älteste unter den jetzt lebenden Insectengattungen, (ihr gehören nach H_A-

GEN's Meinung¹⁾ die von GOLDENBERG beschriebenen Steinkohlen-termiten an), so würde das etwa in ihren Jugendzuständen erhaltene Bild ihrer Vorfahren eine ähnliche Bedeutung für die Klasse der Insecten beanspruchen dürfen, wie Nauplius für die Kruster.

Die Antwort kann, scheint mir, schon jetzt, — schon ehe wir die späteren Schicksale der flügel förmigen Fortsätze kennen, — kaum zweifelhaft sein. Die jüngsten Larven von *Calotermes rugosus* leben mit ihren älteren Geschwistern an demselben Orte, von gleicher Nahrung, unter völlig gleichen Verhältnissen. Schon dies spricht dafür, dass ihre Eigenthümlichkeiten als ererbte, nicht als erworbene anzufassen sind²⁾. Wichtiger und ich glaube völlig durchschlagend ist ein anderer Grund. Die älteren Larven haben sich in ihrer Gestalt vollständig ihrem Aufenthaltsorte und ihrer Lebensweise angepasst; sie zeigen die Walzenform, die allen in der Erde wühlenden, in Stein oder Holz bohrenden Thieren eigen ist und oft Thieren der verschiedensten Klassen eine auffallende Aehnlichkeit verleiht; man denke an Regenwurm (*Lumbricus*) und Blindwühle (*Coecilia lumbricoides*), Tatuira (*Hippa*) und Tatée (*Dasypus*), Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa*) und Maulwurf (*Talpa*). Nicht so die jüngsten Larven. Ihre Gestalt ist so ungeeignet wie möglich für im Holze nagende Thiere; sie würden hier gar nicht bestehen können, fänden sie nicht schon durch ältere Genossen für ihren geringen Umfang überflüssig weite Gänge ausgehöhlt. Also die älteren, nicht die jüngeren Larven haben sich ihrer gegenwärtigen, für beide gemeinsamen Lebensweise angepasst; letztere können ihren flacheren Leib, ihre weit vorspringenden flügel förmigen Fortsätze nicht an ihrem jetzigen Aufenthaltsorte erworben, sie können sie nur von anderwärts mit herübergenommen, d. h. von Vorfahren ererbt haben, die unter anderen äusseren Verhältnissen lebten.

Damit erscheinen aber die jüngsten Larven des *Calotermes rugosus* einer besonderen Beachtung um so mehr werth, je allgemeiner sich sonst die Jugendformen der Insecten als nachträglich erworbene herausstellen, die auf die dunkle Urgeschichte der Klasse auch nicht den Schimmer eines Lichtstrahls fallen lassen.

1) *Linnaea entomol.* XII, S. 78.

2) Vergl. FRITZ MÜLLER, Für Darwin S. 80. 81.

Die Larven des *Calotermes rugosus* sind auf ihrer ersten Altersstufe 1,5 bis 2,5 Mm. lang, wovon etwa 0,5 Mm. auf den Kopf, 0,3 auf Vorder- und Mittelbrust, der Rest auf Hinterbrust und Hinterleib kommt. Der Kopf ist so breit wie lang, die Vorderbrust mit den flügelartigen Fortsätzen doppelt so breit als der Kopf, der dritte breiteste Hinterleibsring fast so breit wie die Vorderbrust. Die Larven sind von schneeweisser Farbe, welche von dem durchscheinenden Fettkörper herrührt. So weit sie der Fettkörper nicht verhüllt, sind die inneren Theile grossentheils schon von aussen wahrzunehmen; so das Rückengefäss, die oberflächlichen Luftröhren, Gehirn und Bauchnervenknoten, ein Theil des Darmrohres und der Harngefässe, sowie die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen und Speichelblasen.

Der Kopf erscheint von oben gesehen fast kreisrund; in der hinteren Hälfte ist die Rundung fast regelmässig; vorn zeigt er jederseits eine flache Bucht, in der die Kinnbacken sitzen und dicht hinter dieser eine kleine Fühlergrube. Die Fühler sind fadenförmig, etwa 0,7 Mm. lang und haben neun deutlich geschiedene borstentragende Glieder. Den Vorderrand des Kopfes überragt die Oberlippe, etwa halb so breit, als die Stirn, mit abgerundeten Ecken. Ausserdem treten (namentlich unter dem Drucke eines Deckgläschens) die Mundtheile über den Rand des Kopfes und der Oberlippe hervor, nicht weniger als 13 verschiedene Spitzen und Spitzchen (Taf. XI Fig. 17). Augen und Nebenaugen fehlen noch vollständig.

Die Breite der Vorderbrust erscheint verdreifacht durch die wagrecht abstehenden flügelartigen Fortsätze, in welche ihre Rückenplatte nach rechts und links sich ausbreitet. Diese Fortsätze (Taf. XII Fig. 28) sind in der Mitte leicht gewölbt; Vorderrand und Aussenrand bilden einen ununterbrochenen Bogen, der mit dem ausgeschweiften Hinterrande in einer abgerundeten hinterwärts gerichteten Ecke zusammenstösst. Ganz ähnlich, nur etwas kürzer und schmaler sind die Fortsätze der Mittelbrust. Die einen wie die anderen tragen am Rande vier längere Borsten. Die Hinterecke der vorderen legt sich bei Bewegungen über den Vorderrand der hinteren Fortsätze.

Die Hinterbrust scheint, von oben gesehen, eher dem Hinterleibe als der Brust anzugehören, sie ist vorn schmaler als hinten, wo sie in voller Breite mit dem Hinterleibe verbunden ist und die Seitenränder des Hinterleibes setzen sich in unveränderter Richtung bis zum hinteren Rande der Mittelbrust fort. Auch die

Rückenplatte der Hinterbrust trägt seitliche Fortsätze, die aber sehr winzig und bei den allerjüngsten Larven kaum wahrzunehmen sind; sie entspringen nicht, wie bei Vorder- und Mittelbrust, vom ganzen Seitenrande, den sie kaum überragen, sondern an dessen vorderer Hälfte.

Die Beine gleichen denen älterer Thiere bis auf die noch fehlenden Enddornen der Schienen; die Füße haben bereits vier Glieder¹⁾).

Der Hinterleib, der rasch wächst und dessen verschiedene Ausdehnung hauptsächlich die Verschiedenheit der Länge bei den Larven der ersten Altersstufe bedingt (Fig. 1—3), verbreitert sich bis zu seinem dritten Ringe, um dann nach hinten bis auf ein Drittel oder weniger der hier erlangten Breite sich zu verjüngen und mit der halbkreisförmig abgerundeten zehnten Rückenplatte zu enden. Er ist in der Mittellinie höher als an den Seiten, gegen die er von der Mitte aus dachförmig abfällt; die Bauchseite ist flach. Die abgerundeten mit einigen Borsten besetzten Seitenränder der Rückenplatten pflegen seitlich etwas vorzuspringen. Eine Reihe von sechs kurzen Borsten steht nahe dem Hinterrande jeder Rückenplatte. Die seitliche Verbindungshaut zwischen Rücken- und Bauchplatten ist mit ganz kurzen spitzen Dörnchen besät (Taf. XII Fig. 28). Die Afteranhänge (Fig. 37 *aa*) überragen den Hinterleib nicht; noch kürzer sind die ungegliederten Bauchanhänge (Fig. 37 *ba*).

Ich wende mich nun zur genaueren Betrachtung einzelner Theile und der Veränderungen, die sie im Laufe der Entwicklung erleiden.

Fühler (Taf. XI Fig. 13—16). Die Fühler der jüngsten Larve haben neun deutlich geschiedene Glieder; das erste und zweite sind walzenförmig, letzteres dünner und bedeutend kürzer; das dritte etwa von Länge des ersten, nach dem Ende sich verdickend; vom vierten an, dem kürzesten von allen, nimmt die Länge der Glieder zu; die beiden letzten haben etwa die Länge des ersten und dritten. Das vierte bis sechste Glied sind tonnen-

1) Dieselbe Gliederzahl finde ich an den Füßen der jüngsten Larven bei allen von mir untersuchten Termiten. HAGEN unterschied (Linnæa entom. XII, S. 18) nur „ein kurzes Basal- und ein längeres plumpes Glied, das an der Spitze 2 Klauen trägt“, wahrscheinlich, weil seine Stücke nicht gut erhalten waren. Später (Linn. ent. XIV, S. 120) sagt er von den kürzlich dem Eie entschlüpften Jungen des *Eutermes Rippertii*: „die Trennung der drei ersten Fussglieder kaum ersichtlich.“

Bd. IX, N. F. II.

förmig, das siebente bis neunte umgekehrt eiförmig; das letzte Glied ist merklich dünner, als das vorletzte. Die dünnen Borsten der Fühler bilden an jedem Gliede vom vierten an einen oberen längeren und einen unteren kürzeren Kranz, zwischen denen noch zerstreute kürzere Borsten stehen. Das dritte Glied zeigt sich anfangs nur undeutlich, später immer deutlicher durch zwei Ringfurchen in drei Stücke getheilt; nur das oberste, dickste trägt einen Borstenkranz, die beiden unteren sind borstenlos. Gegen Ende dieser Altersstufe sieht man einen unter der Haut liegenden Kreis von Borsten am mittleren Stücke auftreten. Nach der Häutung, auf der folgenden Alterstufe (Fig. 14) erscheint dann das obere Stück des früheren dritten als kurzes viertes Glied, das mittlere als oberstes borstentragendes Stück des dritten Fühlergliedes. In gleicher Weise, durch Abschnürung neuer Glieder am Grunde des dritten, findet auch weiterhin die Vermehrung der Fühlerglieder statt, deren Zahl bei den geflügelten Thieren dieser Art auf 16 steigt. Vor der letzten Häutung (Fig. 15) finden sich 15 borstentragende Fühlerglieder, deren drittes durch eine Ringfurchen in einen oberen beborsteten und einen unteren borstenlosen Abschnitt getheilt ist. Falls bei jeder Häutung ein neues Fühlerglied hinzukäme (eine nicht unwahrscheinliche, wenn schon noch nicht erwiesene Annahme), so würden die Larven im Ganzen sieben Häutungen zu bestehen haben. — Die Soldaten (Fig. 16) haben gewöhnlich 13 Fühlerglieder, von denen das dritte bedeutend länger ist, als seine Nachbarn; doch schwankt die Zahl von 11 bis 14.

Die Zahl der Fühlerglieder gibt für die Beurtheilung der Altersstufe der Larven einen bequemen Anhalt, bequemer und sicherer, als die Länge der Larven, die je nach der Füllung des Darmes sehr wechselt; der Hinterleib eines hungernden Thieres kann auf seine halbe Länge zusammenschrumpfen.

Auf Grund dieser Entwicklungsweise darf man auch an den Fühlern der Termiten Schaft und Geißel unterscheiden, ersterer besteht aus den beiden Grundgliedern, letztere aus der wechselnden Zahl der übrigen. Von der späteren Entwicklung auf die frühere innerhalb des Eies zurückschliessend, durfte man erwarten, dass die Geißel ursprünglich nur aus einem einzigen Gliede bestehen würde, von dessen unterem Ende sich das vorletzte abschnürt, von diesem das drittletzte u. s. w. Und wirklich sah ich (Fig. 12) im Ei einer anderen *Calotermes*-Art zu einer Zeit, wo die Beine noch völlig ungegliederte Stummel waren, die Fühler in

drei deutliche Glieder (den zweigliedrigen Schaft und die einigliedrige Geißel), getheilt.

Die Zahl der Fühlerglieder ist, wie schon HAGEN bemerkt, bei den einzelnen Termitenarten „nicht ganz constant; oft findet sich eins mehr oder weniger“¹⁾. Trotzdem bietet diese Zahl meist ein recht gutes Artkennzeichen, wenn man die eben geschilderte Entwicklungsweise berücksichtigt; die verschiedene Gliederzahl beruht fast immer darauf, dass eine der letzten Abschnürungen unterbleibt, oder auch eine mehr als gewöhnlich eintritt; man findet daher bei überzähligen Fühlergliedern das dritte Glied kürzer, bei fehlenden länger als gewöhnlich; seltener finden sich zwei der nächsten Glieder verschmolzen, oder eines derselben in zwei zerfallen. Man hat deshalb stets neben der Zahl der Fühlerglieder auch Länge und Gestalt des dritten und der nächstfolgenden in's Auge zu fassen.

Das dritte Fühlerglied ist bei den Termiten nach Grösse und Gestalt das wandelbarste, mag man verschiedene Arten oder die verschiedenen Stände derselben Art vergleichen. Der Grund mag einfach darin liegen, dass es, wie wir gesehen, das jüngste ist²⁾.

Mundtheile (Taf. XI Fig. 17—25). Oberlippe (labrum). Die Oberlippe pflegt in der Gattung *Calotermes* nicht länger oder selbst kürzer als breit zu sein, ziemlich geraden Vorderrand, abgerundete Vorderecken zu haben und etwa die halbe Breite der Stirn einzunehmen. So auch schon bei den jüngsten Larven des *Calotermes rugosus* (Fig. 17 *ol*). Eine andere Eigenthümlichkeit dieser Gattung besteht darin, dass nahe dem Vorderrande der Oberlippe eine Querreihe längerer Haare steht (Fig. 23); auch diese sind bei der jüngsten Larve schon vorhanden, wenn auch noch sehr kurz. (Man vergleiche Fig. 17 *ol* in Bezug auf Gestalt und Behaarung mit Fig. 27, welche die Oberlippe der jüngsten Larve von *Anoplotermes pacificus* darstellt.)

Kinnbacken (mandibulae). Beim Auskriechen aus dem Ei sind die Kinnbacken weich und weiss; doch bald beginnen sie zu verhärten und ihr Innenrand bräunt sich. Wahrscheinlich sind die Larven von *Calotermes rugosus*, wie von anderen *Calo-*

1) Linn. entomol. XII, S. 6.

2) Dasselbe Verhältniss kehrt auch bei anderen Insecten wieder, z. B. bei den Bienen, bei welchen bekanntlich das dritte bisweilen das kürzeste, bisweilen das längste aller Fühlerglieder ist. Auch bei den Bienen ist, wie mir scheint, das zweite Fühlerglied zum Schaft und nicht, wie es jetzt üblich ist, zur Geißel zu rechnen.

termes-Arten, im Stande sich selbst zu ernähren, sobald der Nahrungsvorrath, den sie aus dem Eie mitbringen, verbraucht ist, ohne dass sie je von ihren älteren Geschwistern gefüttert werden. Sobald die Verhärtung des Innenrandes eingetreten ist, erscheinen dessen vorher minder scharf ausgeprägte Zähne und Vorsprünge in einer Form (Fig. 20), die kaum von derjenigen der älteren Larven und der geflügelten Thiere (Fig. 25) abweicht. Man unterscheidet dann, wie bei anderen Termiten ¹⁾, zwei scharfe Schneidezähne am oberen, eine quergeriefte Kaufläche am unteren Ende des Innenrandes. (Auf der Zeichnung sind die bei *Calotermes rugosus* schwach entwickelten, nur bei stärkerer Vergrößerung zu erkennenden Querleisten der Kaufläche nicht zu sehen.) Die Richtung der Kaufläche ist bei dem Kinnbacken der rechten und dem der linken Seite sehr verschieden. Eine Gerade, die man von der Spitze des obersten Zahnes nach dem am untern Ende des Aussenrandes liegenden Gelenkhöcker zöge, würde bei den jüngsten Larven des *Calotermes rugosus* mit der Kaufläche des linken Kinnbackens einen Winkel von etwa 45°, mit dem des rechten von etwa 100° bilden. Geringer ist die Verschiedenheit der Richtung bei den geflügelten Thieren. Zwischen den beiden oberen Zähnen und der Kaufläche liegt ein dritter Zahn, der am linken Kinnbacken der Kaufläche, am rechten den oberen Zähnen genähert ist. Dieser dritte Zahn des rechten Kinnbackens ist stumpf bei der jüngsten Larve, spitz bei den geflügelten Thieren. — Ähnliche Verschiedenheiten zwischen rechtem und linkem Kinnbacken zeigen auch die übrigen Termiten (sowie nach WESTWOOD ²⁾ die verwandten Psociden); sie machen sich selbst noch geltend an den verkümmerten Kinnbacken der spitzköpfigen Soldaten von *Eutermes*.

Schneidende Zähne am oberen, eine quergeriefte Kaufläche am unteren Ende des inneren Kinnbackenrandes sieht man, wie bei den Termiten, so auch bei der Zoëa-Form der aus Nauplius-Brut sich entwickelnden Garneelen. Ueberhaupt sind ähnlich gebaute Kinnbacken unter den höheren Krustern sehr häufig, unter den Insecten nicht selten, und man fühlt sich versucht, dabei an gemeinsamen Ursprung zu denken. Für sich allein wird jedoch diesem ähnlichen Bau der Kinnbacken kein grosses Gewicht beizu-

1) Wenn ich von Termiten im Allgemeinen spreche, beziehe ich mich nur auf die mir bekannten Arten. Nach HAGEN gibt es Arten mit sechs Zähnen am Innenrande der Kinnbacken. Solche kenne ich nicht.

2) *Introduct. to the modern Classific. of Insects.* Fig. 59. 2. 3.

legen sein; die Einrichtung ist zu bequem, als dass sie nicht leicht selbständig bei verschiedenen Thieren sich hätte ausbilden können. Zeigt doch unser eigenes Gebiss eine ähnliche Verbindung von Schneidezähnen mit dahinterliegenden Mahlzähnen.

Zunge (lingua, hypopharynx) (Fig. 17 z, Fig. 19). Wie von vorn und oben durch die Oberlippe, so ist die zwischen den Kinnbacken liegende Mundöffnung von hinten und unten durch die sogenannte Zunge gedeckt. Bei den jüngsten Larven bildet diese ein ansehnliches gleichschenkelig dreieckiges Blatt mit einem Winkel von etwa 45° an der Spitze; am Grunde, wo sie mit der sogenannten Unterlippe verbunden ist, ist sie etwa so breit, wie die Oberlippe und dabei fast doppelt so lang. Es ist die mittelste, unpaare unter den zahlreichen Spitzen (Fig. 17), die den Vorder- rand des Kopfes überragen.

Später bleibt die Zunge im Wachsthum gegen die benachbarten Theile etwas zurück; sie wird vorn breiter, stumpfer und namentlich wird sie dicker; beim geflügelten Insect (Fig. 24, von der Seite) nähert sich ihre Gestalt der einer menschlichen Zunge; ihre leicht gewölbte obere (vordere) Fläche ist dicht mit kurzen, zarten, rückwärts gerichteten Haaren bekleidet. — In den Eiern einer anderen *Calotermes*-Art sah ich hinter den Kinnbacken und zwischen den „Unterkiefern“ einen paarigen rundlichen Vorsprung (Fig. 12 x), dessen weitere Entwicklung zu verfolgen ich bis jetzt keine Gelegenheit hatte und von dem ich unentschieden lassen muss, ob er den inneren Ast des Unterkiefers oder die erste Anlage der Zunge darstellt. In letzterem Falle wäre diese in frühester Zeit zweitheilig, wie sie es gewöhnlich bei den Krustern ist. Bei den Krustern pflegt man bekanntlich dieses unpaare meist zweispaltige Blatt, das von unten her die Mundöffnung deckt, Unterlippe zu nennen und das würde wohl auch für die Insecten der zutreffendste Name sein, wenn derselbe hier nicht unpassender Weise an das zweite Kieferpaar vergeben wäre. — Auffallend ist die Aehnlichkeit zwischen Oberlippe und Zunge bei den jüngsten Larven von *Anoplotermes pacificus* (Fig. 26, 27); beginnt man das Rohr des Mikroskops zu senken, nachdem man die Oberlippe eingestellt, so ist diese kaum verschwunden, wenn auch schon an gleicher Stelle und in täuschend ähnlicher Gestalt die Zunge sich zeigt; man meint noch einmal die ihrer Haare beraubte Oberlippe vor sich zu haben.

Vordere Kiefer (Unterkiefer, maxillae). Taster und äussere Lade (Fig. 17, 18 *kt* und *kla*) erscheinen schon bei der jünger-

sten Larve ziemlich in ihrer späteren Gestalt; an der inneren Lade (Fig. 18 *kli*, Fig. 18^a) sind die beiden starken Zähne, in die sich später ihre Spitze spaltet, noch sehr klein und der breite häutige, am Rande mit kammartig geordneten steifen Borsten besetzte Lappen, in welchen sich später der untere Theil ihres Innenrandes ausbreitet, kaum angedeutet und nur mit ganz kurzen Borsten besetzt. — Bei den Soldaten (Fig. 22) bleiben an beiden Kieferpaaren (wie es überhaupt für die Termiten Regel ist), die Laden in ihrem Wachsthum gegen die Taster zurück, sind aber in ihrer Gestalt kaum von denen der älteren Larven und der geflügelten Thiere verschieden.

Hintere Kiefer (Unterlippe, labium). Das zweite Kieferpaar, die sogenannte Unterlippe erleidet, während der Entwicklung der Larve keine bemerkenswerthe Veränderung. Schon bei der jüngsten Larve ist die, wie es scheint, allen Termiten gemeinsame Verschiedenheit zwischen äusserer und innerer Lade (Fig. 18 *la* u. *li*) deutlich ausgeprägt; die äussere Lade trägt einzelne kurze Borsten; die innere Lade ist in ihrer unteren Hälfte mit winzigen, sehr kurzen Bürstchen bedeckt, ihr oberes Ende ist kahl, zart-häutig, an der Spitze meist abgerundet, und nahe der Spitze sieht man einen kleinen dunkelgerandeten Kreis, zu welchem man bisweilen ein Nervenfädchen verfolgen kann, oder an dessen Stelle ein zartes blasses Haar (Eutermes), oder ein „Taststiftchen“ (Termes saliens, Arbeiter).

Die flügel förmigen Fortsätze (Fig. 28—30). Wir kommen nun zu der auffallendsten und wichtigsten Eigenthümlichkeit unserer Larve, den flügel förmigen Fortsätzen der Vorder- und Mittelbrust. Zunächst ist hervorzuheben, dass dieselben ohne Frage vollkommen gleichwerthige („homodynam“) Gebilde sind. Beide, die Fortsätze der Vorderbrust und die der Mittelbrust, nehmen die ganze Seite der Rückenplatte ein, ragen wagrecht nach aussen, sind leicht gewölbt; Vorder- und Aussenrand sind gewölbt und stossen mit dem ausgeschweiften Hinterrande in einer hinterwärts gerichteten Ecke zusammen; bei beiden zeichnen sich unter den Haaren oder Borsten des Randes vier durch ihre Grösse aus; bei beiden zieht sich am Rande hin ein nicht von besonderen Wänden begrenzter Kanal; beide scheinen ausserdem von unregelmässigen Kanälen oder Lücken durchzogen zu sein. Unter der grossen Zahl junger Larven, die ich lebend beobachtete, sah ich nur bei einer diese Lücken in den Fortsätzen der Mittelbrust von einem ziemlich reichen Blutstrom durchzogen; zahlreiche Körnchen

(Blutkörperchen?)¹⁾ traten in den Randkanal ein am Anfang des hinteren Randes, umkreisten zum Theil, im Randkanal fortgehend den Fortsatz, während andere in unregelmässigen Bahnen ihn durchsetzten und traten vorn am Ende des Randkanals in den Leib zurück.

So ähnlich die Fortsätze der Vorder- und die der Mittelbrust bei den jüngsten Larven sind, so verschieden sind ihre späteren Schicksale.

Die Fortsätze der Vorderbrust unterliegen einer rückschreitenden Umwandlung; sie bleiben im Wachsthum zurück und werden geradezu kleiner bei späteren Häutungen. Ist anfangs die Vorderbrust mit ihren Fortsätzen doppelt so breit, als der Kopf, so ist sie schon bei Larven mit 11 Fühlergliedern nur noch etwa anderthalbmal so breit. Dabei ändert sich ihre Gestalt in der Weise, dass die nach hinten gerichtete Ecke sich mehr und mehr abrundet und schwindet, so dass endlich der Hinterrand der Vorderbrust mit dem Aussenrande der Fortsätze einen durch keine Aenderung der Krümmungsrichtung unterbrochenen Bogen bildet (Fig. 6). Schliesslich bleibt von ihnen nur ein schmaler, etwas herabgebogener Saum übrig, wie ihn auch andere Calotermes-Arten besitzen.

Die Fortsätze der Mittelbrust scheinen, wenn man die Thiere nur oberflächlich von oben betrachtet, noch rascher zu schwinden, als die der Vorderbrust (Fig. 6). Sieht man genauer zu, so findet man, dass sie sich (bei Larven mit 11 bis 12 Fühlergliedern), nach unten und hinten biegen, dicht dem Leibe anlegen und weiterwachsend sich zu den Vorderflügeln entwickeln. Schon sehr frühe und ehe sich noch ihre ursprüngliche Gestalt und Behaarung wesentlich ändert, sieht man, als erste Anfänge der späteren Flügeladern, Luftröhren in sie hineinwachsen. Schon bei Larven mit 10 Fühlergliedern (zweite Altersstufe) sah ich zwei noch ganz kurze Luftröhren. Bei Larven mit 11 Fühlergliedern findet man diese Luftröhren bereits vollzählig (Fig. 29), nämlich drei, die der Subcosta, Mediana und Submediana (nach HAGEN'S Bezeichnung) entsprechen. Die Randader (Costa) erhält keine Luftröhre; sie entsteht aus dem Randkanal des Fortsatzes. (Vergl. die Verthei-

1) Bei Krusterlarven ist es mir wiederholt begegnet, dass ich an einzelnen Thieren den Kreislauf bequem verfolgen konnte, während im Blute der Mehrzahl geformte Bestandtheile fast vollständig fehlten und in einigen Fällen konnte ich mich überzeugen, dass bei ersteren nicht Blutkörperchen, sondern schmarotzende Infusorien mit dem Blute kreisten.

lung der Luftröhren in einem ausgewachsenen Flügelansatz des *Calotermes Hagenii*, Fig. 49).

Die anfangs sehr winzigen Fortsätze der Hinterbrust holen allmählich die der Mittelbrust ein und sind schliesslich von ihnen nur durch eine etwas verschiedene Anordnung der Luftröhren zu unterscheiden. Bei erwachsenen Larven reichen die Flügelansätze der Hinterbrust bis zum Ende des zweiten Hinterleibsringes. Fig. 10, von *Calotermes Hagenii*, der sich hierin ganz wie *Calotermes rugosus* und andere *Calotermes* verhält.)

Die seitliche Lage der Flügelansätze unterscheidet die Larven der *Calotermes* von denen der *Termes*, *Eutermes* und *Anoplotermes* (Fig. 11), bei welchen sie dem Rücken aufliegen. Bei letzteren Gattungen verlängern sich in der letzten Zeit des Larvenlebens (bei den sogenannten Nymphen) die Flügelscheiden bedeutend, so dass sie fast bis zum Ende des Hinterleibes reichen; bei *Calotermes* findet eine solche Verlängerung nicht statt, dagegen eine sehr merkliche Verdickung.

Bei den Soldaten des *Calotermes rugosus* schwinden auch die Flügelfortsätze der Mittelbrust, wie die der Vorderbrust, bis auf einen schmalen, nach hinten etwas breiteren Saum (Fig. 7, 8). Diese verkümmerten Flügelfortsätze der Soldaten von *Calotermes rugosus* (Fig. 30) sind bei aller Unscheinbarkeit recht merkwürdige Gebilde. Einerseits verrathen noch die vier Borsten ihres Randes ihre Herkunft aus den ansehnlichen flügelartigen Fortsätzen der jungen Larven, andererseits lässt der Verlauf ihrer Luftröhren nicht nur die Gattung *Calotermes* erkennen (an dem langen Aste, den die Subcosta (*sc*) ins Randfeld abgibt), sondern beinahe die Art (daran, dass sich kurz nach Abgabe dieses Astes die Mediana (*m*) an die Subcosta (*sc*) anlegt; denn nur bei *Calotermes rugosus* und *nodulosus* findet eine ähnliche Verbindung dieser beiden Adern statt).

Suchen wir die eben dargelegten „ontogenetischen“ That-sachen für die Urgeschichte (Phylogenie) der Insecten zu verwerthen.

Die flügelartigen Fortsätze der jüngsten Larven von *Calotermes rugosus* sind nicht von diesen erworben, sondern von ihren Vorfahren ererbt worden. Die Fortsätze der Vorder- und die der Mittelbrust sind gleichwerthige Gebilde. — Aus den Fortsätzen der Mittelbrust entwickeln sich die Vorderflügel. — Fassen wir diese drei, wie mir scheint, unanfechtbaren Sätze zusammen, so ergibt sich als Antwort auf die Frage nach der Herkunft der Insectenflügel:

1) Die Flügel der Insecten sind nicht aus „Tracheenkiemen“ entstanden ¹⁾. — Die flügel förmigen Fortsätze der jüngsten Larven sind gerade die einzigen Theile, denen Luftröhren vollständig fehlen, während sie im ganzen übrigen Leibe reichlich entwickelt sind (s. u.).

2) Die Flügel der Insecten sind entstanden aus seitlichen Fortsätzen der Rückenplatten der betreffenden Leibesringe. — Aehnliche Fortsätze treten in grosser Zahl und Mannichfaltigkeit bei den Krustern auf, den ganzen Leib oder Theile desselben schildförmig deckend oder schalenartig umschliessend. Falls also, was allerdings noch des Beweises bedarf, die Insecten von Krustern abstammen, würde man die Flügel der ersteren als den Seitentheilen des Rückenschildes der letzteren entsprechende Bildungen ansehen dürfen.

Welche Verrichtung den flügel förmigen Fortsätzen oblag, mit denen die Vorfahren der Termiten ausgestattet waren, darüber lassen sich natürlich für jetzt nur ganz unsichere Vermuthungen aussprechen. — Der Uebergang vom Leben im Wasser zum Leben in trockener Luft ist jedenfalls durch den Aufenthalt an feuchten Orten vermittelt worden. Die Gestalt unserer jüngsten Larven würde nun ganz wohl gepasst haben für den Aufenthalt zwischen feuchtem moderndem Laube. Hier oder an ähnlichen feuchten Orten dürften die flügel förmigen Fortsätze in ähnlicher Weise der Athmung gedient haben, wie die seitlichen Fortsätze der Rückenplatte (die „Seitentheile des Panzers“) bei *Zoëa* und *Tanais*. Für diese Deutung der flügel förmigen Fortsätze als Athmungswerkzeuge in feuchter Luft dürfte namentlich auch ihr vollständiger und bei ihrer Grösse sehr auffälliger Mangel an Luftröhren anzuführen sein. Denn wenn später neben ihnen und mit der Zeit sie vollständig ersetzend, sich die Athmung durch Luftröhren ausbildete, und wenn diese auch sonst überallhin im Leibe sich verzweigten, so blieben sie doch natürlich jenen Flügel fortsätzen fern, so lange diese selbst in anderer Weise die Athmung vermittelten. Erst, als sie einer anderen Verrichtung dienstbar wurden, zu Flügeln sich umwandelten, erhielten auch sie Luftröhren, wie wir es noch heute an diesen Urflügeln der Mittelbrust bei *Calotermes rugosus* sehen.

1) Eine ausführliche Besprechung der Ansicht GEGENBAUR's, dass das geschlossene Tracheensystem vieler Insectenlarven als Vorläufer des nach aussen communicirenden zu betrachten sei, und dass die Flügel der Insecten aus Tracheenkiemen hervorgegangen, behalte ich mir für eine andere Gelegenheit vor.

Beine (Fig. 31—35). Die vier Fussglieder sind bereits bei den jüngsten Larven deutlich geschieden; die Sohle der beiden ersten springt noch nicht nach unten vor (Fig. 31), wie es auch später (Fig. 34, 35) nur in mässigem Grade bei *Calotermes*, meist in weit höherem Grade bei den übrigen hiesigen Termiten der Fall ist. Die drei Enddornen der Schienen, anfangs fehlend oder kaum angedeutet, treten sehr zeitig als winzige Höckerchen auf, erreichen aber erst bei den ausgewachsenen Larven ihre volle Grösse. Der Haftlappen zwischen den Fussklauen (Fig. 35 *h*) fehlt den Larven und Soldaten. — Das Merkwürdigste an den Beinen der Termiten ist ein Gebilde, das in den Schienen aller Beine bei allen Ständen aller mir bekannten Arten vorkommt und dessen Lage meist schon äusserlich an einem queren Eindruck etwas unterhalb des Kniees, an der Streckseite der Schiene zu erkennen ist. Dasselbe bildet einen birn- oder flaschenförmigen, seltener fast kugligen Körper, der mit kurzem Stiel oder Hals an der bezeichneten Stelle mit der Wand der Schiene verbunden ist. Es scheint nervöser Natur zu sein und erinnert in seiner Lage an das Hörorgan der Laubheuschrecken; mein Mikroskop genügt nicht, um eine befriedigende Einsicht in seinen feineren Bau zu gewinnen. Die aus dem Schenkel in die Schiene eintretende Luftröhre spaltet sich sofort in zwei Aeste, die sich in der Mitte oder gegen das Ende der Schiene wieder vereinigen und von denen der eine in der Gegend des fraglichen, ihm dicht anliegenden Gebildes blasig anschwillt. Diese Anschwellung der Luftröhre fehlt noch bei den jüngsten Larven des *Calotermes rugosus* (Fig. 32).

In der Regel besteht bei den Termiten kein erheblicher Unterschied zwischen den Beinen desselben Thieres (die Hinterbeine sind etwas länger, die Vorderbeine bisweilen abweichend beborstet); nur bei den Arbeitern von *Anoplotermes pacificus* ist die ganze Vorderschiene merklich verbreitert und die Anschwellung der Luftröhre erstreckt sich bis fast an's Ende derselben (Fig. 32).

Hinterleib. Ueber die Formwandlungen des Hinterleibes ist nur zu sagen, dass er sich allmählich mehr und mehr der Walzenform nähert, wie sie für die erwachsenen Larven und Soldaten von *Calotermes* bezeichnend ist. Wann der Unterschied zwischen Männchen und Weibchen in der Bildung der achten Bauchplatte des Hinterleibes zuerst sich bemerklich macht, kann ich nicht sagen, da ich nicht darauf geachtet habe.

Aus gleichem Grunde kann ich nicht über etwaige, jedenfalls

unerhebliche Veränderungen des Rückengefässes und des Nervensystems berichten.

Verdauungswerkzeuge. Darmrohr. Die enge Speiseröhre der jüngsten Larve von *Calotermes rugosus* erweitert sich in der Mitte der Brust allmählich, um ohne scharfe Grenze in den spindelförmigen Vormagen (Fig. 38 *vm*) überzugehen, der in der Nähe seines hinteren Endes mit einem Kranze von Kauleisten (Fig. 38 *kl*, Fig. 40, 41) versehen ist. Der Vormagen liegt nicht in der Mittellinie, sondern ist schief nach links und hinten gerichtet (Fig. 6 *vm*) und reicht bis in den dritten Hinterleibring. Sein Ende ist meist ziemlich stark in den Anfang des folgenden Darmabschnittes, des Magens oder Mitteldarmes, eingestülpt. Der Mitteldarm (Fig. 38 *md*) wendet sich nach oben, läuft dicht unter der Rückenwand des dritten Hinterleibringes nach rechts und wenig nach vorn, um dann wieder nach links und unten umzubiegen; er bildet so eine fast vollständige Schlinge, und das durch die Einmündung der Harngefässe bezeichnete Ende liegt seinem Anfange nahe. Hinter der Einmündung der Harngefässe erweitert sich der Darm zu einem kugligen Sack oder Blinddarm (Fig. 38 *bd*), dessen Eingang und Ausgang nahe beisammen liegen; der nun folgende dünnere Theil des Enddarmes (Fig. 38 *ed*) beschreibt einen kurzen nach vorn gerichteten Bogen und läuft dann anfangs an der rechten Seite, zuletzt in der Mittellinie nahe der Rückenwand nach hinten und endet mit einem kurzen erweiterten Endstück. Schon sehr zeitig, sobald die Kinnbacken erhärtet sind, findet man Holz im Darne.

Der anfangs kuglige Blinddarm nimmt rasch an Grösse zu und füllt schon bei halbwüchsigen Larven den grösseren Theil des Hinterleibes, vom dritten Ringe an bis fast an's Ende, in seiner ganzen Breite aus. Bei den Soldaten scheint sein Umfang wieder etwas abzunehmen, und in höherem Grade ist dies bei den geflügelten Männchen und Weibchen der Fall.

Während die übrigen Arten der Gattung *Calotermes* in dieser Beziehung mit *Calotermes rugosus* übereinstimmen, zeigen dagegen die Arten der Gattungen *Termes*, *Eutermes*, *Anoplotermes* eine so überraschende Mannichfaltigkeit im Baue ihres Darmrohres, wie sie vielleicht nirgends sonst innerhalb eines Kreises äusserlich so ähnlicher Thiere sich findet. Allen hiesigen Arten gemeinsam und sie von *Calotermes* unterscheidend ist die Gestalt des Vormagens (Fig. 39 *vm*), dessen linke Seitenwand verkürzt, die rechte kuglig aufgetrieben ist, so dass Eingang und

Ausgang nicht mehr einander gegenüberliegen, sondern ersterer vorn, letzterer links. Bisweilen ist der mit Kauleisten bewehrte Endabschnitt ziemlich scharf abgesetzt, so dass man mit HAGEN den Vormagen in Kropf und Kaumagen scheiden könnte.

Die Kauleisten (Fig. 40, 41) sind bei den allerjüngsten Larven des *Calotermes rugosus* noch weich und farblos und deshalb leicht zu übersehen. Doch bräunen sie sich, wie der Rand der Kinnbacken, sehr zeitig, noch ehe die Zahl der Fühlerglieder wächst; und gerade solche junge Larven sind dann besonders geeignet, ein klares, übersichtliches Bild derselben zu geben. Man unterscheidet sechs Kauwülste erster Ordnung (*kw* I), die aus einem schmalen aber höheren vorderen und einem flacheren kreisförmig verbreiterten hinteren Theile bestehen; letzterer bleibt farblos; die gleichlaufenden Ränder des vorderen Theiles werden durch dunklere harte Leisten gebildet. — Mit diesen ersten sechs wechseln sechs Kauwülste zweiter Ordnung (*kw* II) ab, von jenen durch den Mangel der grossen flachen Scheibe am hinteren Ende unterschieden und endlich wechseln mit diesen zwölf grösseren wieder zwölf bedeutend kleinere Kauwülste dritter Ordnung (*kw* III) ab. — Obwohl im Einzelnen bei verschiedenen Arten von *Termes* und *Eutermes* ziemlich verschieden gestaltet, lassen sich deren Kauleisten doch alle auf die von *Calotermes* als ihre Grundform zurückführen, wobei die sechs überall deutlich entwickelten blassen Endscheiben einen bequemen Anhaltspunct bieten. Der soldatenlosen, Erde fressenden Gattung *Anoplotermes* fehlen die Kauleisten.

Speicheldrüsen (Fig. 42). Nach den Angaben HAGEN'S über *Termes bellicosus* 1) würden erhebliche Verschiedenheiten im Bau der Speicheldrüsen bei den verschiedenen Ständen derselben Art bestehen; ich habe solche nirgends bei den von mir untersuchten Arten gefunden. Die Termiten scheinen allgemein zwei sehr ansehnliche Speicheldrüsen zu besitzen, die ihrer Hauptmasse nach im Anfang des Hinterleibes, rechts vom Vormagen zu liegen pflegen, sowie zwei grosse dünnhäutige Speichelblasen, die nach hinten noch über die Speicheldrüsen hinausragen. In der dünnen Wand der Speichelblasen konnte ich nie eine Spur von drüsigen Bau gewahren. Die Speicheldrüse bildet bald eine zusammenhängende tiefgelappte Masse, wie bei *Calotermes*, bald ist sie mehr weniger vollständig in einzelne rundliche, den End-

1) *Linnaea entomol.* XII, S. 302.

zweigen des baumförmig verästelten Ausführungsganges aufsitzende Theile zerfallen. Der Speichelblasengang (Fig. 42 *sbg*) liegt nach aussen vom Speicheldrüsengang (*sdg*); er ist weiter, aber viel dünnwandiger, als letzterer. Die innerste Haut beider Gänge zeigt quere (wahrscheinlich wie in den Luftröhren schraubenförmige) Linien, wie sie ja auch in den Speichelgängen anderer Insecten, z. B. der Bienen, auftreten. Der Speichelblasengang mündet unter spitzem Winkel in den Speicheldrüsengang seiner Seite meist erst beim Eintritt oder nach dem Eintritt in den Kopf. Der rechte und der linke Speichelgang münden entweder getrennt, dicht neben einander, am Grunde der Zunge, wie bei *Termes Lespesii* und *saliens* (Fig. 43), oder sie vereinigen sich zu einem unpaaren, bei *Calotermes* (Fig. 18 *sg*) ziemlich langen Gange. Bei *Termes bellicosus*, der auch im Bau der Soldaten die Mitte hält zwischen *Calotermes* und *Termes Lespesii*, zeichnet HAGEN¹⁾ einen ganz kurzen unpaaren Speichelgang.

Schon bei den jüngsten Larven von *Calotermes rugosus* zeigen sich an den Speicheldrüsen die Eigenthümlichkeiten ihrer Gattung vollständig ausgeprägt. Man kann, wenn man diese Larven von der Unterseite betrachtet, von der Mitte der Unterlippe aus (Fig. 18) den unpaaren Speichelgang (*sg*) nach hinten verfolgen bis zu seiner Entstehung aus den beiden seitlichen Speichelgängen und diese weiter bis über die Stelle hinaus, wo sich Speichelblasengang (*sbg*) und Speicheldrüsengang (*sdg*) vereinigen.

Harngefässe. Die jüngste Larve besitzt vier Harngefässe; doch bald sieht man neben ihnen ein drittes Paar hervorsprossen und bei einer Larve etwa vom Alter der Fig. 5 gezeichneten fand ich bereits die volle Zahl, nämlich acht, von denen jedoch vier kürzer und erst kaum halb so weit waren, als die vier älteren. Bei vielen Arten von *Termes* und ebenso bei *Eutermes* und *Anoplotermes* bleibt die Zahl der Harngefässe zeitlebens auf vier beschränkt.

Athemwerkzeuge (Taf. XIII). Ueber die Luftröhren der Termiten liegen nur sehr dürftige und selbst in Betreff der Zahl und Lage der Luftlöcher nicht übereinstimmende Angaben vor.

Die Luftröhren sind schon bei den jüngsten Larven des *Calotermes rugosus* wohl entwickelt und gerade bei ihnen leichter als in späterer Zeit im Zusammenhange zu überblicken. Es sind 10 Paar Luftlöcher vorhanden, zwei in der Brust, acht im

1) L'ETRETS' Naturw. Reise nach Mossambique. Insecten. Taf. III Fig. 18b.

Hinterleibe. Das erste Paar liegt zwischen Vorder- und Mittelbrust, das zweite zwischen Mittel- und Hinterbrust. Zwischen Hinterbrust und ersten Hinterleibsringe finden sich keine Luftlöcher. Die übrigen acht Paare liegen am Rande der acht ersten Rückenplatten des Hinterleibes.

Die Verästelung der von den Luftlöchern der Brust entspringenden Luftröhren, welche starke Aeste in den Kopf, andere in die Beine abgeben, ist eine sehr verwickelte; ich habe sie nicht vollständig entwirren können (vgl. Fig. 48, von der jüngsten Larve einer anderen *Calotermes*-Art). In die flügelartigen Fortsätze der Vorder- und Mittelbrust treten, während der ersten Altersstufe keine Luftröhren, in die der Vorderbrust auch später nicht.

Die Luftlöcher des Hinterleibes führen zunächst in ein kurzes Sförmig gebogenes blindes Rohr (Fig. 44 s), das vor der Mitte ein ganz kurzes Aestchen hat. Etwa in der Mitte dieses blinden Rohres, oder noch vor derselben entspringt der Stamm der Luftröhren, der jetzt, in frühester Jugendzeit, bedeutend enger ist, als das Sförmige Rohr. Der Stamm der Luftröhren theilt sich bald in einen Bauch- und einen Rückenast (*b* und *r*), und jeder von diesen wieder in einen vorderen und einen hinteren Zweig (*bc*, *bh*; *rr*, *rh*); ersterer verbindet sich mit dem hinteren Zweige des vorhergehenden, letzterer mit dem vorderen Zweige des folgenden Paares. So wird jederseits sowohl auf der Rücken-, wie auf der Bauchseite ein im Zickzack verlaufendes Längsrohr hergestellt, von welchem in jedem Ring ein nach der Mittellinie sich wendender Querzweig (*bq*, *rq*) abgeht. Der Bauchast ist bis zur Theilung kürzer als der Rückenast; bei jenem ist der vordere, bei diesem der hintere Zweig der längere. — Der quere Zweig des Rückens (*rq*) verästelt sich, ohne weitere Verbindungen mit anderen einzugehen, und scheint namentlich das Rückengefäß zu versorgen. Der quere Zweig des Bauches (*bq*) verbindet sich mit dem der anderen Seite und sendet in der Nähe der Mittellinie einen Längszweig (*l*) nach vorn, einen anderen nach hinten zur Verbindung mit dem davor und dem dahinter liegenden Querzweige. Es wird auf diese Weise in der Mitte der Bauchseite eine Leiter von Luftröhren gebildet, zwischen deren Sprossen die Bauchnervenknotten liegen, welche ihre Luftröhren (*n*), eine von rechts, eine von links, aus der hinter ihnen liegenden Sprosse der Leiter empfangen. — Von der Vertheilung der Luftröhren an das Darmrohr habe ich kein zusammenhängendes Bild erhalten.

Die spätere Entwicklung bringt nur insofern eine Aenderung

in den eben geschilderten Verhältnissen der Athemwerkzeuge hervor, als das Sförmige blinde Rohr fast gar nicht weiter wächst und daher schliesslich weit enger ist, als die von ihm ausgehenden Luftröhren. Man vergleiche die bei gleicher Vergrösserung gezeichneten Figuren 46 und 47, von denen erstere der jüngsten Larve, letztere dem geflügelten Weibchen des *Calotermes rugosus* entnommen ist. Der frühe Stillstand im Wachstum des Sförmigen Rohres, sein winziger Umfang beim erwachsenen Thiere, scheinen darauf hinzuweisen, dass dasselbe ein aus entlegener Vorzeit ererbtes, für die heutigen Termiten fast oder völlig nutzloses Gebilde ist. —

Mit *Calotermes rugosus* stimmen, soweit meine Erfahrung reicht, alle übrigen Arten der Gattung in der Anordnung der Luftröhren überein. Auch bei allen übrigen Termiten scheint Zahl und Lage der Luftlöcher stets dieselbe zu sein; das Sförmige blinde Rohr scheint am Hinterleibe nirgends zu fehlen, an den beiden Paaren der Brust nirgends vorzukommen, so wenig wie bei *Calotermes*. Im Uebrigen finden sich manche Verschiedenheiten; als Beispiel derselben gebe ich (Fig. 45) die Anordnung der Luftröhren im Hinterleibe von *Termes saliens*. Es fehlen hier die Längszweige, durch welche bei *Calotermes* die Leiter in der Mitte der Bauchseite hergestellt wird und auch die Verzweigung des Rückenastes ist eine etwas abweichende.

Dem *Calotermes rugosus* steht im geflügelten Zustande des *C. nodulosus* so nahe, dass HAGEN zweifelhaft blieb, ob nicht ersterer nur „eine varietas thorace nigro von *C. nodulosus* sei“¹⁾. Auch in ihren Jugendzuständen stimmen diese beiden Arten darin überein und unterscheiden sich von allen übrigen Termiten dadurch, dass die jüngsten Larven flügelartige Fortsätze an Vorder- und Mittelbrust tragen. Doch scheint die Gestalt der Larven von *Calotermes nodulosus* (Fig. 9) schon eine weniger ursprüngliche zu sein. Die Fortsätze der Mittelbrust sind nur klein und schmal, der Hinterleib länger, weniger flach, in der Mitte weniger verbreitert. — In zweifelhaften Fällen bieten diese augenfälligen Verschiedenheiten der jüngsten Larven ein bequemes Mittel, um zu entscheiden, ob man eine Gesellschaft von *Calotermes rugosus* oder von *C. nodulosus* vor sich habe.

1) *Linnæa entomol.* XII, S. 63.

Wünschenswerth und wahrscheinlich lohnend wäre die Verfolgung der Entwicklung der Termiten und besonders der *Calotermes* im Ei. Vielleicht fiel dabei ein ähnliches Streiflicht auf den Ursprung der Luftröhren der Insecten, — (das mehrerwähnte S förmige blinde Rohr, von dem die Luftröhren des Hinterleibes ausgehen, erweckt diese Hoffnung), — wie es die spätere Entwicklung der Larve des *Calotermes rugosus* auf den Ursprung der Flügel wirft. Mir selbst gestattet mein Mikroskop nicht, eine solche Untersuchung mit einiger Aussicht auf Erfolg zu unternehmen.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. X.

Fig. 1—8. *Calotermes rugosus* Hag. Wandlungen der äusseren Gestalt (8:1).

Fig. 1—3. Jüngste Larve, mit 9 Fühlergliedern. 3 von der Bauchseite; die 6 Nervenknoten des Hinterleibes schimmern durch.

Fig. 4. Larve mit 10 Fühlergliedern. Der Innenrand der Kinnbacken ist hart und dunkel geworden. Die Fortsätze der Hinterbrust sind deutlicher, der Hinterleib länger.

Fig. 5. Larve mit 11 Fühlergliedern. Die Fortsätze der Mittel- und Hinterbrust haben sich herabgebogen und liegen den Seiten des Leibes an; der Hinterleib nähert sich der Walzenform; die Schienen haben deutliche Enddornen. Die eigenthümliche Zeichnung des Hinterleibes ist durch das Durchschimmern der in der folgenden Figur im Umrisse gezeichneten Theile bedingt.

Fig. 6. Larve mit 12 Fühlergliedern. Fühler im Verhältniss viel kürzer, als anfangs. Rückenplatte der Vorderbrust kaum noch breiter als der Kopf, ihrer bleibenden Gestalt sich nähernd. Man sieht durchschimmern: das Rückengefäss (*rg*) in der Mittellinie; den Vormagen (*vm*), von der Mittelbrust aus schief nach links bis zum dritten Hinterleibsring sich erstreckend; den Mitteldarm (*md*), der im dritten Hinterleibsring einen Bogen von links und hinten nach rechts und vorn beschreibt; den Blinddarm (*bd*), die ganze Breite des Hinterleibes bis fast zum Hinterrande der achten Rückenplatte einnehmend, den Enddarm (*ed*), der anfangs an der rechten Seite des Blinddarms, dann über demselben nach hinten läuft und mit einer Erweiterung endet.

Fig. 7. Soldatenlarve.

Fig. 8. Soldat.

Fig. 9. Jüngste Larve von *Calotermes nodulosus* Hag. (15:1).

Fig. 10. Erwachsene Larve von *Calotermes Hagenii* F. M. (4:1). Flügelsätze den Seiten anliegend.

Fig. 11. Erwachsene Larve von *Anoplotermes pacificus* F. M. (8:1). Flügelsätze dem Rücken aufliegend.

Taf. XI.

Fig. 12. Ei eines (namenlosen) *Calotermes* aus *Canella preta* (50:1).

L. Oberlippe (*labrum*). I. Fühler, bereits dreigliedrig. II. Kinnbacken (*mandibula*). III. Vorderer Kiefer (*maxilla*). IV. Hinterer Kiefer (*labium*). V—VII. Vorder-, Mittel- und Hinterbein. X. Innerer Ast des vorderen Kiefers, oder Zunge? —

Fig. 13—16. Entwicklung der Fühler von *Calotermes rugosus*.

Fig. 13. Fühler der Larve Fig. 3 (50:1); neungliedrig, drittes Glied mit zwei Ringfurchen.

Fig. 14. Fühler einer wenig älteren Larve (50:1); zehngliedrig, drittes Glied mit einer Ringfurche.

Fig. 15. Fühler der Nymphe (50:1); funfzehngliedrig, das dritte Glied in einen oberen beborsteten und einen unteren borstenlosen Abschnitt getheilt. Beim geflügelten Thiere trägt auch letzterer Borsten, die Fühler sind sechszehngliedrig.

Fig. 16. Fühler des Soldaten (25:1).

Fig. 17—25. Mundtheile des *Calotermes rugosus*.

Fig. 17. Kopf der jüngsten Larve, von oben (50:1) *ol* Oberlippe. *Kb* Kinnbacken. *z* Zunge. *Kt* Kiefertaster. *Kla* Aeussere Kieferlade, an deren Innenseite man die Spitze der inneren Lade sieht. *Lt* Lippen-taster. *la* Aeussere, *li* innere Lade der Unterlippe. *f* Erstes Glied des rechten Fühlers. *sp* Speiseröhre. *h* Hirn.

Fig. 18. Vorderer und hinterer Kiefer („Unterkiefer und Unterlippe“) der jüngsten Larve, von unten (100:1). Buchstaben, wie in Fig. 17, ausserdem: *kli* Innere Kieferlade. *sp* Speichelgang. *sbg* Speichelblasengang. *sdg* Speicheldrüsengang.

Fig. 18^a. Innere Kieferlade, gequetscht.

Fig. 19. Zunge der jüngsten Larve (50:1).

Fig. 20. Kinnbacken einer Larve mit zehn Fühlergliedern, von Oben (90:1).

Fig. 21—23. Mundtheile des Soldaten (25:1). Buchstaben, wie vorher.

Fig. 21. Hintere Kiefer („Unterlippe“).

Fig. 22. Vorderer Kiefer („Unterkiefer“).

Fig. 23. Oberlippe. — ep. Epistom.

Fig. 24. Zunge des geflügelten Thieres, von der Seite.

Fig. 25. Kinnbacken desselben, von oben (25:1).

Fig. 26. Zunge

Fig. 27. Oberlippe } der jüngsten Larve des *Anoplotermes pacificus* (50:1).

Taf. XII.

Fig. 28—30. Flügelfortsätze der Brust von *Calotermes rugosus*.

Fig. 28. Von der jüngsten Larve (50:1). *K* Kopf. *V* Vorder-, *M* Mittel-, *H* Hinterbrust. I—III. Erste bis dritte Rückenplatte des Hinterleibes. Zwischen *V* und *M* das zweite, an den Seiten von I—III drittes bis fünftes Luftloch der linken Seite, letztere drei mit dem Sförmigen blinden Rohre.

Fig. 29. Von einer Larve mit elf Fühlergliedern (25:1). In den Flügelfortsatz der Mittelbrust treten Lufttröhren ein, als erste Anlage der späteren Flügeladern. *sc* Subcosta. *m* Mediana. *sm* Submediana.

Fig. 30. Verkümmerter Flügelfortsatz der Mittelbrust des Soldaten (25:1). Buchstaben, wie in Fig. 29.

Fig. 31—35. Zur Entwicklung der Beine.

Fig. 31. Vorderschiene und Fuss der Fig. 1 gezeichneten Larve (90:1). Enddornen der Schienen fehlen. Fussglieder deutlich geschieden.

- Fig. 32. Theil der Vorderschiene der jüngsten Larve (200:1). Die Luftröhre theilt sich bei ihrem Eintritt in die Schiene in zwei jetzt noch gleich starke Aeste.
- Fig. 33. Die drei ersten Fussglieder des Mittelbeins der jüngsten Larve, von der Sohle (100:1).
- Fig. 34. Vorderschiene und Fuss einer 5 Mm. langen Larve (90:1). Enddornen der Schienen vorhanden, der eine Ast der Luftröhre aufgetrieben.
- Fig. 35. Ende der Schiene und Fuss vom Mittelbein des geflügelten Thieres 100:1). *h* Haftlappen zwischen den Fussklauen. *lr* Luftröhre, bis in den Haftlappen zu verfolgen. *s* Sehne des Beugemuskels.
- Fig. 36. Vorderschiene und Fuss des Arbeiters von *Anoplotermes pacificus* F. M. (50:1). Die reichliche Behaarung ist weggelassen.
- Fig. 37. Ende des Hinterleibes der jüngsten Larve von *Calotermes rugosus*, von unten. *a* After. *aa* Afteranhänge (appendices anales). *ba* Bauchanhänge (appendices abdominales).
- Fig. 38. Darmrohr der jüngsten Larve von *Calotermes rugosus*, etwas aus seiner natürlichen Lage gezogen (15:1). *vm* Vormagen. *kl* Kauleisten. *md* Mitteldarm (Magen). *bd* Blinddarm. *ed* Enddarm. *hg* Harngefässe.
- Fig. 39. Vormagen (*vm*) und Anfang des Mitteldarms (*md*) der Nymphe von *Anoplotermes pacificus* (8:1).
- Fig. 40. Endstück des Vormagens („Kaumagen“) einer 3 Mm. langen Larve von *Calotermes rugosus* (90:1). *rm* Ringmuskeln. *kw I*, *kw II*, *kw III*, Kauwülste erster, zweiter und dritter Ordnung.
- Fig. 41. Ein Theil der Kauwülste, aus demselben Vormagen, ausgebreitet (90:1).
- Fig. 42. Speicheldrüse (*sd*) und Speichelblase (*sb*) von *Calotermes rugosus*, Soldat (25:1). *sg* Speichelgang. *sbg* Speichelblasengang. *sdg* Speicheldrüsengang. *lr* In der Speicheldrüse sich vertheilende Luftröhre.
- Fig. 43. Zunge (*z*) mit den Mündungen der Speichelgänge, von *Termes saliens* F. M., Arbeiter (45:1).

Taf. XIII.

Vertheilung der Luftröhren. In allen Figuren bedeuten: *ll* Luftloch. *s* Sförmiges blindes Rohr. *b* Bauchast. *bv* Vorderer, *bh* Hinterer, *bq* Querer Zweig desselben. *r* Rückenast. *rv* Vorderer, *rh* Hinterer, *rq* querer Zweig desselben. *l* Längszweige zwischen den Querzweigen des Bauchastes. *n* Zweige zu den Bauchnervenknoten.

- Fig. 44. Vertheilung der Luftröhren im Hinterleibe von *Calotermes rugosus* (Larve).
- Fig. 45. Dieselbe von *Termes saliens* (Arbeiter).
- Fig. 46. Sechstes (VI) und siebentes (VII) Luftloch des Hinterleibes von der jüngsten Larve des *Calotermes rugosus* (100:1). Das Sförmige blinde Rohr viel weiter, als die von ihm abgehenden Luftröhren.
- Fig. 47. Sechstes (VI) Luftloch des Hinterleibes von einem geflügelten *Calotermes rugosus* (100:1). *bv* VII Vorderer Zweig des Bauchastes der vom siebenten Luftloch des Hinterleibes entspringenden Luftröhre. Das Sförmige blinde Rohr viel enger, als die von ihm abgehenden Luftröhren.

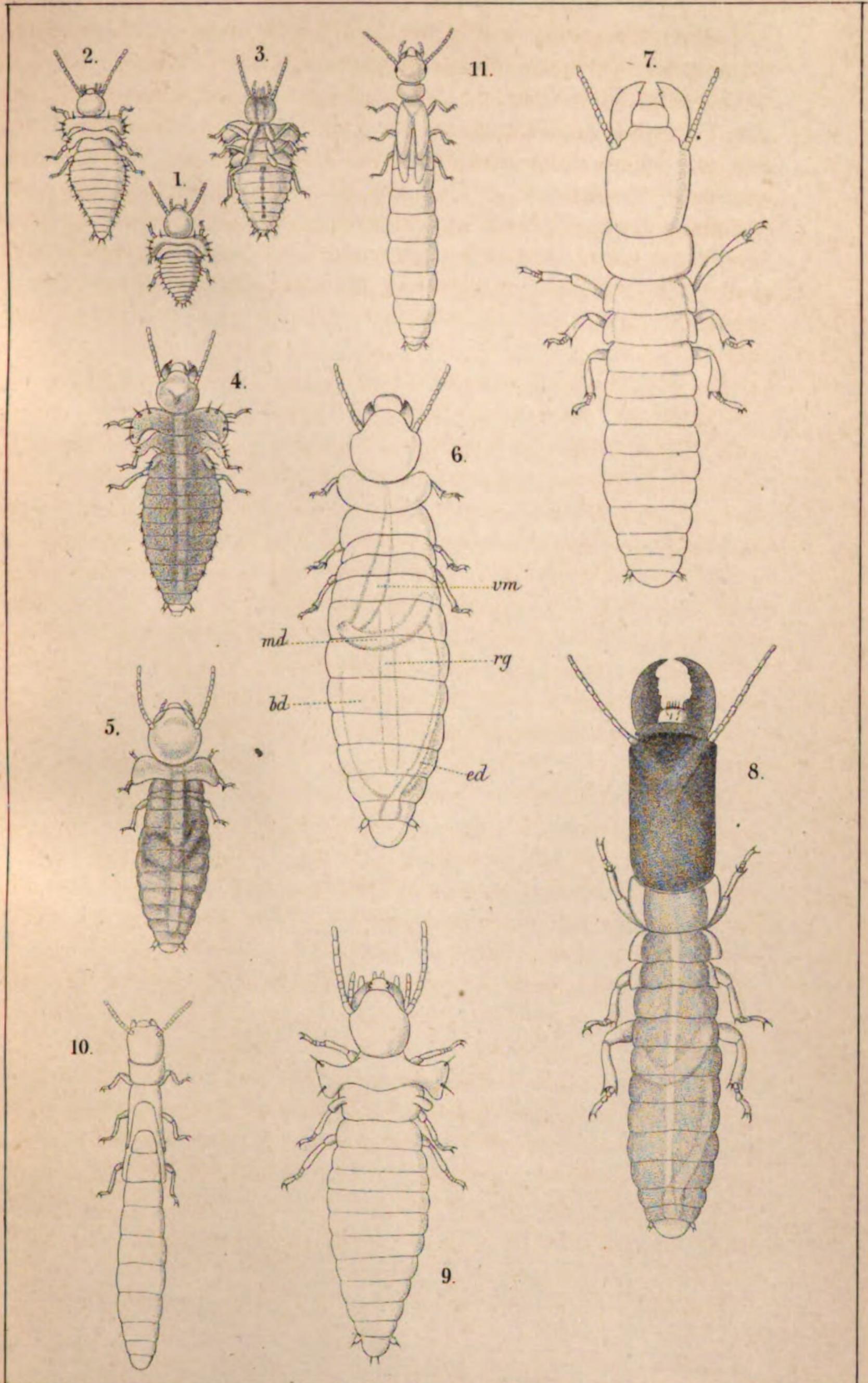
Fig. 48. Vertheilung der Luftröhren in der Brust der jüngsten Larve eines (namenlosen) *Calotermes* aus *Canella preta* (50:1). *vb* Luftröhre des Vorderbeins; *hb* Luftröhre des Hinterbeins.

Fig. 49. Vertheilung der Luftröhren im Flügelausatz der Mittelbrust, von einer erwachsenen Larve des *Calotermes Hagenii* T. M. (25:1). *rk* Randkanal (später Costa des Flügels). *sc* Subcosta. *m* Mediana. *sm* Submediana.

Fig. 50. Luftloch am Rande der achten Rückenplatte des Hinterleibes, von einem geflügelten Weibchen des *Termes saliens* F. M. (100:1). — Ich gebe diese Abbildung, weil nach HAGEN die Termiten nur sieben Paar Luftlöcher am Hinterleibe haben sollen. —

Itajahy, 31. März 1874.

Fritz Müller.



Erklärung der Abbildungen.

Taf. X.

Fig. 1—8. *Calotermes rugosus* Hag. Wandlungen der äusseren Gestalt (8:1).

Fig. 1—3. Jüngste Larve, mit 9 Fühlergliedern. 3 von der Bauchseite; die 6 Nervenknoten des Hinterleibes schimmern durch.

Fig. 4. Larve mit 10 Fühlergliedern. Der Innenrand der Kinnbacken ist hart und dunkel geworden. Die Fortsätze der Hinterbrust sind deutlicher, der Hinterleib länger.

Fig. 5. Larve mit 11 Fühlergliedern. Die Fortsätze der Mittel- und Hinterbrust haben sich herabgebogen und liegen den Seiten des Leibes an; der Hinterleib nähert sich der Walzenform; die Schienen haben deutliche Enddornen. Die eigenthümliche Zeichnung des Hinterleibes ist durch das Durchschimmern der in der folgenden Figur im Umriss gezeichneten Theile bedingt.

Fig. 6. Larve mit 12 Fühlergliedern. Fühler im Verhältniss viel kürzer, als anfangs. Rückenplatte der Vorderbrust kaum noch breiter als der Kopf, ihrer bleibenden Gestalt sich nähernd. Man sieht durchschimmern: das Rückengefäss (*rg*) in der Mittellinie; den Vormagen (*vm*), von der Mittelbrust aus schief nach links bis zum dritten Hinterleibsring sich erstreckend; den Mitteldarm (*md*), der im dritten Hinterleibsring einen Bogen von links und hinten nach rechts und vorn beschreibt; den Blinddarm (*bd*), die ganze Breite des Hinterleibes bis fast zum Hinterrande der achten Rückenplatte einnehmend, den Enddarm (*ed*), der anfangs an der rechten Seite des Blinddarms, dann über demselben nach hinten läuft und mit einer Erweiterung endet.

Fig. 7. Soldatenlarve.

Fig. 8. Soldat.

Fig. 9. Jüngste Larve von *Calotermes nodulosus* Hag. (15:1).

Fig. 10. Erwachsene Larve von *Calotermes Hagenii* F. M. (4:1). Flügelansätze den Seiten anliegend.

Fig. 11. Erwachsene Larve von *Anoplotermes pacificus* F. M. (8:1). Flügelansätze dem Rücken aufliegend.

Taf. XI.

Fig. 12. Ei eines (namenlosen) *Calotermes* aus *Canella preta* (50:1).

L. Oberlippe (*labrum*). *I.* Fühler, bereits dreigliedrig. *II.* Kinnbacken (*mandibula*). *III.* Vorderer Kiefer (*maxilla*). *IV.* Hinterer Kiefer (*labium*). *V—VII.* Vorder-, Mittel- und Hinterbein. *X.* Innerer Ast des vorderen Kiefers, oder Zunge? —

Fig. 13—16. Entwicklung der Fühler von *Calotermes rugosus*.

Fig. 13. Fühler der Larve Fig. 3 (50:1); neungliedrig, drittes Glied mit zwei Ringfurchen.

Fig. 14. Fühler einer wenig älteren Larve (50:1); zehngliedrig, drittes Glied mit einer Ringfurchen.

Fig. 15. Fühler der Nymphe (50:1); funfzehngliedrig, das dritte Glied in einen oberen beborsteten und einen unteren borstenlosen Abschnitt getheilt. Beim geflügelten Thiere trägt auch letzterer Borsten, die Fühler sind sechszehngliedrig.

Fig. 16. Fühler des Soldaten (25:1).

Fig. 17—25. Mundtheile des *Calotermes rugosus*.

Fig. 17. Kopf der jüngsten Larve, von oben (50:1) *ol* Oberlippe. *Kb* Kinnbacken. *z* Zunge. *Kt* Kiefertaster. *Kla* Aeussere Kieferlade, an deren Innenseite man die Spitze der inneren Lade sieht. *Lt* Lippen-taster. *la* Aeussere, *li* innere Lade der Unterlippe. *f* Erstes Glied des rechten Fühlers. *sp* Speiseröhre. *h* Hirn.

Fig. 18. Vorderer und hinterer Kiefer („Unterkiefer und Unterlippe“) der jüngsten Larve, von unten (100:1). Buchstaben, wie in Fig. 17, ausserdem: *kli* Innere Kieferlade. *sp* Speichelgang. *sbg* Speichelblasengang. *sdg* Speicheldrüsengang.

Fig. 18^a. Innere Kieferlade, gequetscht.

Fig. 19. Zunge der jüngsten Larve (50:1).

Fig. 20. Kinnbacken einer Larve mit zehn Fühlergliedern, von Oben (90:1).

Fig. 21—23. Mundtheile des Soldaten (25:1). Buchstaben, wie vorher.

Fig. 21. Hintere Kiefer („Unterlippe“).

Fig. 22. Vorderer Kiefer („Unterkiefer“).

Fig. 23. Oberlippe. — *ep*. Epistom.

Fig. 24. Zunge des geflügelten Thieres, von der Seite.

Fig. 25. Kinnbacken desselben, von oben (25:1).

Fig. 26. Zunge

Fig. 27. Oberlippe } der jüngsten Larve des *Anoplotermes pacifi-*
cus (50:1).

Taf. XII.

Fig. 28—30. Flügelfortsätze der Brust von *Calotermes rugosus*.

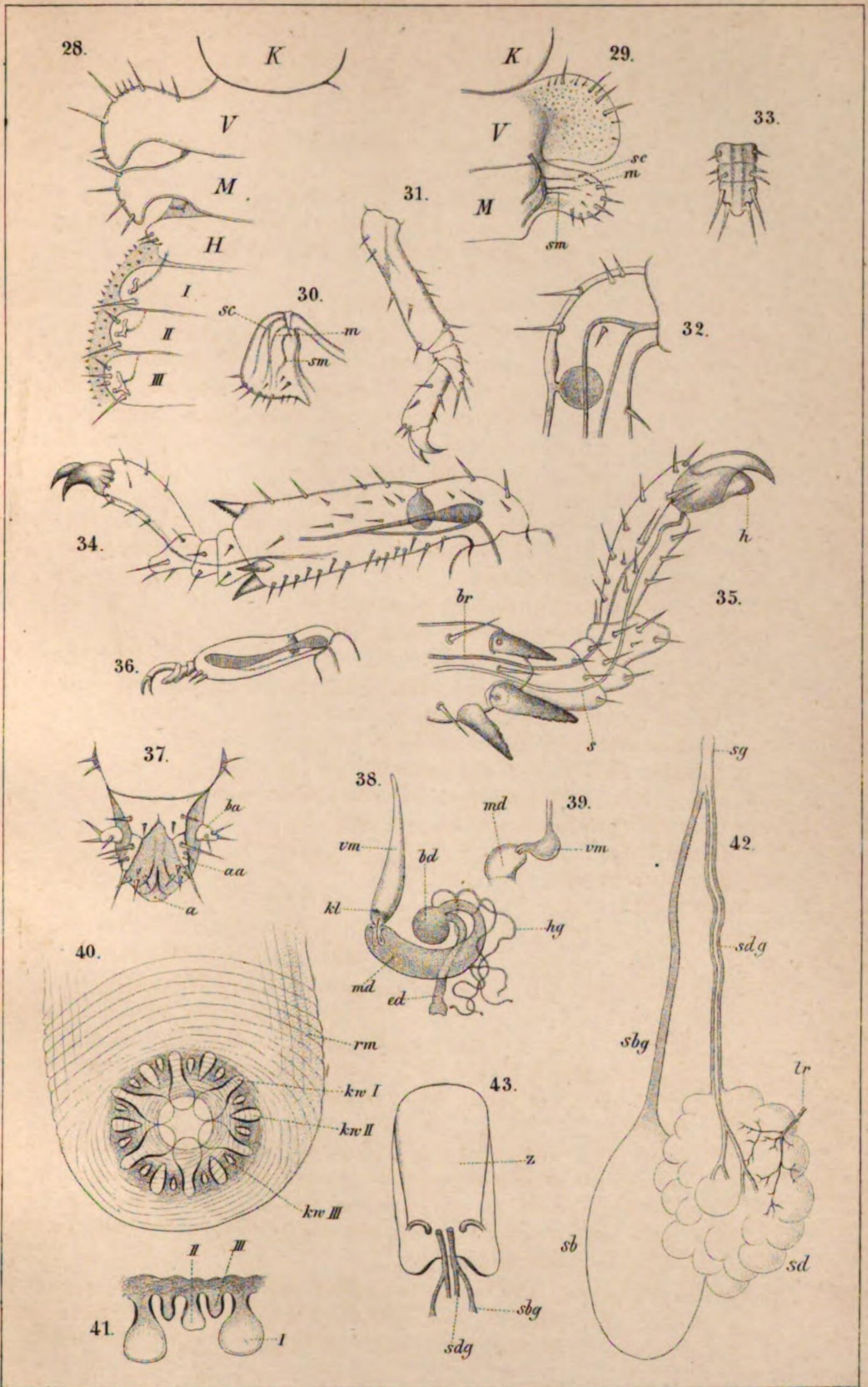
Fig. 28. Von der jüngsten Larve (50:1). *K* Kopf. *V* Vorder-, *M* Mittel-, *H* Hinterbrust. I—III. Erste bis dritte Rückenplatte des Hinterleibes. Zwischen *V* und *M* das zweite, an den Seiten von I—III drittes bis fünftes Luftloch der linken Seite, letztere drei mit dem Sförmigen blinden Rohre.

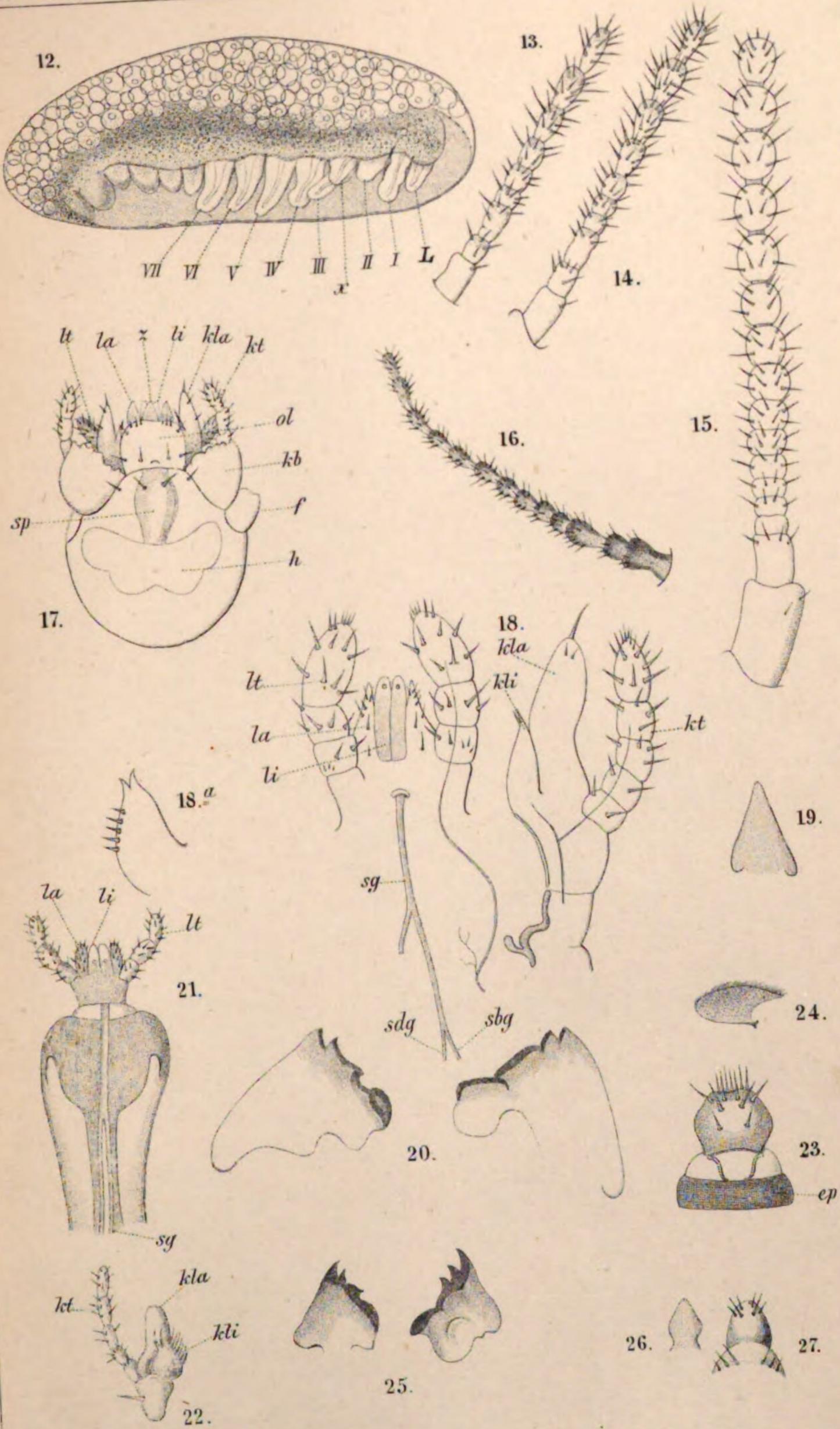
Fig. 29. Von einer Larve mit elf Fühlergliedern (25:1). In den Flügelfortsatz der Mittelbrust treten Luftröhren ein, als erste Anlage der späteren Flügelladern. *sc* Subcosta. *m* Mediana. *sm* Submediana.

Fig. 30. Verkümmerter Flügelfortsatz der Mittelbrust des Soldaten (25:1). Buchstaben, wie in Fig. 29.

Fig. 31—35. Zur Entwicklung der Beine.

Fig. 31. Vorderschiene und Fuss der Fig. 1 gezeichneten Larve (90:1). Enddornen der Schienen fehlen. Fussglieder deutlich geschieden.





- Fig. 32. Theil der Vorderschiene der jüngsten Larve (200:1). Die Luftröhre theilt sich bei ihrem Eintritt in die Schiene in zwei jetzt noch gleich starke Aeste.
- Fig. 33. Die drei ersten Fussglieder des Mittelbeins der jüngsten Larve, von der Sohle (100:1).
- Fig. 34. Vorderschiene und Fuss einer 5 Mm. langen Larve (90:1). Enddornen der Schienen vorhanden, der eine Ast der Luftröhre aufgetrieben.
- Fig. 35. Ende der Schiene und Fuss vom Mittelbein des geflügelten Thieres 100:1). *h* Haftlappen zwischen den Fussklauen. *lr* Luftröhre, bis in den Haftlappen zu verfolgen. *s* Sehne des Beugemuskels.
- Fig. 36. Vorderschiene und Fuss des Arbeiters von *Anoplotermes pacificus* F. M. (50:1). Die reichliche Behaarung ist weggelassen.
- Fig. 37. Ende des Hinterleibes der jüngsten Larve von *Calotermes rugosus*, von unten. *a* After. *aa* Afteranhänge (appendices anales). *ba* Bauchanhänge (appendices abdominales).
- Fig. 38. Darmrohr der jüngsten Larve von *Calotermes rugosus*, etwas aus seiner natürlichen Lage gezogen (15:1). *vm* Vormagen. *kl* Kauleisten. *md* Mitteldarm (Magen). *bd* Blinddarm. *ed* Enddarm. *hg* Harngefässe.
- Fig. 39. Vormagen (*vm*) und Anfang des Mitteldarms (*md*) der Nymphe von *Anoplotermes pacificus* (8:1).
- Fig. 40. Endstück des Vormagens („Kaumagen“) einer 3 Mm. langen Larve von *Calotermes rugosus* (90:1). *rm* Ringmuskeln. *kw I*, *kw II*, *kw III*, Kauwülste erster, zweiter und dritter Ordnung.
- Fig. 41. Ein Theil der Kauwülste, aus demselben Vormagen, ausgebreitet (90:1).
- Fig. 42. Speicheldrüse (*sd*) und Speichelblase (*sb*) von *Calotermes rugosus*, Soldat (25:1). *sg* Speichelgang. *sbg* Speichelblasengang. *sdg* Speicheldrüsengang. *lr* In der Speicheldrüse sich vertheilende Luftröhre.
- Fig. 43. Zunge (*z*) mit den Mündungen der Speichelgänge, von *Termes saliens* F. M., Arbeiter (45:1).

Taf. XIII.

Vertheilung der Luftröhren. In allen Figuren bedeuten: *ll* Luftloch. *s* Sförmiges blindes Rohr. *b* Bauchast. *bv* Vorderer, *bh* Hinterer, *bq* Querer Zweig desselben. *r* Rückenast. *rv* Vorderer, *rh* Hinterer, *rq* querer Zweig desselben. *l* Längszweige zwischen den Quersweigen des Bauchastes. *n* Zweige zu den Bauchnervenknoten.

- Fig. 44. Vertheilung der Luftröhren im Hinterleibe von *Calotermes rugosus* (Larve).
- Fig. 45. Dieselbe von *Termes saliens* (Arbeiter).
- Fig. 46. Sechstes (VI) und siebentes (VII) Luftloch des Hinterleibes von der jüngsten Larve des *Calotermes rugosus* (100:1). Das Sförmige blinde Rohr viel weiter, als die von ihm abgehenden Luftröhren.
- Fig. 47. Sechstes (VI) Luftloch des Hinterleibes von einem geflügelten *Calotermes rugosus* (100:1). *bv* VII Vorderer Zweig des Bauchastes der vom siebenten Luftloch des Hinterleibes entspringenden Luftröhre. Das Sförmige blinde Rohr viel enger, als die von ihm abgehenden Luftröhren.

Fig. 48. Vertheilung der Luftröhren in der Brust der jüngsten Larve eines (namenlosen) *Calotermes* aus *Canella preta* (50:1). *vb* Luftröhre des Vorderbeins; *hb* Luftröhre des Hinterbeins.

Fig. 49. Vertheilung der Luftröhren im Flügelansatz der Mittelbrust, von einer erwachsenen Larve des *Calotermes Hagenii* T. M. (25:1). *rk* Randkanal (später Costa des Flügels). *sc* Subcosta. *m* Mediana. *sm* Submediana.

Fig. 50. Luftloch am Rande der achten Rückenplatte des Hinterleibes, von einem geflügelten Weibchen des *Termes saliens* F. M. (100:1). — Ich gebe diese Abbildung, weil nach HAGEN die Termiten nur sieben Paar Luftlöcher am Hinterleibe haben sollen. —

Itajahy, 31. März 1874.

Fritz Müller.

