

Untersuchungen über das Ausreifen der Imagines einiger *Arrhenurus*-Arten.

Von Paul Münchberg, Plön i. H.

Mit 53 Textfiguren.

(Aus der Hydrobiologischen Anstalt der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zu Plön i. H.)

Es ist eine längst bekannte Tatsache, daß bei der artenreichsten Hydracarinengattung *Arrhenurus* der sexuelle Dimorphismus der Geschlechter am schönsten ausgeprägt ist. Die ♂♂ sind mit einem mannigfaltig verschieden gestalteten, für jede Art höchst charakteristischen Schwanzanhang ausgestattet. Nach der Form des Körperanhanges unterscheidet man bei der Gattung *Arrhenurus* Dug. vier Subgenera. Die Untergattung *Megaluracarus* Viets besitzt „einen schmalen, meist langgestreckten, im allgemeinen zylindrischen Anhang“ (Viets 1923, p. 39). Die *Megaluracari* sind in des Wortes echter Bedeutung die „Großschwanzmilben“ (vgl. Viets 1926, p. 100). Bei dem artenreichsten Subgenus *Arrhenurus* ist die Mannigfaltigkeit des Anhanges besonders groß. Viele bizarre, ja groteske, hierher gehörende Formen sind gerade aus den Tropen bekannt geworden. Im allgemeinen läuft der Körper in zwei hintere Eckfortsätze aus. Zu ihnen gesellen sich in der Anhangsmittle kleine Höckerchen, hyaline Hautsäume, blattartige Anhängsel (*Appendicula*) und als auffälligster „Appendix“ ein anker-, blatt-, spatel- oder stiftförmiges Gebilde, der sogenannte *Petiolus*, nach dem Thon dieses Subgenus als *Petiolurus* bezeichnet hat. Auf dem Körperücken befinden sich außerdem „bald spitze, bald gewölbte, bald weit voneinander entfernte, bald genäherte oder fast verschmolzene Höckerpaare“ (Piersig 1895, p. 139). Paarig sind schließlich am Anhangsende noch verschieden lange und starke Borsten. Bei der Untergattung *Micruracarus* Viets ist der fast körperbreit angesetzte Anhang kurz, ohne Eckfortsätze, in der Mitte spalt- oder lochartig durchbrochen. Oft ist ein winziger *Petiolus* vorhanden. Bei der vierten Untergattung, *Truncaturus* Sig. Thor, ist der Anhang ungegliedert und undeutlich abgesetzt. Ihm fehlen Spalt und *Petiolus*.

Die ♀♀ der *Arrhenuri* sind in manchen Fällen nur sehr schwer voneinander zu unterscheiden. Sie besitzen einen etwa eiförmigen Körper, der oft mit Ecken, Höckern und Ausbuchtungen in der seitlichen Umrißlinie versehen ist. Für ihre Determination ist die Größe und Distanz der 4. *Epimere* (bei mir stets kurz *Epimerendistanz* bezeichnet!), die Größe und Gestalt der Genitallefen mit den auf ihnen befindlichen Chitinflecken oder deren Fehlen von größtem Wert. Erst die den Geschlechtsdimorphismus ausmachenden Sexualcharaktere ermöglichen die Identifikation der Geschlechter irgendeiner *Arrhenurus* spec.!

Es ist anderseits seit langem bekannt, daß die juvenile Imago unmittelbar nach dem Durchlaufen der *Teleiochrysalis*stufe noch lange kein definitives Aussehen besitzt. Schon Altmeister Koenike (1889, p. 653) teilt mit, daß das juvenile Männchen von *A. (Megaluracarus) globator* bezüglich seiner Gestalt und Größe zum adulten wenig Ähnlichkeit besitzt. So ist bei ihm der großporige Hautpanzer noch nicht entwickelt und der Körperanhang noch rudimentar; denn er besitzt kaum die halbe Länge. Von *A. virens* teilt er weiter mit, daß bei dem jungen ♂ der *Petiolus* zwar vollkommen nebst dem häutigen *Appendiculum* ausgebildet ist, aber die Eckfortsätze des Körperanhanges noch völlig fehlen oder nur angedeutet sind. Bei Piersig (1895, p. 148) heißt es: „Nach meinen Beobachtungen weisen sämtliche mit Spitzhöckern und Hörnern ausgestattete *Arrhenurus*-Arten kurz nach dem Ausschlüpfen tatsächlich stumpf gerundete Rückenhöcker auf, die wie die *Furcaläste* erst später in ihre definitive Form auswachsen.“ Bei Nordenskiöld (1898, p. 47) finden

sich in einer ein paar Jahre später erschienenen Arbeit die Stellen: „Das junge Prosopon besitzt noch nicht seine definitive Größe, sondern diese wird durch sekundäres Wachstum erreicht.“ „Es erscheint mir sehr möglich, daß der im Anfang dünne Panzer durch einfache Ausdehnung an Größe zunimmt. Das junge ♂ von *Arrhenurus* besitzt noch nicht seine eigentliche Gestalt in der ausgeprägten Form wie das ältere: so sind z. B. die Furchalhörner bei jungen Exemplaren ganz abgerundet und bekommen erst später ihre ausgezogene spitze Form. Es scheint hieraus hervorzugehen, daß das Tier eine nicht unbedeutliche Wachstumszeit nach dem Ausschlüpfen aus der Puppenhaut durchzumachen hat, ehe es völlig geschlechtsreif wird.“ Genauere Angaben über das Ausreifen der ♂♂ + ♀♀ einer *Arrhenurus*-Art, nämlich *A. (Micruracarus) sinuator*, finden sich bei Szalay (1927, pp. 430—433). Er hat am Balaton von dieser Art Individuen in allen Altersstufen gesammelt. Bei juvenilen ♂♂ ist die Körperform fast viereckig, sind die Körperecken noch nicht entwickelt. Szalay konnte z. B. nachweisen, daß es sich bei *A. (Micrurac.) hungaricus* Daday um ein unreifes Exemplar von *sinuator* gehandelt hat. Es ist hier nicht der Ort des näheren Nachweises, daß manche Neubeschreibung, die auf Grund unreifen Materials bereits bekannter Arten vorgenommen worden war, später eingezogen werden mußte. Szalay zeigte auch, daß bei juvenilen *sinuator*-♀♀ die definitiven Charaktere, besonders die Hinterrandsecken, noch nicht entwickelt sind. In Fig. 6 u. 7 bildet er sehr schematisch von den ♂♂ u. ♀♀ eine Ausreifungsserie ab. Leider vermissen wir bei ihm betr. *Micruracarus sinuator* irgendwelche Größenangaben der „Reifungsstufen“ und ebenso zeitliche Angaben über die Dauer dieses sekundären Wachstums. Höchst wertvoll erscheint mir aber immerhin bei ihm der Hinweis (l. c., p. 433), daß nur ausgewachsene ♂♂ zu kopulieren vermögen und zwar manchmal mit unreifen ♀♀. Juvenile ♀♀ erklärt er für geschlechtsreif, während die ♂♂ erst die Geschlechtsreife im Verlaufe des Ausreifungsprozesses bekommen. Schließlich berichtet Sokolov (1930, p. 198) betreffs *A. affinis*, daß bei juvenilen ♀♀ die Körperform ganz rund ist und die Hinterecken noch völlig fehlen. Auch Itzkal (1928) macht bezüglich *A. kjerrmani* u. *pustulator* kurze Angaben über das Aussehen der juvenilen Imagines und gibt die zeitliche Dauer, nach welcher bei ihm die definitiven Charaktere vorliegen, an.

Wir fassen noch einmal kurz zusammen: Nach der bereits vorliegenden Literatur ist es eine bekannte Tatsache, daß die juvenilen Imagines bei den *Arrhenuri* nach dem Passieren der letzten ruhenden Stufe, des Teleiophanstadiums, in den ersten Tagen ihres imaginalen Daseins ein sekundäres Wachstum durchzumachen haben, in dessen Verlauf die Geschlechtscharaktere ausgebildet werden, die bekanntlich den sexuellen Dimorphismus bei diesen Hydracarien ausmachen. Da sich der Verfasser seit Jahren mit der Aufzucht der an Luftinsekten amphibischer Herkunft parasitierenden Wassermilbenlarven (in der Hauptsache *Arrhenurus*-Larven!) beschäftigt, bot sich ihm die willkommene Gelegenheit, genaue morphologische Untersuchungen über das Ausreifen juveniler Imagines beiderlei Geschlechts bei einer recht großen Anzahl europäischer *Arrhenurus*-Arten und Beobachtungen über die zeitliche Dauer des sekundären Wachstums unter bestimmten ernährungsbiologischen und thermischen Verhältnissen anzustellen. Bei den ♂♂ habe ich z. B. die Länge und Breite des Körpers nebst seiner Anhänge (Petiolus etc.) bei einigen Arten unmittelbar nach dem Abwerfen des Teleioderma, bei sämtlichen aber am ersten Tage ihrer „Geburt“, dann weiter an den folgenden Tagen, bis die definitive Form vorlag, ermittelt. Bei der Länge unterscheide ich streng zwischen Körper- und Gesamtlänge. Erstere umfaßt bei den ♂♂ die Länge ohne Petiolus und Capitulum (= Maxillarorgan), bei den ♀♀ nur ohne Capitulum, während letztere, d. h. die Gesamtlänge, eben alles umfaßt. Bei

den ♀♀ wurden außerdem noch Epimerenabstand und die doppelte Lefzenbreite ermittelt. Sämtliche weiter unten folgenden Zahlen bedeuten mm oder deren Bruchteile! Allen Arten sind von den Wachstumsphasen eine Reihe von Textfiguren beigegeben. Ueber die Größe der abgebildeten Individuen gibt der Text Auskunft. Die Abbildungen weisen bei jeder Spezies jeweilig die Zahl auf, die letztere im Text führt. Die Altersstufen bei den ♂♂ und ♀♀ sind außerdem durch die großen und kleinen Anfangsbuchstaben des Alphabets kenntlich gemacht. Der Ausreifungsprozeß selbst ist bei beiden Geschlechtern nur an einem bis wenigen Individuen verfolgt worden. Er ist aber bei allen Stücken einer Art recht konstant. Natürlich kommt in meinen Größenangaben nicht die individuelle Variabilität zum Ausdruck! Die Figuren wurden alle mit Hilfe des Abbéschen Zeichenapparates angefertigt, ein Umstand, der für ihre Objektivität zeugt! Das Tierchen wurde auf dem Objektträger mittels eines Deckgläschens oder eines Bruchstückchens von demselben an jeder Bewegung gehindert und dann konturiert. Leider gestatten die zur Zeit bestehenden schwierigen Druckverhältnisse, nur bei einigen Arten von dem Ausreifungsprozeß mehrere Abbildungen wiederzugeben. Bei den übrigen Spezies muß ich mich auf die Anfangs- und Endphase beschränken. Wie wir eingangs hörten, fehlt den juvenilen Imagines jegliche feste Konsistenz, da im Laufe des sekundären Wachstums erst der grobporige Panzer ausgebildet wird. In den ersten 2 Tagen würde daher ein Stück des Deckglases die junge Imago einfach platt drücken. Ich mußte daher, um die ganz juvenilen Tiere in die richtige Zeichenlage zu bringen, mich in den ersten Tagen ihres Daseins eines Deckglases mit Wachstüßchen bedienen.

Die Tatsache, daß in der folgenden Publikation hauptsächlich das Ausreifen von *Arrhenuri* in engerem Sinne behandelt wird, erklärt sich einfach so, daß ich mich speziell mit der Aufzucht von Odonatenmilbenlarven befasse, diese aber bei diesen gepanzerten Hydracarinen nach meinen Untersuchungen¹⁾ ausschließlich von den *Petiolurus*-Arten gestellt werden. Von den übrigen Untergattungen werden nur die Arten *Megaluracarus caudatus* und kurz *globator*, deren Larven hauptsächlich an Chironomiden schmarotzen, herangezogen werden. Was schließlich die Figuren betrifft, so wäre noch nachzutragen, daß größter Wert auf genaue Wiedergabe der Körperkontur und der der Anhänge, bei den ♂♂ auf den Anhang nebst *Petiolus* + *Appendiculum*, gelegt wurde. Dieselbe Sorgfalt wurde bei den ♀♀ auf die Umrisse der Epimeren, der Genitallefen nebst -platten verwandt. Die Beborstung ist freihändig eingezeichnet, bei vielen Stücken entweder weggelassen oder unvollständig wiedergegeben. Sie erhebt daher keinen Anspruch auf absolute Richtigkeit oder Vollständigkeit! Zweck dieser Arbeit ist es ja nicht, von den betreffenden Arten genaue Diagnosen aufzustellen; denn sie sind alle meisterhaft von Piersig (1897—1900) und Koenike 1909, pp. 153—186) beschrieben und auch abgebildet. Ich kann hier

¹⁾ P. Münchberg: Zur Kenntnis der Odonatenparasiten, mit besonderer Berücksichtigung der in Europa an Libellen schmarotzenden Wassermilbenlarven. — Archiv f. Hydrobiologie Bd. XXIX, p. 1—120.

nur auf diese beiden Forscher verweisen. Sinn und Ziel dieser Mitteilung ist, den Reifungsvorgang bei einer großen Reihe von Arten in Wort und Bild darzustellen.

Von den *Arrhenuri* im eigentlichen Sinne habe ich zu diesen morphologischen Ausreifungsstudien die Arten *robustus*, *neumani*, *tricuspidator*, *bicuspidator*, *claviger*, *crenatus*, *ornatus*, *compactus*, *papillator*, *pustulator*, *bruzelii*, *maculator*, *cuspidator*, (nebst *kjerrmani*), *affinis*, *battillifer*, *cuspidifer*, *wirens*, *radiatus*, *crassicaudatus* und die genannten beiden *Megaluracarus spec.* herangezogen. Bei einigen Arten, bei denen der Reifungsvorgang auch genau protokolliert wurde, konnten die gewonnenen Tatsachen nicht in dieser Veröffentlichung verarbeitet werden, da die artliche Stellung der Formen noch geklärt werden muß. Die bei diesen Spezies gemachten Feststellungen dürften aber später in anderem Zusammenhang an anderer Stelle der Oeffentlichkeit übergeben werden. Wenn anderseits bei einer Reihe von Arten der Ausreifungsprozeß etwas fragmentarisch verfolgt wurde, so ist zu bedenken, daß diese Untersuchungen überhaupt nur neben anderen Arbeiten, die mir oft keine freie Zeit ließen, ausgeführt werden konnten und mußten. So wünschenswert es anderseits auch erschienen wäre, diese oder jene Spezies noch in den Kreis dieser Studien zu ziehen, so verbot sich das von selbst, da die in den folgenden Ausführungen wiedergegebenen Untersuchungen ausschließlich im Sommer 1934 in der Hydrobiologischen Anstalt der K. W. G. zu Plön (Holstein) vorgenommen wurden und manche Art der früheren Jahre nicht mehr beschaffbar war.

1. *A. robustus* (1 A—B, a—b).

Die Fig. 1 A—B zeigen zwei Phasen von der Ausreifung der ♂♂, 1 a—b analog von den ♀♀. 1 A stellt das *robustus*-♂ unmittelbar nach dem Verlassen des Teleioderma und 1 B 3 Tage später dar. Bereits am dritten Tage nach seiner „Geburt“ besaß das *robustus*-Männchen seine definitive Form.

Das juvenile ♂, das sich von dem Teleioderma befreit hat, ist etwa 0,99 mm ohne Capitulum lang, von dem beinahe ausschließlich nur die Palpen über den Körpervorderrand ragen, und ohne Petiolus, während seine Gesamtlänge schon 1,23 mm erreicht. Von ihr kommen etwa 0,155 auf die Palpen (= Pa.), 0,109 mm auf den Petiolus (= Pe.). Die Breite des Pe. ist gleich seiner Länge. Die Maximalbreite des noch ganz jungen ♂ beträt ca. 0,85, die Augendistanz 0,42 mm. Bei diesem relativ kleinen ♂ mit dem recht kleinen Anhang zeigt sich natürlich das Größenwachstum in erster Linie an letzterem. Der Körperanhang ist unmittelbar nach der „Imagogeburt“ 0,12 mm lang (= l.) und 0,48 mm breit (= br.), während er schon nach einem halben Tage 0,15 mm l. und 0,48 mm br. ist. Am dritten Tage, wo das *robustus*-♂ im großen und ganzen schon die definitive Gestalt besaß, war er 0,63 mm br. u. 0,24 mm l. Bei den übrigen Maßen zeigten sich nur „minimale Variationen“, die m. E. in den Bereich der Fehlergrenzen fallen.

Wir wenden uns jetzt kurz dem Ausreifen des weiblichen Geschlechtes zu, bei dem schön das „etappenweise Dickenwachstum“ die Abb. 1 a+b zeigen. Schon bei dieser ersten *Arrhenurus*-Art müssen wir konstatieren, daß von einem eigentlichen sekundären Größenwachstum hauptsächlich bei den *Arrhenurus*-♀♀ gesprochen werden muß. So besitzt, das sei gleich vorweggenommen, das adulte ♀ (1 b) ungefähr das doppelte Volumen eines ganz juvenilen ♀ (1 a). Es ist m. E. daher selbstverständlich, daß das Ausreifen der ♀♀ auch eine etwas längere Zeit in Anspruch nimmt. Ueber die Dimensionen der ausreifenden ♀♀, von denen 1 a ein solches am ersten, 1 b am 11. Tage, das völlig ausgewachsen ist, darstellt, gibt folgende Uebersicht Auskunft.

	Körperl.	L. m. Cap.	Pa.-L.	Ep.-D.	Dopp. Lefzenbr.	Gesamthr.
♀ am 1. Tg. (1 a)	0,9	1,17	0,18	0,12	0,18	0,87
♀ am 3. Tg.	0,99	1,23	0,17	0,15	0,18	0,96
♀ am 5. Tg.	1,05	1,35	0,18	0,16	0,18	1,06
♀ am 8. Tg. (1 b)	1,32	1,62	0,18	0,21	0,18	1,35
♀ am 11. Tg.	1,41	1,59	0,18	0,22	0,18	1,39

Sehen wir uns nur kurz diese die Größen der ♀♀ wiedergebende Uebersicht an, so fällt besonders auf, daß sich einmal bei der Körperexpansion die Palpenlänge und die doppelte Lefzenbreite nicht ändern, während z. B. die Epimerendistanz, die in der Imaginalsystematik von großem Wert ist, in den ersten 8—10 Tagen großen Schwankungen unterworfen ist. Aus diesem Umstand erklärt sich die den Hydrachnologen längst bekannte Tatsache, daß die Determination juveniler weiblicher Imagines bei den *Arrhenuri* in den meisten Fällen unmöglich ist. Daß sich bei dem sekundären Reifungswachstum der ♀♀ die Länge und Breite ganz beträchtlich ändern, braucht m. E. nicht weiter dargelegt zu werden.

2. *A. neumani* (2 A—B, 2 a—b).

Kurze Angaben, daß sich bei dieser Art die juvenilen Imagines von den adulten sehr unterscheiden, finden sich schon bei Itzkal (1928). Die Untersuchungen des russischen Forschers besitzen aber nur fragmentarischen Wert! Die von mir bei *A. neumani* gewonnenen Tatsachen bilden ohne weiteres einen Vergleich zu denen der vorigen Art. Das ♂ unmittelbar nach seinem Erscheinen (2 A) ist etwa 0,96 mm ohne, 1,30 mm mit Capitulum lang und 0,99 mm breit, während es am 6. Tage nach seiner „Geburt“ (Abb. 2 B) schon die definitiven Charaktere erlangt hat, wo es etwa 1 mm ohne, 1,38 mm mit Maxillarorgan lang und 0,87 mm breit ist. Der Pe. ist ungefähr 0,16—0,18 mm l. und 0,095 bis 0,1 mm br. Ebenso variiert die Augendistanz zwischen 0,40 und 0,42 mm. Der Anhang bei Abb. 2 A ist etwa 0,15 mm l., 0,42 mm br. und bei 2 B, der definitiven Phase am 6. Tage nach der Geburt, schon 0,36 mm l. und 0,66 mm breit. Bei den ♀♀ fällt wieder das Dickenwachstum in die Augen. Ueber die Maße der in den Fig. 2 a—b wiedergegebenen Reifestufen gibt am besten die folgende Uebersicht Auskunft.

	L. o. Cap.	Ges.-L.	Pa.-L.	Ges.-Br.	Ep.-D.	Dopp. Lefzenbr.
♀ a. 1. Tg. (2 a)	0,93	1,14	0,21	0,9	0,033	0,21
♀ a. 6. Tg.	1,29	1,51	0,21	1,08	0,06	0,21
♀ a. 11. Tg.	1,32	1,57	0,21	1,23	0,06	0,21
♀ a. 12. Tg. (2 b)	1,44	1,62	0,21	1,23	0,06	0,21

Die Epimerendistanz, die bei dieser Art unter einer Genitallefenbreite (0,105) liegt, war vom 6 Tage an unveränderlich. Das ♀ v. A. *neumani* erreichte bei mir seine definitive Form am 11. Tage bereits.

3. *A. tricuspikator* (3 A—B, a—b).

A. tricuspikator ist einer der größten Vertreter seiner Gattung (vgl. Piersig 1895, p. 140). Koenike (1895, p. 377) wies als erster die Identität von *A. maximus* Piers. u. *A. tricuspikator* (Müll.) nach. *A. tricuspikator* besitzt eurasiatische Verbreitung und dürfte wohl nirgends fehlen. Für mich war es daher eine besondere Selbstverständlichkeit, gerade bei dieser Art den Vorgang des Ausreifens genau zu untersuchen und im Bilde festzuhalten. Fig. 3 A—B stellen einige „Momentaufnahmen“ bei den ♂♂, 3 a—b bei den ♀♀ dar. Das juvenile ♂ ist unmittelbar nach dem Sprengen des Teleioderma (3 A) etwa 1,14 mm ohne, 1,65 mm mit Cap. lang und 0,93 mm breit. Die Palpenlänge ist 0,24, die des Petiolus ca. 0,15 mm. Bei dieser Art, wo der Körperanhang groß und besonders durch die starken Eckfortsätze charakteristisch ist, unterscheidet sich das juvenile von dem ausgereiften ♂ ganz auffallend. Der Anhang bei dem ganz juvenilen ♂ ist (s. 3 A) 0,6 mm br. u. nur 0,2 mm l., während er nach einem Tage 0,66 mm br., 0,45 mm l., am 4. Tg. 0,75 mm br., 0,50 mm l., am 7. Tg. 0,87 mm br., 0,68 mm l. und endlich am 9. Tage (3 B) 0,96 mm br. und 0,72 mm lang ist. Bei mir im Laboratorium gebrauchten die männlichen Individuen von *A. tricuspikator* durchweg 8—10 Tage, ehe sie die definitiven Charaktere aufwiesen.

Das *tricuspikator*-♀ stellt wohl eines der größten *Arrhenurus*-♀ überhaupt dar. Die Fig. 3 a—b geben besonders deutlich die beiden Endphasen des Reifungswachstums wieder. Bei dieser Spezies besitzt das definitive ♀ etwa das dreifache Volumen des juvenilen ♀. Von den in 3 a—b abgebildeten ♀♀ gibt die folgende Uebersicht die Ausmaße.

	L. o. Cap.	L. m. Cap.	Pa. L.	Maxillarbr.	Ep.-D.	Dopp. Lefzenbr.
♀ a. 1 Tg. (3 a)	0,99	1,23	0,21	0,96	0,05	0,25
♀ a. 3. Tg.	1,05	1,29	0,22	0,96	0,054	0,25
♀ a. 7. Tg.	1,44	1,75	0,22	1,20	0,09	0,24
♀ a. 11. Tg.	1,62	1,89	0,21	1,45	0,085	0,25
♀ a. 14. Tg.	1,79	1,98	0,21	1,53	0,09	0,25
♀ a. 20. Tg. (3 b)	1,98	2,19	0,21	1,75	0,085	0,25

Das ♀ am 14. Tage zeigt im großen und ganzen schon die definitive Form. Trotzdem hat in der dritten Wachstumswoche noch das ♀ an Länge und Breite zugenommen. Für mich ist es ganz gewiß, daß die im Entwicklungssommer ausgereiften Imagines keinesfalls die definitiven Ausmaße, wohl aber die definitive Gestalt aufweisen. Es ist wohl so ziemlich feststehend, daß die als Imagines die kalte Jahreszeit überdauernden Hydracarinien ihre Maximalgröße erst nach Ueberwinterung kurz vor der Fortpflanzung erreichen. Dennoch glaube ich, das Ausreifen der *Arrhenuri* bis zu ihrer definitiven Form genau verfolgt zu haben. Sehen wir uns noch einmal kurz die Uebersicht von den *tricuspidator*-♀♀ an, so bleibt noch hervorzuheben, daß sich bei den ♀♀ vom 7. Tage ab die Epimerendistanz nicht mehr geändert hat. Dem ♀ z. B. am 11. Tage fehlen aber noch die Hinterrandsecken, so daß es eine längsovale Kontur aufweist.

4. *A. bicuspidator* (4 A—B, a—b).

A. bicuspidator gehört wie die vorige Art zu den roten *Arrhenuri*. Beide Spezies gleichen sich z. B. bezüglich der Wirte für ihre Larven und zeichnen sich im männlichen Geschlechte durch einen höchst charakteristischen Körperanhang aus. Bei dem kleineren *bicuspidator*-♂ ist der Petiolus ausgerandet. 4 A stellt ein juveniles ♂ unmittelbar nach dem Abwerfen des Teleioderma und 4 B 10 Tage später dar. Das juvenile ♂ ist etwa 0,99 mm ohne, 1,33 mit Cap. lang und 0,84 mm breit. Einen halben Tag später war es bereits 1,05 mm ohne und 1,44 mit Cap. lang und 0,99 mm breit. Am 5. Tag maß das ♂ 1,26 mm ohne, 1,56 mm mit „Köpfchen“, während es am 10. Tag dieselben Dimensionen (L. o. Cap. 1,23, L. m. Cap. 1,53 mm) aufwies. Ein ♂ der gleichen Art aus dem vorigen Sommer ergab aber 1,38 mm ohne und 1,75 mm mit Maxillarorgan, welche Tatsache beweist, daß später noch ein minimales Längen- und auch Breitenwachstum stattfindet. Uns interessiert hier aber nur in der Hauptsache das Ausreifen dieser Art in großen Zügen. Bei dem ♂ in 4 A ist der Körperanhang 0,51 mm br., 0,180 mm lang, nach einem halben Tag 0,63 mm br. und 0,21 mm l., nach 5 Tagen 0,66 mm br. und 0,31 mm lang, nach 10 Tagen (4 B) 0,78 mm breit und 0,52 mm lang. Die Länge des Pe. variiert zwischen 0,16 und 0,18, die Pa.-L. zwischen 0,17 und 0,18 mm.

Nach meinen Untersuchungen erfolgt bei dieser Art recht schnell das Ausreifen der ♀♀. Das ♀ am 5. Tage seines imaginalen Daseins unterscheidet sich sehr wenig von dem in 4 b dargestellten 10 Tage alten Individuum. Ueber die Ausdehnungen der ♀♀ in 4 a—b gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß.

	L. o. Cap.	L. m. Cap.	Pa.-L.	Br. maximal.	Ep.-D.	Dopp. Lefzenbr.
♀ a. 1. Tg. (4 a)	1,05	1,26	0,18	0,93	0,051	0,24
♀ a. 5. Tg.	1,35	1,55	0,18	1,26	0,068	0,25
♀ a. 10. Tg. (4 b)	1,47	1,71	0,18	1,29	0,070	0,26

Das fünf Tage alte Weibchen kann als völlig ausgereift bezeichnet werden.

5. *A. claviger* (5 A—B, a—b).

Beim juvenilen ♂ beträgt die Gesamtlänge 1,23 mm, wovon 0,18 mm auf die Palpen und 0,15 mm auf den Petiolus entfallen. Die Körperbreite macht 0,78 mm aus. Da bei dem ♂ dieser Art der Körperanhang wohl mit zwei kräftigen Eckfortsätzen ausgestattet, sonst aber relativ kurz ist, so unterscheidet sich das juvenile ♂ (5 A) von dem adulten (5 B) in den Körperdimensionen nicht sehr, sondern einzig durch das Fehlen der Eckfortsätze. Die Anhangbreite und -länge am 1. Tag ist etwa 0,48 und 0,16 mm, am 2. Tag 0,63 und 0,20, am 4. Tag 0,66 und 0,31 mm und am 6. Tag auch nur 0,66 und 0,32 mm. Das *claviger*-♂ zeigt bereits am 4. Tag die endgültige Gestalt. Die Körperlänge des adulten ♂ ist auf 1,02 mm ohne, 1,35 mm mit Maxillarorgan, die Breite auf 0,95 mm angewachsen.

Die Ausmaße der in 5 a—b abgebildeten ♀♀ sind in der nachfolgenden Zusammenstellung enthalten.

	L. o. Cap.	L. m. Cap.	Pa.-L.	Maximalbr.	Ep.-D.	Dopp. Lefzenbr.
♀ a. 1. Tg. (5 a)	0,78	1,05	0,18	0,81	0,06	0,20
♀ a. 3. Tg.	0,93	1,17	0,18	0,99	0,068	0,21
♀ a. 5. Tg. (5 b)	1,15	1,38	0,18	1,05	0,085	0,21

Das fünf Tage alte ♀ ist völlig ausgewachsen.

6. *A. crenatus* (6 A—B, a—b)

Die ♂♂ dieser Art zeichnen sich einmal durch einen breiten blattartigen und schwach ausgerandeten, kräftigen Petiolus und andererseits durch einen relativ kurzen Körperanhang, der mit kleinen Eckfortsätzen ausgestattet ist, aus. Das ♂ ist deswegen nach seiner „Geburt“ bereits leicht determinabel. Am dritten Tage war es bei mir bereits erwachsen. Unmittelbar nach seinem Schlüpfen (6 A) ist es 0,81 mm ohne, 1,20 mm mit Capitulum lang und 0,78 mm breit. Von der Gesamtlänge gehen etwa 0,15—0,16 auf die Palpen und 0,15—0,18 mm auf den Petiolus ab, während letzterer ca. 0,12—0,13 mm maximale Breite besitzt. Die Körperlänge des ♂ nach dem ersten Tag ist 0,90, am 3. Tg. (3 B) 0,93 mm und am 8. Tg. ebenfalls 0,93 mm. Sie hat vom Anfangswert (0,81 in 6 A) nur wenig zugenommen. Dasselbe gilt von der Körperbreite. Was die ♀♀ betrifft, von denen die Abb. 6 a ein ♀ am ersten und 6 b am sechsten Tage darstellt, so muß ich entgegen Koenike (1909, p. 178) hier mitteilen, daß meine ♀♀ nach mehreren Wochen nicht die bei ihm in Fig. 267 b angedeuteten Hinterrandsecken besaßen. Sonst ist zwischen meiner Abb. 6 b und Koenikes Fig. 267 b eine recht gute Uebereinstimmung zu konstatieren. Es ist m. E. nicht ausgeschlossen, daß an fortpflanzungsfähigen Individuen bei *A. crenatus* erst die Hinterrandsecken in Erscheinung treten. Die Dimensionen der in 6 a—b abgebildeten ♀♀ seien hier wieder übersichtlich zusammengestellt.

	L. o. Cap.	L. m. Cap.	Pa.-L.	Ges.-Br.	Ep.-D.	Dopp. Lefzenbr.
♀ a. 1. Tg. (6 a)	1,02	1,23	0,18	0,96	0,051	0,24
♀ a. 3. Tg.	1,15	1,36	0,19	1,05	0,051	0,24
♀ a. 6. Tg. (6 b)	1,24	1,41	0,20	1,11	0,068	0,23
♀ a. 8. Tg.	1,29	1,43	0,19	1,10	0,070	0,24

Bei dem ♀ von *A. crenatus* hat nach dieser Uebersicht im Verlaufe des Reifungswachstums wenig die Epimerendistanz zugenommen. Andererseits fällt auf, daß bei der in Fig. 6 a wiedergegebenen juvenilen Phase die Genitalplatten lateral stark konisch und bei dem ausgereiften Individuum am seitlichen Ende „abgeschnitten“ sind.

7. *A. ornatus* (7 A—B, a—b).

Von dieser britischen Form bilden Soar und Williamson (1929) auf Taf. 56 in Fig. 2 ein völlig juveniles ♂ ab, das bei mir der Abb. 7 A gleichkommt. Auch das *ornatus*-♂ war bei mir bereits am dritten Tage ausgereift (7 B). Das unmittelbar der Teleichrysalis entstiegene ♂ mißt 0,96 mm ohne, 1,35 mm mit Capitulum (Pa.-L = 0,17; Pe.-L = 0,15 mm) an Länge und 0,84 mm an Breite, während es am dritten Tage (7 B) 0,99 mm ohne, 1,39 mm mit Capitulum lang ist und ungefähr dieselbe Breite aufweist. Die Anhangbreite und -länge hat sich von 0,57 und 0,25 mm auf 0,60 und 0,30 mm, also auch nur minimal geändert.

Bei den ♀♀ ist die Formveränderung natürlich wieder mehr in die Augen fallend. Das ♀ benötigt ungefähr 8 Tage zum Ausreifen. Von der Anfang- und Endphase seien zunächst die gefundenen Maße mitgeteilt.

	L. o. Cap.	L. m. Cap.	Pa.-L.	Ges.-Br.	Ep.-D.	Dopp. Lefzenbr.
♀ a. 1. Tg. (7 a)	0,84	1,05	0,15	0,81	0,051	0,18
♀ a. 8. Tg. (7 b)	1,11	1,31	0,16	0,93	0,09	0,18

8. *A. compactus* (8 A—B, a—b).

Der über den Petiolushinterrand vorspringende spitze Blattvorsprung macht die ♂♂ von *A. compactus* in allen Stadien leicht kenntlich. Ein Vergleich der Abb. 8 A und B zeigt, daß sich das juvenile ♂ von dem reifen hauptsächlich durch das Fehlen der Hinterrandsecken unterscheidet. Das juvenile ♂ (8 A) ist ohne Cap. 0,99, 1,25 mm mit demselben lang und 0,87 mm breit. Von der Gesamtlänge entfallen etwa 0,18 auf die Palpen, 0,15 mm auf den Petiolus, der an der breitesten Stelle 0,12 mm mißt. Das bereits am dritten Tage ausgewachsene ♂ mißt 1,02 ohne, 1,35 mm mit Cap. an Länge und 0,91 mm an Breite.

Was die ♀♀ betrifft, so gibt Viets (1917, p. 174) eine kurze Beschreibung und in Fig. 24 eine recht gute Abbildung desselben. Bei einem Vergleich meiner Abb. 8b mit Viets' Fig. 24 fällt auf, daß die seitliche Hälfte der Genitalplatten bei mir nicht kolbig verdickt ist. Ich habe sämtliche von

mir aufgezogenen ♀♀ mit dem gleichen Resultat untersucht. Das compactus-♀ vom 6. Tage (8 b) ist als adult zu bezeichnen. Hier mögen die Dimensionen der „Anfang- und Endphase“ mitgeteilt sein.

	L. o. Cap.	L. m. Cap.	Pa. L.	Ges.-Br.	Ep.-D.	Dopp. Lefzenbr.
♀ a. 1. Tg. (8 a)	0,87	1,11	0,21	0,84	0,068	0,20
♀ a. 6. Tg. (8 b)	1,14	1,35	0,21	1,05	0,09	0,20
♀ a. 11. Tg.	1,14	1,39	0,21	1,05	0,09	0,21

9. *A. papillator*.

Von dieser alten Art, die bei meinen gesamten Hydracarinenuntersuchungen die erste Kardinalart darstellt, muß ich einstweilen auf jegliches Abbildungsmaterial verzichten. Das juvenile ♂ unterscheidet sich, da der Körperanhang bei dem Prosopon sehr kurz und ebenfalls klein die gerundeten Eckfortsätze sind, fast kaum von dem ausgereiften (vgl. Fig. 250b) bei Koenike 1909, p. 168). Es ist etwa 1,65 mm lang und 1,35 mm breit. Koenikes Angabe seiner Größe mit 1,2 mm ohne Petiolus ist entschieden zu klein.

Ueber das Ausreifungswachstum der ♀♀ gibt folgende Zusammenstellung Auskunft.

	L. o. Cap.	L. m. Cap.	Ges.-Br.	Ep.-D.	Dopp. Lefzenbr.	Einfache Lefzenbr.
♀ a. 1. Tg.	1,23	1,62	1,25	0,11	0,18	0,09
♀ a. 2. Tg.	1,53	1,89	1,38	0,15	0,187	0,094
♀ a. 4. Tg.	1,64	1,95	1,51	0,24	0,18	0,09
fertiles ♀	1,74	2,07	1,71	0,23	0,187	0,094

Bei dieser Spezies habe ich ein und dasselbe ♀ später im Laboratorium ablaichen lassen und wenige Tage vor dessen Absterben noch einmal die Ausdehnungen ermittelt, die auch in der vorangegangenen Uebersicht mitgeteilt sind. Es fällt besonders auf, daß sich bei den papillator-♀♀ die Epimerendistanz während des Ausreifens mehr als verdoppelt, so daß sie zuletzt den doppelten Durchmesser der chitineckenfreien Lefze weit übertrifft. Bei dem jüngsten ♀ ist die Epimerendistanz kaum merklich größer als eine Lefzenbreite beträgt. Was schließlich die Länge und Breite angeht, so ist die Expansion des Körpers ebenfalls gewaltig.

10. *A. pustulator* (9 a—b).

Bei dem juvenilen ♂ ist der Anhang klein und verläuft nach hinten konisch, während er bei dem adulten ♂ (vgl. Abb. 272 a bei Koenike 1909, p. 181) reichlich so breit wie der Körper ist. Das juvenile ♂ ist am ersten Tage seiner „Geburt“ etwa 1,35 u. 0,92, am 4. Tg. 1,68 u. 0,96 mm insgesamt lang und breit. Von der Gesamtlänge kommen etwa 0,16 auf den Petiolus, 0,21 mm auf die Palpen. Der Anhang ist am ersten Tag 0,66 mm breit und erreicht am 4. Tage mit 0,96 mm Maximalbreite schon die des Körpers. Das pustulator-♂ ist am 4. Tage fast ausgewachsen.

Bei den *pustulator*-♀♀ fällt besonders stark die Wachstumsexpansion in die Augen, die übrigens recht deutlich auch in den Abb. 9 a und b zum Ausdruck kommt. Die folgende Uebersicht zeigt wieder, daß von ihr besonders in den ersten Tagen des Daseins die Epimerendistanz am meisten betroffen wird.

	L. o. Cap.	L. m. Cap.	Pa.-L.	Ges.-Br.	Ep.-D.	Dopp. Lefzenbr.
♀ a. 1. Tg. (9 a)	1,26	1,59	0,21	1,23	0,09	0,18
♀ a. 4. Tg.	1,56	1,89	0,21	1,50	0,177	0,21
♀ a. 15. Tg. (9 b)	1,68	1,92	0,21	1,56	0,180	0,22

Es erübrigt sich m. E. über diese Zahlen erst Worte zu verlieren. *A. pustulator* bildet, was die Epimerendistanz betrifft, das Seitenstück zu der vorigen Spezies. Das ♀ vom 4. Tage ist bis auf die noch kreisförmige Rundung des Körpers im großen und ganzen ausgewachsen.

11. *A. bruzelii* (10 a—b).

Das ♂ am 1. Tg. ist etwa 0,84 ohne, 1,16 mit Maxillarorgan lang, 0,78 mm breit, am dritten Tag aber 0,99 ohne, 1,32 mit Cap. lang und 0,84 mm breit. Es zeigt auch schon an diesem Tage mehr oder weniger die definitive Gestalt.

Die Ausdehnungen der in den Abb. 10 a—b dargestellten ♀♀ sind der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen.

	L. o. Cap.	L. m. Cap.	Pa.-L.	Ges.-Br.	Ep.-D.	Dopp. Lefzenbr.
♀ a. 1. Tg. (10 a)	0,81	1,05	0,18	0,78	0,068	0,185
♀ a. 4. Tg.	1,07	1,29	0,19	1,05	0,070	0,180
♀ a. 7. Tg.	1,20	1,35	0,20	1,02	0,072	0,190
♀ a. 9. Tg. (10 b)	1,23	1,44	0,20	1,08	0,075	0,190

Das ♀ von *A. bruzelii* besitzt, vorsichtig ausgedrückt, schon am 4. Tage eine die Identifikation ermöglichende Körperform.

12. *A. maculator* (11 A—B, a—b).

Bei diesem grünen *Arrhenurus* ist wieder die mit dem Ausreifen des juvenilen ♂ verbundene Körperveränderung recht beträchtlich. 11 A stellt ein ganz juveniles ♂, 11 B vier Tage später dasselbe ♂ dar, wo es bereits die definitive Gestalt besitzt. Das juvenile ♂ (11 A) ist 0,89 mm ohne, 1,19 mm mit Maxillarorgan lang und 0,78 mm breit, während es am 4. Tage 0,99 mm ohne, 1,32 mm mit Capitulum lang und 0,87 mm breit ist. In dieser Zeitspanne hat die Anhangsbreite von 0,42 auf 0,51 mm zugenommen. Von der Gesamtlänge entfallen 0,18 auf die Palpen und 0,14 auf den Petiolus.

Das ♀ bilde ich am ersten (11 a) und am 7. Tg. (11 b) nach seinem Erscheinen ab. Seine Ausdehnungen an diesen beiden Zeitpunkten sind folgender Uebersicht zu entnehmen.

	L. o. Cap.	L. m. Cap.	Pa.-L.	Ges.-Br.	Ep.-D.	Dopp. Lefzenbr.
♀ a. 1. Tg. (11 a)	0,78	1,02	5,18	0,76	0,085	0,17
♀ a. 4. Tg.	1,02	1,22	0,19	0,96	0,085	0,18
♀ a. 7. Tg. (11 b)	1,14	1,29	0,19	0,96	0,095	0,19

Auch bei dem *maculator*-♀ ist die Reifungsexpansion nicht so auffallend. Das juvenile ♀ unterscheidet sich von dem adulten in der Hauptsache durch das Fehlen der posterioren Ecken.

13. *A. cuspidator* (12 A—B. 13).

A. cuspidator gleicht bezüglich des Reifungswachstums ganz der vorangegangenen Art. Das Ausreifen des Körperanhanges bei den ♂♂ ist in den Fig. 12 A—B festgehalten. Bereits am dritten Tage wies das ♂ den für diese Art charakteristischen Körperanhang auf. Das in 12 B abgebildete ♂ ist 1,02 ohne, 1,35 mit Capitulum lang und 0,78 mm breit. Von der Gesamtlänge wären 0,12—0,13 für den Petiolus und 0,19 bis 0,20 mm für die Palpen abzuziehen.

Bei den ♀♀ bilde ich in 12 a nur die völlig ausgewachsene Form ab, weil z. B. das in Fig. 239 b von Koenike (1909, p. 173) dargestellte ♀, was die Hinterrandsecken anbelangt, nicht typisch ist. Auf die viel stärker bei dem *cuspidator*-♀ in Erscheinung tretenden Ecken hat übrigens schon Lundblad (1914, p. 429) hingewiesen. Ich gebe hier die Dimensionen des ausreifenden *cuspidator*-♀ an den einzelnen Tagen wieder.

	L. o. Cap.	L. m. Cap.	Pa.-L.	Ges.-Br.	Ep.-D.	Dopp. Lefzenbr.
♀ a. 1. Tg.	0,83	1,11	0,20	0,81	0,10	0,19
♀ a. 3. Tg.	1,21	1,41	0,20	1,02	0,109	0,19
♀ a. 7. Tg. (12 a)	1,26	1,44	0,19	1,05	0,12	0,185

Nach dieser Uebersicht besaß das ♀ bereits am dritten Tage seine definitive Gestalt, an welchem Tage aber nach meinen Tagebuchnotizen der posteriore Körperrand noch rund war.

Den ♂♂ und ♀♀ von *A. cuspidator* ähneln sehr die beiden Geschlechter von *A. kjerrmani*, der bisher auf Schweden und Rußland (Gouvernement Leningrad) (vgl. Itzkal 1928) beschränkt ist. Bezüglich seines Reifungswachstums gleicht er völlig *A. cuspidator*. Abb. 13 gibt das ♂ dieser Art, das ich aus schwedischen Libellenmilbenlarven zog, am fünften Tage wieder, während für den dritten Tag der Anhangshinterrand gestrichelt eingezeichnet ist. Es ist 1,05 mm ohne, 1,35 mm mit Capitulum lang und 0,81 mm breit. Die Anhangsbreite ist 0,48, die Augendistanz 0,34 mm, während der Petiolus etwa 0,12—0,13 mm lang ist. Von dem sehr ähnlichen *cuspidator*-♂ ist das *kjerrmani*-♂ vor allem durch den größeren Rückenhöckerabstand (vgl. Lundblad 1913, p. 422; Sokolov 1930, p. 198) zu unterscheiden. Nach Lundblad beträgt derselbe 0,18, nach Sokolov 0,19, nach meinen Messungen ebenfalls

018—0,19 mm. Bezüglich der ♀♀ verweise ich auf Lundblad (1914, pp. 427—30).

14. *A. affinis* (14 A—B).

Fig. 14 A stellt das ♂ am ersten und 14 B das völlig ausgewachsene ♂ am sechsten Tage nach dem Abwerfen des letzten Apoderma dar.

Das juvenile ♂ am ersten Tage (14 A) ist 0,93 mm ohne, 1,25 mm mit Capitulum lang und 0,84 mm breit, während es am dritten Tag 1,02 ohne, 1,35 mm mit Cap. an Länge und ungefähr dieselbe Breite mißt. Das ausgereifte ♂ (14 B) hat bezüglich Gesamtlänge auf 1,45 mm zugenommen, wovon 0,15 mm auf die Palpen und die gleiche Länge auf den Petiolus entfallen. Die Anhangsbreite bei 14 A—B ist von 0,48 über 0,54 auf 0,66 mm angewachsen, während er bei letzterem ♂ etwa 0,30 mm lang ist.

Das *affinis*-♀ wies bei meinen Zuchten im großen und ganzen schon am 4. Tage die definitive Form auf, die sich in der Folgezeit nur minimal geändert hat. Das möge ein Vergleich der Körperdimensionen des ♀ am 4. und 8. Tage beweisen.

	L. o. Cap.	L. m. Cap.	Ges.-Br.	Ep.-D.	Dopp. Leffenbr.
♀ a. 4. Tg.	1,21	1,35	1,05	0,094	0,22
♀ a. 8. Tg.	1,29	1,41	1,15	0,10	0,22

15. *A. batillifer* (15 A).

Bei diesem grünen *Arrhenurus* war es mir nur vergönnt, kurz und fragmentarisch das Ausreifen beider Geschlechter zu verfolgen. Abb. 15 A stellt den Körperanhang bei einem ganz juvenilen ♂ dar. Die Gesamtlänge am ersten Tag des ♂ beträgt 1,26, am dritten Tag 1,44 und die Breite 0,81 mm. Von den Längenwerten kommen etwa 0,12—0,13 auf den Petiolus und 0,18—0,19 mm auf die Palpen. Bereits am dritten Tag besitzt das ♂ die definitive Körpergestalt.

Bei den ♀♀ seien nur die Ausdehnungen eines ♀ vom ersten und vierten Tage in der gewohnten Weise verglichen.

	L. o. Cap.	L. m. Cap.	Ges.-Br.	Ep.-D.	Dopp. Leffenbr.
♀ a. 1. Tg.	0,81	1,08	0,81	0,10	0,170
♀ a. 4. Tg.	1,26	1,44	1,11	0,119	0,175

16. *A. cuspidifer*²⁾.

Das ♂ dieser aus Europa, Asien und Afrika (Nordafrika) bekannten Art ist am fünften Tage etwa 0,96 ohne, 1,31 mm mit Maxillarorgan lang und 0,75 mm breit.

Das 7 Tage alte ♀, das sich von Koenikes Fig. 264 b (09, p. 176) nur dadurch unterscheidet, daß die kleinen Hinterrandsecken nicht deutlich in Erscheinung treten, ist 1,32 ohne, 1,53 mit Cap. lang u. 1,11 mm breit. Die Epimerendistanz ist 0,120, die doppelte Leffenbreite 0,190, die einfache also 0,095 mm.

²⁾ Betreffs dieser Art verweise ich auf P. Münchberg: über *A. leukarti* u. *cuspidifer* Piersig, zugleich ein Beitrag zur Variabilität von Hydracarin. Zool. Anz. Bd. 110, 1935, p. 131—137.

17. *V. virens* = *A. crassipetiolatus* Koen. (16 a).

Diese von Neuman zuerst beschriebene Art ist im männlichen Geschlecht durch den breiten, unten gerundeten Petiolus charakterisiert und von dem ersten Tage ihrer „Geburt“ an leicht zu identifizieren. Die Breite des kaum entwickelten Anhangs am ersten Tage ist 0,60, am 3. Tage 0,70 und am sechsten Tage, wo die scharfen und spitzen Eckenfortsätze ausgewachsen sind, ebenfalls nur 0,75 mm. Bei dem dreitägigen ♂ fehlen demnach nur die Spitzen der Fortsätze des Anhangs.

Das ♀ in 16 a ist 7 Tage alt und als ausgereift zu bezeichnen. Bei Koenike (1909, p. 180) springen in Fig. 271 b die Hinterrandsecken schwach, aber deutlich vor. Auch ist der posteriore Rand mehr hervorgewölbt. Das ♀ am siebenten Tage (16 a) ist 1,52 mm ohne, 1,80 mit Cap. lang und 1,30 mm breit, während die Epimerendistanz 0,135 und die doppelte Lefzenbreite 0,21 mm betragen.

18. *A. radiatus* (17 a—b).

Bei diesem ebenfalls dunkelroten Arrhenurus geben die Abb. 17 a und b das juvenile und ausgereifte ♀ wieder und folgende Zusammenstellung über ihre Größe Auskunft.

	L. o. Cap.	L. m. Cap.	Pa.-L.	Ges.-Br.	Ep.-D.	Dopp. Lefzenbr.
♀ a. 1. Tg. (17 a)	0,93	1,21	0,20	0,90	0,10	0,185
♀ a. 4. Tg. (17 b)	1,23	1,32	0,21	1,08	0,119	0,190

19. *A. crassicaudatus*.

A. crassicaudatus gehört innerhalb der Arrhenuri in engerem Sinne zu den kleinsten Formen, was wohl eine der Hauptursachen ist, daß das juvenile ♂ bei seiner Geburt bereits mehr oder weniger definitiv erscheint. Dem ♂ am 1. Tage fehlen nur die winzigen Hinterrandsecken. Es kann im großen und ganzen am 1. Tage schon als „ausgewachsen“ bezeichnet werden.

Mit diesen bei 19 Spezies gewonnenen Tatsachen ist, so glaube ich, unser Wissen von dem Ausreifungsvorgang bei dem Subgenus *Petiolurus* zweifellos vervollständigt. Ehe wir die besonders in die Augen fallenden Erscheinungen zusammenfassend betrachten, sei kurz der Ausreifungsprozeß bei zwei Arten der Untergattung *Megaluracarus* skizziert. Die Vertreter dieses Subgenus zeichnen sich bekanntlich im männlichen Geschlecht durch einen ziemlich langen und runden Schwanzanhang aus. Es war von vornherein zu vermuten, daß sich deshalb gerade bei den *Megaluracarus*-♂♂ das sekundäre Wachstum besonders schön zeigt.

20. *Megaluracarus caudatus* (18 A—B).

Bei den Großschwanzmilben erstreckt sich bei den ♂♂ das sekundäre Wachstum vor allem auf den Körperanhang. Leider habe ich diesen Vorgang bei den *caudatus*-♀♀ nicht kennengelernt. Abb. 18 A gibt das *caudatus*-♂ am ersten und 18 B am siebenten Tage nach seiner Geburt wieder. Bezüglich der Körperlänge hat das ♂ von 0,87 über 1,09 auf

1,58 mm, betreffs der Breite von 0,63 über 0,65 auf 0,81 mm zugenommen. Bei der Längenzunahme entfällt der größte Teil auf den Schwanz. Der Anhang bei 18 A ist 0,10 mm lang und unten 0,30 mm breit, am 3. Tage 0,33 mm lang und 0,36 unten breit und endlich bei 18 B 0,62 mm lang und 0,42 mm in der melonenartig verdickten Mitte breit. Das *caudatus*-♂ vom siebenten Tage besitzt sonst vollkommen die definitive Form

21. *Megaluracarus globator*.

Bei diesem einer der kleinsten und häufigsten *Arrhenuri* bin ich nur in der Lage, über das juvenile ♀, das etwa einen Tag alt ist, Angaben zu machen. Es ist 0,62 ohne, 0,78 mm mit Capitulum lang und 0,61 mm breit, während der Epimerenabstand 0,051 und die doppelte Lefzenbreite 0,14 mm betragen. Leider nahmen mich in den Augusttagen, wo das ♀ dem Teleioderma entstiegen war, andere Arbeiten derart in Anspruch, daß die Ausreifung des *globator*-♀ nicht weiter verfolgt werden konnte.

Allgemeine Bemerkungen über das Ausreifen der ♂♂ und ♀♀ bei den *Arrhenuri* und die mehr oder weniger allen Arten gemeinsamen Entwicklungszüge.

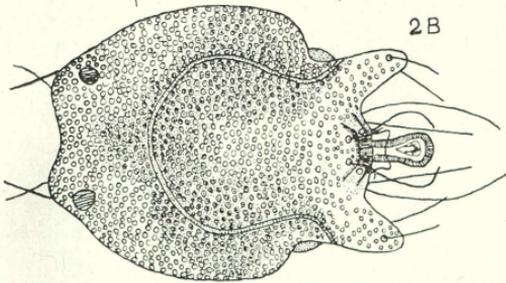
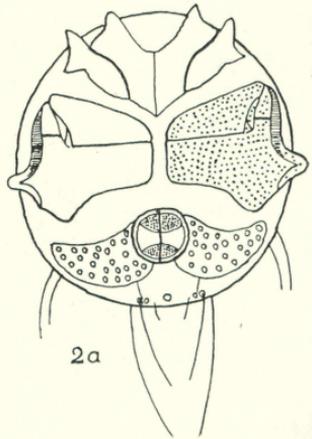
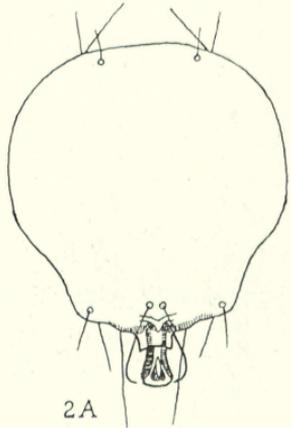
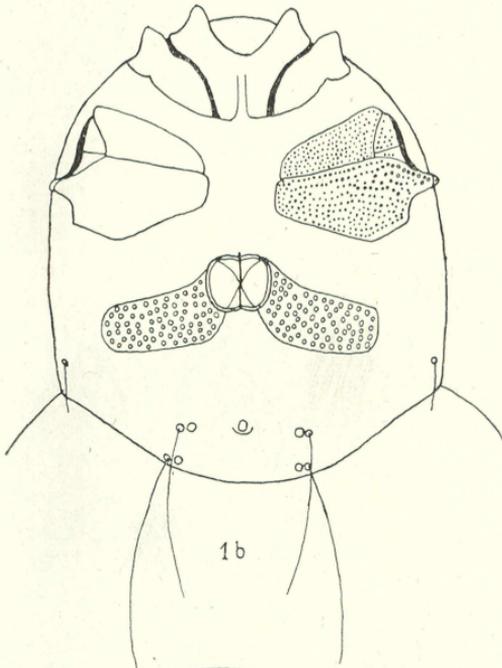
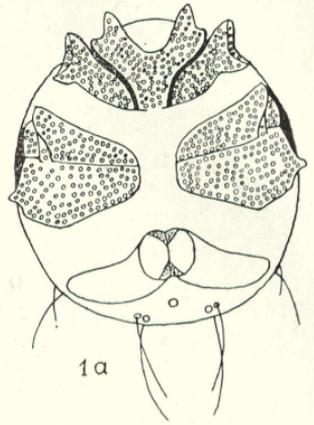
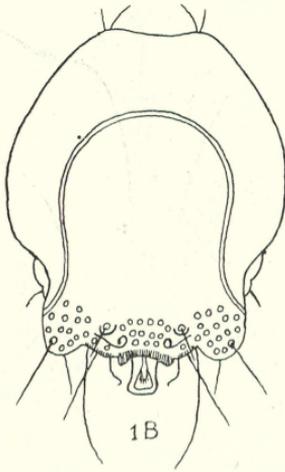
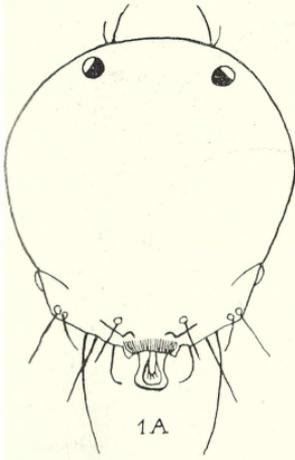
Daß bei den juvenilen *Arrhenuri* der grobporige Hautpanzer noch nicht entwickelt ist, hörten wir auf Grund der eingangs zitierten Literatur bereits. In den ersten Tagen ihres Daseins besitzen die ♂♂ und ♀♀ überhaupt keine Konsistenz. Unser Wissen von der Anatomie des Hautpanzers und speziell den Hautdrüsen bei *A. (Megalurac.) mediorotundatus* nebst anderen *Arrhenurus*-Arten haben besonders die Untersuchungen *Lundblads* (1930, pp. 302—338) bereichert. Die Haut der *Arrhenuri* setzt sich aus zwei Schichten, der Hypodermis und der Kutikula, zusammen. Die Kutikula ist besonders bei den *Arrhenuri* sehr dick und besitzt eine gepanzerte Härte (l. c., p. 303). Sie ist auch zweischichtig. Die innere Schicht bildet das Ektostrakum, die äußere das Epistrakum. Das bedeutend dickere Ektostrakum soll nach *Thor* (1902) bei geschlüpften Imagines geschichtet sein, während *Lundblad* (l. c., p. 303) fand, daß es homogen ist. Es ist bei der Gattung *Arrhenurus* von den bekannten Hautporen durchbrochen, in die die Hypodermisapillen hineinragen und die vom Epistrakum überlagert werden. Leider konnte ich ganz juvenile *Arrhenuri* nicht anatomisch untersuchen. Ich vermag daher nur mitzuteilen, daß bei ihnen die Haut noch feinporig und weich ist. Wäre der gehärtete Hautpanzer schon ausgebildet, so wäre zudem das sekundäre Reifungswachstum ausgeschlossen. Das Ektostrakum muß noch dünn sein und seine Erhärtung erst am Ende des sekundären Wachstums einsetzen. Daß sich betreffs der geschlechtlichen Reife die ♂♂ von den ♀♀ auffallend unterscheiden, ist bereits von *Szalay* (1927, p. 433) bei *Micruracarus sinuator* zum ersten Mal festgestellt worden. Ich kann hier nur auf Grund unzähliger Beobachtungen seine Feststellung bestätigen. Juvenile ♀♀ habe ich bei allen *Arrhenurus*-Arten schon mit den ausgereiften ♂♂ kopulieren sehen. Die ♀♀ sind von dem ersten Tage ihrer Geburt an geschlechtsreif, während die ♂♂ die geschlechtliche Reife erst im Laufe des Reifungswachstums erlangen dürften. Ich sah nie ein juveniles ♂ kopulieren. Mir will scheinen, daß die juvenilen ♂♂ vor allem

daran gehindert werden, eine Kopula einzugehen, da der Körperanhang unentwickelt ist. Es ist durchaus möglich, daß die Gonaden schon unmittelbar nach dem Durchlaufen der Stufe der Teleiochrysalis reif sind. Jedoch muß diese meine Vermutung erst bewiesen werden. Tatsache ist, daß die auf der Stufe der Imago überwinterten ♀♀ bereits in dem Ausreifungssommer mehrmals befruchtet werden. Was nun noch das Ausreifen der *Arrhenurus*-♂♂ und -♀♀ betrifft, so ist dieses bei den ♂♂ und ♀♀ verschieden. Bei den ♂♂ wird vor allem der Körperanhang ausgebildet, bei den ♀♀ ist es einer Körperexpansion vergleichbar, so daß bei ihnen z. B. in diesen Tagen von einer Konstanz der Epidemerendistanz nicht die Rede sein kann. ♂♂ mit kleinem Anhang erscheinen vom ersten Tage mehr oder weniger ausgewachsen. Bei den ♀♀ entwickeln sich in den ersten Wochen die Hinterrandsecken und die seitlichen Ausbuchtungen.

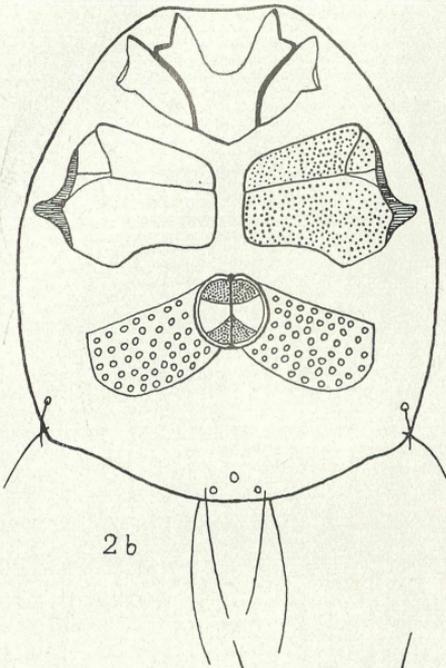
Benutzte Literatur.

- Itzkal, A. 1928. Beiträge zur Biologie der Gattung *Arrhenurus* Dug. (*Hydracarina*). — Trav. de la Soc. des Natural. de Leningrad. Bd. 58. pp. 1—25.
- Koenike, F., 1889. Zur Entwicklung der Hydrachniden. — Zool. Anz. 12. J., pp. 652—655.
- , — 1895. Ueber bekannte und neue Wassermilben. — Ibidem. 18. J., pp. 373 bis 86, 389—92.
- , — 1909. Hydracarina. In H. 12 d. Brauerschen Süßwasserfauna. Jena 1909, pp. 13—191.
- Lundblad, O., 1913. Ueber *A. kjerrmani* Neum. — Zool. Anz. Bd. 41, pp. 421—23.
- , — 1914. Ueber das bisher unbekannte Weibchen von *A. kjerrmani* Neum. — Ibidem. Bd. 44, pp. 427—430.
- , — 1930. Ueber die Anatomie von *Arrhenurus mediorotundatus* und die Hautdrüsen der *Arrhenurus*-Arten. — Zeitschr. f. Morph. u. Oekol. d. T. 17. Bd., pp. 302—338.
- Nordenskiöld, E., 1898. Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Systematik der Hydrachniden. — Acta soc. Scientiarum Fennicae. 24. J. Helsingfors.
- Piersig, R., 1895. Einiges über die Hydrachniden-Gattung *Arrhenurus* Dug. u. *Thyas* C. L. Koch. — Zool. Anz. 18. J., pp. 138—140, 145—148.
- , — 1897—1900. Deutschlands Hydrachniden. — Zoologica. Bd. XXII. Stuttgart.
- Soar, C. D. u. Williamson, W. 1929. III. Bd. der British Hydracarina (184 S.).
- Sokolov, I. 1930. Die Hydracarina von Russisch-Karelien. — Zool. Jahrb. Abt. f. Syst., Oek. u. Geogr. d. T. Bd. 59, pp. 139—232.
- Szalay, L. 1927. Die Hydracarinafauna des Balatonsees. — Archivum Balatonicum. Bd. 1, pp. 421—439.
- Thor, S., 1902. Untersuchungen über die Haut verschiedener dickhäutiger *Acarina*. — Arb. Zool. Inst. Wien 14.
- Viets, K. 1917. Hydracarina der nächsten Umgebung Braunschweigs. — Archiv f. Naturgesch. 83. J., pp. 156—182.
- , — 1923. Hydracarina in Tl. 21 der Lieferung 3 der Biologie d. Tiere-Deutschlands, herausgegeben v. P. Schulze. Berlin.
- , — 1926. Von den Wassermilben. 5 Mitt. — Mikroskopie f. Naturfreunde. J. IV. H. 4, 6, 8, 9, 12.

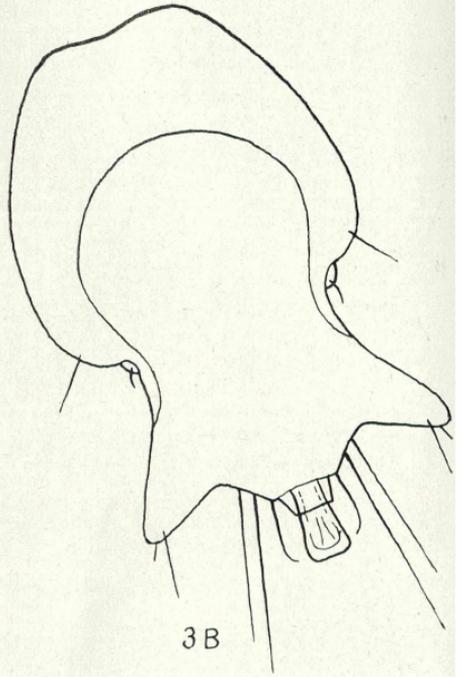
Tafel 11.



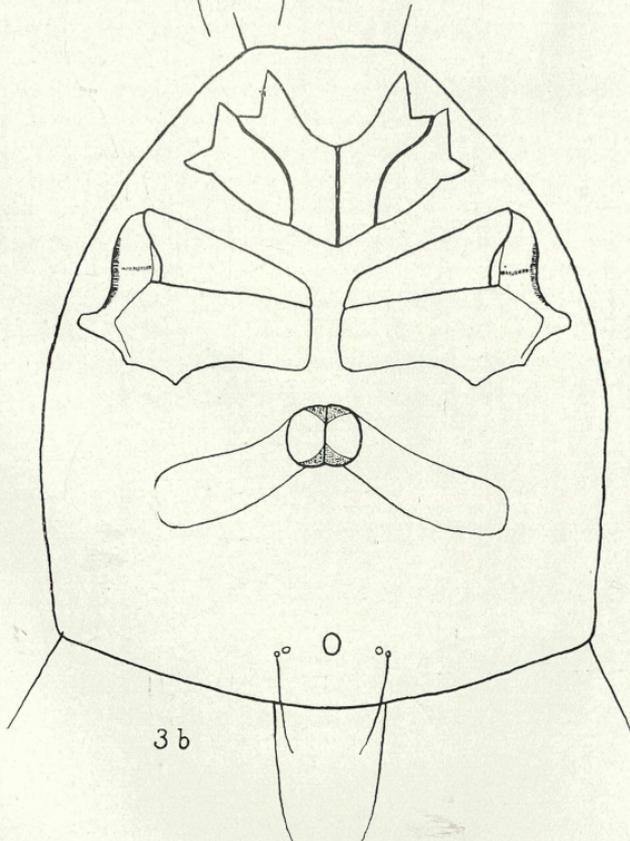
Tafel 12.



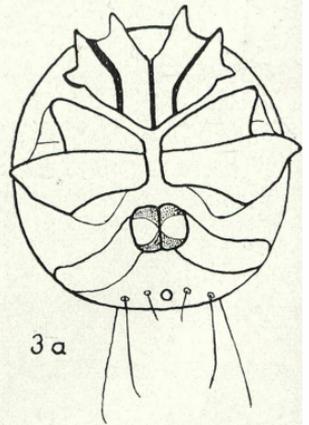
2b



3B

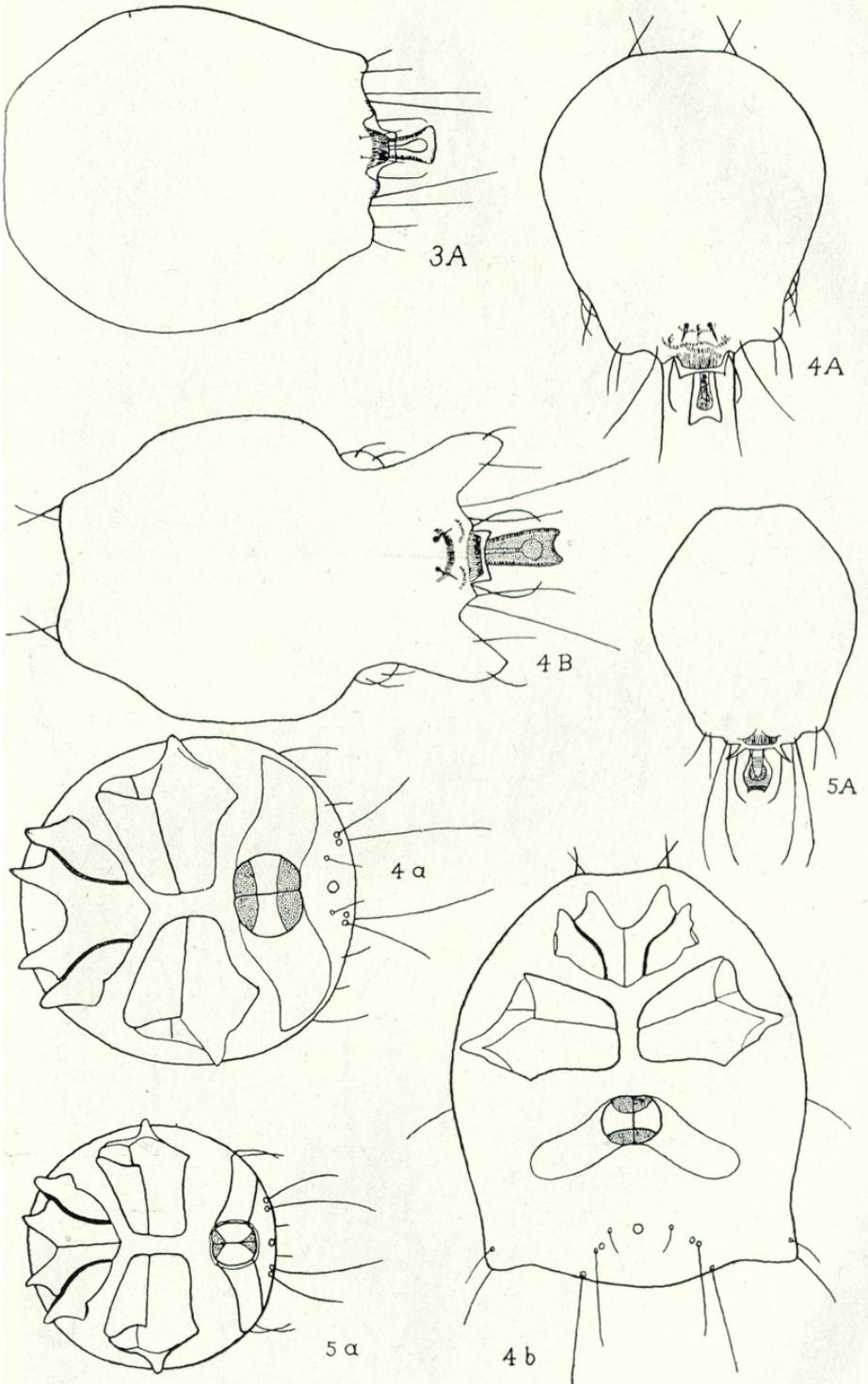


3b

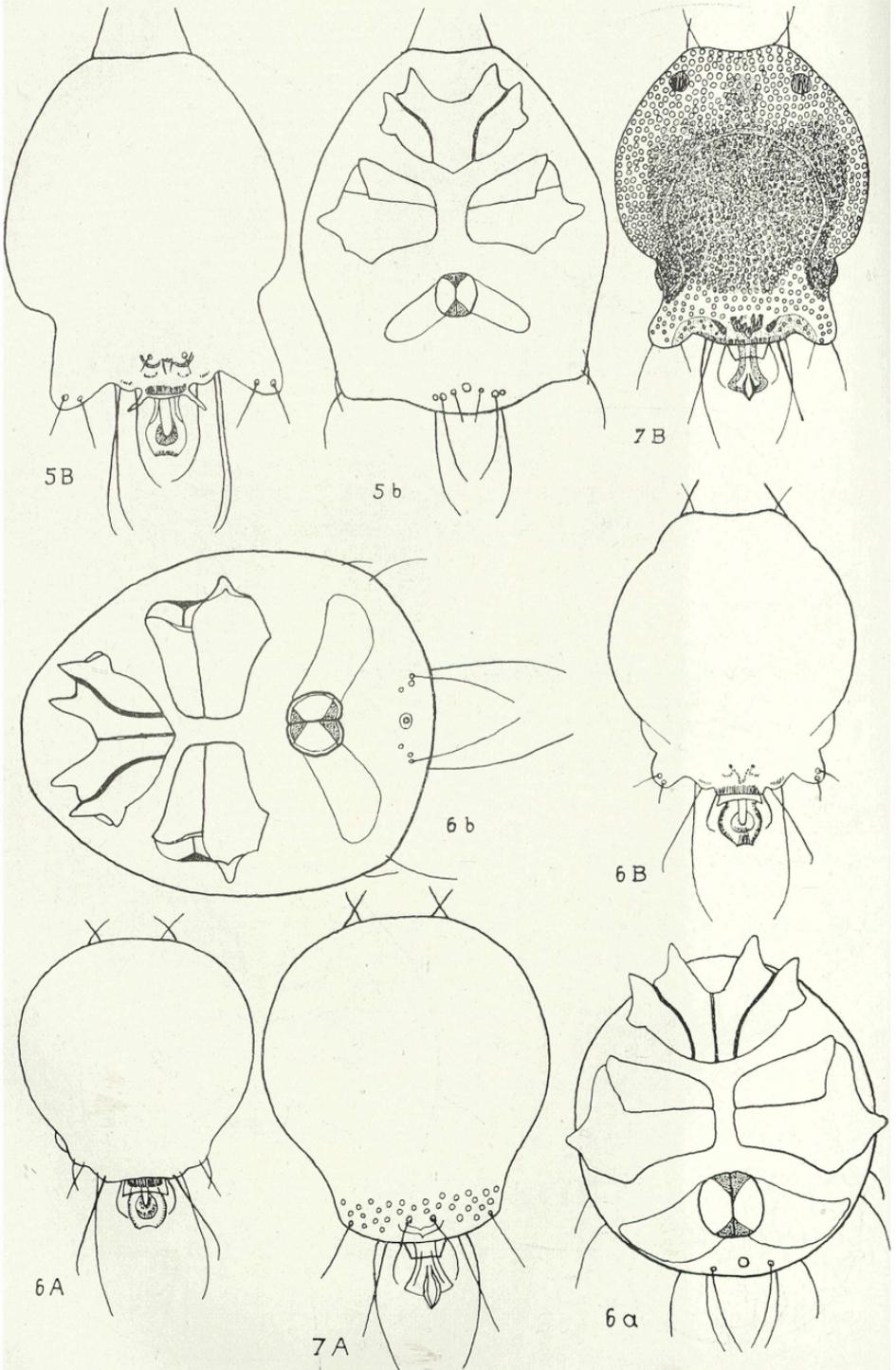


3a

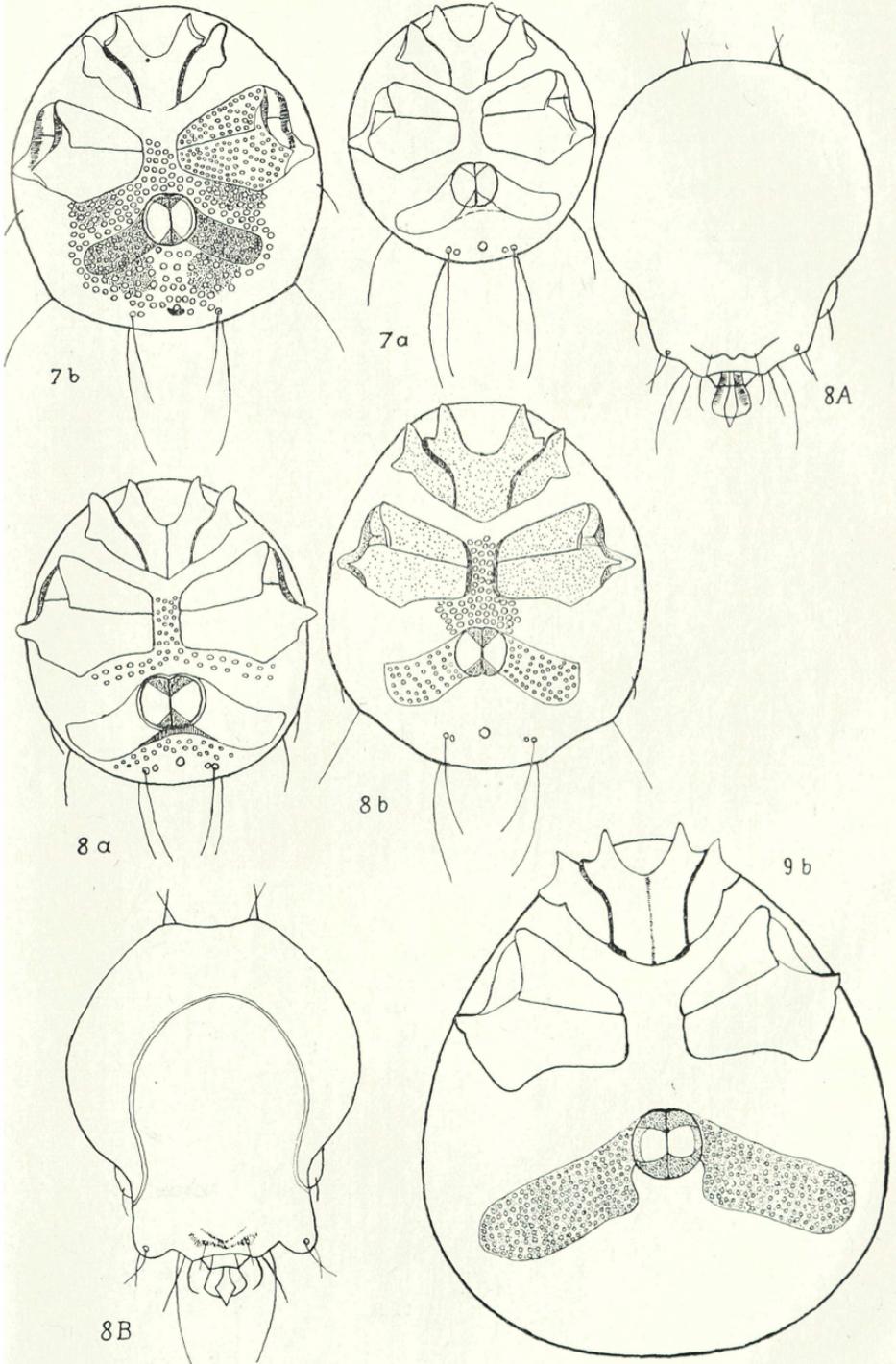
Tafel 13.



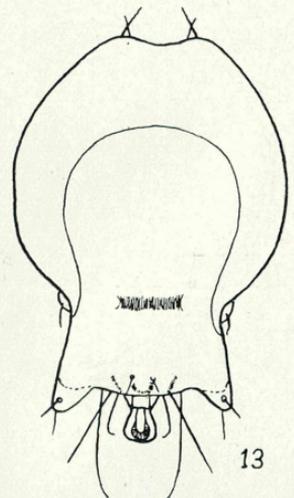
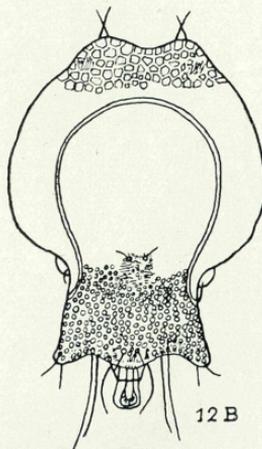
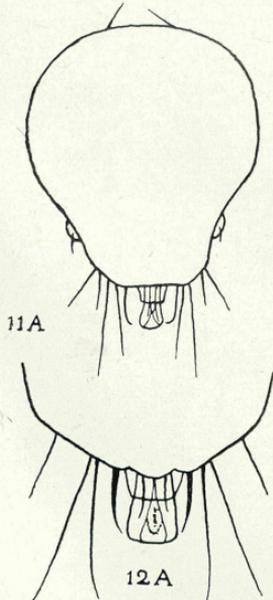
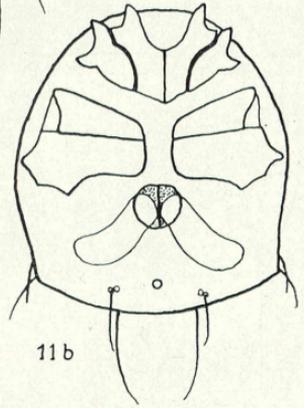
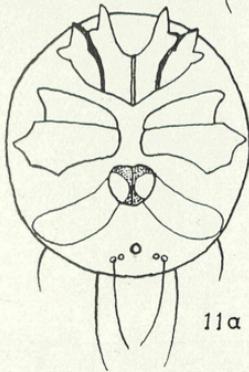
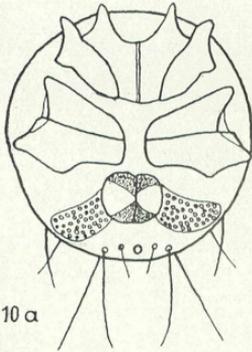
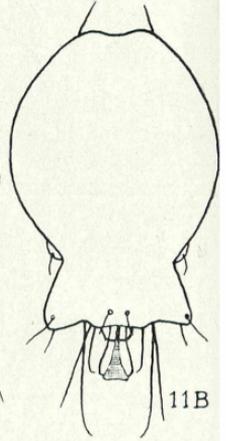
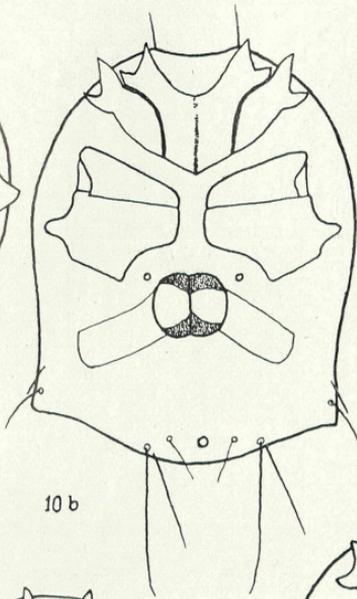
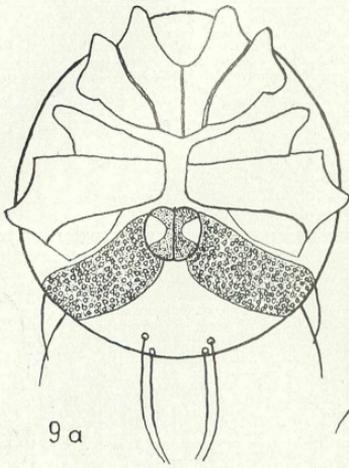
Tafel 14.



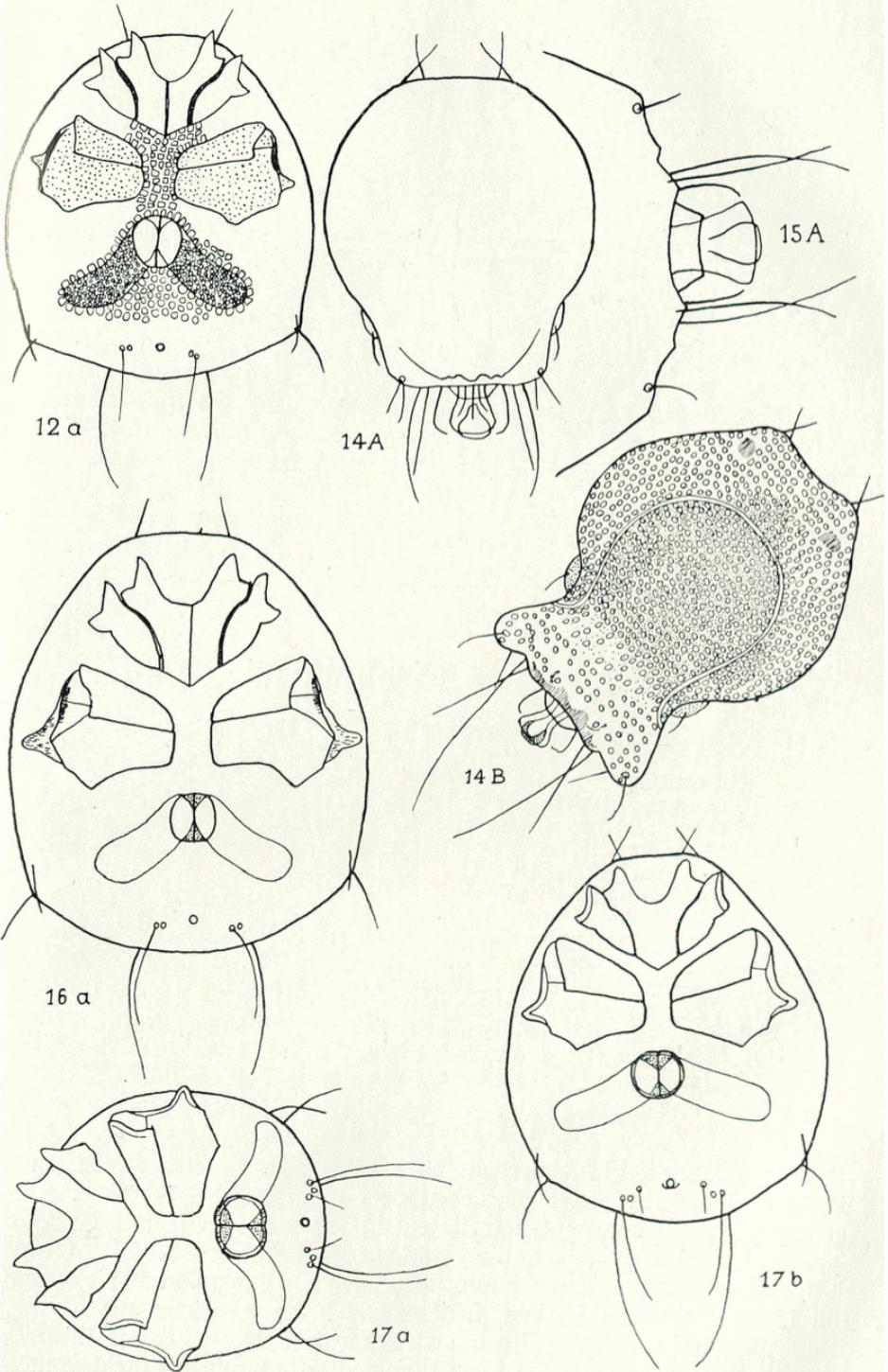
Tafel 15.



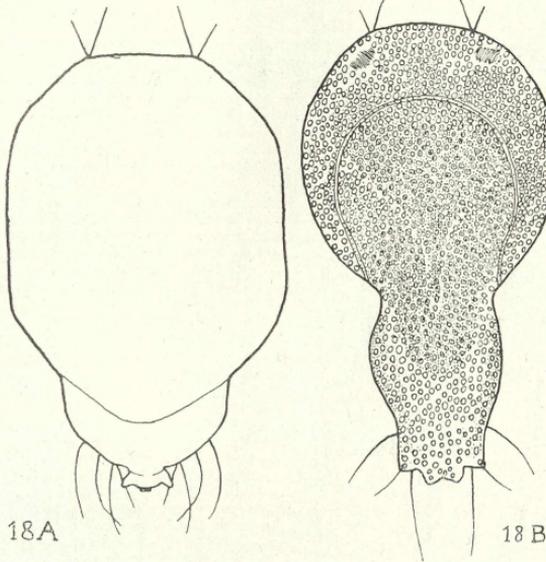
Tafel 16.



Tafel 17.



Tafel 18.



Die Schlei und ihre Fischereiwirtschaft.

Von Oberfischmeister Dr. R. Neubaaur u. Dr. S. Jaeckel.

1. Einleitung
2. Die zehn Bezirke des Schleigebietes
3. Die Fischerortschaften und die Fischer
4. Liste der Fischereiberechtigten
5. Die Fanggeräte
6. Salzgehalt, Strömungen und anderes
7. Die Fischarten und die Erträge
8. Die übrige Tierwelt
9. Die Pflanzenwelt
10. Fischkrankheiten und Abwässer
11. Fischhandel und Fischindustrie
12. Die fischereigesetzlichen und -polizeilichen Vorschriften
13. Die Organisation der Fischer und die Genossenschaftsbildung
14. Das engere Schrifttum über die Schlei

1. Einleitung.

An der schleswig-holsteinischen Ostseeküste befindet sich gleichsam als Mittelding zwischen der eigentlichen See- und Küstenfischerei einerseits und der Binnenfischerei andererseits ein in vieler Hinsicht ganz besonders interessantes Fischereigebiet, die Brackwasserfläche der Schlei. Obwohl seit Jahrhunderten Anlaß zu Verwaltungsmaßnahmen und Gegenstand zahlreicher Rechtsstreitigkeiten, fehlt es bis heute an einer alle Teile befriedigenden Regelung der fischereiwirtschaftlichen Verhältnisse, insonderheit einer zusammenfassenden Darstellung aller dafür in Betracht kommen-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein](#)

Jahr/Year: 1935-36

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Münchberg Paul

Artikel/Article: [Untersuchungen über das Ausreifen der Imagines einiger Arrhenurus-Arten. 291-314](#)