

XI. c

Halacaridae

von KARL VIETS, Bremen

Mit 128 Abbildungen

32639

Charakteristik Die *Halacaridae* sind eine Familie der 'prostigmatischen *Acari*, einer Ordnung der *Arachnoidea*.

Aus der ungeheuer formenreichen Gruppe der *Acari*, der Milben, nehmen als Meeresbewohner die *Halacaridae* Murray 1877 an Zahl der Gattungen und Arten die erste Stelle ein. Nur wenige marine Formen unter den Milben stellt die Gruppe der im Süßwasser in größter Mannigfaltigkeit auftretenden *Hydracaridae*; für das Gebiet der Nord- und Ostsee sind diese jedoch bislang nicht nachgewiesen worden. Umgekehrt finden sich nur wenige Halacariden-gattungen und -arten im Süßwasser. Es sind jedoch weder *Halacaridae* noch *Hydracaridae* bekannt, die beiden Lebensstätten gleichzeitig angehören und sowohl marin als auch im Süßwasser vorkommen. Wohl gibt es aus beiden Gruppen Arten, die im Brackwasser angetroffen werden, ohne jedoch typische Brackwasserformen zu sein.

An weiteren Milben werden in dem schmalen Bezirke der Gezeitengrenzen noch solche aus einzelnen Gruppen der Landmilben angetroffen. Es handelt sich dabei (vgl. den Anhang, S. XI. c 68) einmal um Arten, die hier, im oberen Litoral, vom Wasser \pm dauernd benetzt, leben und die als echte Meeresformen zu gelten haben. Zum andern sind es Arten, die gewissermaßen als amphibisch lebende anzusehen sind, die als strandgebundene Tiere die Übergangszone zwischen Wasser und Land bewohnen; und endlich könnten hier die Funde von solchen Landmilben im Wasser genannt werden, die als Irrläufer zufällig hineingeraten sind, die wohl in Meeresnähe leben, zum Wasser aber, abgesehen vielleicht von den dadurch bedingten allgemeinen Einflüssen in physikalisch-chemischer und klimatologischer Hinsicht, nicht in direkter Beziehung stehen. Außer diesen Milbengruppen kommen noch parasitisch an Meerestieren lebende Formen in Frage (vgl. Anhang, S. XI. c 69).

Sofern es sich also um Milben unseres Gebietes handelt, die direkt dem Meere innerhalb und namentlich unterhalb der Gezeitengrenze entnommen sind, die hier in größerer Anzahl leben, kann zunächst angenommen werden, daß es *Halacaridae* sind. Als einzige Nicht-*Halacaridae*, die ebenfalls zahlreich anzutreffen ist, sei an dieser Stelle gleich *Hyadesia fusca* (Lohm.), eine Sarcoptide, genannt, die in dem schmalen Streifen der Flutgrenze namentlich an *Enteromorpha* lebt (vgl. S. XI. c 68).

Äußerlich — durch grobe Merkmale — sind die *Halacaridae* durch die Körperpanzerung und die auffallende Beinhaltung — die beiden

ersten Paare stark nach vorn, die beiden letzten Paare stark nach hinten gerichtet eingelenkt — gekennzeichnet. Auch die meist am Körperhinterende kegelig überragende, durch Klappen gestützte Öffnung des Exkretionsorgans, der sogenannte Anus, bei den meisten übrigen Milben des Wassers nur spalt- oder ringförmig ausgebildet,

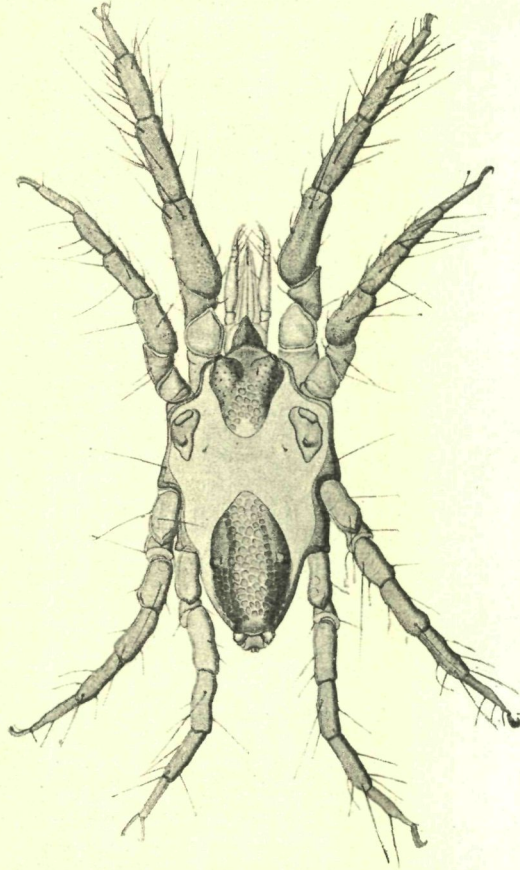


Fig. 1.
Halacarus ctenopus Gosse, Rückenansicht des ganzen Tieres.
Nach KUCKUCK aus LOHMANN (1893, tab. X, fig. 5).

kann als Erkennungsmerkmal der meisten Halacariden angesehen werden.

Technik Da die Halacariden vor allem die Biotope des Litorals besiedeln, so kommt, sofern qualitativ zu untersuchen ist, als Sammelverfahren das in diesen Bezirken allgemein übliche zur Anwendung, vor allem die Dredge, in der Gezeitenzone vielleicht noch der Pfahl-

kratzer. In allen Fällen wird, um das Material anzureichern, der Netzinhalt oder das von der Hand gesammelte, ohne Ausschwenken vorsichtig entnommene Algenmaterial usw. (*Balanuskrusten*, *Mytilus*-klumpen, Hydrozoen, bewachsene Steine, Muscheln und Krebse) durch Doppelsieb aus engmaschiger Draht- und feiner Seidengaze gespült,

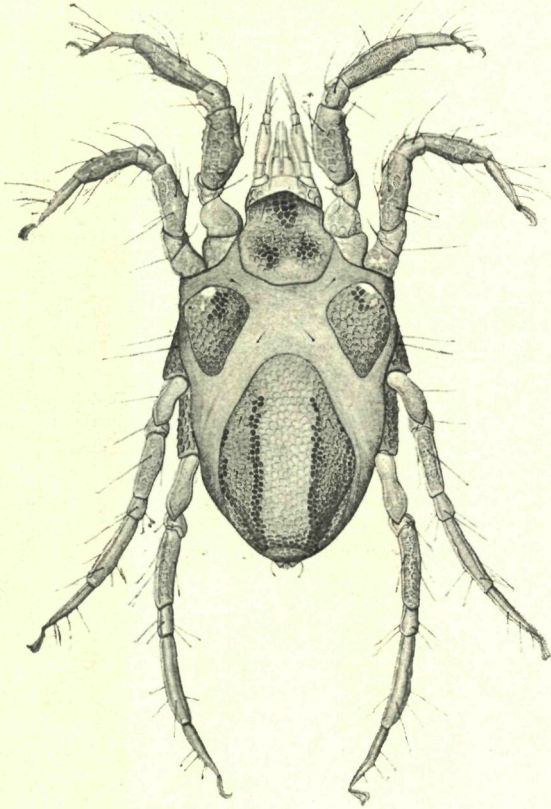


Fig. 2.

Copidognathus fabriciusi (Lohm.), Rückenansicht des ganzen Tieres.
Nach KUCKUCK aus LOHMANN (1893, tab. VIII, fig. 5).

wobei der feine Schlamm die Siebnetzgaze verläßt und gröbere Teile durch das aufgelegte Metallsieb zurückgehalten werden. Die Halacariden als chitinbewehrte Milben sind immerhin so widerstandsfähig, daß sie diese Prozedur — scharfen Wasserstrahl und Wirbel oft bei Vorhandensein von Sand und Muschelgrus — lebend zu überstehen vermögen.

Das eigentliche Ausfangen der Milben erfolgt mit Hilfe feiner Nadeln oder Kapillarpipetten am besten unter dem Binokular, die Kon-

servierung je nach der beabsichtigten Materialverwendung zu anatomischen Zwecken oder für die Bestimmung und Präparation. Ist das Material reich, so hebe man in kleinen Tuben auf; ist es spärlich oder handelt es sich um einzelne Tiere, so ist, um Verlust zu vermeiden, empfehlenswert, die Tierchen in einer Gelatine-Ringzelle auf einem Objektträger unterzubringen und provisorisch mit Deckglas zu verschließen.

Für anatomische Zwecke empfiehlt THOMAE Carnoy's Gemisch oder eine Mischung von 2 Teilen 1% Osmiumsäure + 1 Teil 30% Formol + 8 Teile Zenker's Gemisch als Fixiermittel; Einbettung in Paraffin und Färbung durch Hämatoxylin und Eosin.

Als Konservierungsmittel für Skelett- und Zergliederungspräparate zu Bestimmungszwecken empfiehlt VIETS eine Mischung aus 5 Teilen Glycerin + 2 Teile Essigsäure + 3 Teile Meerwasser. Brauchbar erwies sich auch Material, das in Formol-Alkohol-Eisessig-Seewasser fixiert worden war.

In Glycerin-Essigsäure konserviertes Material läßt sich präparieren, indem nach Herauslösen des Capitulum der Leibesinhalt durch leichtes Pressen mit der Nadel entfernt und so die Hautstruktur deutlich gemacht wird. Bei manchen, namentlich größeren Tieren gelingt es bei einiger Übung, durch Messerschnitt die Rückenhaut von der Bauchhälfte zu trennen. Man schließt diese Präparate am besten in Glycerin-gelatine ein und verschließt durch einen Ring von Kanadabalsam. Um ein Einbeulen der leeren, elastischen Häute zu vermeiden und die Gesamtform zu erhalten, wird der Körperhohlraum mit Glyzeringelatine gefüllt und der Deckglasdruck durch untergelegte Glassplitter oder Stanniolringe verhindert.

Reines Alkohol- oder Formolmaterial wird leicht brüchig, und die Gliedmaßen der Tiere werden krampfartig eingekrümmt. Dann ist Aufquellen und Kochen in schwacher Kalilauge nötig; auch Behandlung mit Diaphanol ist für manche Zwecke empfehlenswert.

Systematik Geschichte. — Als älteste Nachricht über die Halacariden ist wohl der von J. HILL 1752 genannte „*sea acarus*“ anzusprechen. Als erste sichere Vertreter aus dieser Milbengruppe sind jedoch erst die von J. C. FABRICIUS 1781 angeführten *Acarus zosteræ* und *A. fucorum* zu bezeichnen, wengleich deren spezifische und auch generische Identifizierung nicht möglich ist. Erst etwa 100 Jahre nach HILL begannen dann wieder englische Forscher (1836 G. JOHNSTON, 1855 P. H. GOSSE, 1863 G. HODGE, 1875 G. ST. BRADY) sich der Meeresmilben anzunehmen. A. MURRAY stellte 1877 diese Milben in die neue Gruppe der *Halacaridae*. Mit Beginn der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts waren 14 Arten aus 3 Gattungen benannt und ± gut bekannt. Danach setzte durch H. LOHMANNs und E. L. TROUESSARTs Arbeiten, beginnend mit Untersuchung der Nord- und Ostseeküstengewässer einerseits, der französischen Kanalküsten andererseits, und späterhin erweitert durch Expeditionsfunde, die erste intensivere Erforschung der Meeresmilben ein, so daß sich 1901 in der Bearbeitung dieser Milbengruppe im „Tierreich“ bereits 10 Gattungen

und 4 Untergattungen mit 68 sicheren Arten und 10 sicheren Varietäten aufgeführt finden. In den darauf folgenden 25 Jahren hat unsere Kenntnis von den Halacariden weiter so zugenommen, daß sich die Zahl der darin vertretenen Genera zunächst auf 12 erhöhte, die der Arten und Varietäten sich etwa verdoppelt hat. Aus dem Süßwasser sind im Laufe der letzten Jahre ebenfalls eine Reihe von Gattungen und Arten entdeckt und beschrieben worden.

Klassifikation. — Die systematische Einordnung der *Halacaridae* hat im Laufe der Zeit mehrfach gewechselt; auch heute noch ist die natürliche Verwandtschaft, sowohl in einzelnen Teilen innerhalb gewisser Gruppen als auch die mit den benachbarten Gruppen der *Acari* nicht ganz geklärt. H. LOHMANN, der neben E. TROUESSART die Gruppe der Halacariden am eingehendsten bearbeitet hat und dessen Darstellungen wir in vielen Punkten folgen, verweist sie als Subfamilie, bzw. als Familie in die Nähe der Süßwassermilben, der *Hydracaridae*. A. C. OUDEMANS, der jüngst die Ordo der *Acari* systematisch aufteilt, ordnet die *Halacaridae* ein in die

Ordo: *Acari* Leach 1817,

Subordo: *Trombidiformes* Reuter 1909,

Supercohors: *Prostigmata* Kramer 1877,

Cohors: *Pleuromerengona* Oudemans 1909,

Familia: *Halacaridae* Murray 1877.

Die Familie gliedert VIETS weiter in folgende Unterfamilien, Gattungen und Untergattungen:

| Fam.: | Unterfamilie: | Gattung: | Untergattung: | |
|----------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Halacaridae | Rhombognathinae | Rhombognathus Trt. | Rhombognathus Trt. s. str. | |
| | | | Rhombognathides Viets | |
| | Halixodinae | Halixodes Bruck. & Trt. | Rhombognathopsis Viets | |
| | | | Halixodes Bruck. & Trt. | |
| | Halacarinae | Halacarus Gosse | Halacarus Gosse s. str. | |
| | | | Halacarellus Viets | |
| | | Copidognathus Trt. | Copidognathus Trt. s. str. | |
| | | | Copidognathopsis Viets | |
| | | Agae Lohm. ¹⁾ | Pontacarus Lohm. | Agae Lohm. ¹⁾ |
| | | | | Agauopsis Viets ²⁾ |
| | Werthella Lohm. | | | |
| | Coloboceras Trt. | | | |
| | Porohalacarus Sig Thor | | | |
| | Limnohalacarinae | Wallerella Romijn | Limnohalacarus Walter | |
| | | | Soldanellonyx Walter | |
| Lohmannellinae | Lohmannella Trt. | Lohmannella Trt. | | |
| | | Scaptognathus Trt. | | |
| | | Ischyrognathus Trt. | | |
| Simognathinae | Simognathus Trt. | Simognathus Trt. | | |
| | | Acaromantis Trt. | | |
| | | Atelopsalis Trt. | | |

¹⁾ = syn. *Polymela* Lohm.

²⁾ = syn. *Agae* auct. part.

Im Gebiete der Nord- und Ostsee sind bislang folgende 5 Halacaridengattungen nachgewiesen worden:

Rhombognathus, *Halacarus*, *Copidognathus*,
Lohmannella, *Simognathus*.

Bestimmungstabelle dieser Genera:

I. I. B. 5 und 6*) zu einem einklappbaren Greiforgan umgestaltet;
P. 3-gliedrig*) (Fig. 3) . . . *Simognathus* Trt. (s. S. XI. c 29).

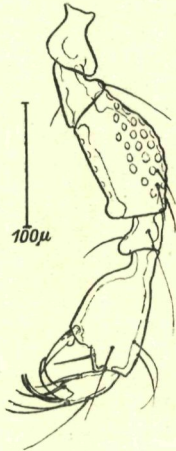


Fig. 3.
Simognathus sculptus (Brady).
I. B. rechts.

II. I. B. 5 und 6 normal gebaut, kein Greiforgan bildend; P. 4-gliedrig.

1. P. dorsal und median eng nebeneinander eingelenkt, als Zangenarme abwärts gegen das Rostrum beweglich*) (Fig. 4)

Lohmannella Trt. (s. S. XI. c 28).

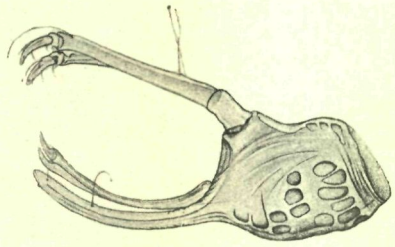


Fig. 4.
Lohmannella falcata (Hodge), Capitulum in Seitenansicht.
Nach LOHMANN (1893, tab. XII, fig. 7).

2. P. seitlich am Maxillarorgan befestigt, mit dem Rostrum keine Zange bildend (Fig. 5 und 7).

AA) P. sehr kurz, dem Maxillarorgan eng und mit seitlich zusammengedrückten Proximalgliedern flach anliegend (Fig. 5 und 6) . . . *Rhombognathus* Trt. (s. S. XI. c 7).

BB) P. schlank, auch in den Grundgliedern freibeweglich neben dem Maxillarorgan und nicht diesem dicht angepreßt (Fig. 7, 83/85).

α) P. III mit Innenanhang (Dorn oder Borste); P. IV mit kräftigem Distalteil (Fig. 8 und 9)

Halacarus Gosse (s. S. XI. c 15).

β) P. III ohne Innenanhang; P. IV mit schlankem Distalteil (Fig. 10) . . . *Copidognathus* Trt. (s. S. XI. c 24).

*) Abkürzungen: B. = Beine oder Beinpaare, gezählt vom I., dem vorderen bis zum IV., dem letzten Paare; die Beinglieder 1 bis 6 vom proximalen bis zum distalen Gliede. Also z. B. II. B. 5 = das vorletzte Glied am II. Beinpaare. — P. = Palpen; die Glieder 1 bis IV, beginnend mit dem proximalen; also P. IV = Endglied der Palpe. — Wegen gewisser Fachausdrücke vergleiche man S. XI. c 33/38.

Die

Bestimmungstabellen für die Arten sind nach der Häufigkeit des Vorkommens und nach der Ausdehnung des Verbreitungsgebietes der Genera geordnet. Da manche der früher benannten Halacariden-Arten in einzelnen Merkmalen nicht so be-

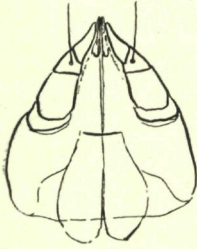


Fig. 5.
Rhombognathus setosus (Lohm.),
Capitulum von oben.

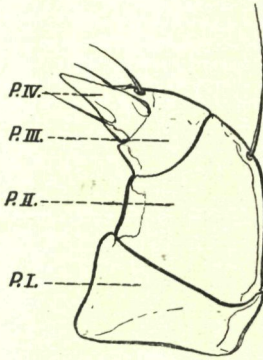


Fig. 6.
Rhombognathus magnirostris Trt.,
Palpe des ♀.

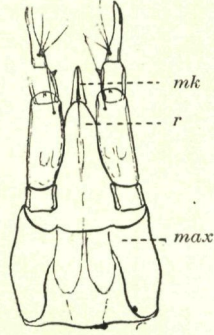


Fig. 7.
Halacarellus bergensis
Viets, Capitulum des ♂.
max Maxillarorgan;
mk Mandibelklaue;
r Rostrum.

schrieben sind, daß diese Merkmale bei unserer heutigen, wesentlich umfangreicheren Artenkenntnis noch eindeutigen Wert besitzen, so ist neben den Bestimmungstabellen, die nur die für das Gebiet der Nord- und Ostsee bislang festgestellten Formen berücksichtigen, die Heranziehung der übrigen Literatur anzuraten. Zur Erleichterung und Kontrolle der Bestimmungen ist jedoch in knappen Diagnosen eine Kennzeichnung der Arten gegeben worden.

1. Unterfamilie: *Rhombognathinae* Viets 1927.

1. Gattung: *Rhombognathus* Trouessart 1888.

Körper selten größer als 450 μ , meist flach und breit; Leibesinhalt braun- oder grünlichschwarz; P. sehr kurz, 4-gliedrig, seitlich und mit deutlichem dorsalem Abstände voneinander am Maxillarorgan befestigt und diesem eng anliegend; zwischen der Krallenbasis und dem 6. Beingliede ein \pm langes, von häutiger Kapsel umgebenes, stabförmiges Zwischenstück; Krallenmittelstück vielfach in eine Mittelkralle verlängert (Fig. 5, 99, 100).

Tabelle der Untergattungen:

- 1) Alle Beine ohne unpaare Mittelkralle (das Krallenmittelstück nicht nach vorn verlängert), nur mit paarigen Seitenkrallen (Fig. 11)
Rhombognathus Trt. s. str. (s. S. XI. c 8).
- 2) I. und II. B. mit unpaarer Mittelkralle (Krallenmittelstück nach vorn verlängert).
 - a) Nur die I. und II. B. mit unpaarer Mittelkralle (Fig. 24)
Rhombognathides Viets (s. S. XI. c 11).

b) Alle *B.* mit unpaarer Mittelkralle (Fig. 25/27)

Rhombognathopsis Viets (s. S. XI. c 12).

a. Untergattung: *Rhombognathus* Trouessart s. str. 1888.

Aus dem Gebiete bekannt: 5 Formen.

1) Stirnende kapuzenartig über das Capitulum vorgeschoben, dieses nur von der Ventralseite her sichtbar; das Camerostom sich ventralwärts öffnend; alle Epimeren bilden einzelne Platten; 1 Hornhaut auf jeder Okularplatte.

α) Krallen ohne Kamm (Fig. 11) . . . (1) *Rh. levis* Viets 1927.

β) Krallen mit Kamm . . . (2) *Rh. setosus* (Lohmann) 1889.

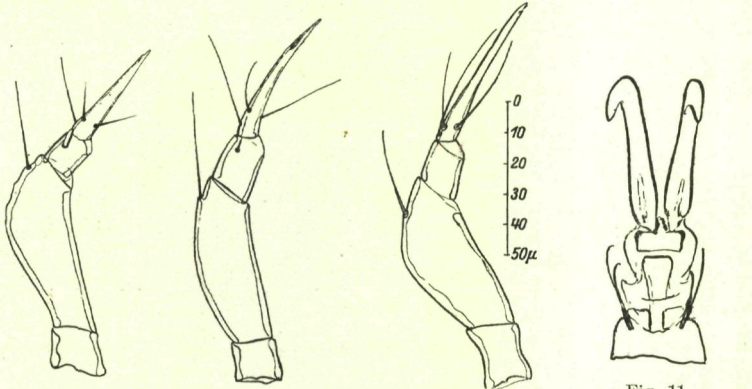


Fig. 8.
Halacarellus basteri
(Johnst.),
linke Palpe des ♂.

Fig. 9.
Halacarellus longipes
(Trt.),
linke Palpe.

Fig. 10.
Copidognathus fabriciisi (Lohm.),
Palpe des ♂.

Fig. 11.
Rhombognathus levis
Viets ♀, Krallen des
I. B. rechts, von
unten.

2) Stirnende nicht kapuzenartig über das Capitulum vorgeschoben, dieses auch vom Rücken her sichtbar; das Camerostom sich schräg nach vorn unten öffnend; alle Epimeren miteinander verwachsen; 2 Hornhäute auf jeder Okularplatte.

α) Krallen ohne Kamm

*) Krallen mit kleiner Nebenzinke auf der Streckseite

(3) *Rh. notops* (Gosse) 1855

***) Krallen glatt, ohne Nebenzinke

(5) *Rh. magnirostris lionyx* Trt. 1889.

β) Krallen mit Kamm . . . (4) *Rh. magnirostris* Trt. 1889.

(1) *Rhombogn. levis* Viets (Fig. 11/13). — Prädorsalplatte länger als breit, schlank-dreieckig, Hinterrand fast gerade, hintere Seitenecken nicht lateral ausgezogen; Postdorsalplatte deutlich länger als breit, Vorderrand reicht bis auf Höhe der Okularplatten nach vorn; Okularplatten schräg zur dorsalen Medianlinie; 1. und 2. Epimeren fast fehlend, zugehörige Haare in der Körperhaut befestigt; 3. und 4. Epimeren lateral durch Zwischenraum voneinander getrennt, Epimeralhaare neben den Platten in der Haut; Genital- und Exkretionsöffnung

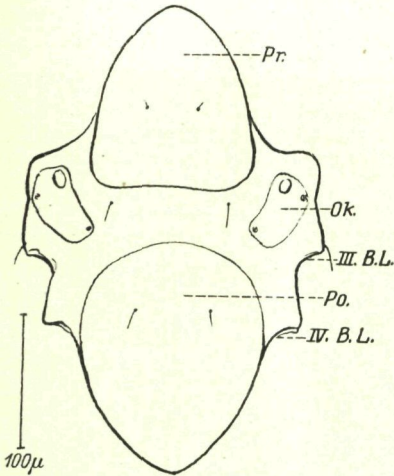


Fig. 12.

Rückenseite des ♀.

Ok. Okularplatte; Po. Postdersalplatte;

Pr. Prädersalplatte;

III. B. L., IV. B. L. Beineinlenklöcher der III. und IV. Beine.

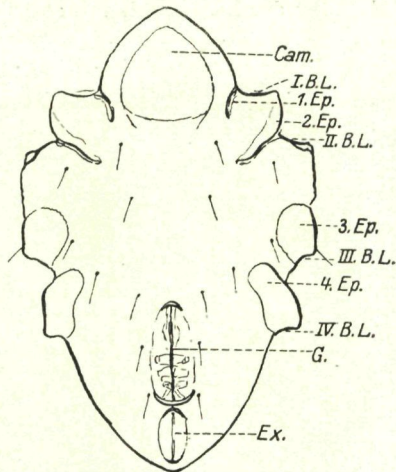


Fig. 13.

Bauchseite des ♀.

Cam. Camerostom;

I. bis IV. B. L. wie nebenstehend;

1. bis 4. Ep. 1. bis 4. Epimeren;

G. Genitalorgan (Spalte);

Ex. Exkretionsöffnung.

Rhombognathus levis Viets.

aneinanderstoßend; Endglieder aller B. mit 2 langen Streckseitenborsten. — Bergen.

(2) *Rhombogn. setosus* (Lohmann) (Fig. 14, 15, 99). — Prädersalplatte breiter als lang, breitreieckig, Hinterrand mit deutlicher Einbuchtung, hintere Seitenecken lateral ausgezogen; Postdersalplatte etwa so lang wie breit, Vorder- rand reicht kaum bis über die Ein-

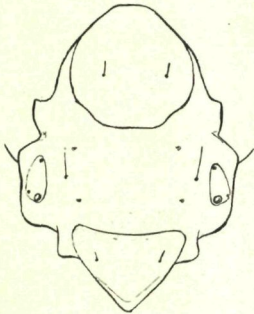


Fig. 14.

Rückenseite des ♀.

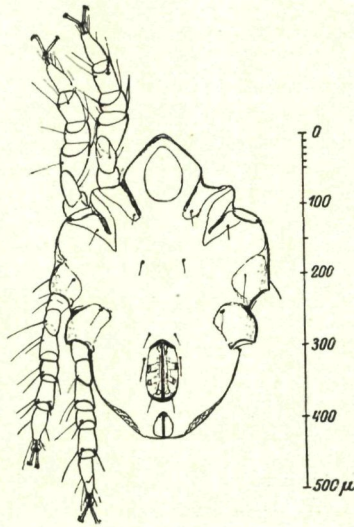


Fig. 15.

Bauchseite des ♀.

Rhombognathus setosus (Lohm.).

lenkung der IV. B. nach vorn; Okularplatten etwa parallel der dorsalen Medianlinie; 1. und 2. Epimeren vorhanden, zugehörige Haare auf dem Epimeralchitin befestigt; 3. und 4. Epimeren lateral aneinanderstoßend, Epimeralhaare auf den Platten. Genital- und Exkretionsöffnung durch Zwischenraum voneinander getrennt. Endglieder aller B. mit 1 langen Streckseitenborste. — Nord- und Ostsee.

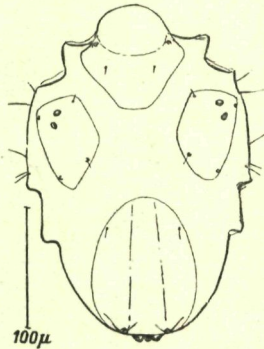


Fig. 16.
Rückenseite des ♀.

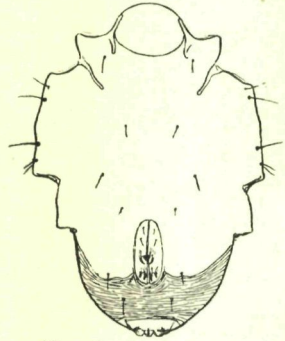


Fig. 17.
Bauchseite des ♀.

(3) *Rhombogn. notops* (Gosse) (Fig. 16, 17, 87). — Prädorsalplatte mit (mehr oder minder deutlich) abgestutzter Hinterrandmitte; Postdorsalplatte oval, vorn gerundet, hier bis auf Höhe der Okularplatten reichend, Hinterrand jederseits mit deutlichem Höcker; Okular-

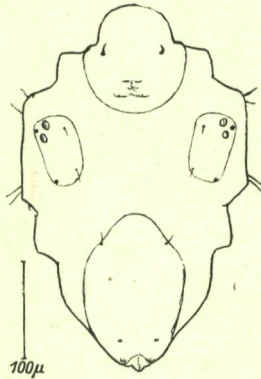


Fig. 18.
Rückenseite des ♀.

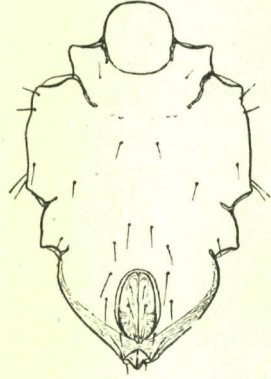


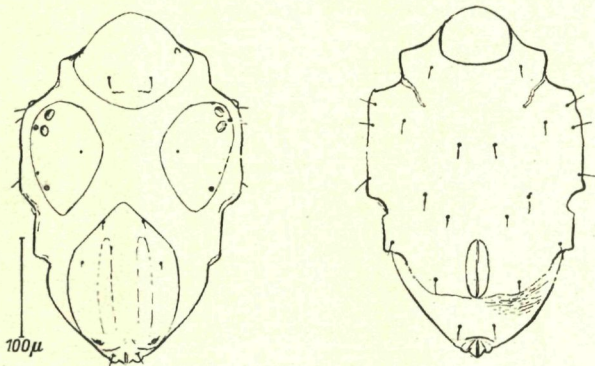
Fig. 19.
Bauchseite des ♀.

platten wenig kürzer als die Medianlänge der Prädorsalplatte. — Nordsee, Atlantik.

(4) *Rhombogn. magnirostris* Trouessart (Fig. 18, 19). — Prädorsalplatte mit halbkreisförmigem Hinterrande, Vorderrand nicht

bis auf Höhe der Okularplatten reichend; Postdorsalplatte vorn etwas konisch, vordere Seitenränder sanft gebuchtet, Hinterrandhöcker fehlend; Okularplatten etwas länger als $\frac{1}{2}$ der Medianlänge der Prädorsalplatte. — Bergen.

(5) *Rhombogn. magnirostris lionyx* Trouessart (Fig. 20, 21). — Prädorsalplatte mit flachbogigem Hinterrande, Postdorsal-



Rhombognathus magnirostris lionyx Trt.
Fig. 20.
Rückenseite des ♀.

Fig. 21.
Bauchseite des ♀.

platte vorn verjüngt, fast zugespitzt, Vorderrand bis zwischen die Okularplatten reichend, Hinterrandhöcker schwach vorhanden; Okularplatten länger als die Medianlänge der Prädorsalplatte. — Bergen.

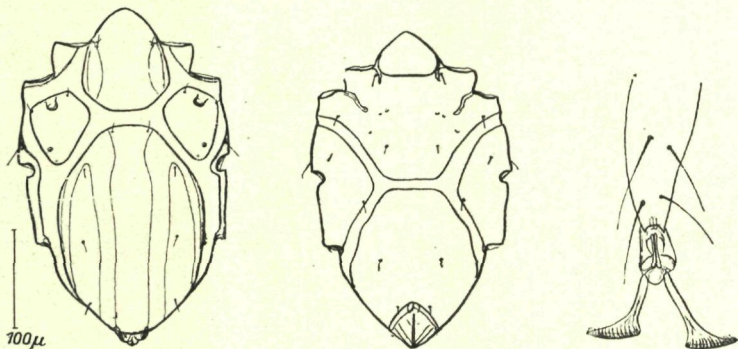


Fig. 22.
Rückenseite des ♀.

Rhombognathides pascens (Lohm.).
Fig. 23.
Bauchseite des ♀.

Fig. 24.
Krallen des III. B.
der Nymphe II.

b. Untergattung: *Rhombognathides* Viets 1927.

Aus dem Gebiete bekannt: 1 Art.

(6) *Rhombogn. pascens* (Lohmann) 1889 (Fig. 22/24). — Krallen winklig gebogen, nicht sichelförmig gekrümmt; Seitenkrallen gekämmt;

Mittelkralle sehr klein (kleiner als $\frac{1}{2}$ der Seitenkrallenlänge); Platten stark entwickelt; Zwischenhaut bei ausgewachsenen Tieren schmal; Okularplatten mit je 1 Hornhaut; vordere Epimeren zu einer Gruppe verschmolzen. — Nord- und Ostsee.

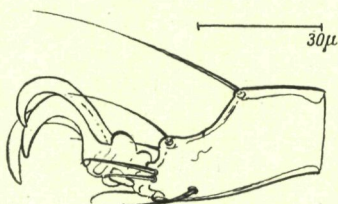


Fig. 25.
Rhombognathopsis armatus (Lohm.).
I. B. 6 mit Krallen der Nymphe II.

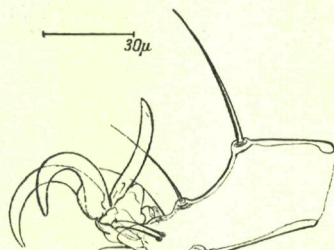


Fig. 26.
Rhombognathopsis mollis Viets,
I. B. 6 des ♀ mit Krallen.

c. Untergattung: *Rhombognathopsis* Viets 1927.

In Gebiete vertreten: 5 Arten.

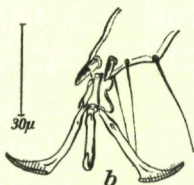
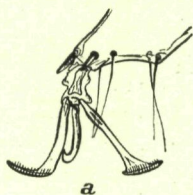


Fig. 27.
Rhombognathopsis mucronatus Viets ♂,
Beinenden mit Krallen, a des
III. B., b des IV. B.

- 1) Mittelkralle zähnenartig, viel kürzer als die Seitenkrallen (nicht = $\frac{1}{2}$ deren Länge).

a) Krallen winklig gebogen, mit stark entwickeltem Kamm ohne Nebenrinne

(7) *Rh. seahami* (Hodge) 1860.

β) Krallen sichelförmig gekrümmt, ohne Kamm, mit Nebenrinne

(8) *Rh. minutus* (Hodge) 1863.

- 2) Mittelkralle länger als $\frac{1}{2}$ der Seitenkrallen, fast so groß wie diese.

a) Seiten- und Mittelkrallen einfach, ohne Kamm.

*) Mittelkralle basal beugeseits nicht mit Mittelgrat; Panzerplatten umfangreich; 1. und 2. Epimeren zu 1 Platte verwachsen

(9) *Rh. armatus* (Lohmann) 1893.

***) Mittelkrallen basal beugeseits mit vorgebauchtem Mittelgrat; Panzerung schwach entwickelt; 1. und 2. Epimeren 2 Plattengruppen bildend, median durch breiten Hautsaum voneinander getrennt

(10) *Rh. mollis* Viets 1927.

β) Seitenkrallen mit Kamm . . . (11) *Rh. mucronatus* Viets 1927.

(7) *Rhombogn. seahami* (Hodge) (Fig. 28, 29, 98). — Körper stark gepanzert, ähnlich wie bei *Rh. pascens*; Okularplatten mit nur einer Hornhaut; Postdorsalplatte nach vorn hin bis zwischen die Okularplatten reichend. — Nord- und Ostsee, verbreitet und häufig.

(8) *Rhombogn. minutus* (Hodge). — Die Art ist nur als Larve von der O-Küste Englands beschrieben worden.

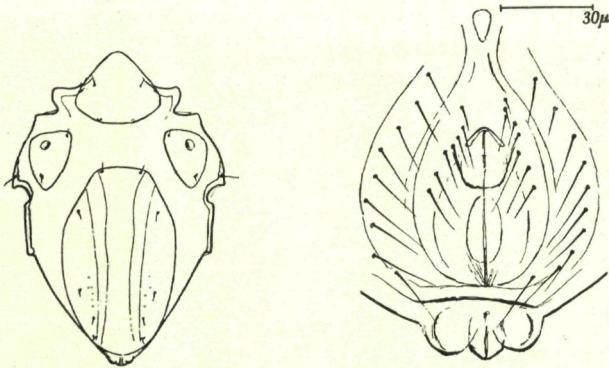


Fig. 28.
Rückenseite des ♀.

Fig. 29.
Genitoanalfeld des ♂.

(9) *Rhombogn. armatus* (Lohmann) (Fig. 25, 30, 31). — Körper am Hinterende gerundet; Panzerplatten ähnlich wie bei *Rh. pascens* stark entwickelt, dicht mit fast kreisrunden, von etwas erhöhtem

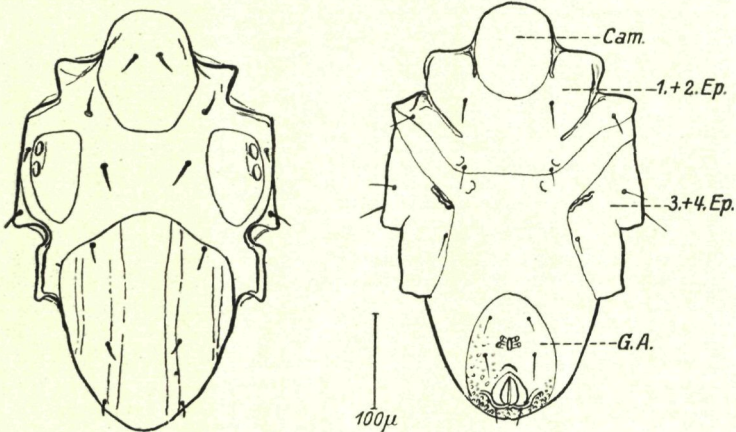


Fig. 30.
Rückenseite
der Nymphe II.

Rhombognathopsis armatus (Lohm.).

Fig. 31.

Bauchseite der Nymphe II.

Cam., Camerostom;

1. + 2. Ep. } verwachsene 1. + 2., bzw.

3. + 4. Ep. } 3. + 4. Epimeren;

G. A. Genitoanalplatte.

Rande eingefalteten Feldern besetzt; 2 Hornhäute, fast gleich groß; Postdorsalplatte bis über die Einlenkungsstelle der III. B. nach vorn reichend; 1. und 2. Epimeren zu einer Platte verwachsen; Genitoanalplatte groß;

Exkretionsporus etwas vor dem hinteren Körperende; Beine kräftig; Krallen einfach, sichelförmig, ohne Kamm, ohne Nebenzinke; Mittelkralle fast so groß wie die Seitenkrallen, basal an der Beugeseite ohne gratartige Vorbauchung; das stabartige Zwischenstück sehr kurz. — Nordsee.

(10) *Rhombogn. mollis* Viets (Fig. 26, 32/34, 100). — Körper am Hinterende gerundet, bis 560 μ lang; 2 in der Größe fast gleiche Hornhäute; Dorsalplatten klein; Postdorsalplatte bei weitem nicht bis auf Höhe der Einlenkung der IV. B. rei-

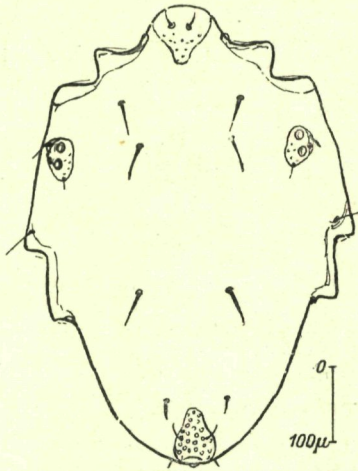


Fig. 32.
Rückenseite des ♀.

Rhombognathopsis mollis Viets.

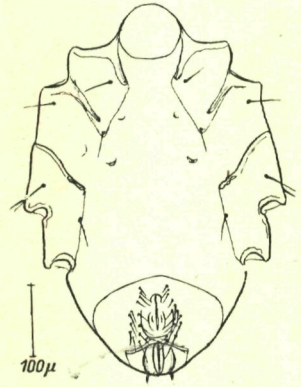
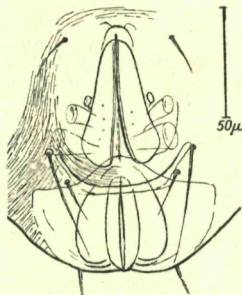


Fig. 33.
Bauchseite des ♂.



Rhombognathopsis mollis Viets,
Fig. 34.
Genitoanalfeld des ♀.

chend; 4 Paar kräftige Rückenhaare vorhanden; 1. und 2. Epimeren 2 Platten bildend, in der Medianen voneinander getrennt; ♀ ohne eigentliche Genitalplatte; männliche Genitoanalplatte breiter als lang, fast bis auf Höhe der Einlenkung der IV. B. nach vorn reichend; Genital- und Exkretionsöffnung ventral hintereinander liegend, erstere vom Körperhinterende abgerückt; Seiten- und Mittelkralle von fast gleicher Größe, alle einfach, ohne Kamm, ohne Nebenzinke, sichelförmig gebogen; die Mittelkralle basal an der Beugeseite mit gerundeter, gratartiger, schmaler Vorbauchung; das stabförmige Zwischenstück kurz. — Helgoland.

(11) *Rhombogn. mucronatus* Viets (Fig. 27, 35/37). — Körper am Hinterende durch den überstehenden Exkretionsporus kegelig, bis 450 μ lang; hintere Hornhaut bedeutend kleiner als die vordere; Dorsalplatten ziemlich groß; Postdorsalplatte bis fast auf Höhe der Einlenkung der III. B. nach vorn reichend; 1 Paar Rückenhaare in der Haut; 1.

und 2. Epimeren zu einer Platte (ohne mediane Trennung) miteinander verwachsen; Genitalöffnung des ♀ vollständig an der Hinterrandmitte des Körpers gelegen; Exkretionsöffnung nicht dahinter, sondern darüber befindlich; Krallen groß, vom I. B. bis zum IV. B. an Länge zunehmend,

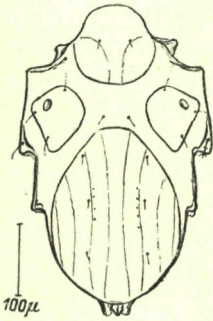
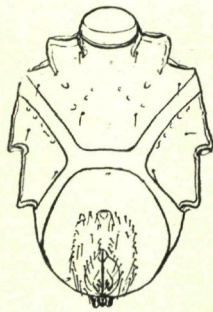


Fig. 35.
Rückenseite des ♂.



Rhombognathopsis mucronatus Viets.

Fig. 36.
Bauchseite des ♂.

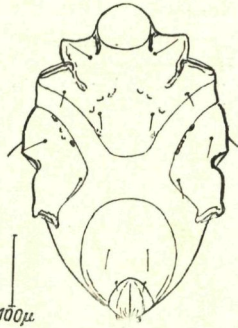


Fig. 37.
Bauchseite des ♀.

mit starkem Cilienkamm; Mittelkralle länger als $\frac{1}{2}$ der Seitenkrallen. — Helgoland.

2. Unterfamilie: *Halacarinae* Viets 1927.

2. Gattung: *Halacarus* Gosse 1855.

P. III mit Innenanhang; P. IV im distalen Teil länger als im proximalen Abschnitt, jener aber kräftig; I. B. 5 beugesichts mit paarigen Anhängen (Dornen und, oder Borsten); Genitalöffnung des ♂ mit dichtem Borstenkranz.

Tabelle der Untergattungen.

a) 4. Glied namentlich der I. und II. B. so lang oder länger als das 3. und 5. Glied (Fig. 38); Panzerplatten schwach entwickelt, oft reduziert; Prädorsalplatte meist mit Stirnstachel

Halacarus Gosse s. str. (s. unten).

b) 4. Glied namentlich der I. und II. B. merklich kürzer als das 3. und 5. Glied (Fig. 42); Panzer meist gut entwickelt, ohne Reduktionen; Prädorsalplatte meist ohne Stirnstachel

Halacarellus Viets (s. S. XI. c 16).

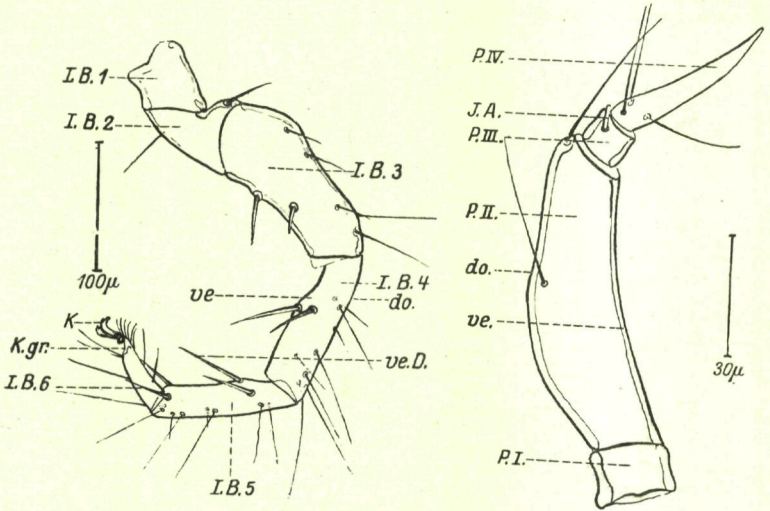
a. Untergattung: *Halacarus* Gosse s. str. 1855.

Aus dem Gebiete bekannt: 2 Arten.

a) Okularplatten gut entwickelt, mit Hornhaut; P. III mit spitzem Innendorn; Prädorsalplatte mit 2 großen Hautporen auf zitronenförmigen Papillen; Postdorsalplatte nur gerade die Einlenkungshöhe der III. B. erreichend . . . (12) *Halac. ctenopus* Gosse 1855.

β) Okularplatten rudimentär, ohne Hornhaut; P. III. mit stabförmigem, vorn gestutztem Innendorn; Postdorsalplatte nicht bis auf die Einlenkungshöhe der IV. B. reichend . (13) *Halac. bisulcus* Viets 1927.

(12) *Halacarus ctenopus* Gosse (Fig. 1). — Alle Panzerplatten verhältnismäßig gut ausgebildet; Prädorsalplatte mit breitem, kurzem Stirnstachel, der den Grundteil des Capitulum nur wenig überragt, und mit 2 Drüsenöffnungen des vorderen Seitenrandes auf großen zitzenförmigen Papillen; auch die Öffnungen der Okular-, Postdorsal- und Analporen sehr groß und auf kegelförmigen Erhöhungen gelegen; Okularplatten mit großer, breiter Hornhaut; Postdorsalplatte langgestreckt, bis an die Einlenkung der III. B. nach vorn reichend; I. B. 5 beugeseits mit 2 Paar langen, kräftigen Dornen. — Nordsee.



Halacarus bisulcus Viets.

Fig. 38.
I. B. links des ♀.
I. B. 1 bis I. B. 6 Glieder 1 bis 6;
do. dorsal; ve. ventral; ve. D. ventrale Dorn-
borsten des I. B. 5; K. Krallen;
K. gr. Krallengrube.

Fig. 39.
Linke Palpe des ♀.
P. I bis P. IV Glieder 1 bis IV;
J. A. Innenanhang am P. III;
do. dorsal (Streckseite);
ve. ventral (Beugeseite).

(13) *Halac. bisulcus* Viets (Fig. 38/41). — Prädorsalplatte mit langem, schlankem Stirnstachel; Drüsenporen deutlich, aber nicht auf Papillen gelegen; Panzerung schwach ausgebildet, Dorsalplatten klein, Okularplatten reduziert, ohne Hornhaut; Postdorsalplatte länglich, nicht bis auf die Einlenkungshöhe der IV. B. reichend; I. B. 5 beugeseits mit 2 Dornpaaren; Krallen der I. B. klein; nur die der II. und III. B. mit Kamm; Genitoanalplatte des ♀ nicht bis auf Höhe der IV. B.-Löcher reichend; mittlere Partie nach vorn vorgebaucht, dünner chitinisiert als die Seitenteile und von diesen deutlich abgesetzt. — Bergen.

b. Untergattung: *Halacarellus* Viets 1927.

Im Gebiet festgestellt: 11 Formen.

- I. Mit Stirnstachel (14) *Hal. basteri* (Johnston) 1836.
- II. Ohne Stirnstachel.

- A. Rostrum schmal, parallelrandig; (Okularplatten mit 1 Hornhaut).
 AA) I. B. 5 beugeseits mit 4 Paar schlanken Borsten (Fig. 42);
 Genital- und Analplatte voneinander getrennt

(15) *Hal. longipes* (Trouessart) 1888.

- BB) I. B. 5 beugeseits mit 3 Paar Anhängen (Fig. 43); Genitoanalplatte ungetrennt . (16) *Hal. hexacanthus* Viets 1927.
 dazu: var. *reducta* Viets.

Stift am P. III auffallend schlank; Postdorsalplatte des ♀ nur bis auf $\frac{1}{2}$ der Entfernung an die IV. B.-Löcher (und nicht bis auf deren Höhe wie bei der Art) reichend.

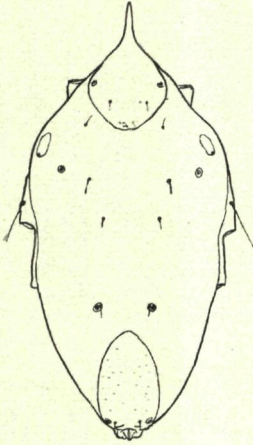
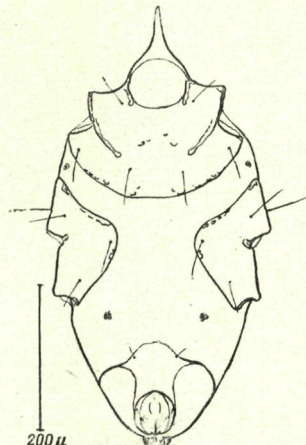


Fig. 40.
Rückenseite des ♀.



Halacarus bisulcus Viets.

Fig. 41.
Bauchseite des ♀.

- B. Rostrum dreieckig, Seitenrandlinien nach vorn konvergierend.

AA) P. III. mit kräftigem Innendorn.

- a) I. B. 5 beugeseits mit 4 Paar Anhängen (Fig. 44).

aa) I. B. 3 dorsal hinter den Dreiecksborsten noch 2 Borsten; Okularplatten mit 1 Hornhaut

(17) *Hal. balticus* (Lohmann) 1889.

bb) I. B. 3 dorsal hinter dem Borstendreieck keine weiteren Borsten . (18) *Hal. procerus* Viets 1927.

- b) I. B. 5 beugeseits mit 3 Paar Anhängen.

aa) I. B. 5 dorsal nur mit dem Borstendreieck; Okularplatten rhombisch

(19) *Hal. capuzinus* (Lohmann) 1893.

bb) I. B. 5 dorsal außer dem Borstendreieck noch mit Nebenborsten; Okularplatten länglich-gerundet.

a) Prädorsalplatte länger als breit; Postdorsalplatte fast 2mal so lang wie breit

(20) *Hal. floridearum* (Lohmann) 1889

β) Prädorsalplatte so lang wie breit; Postdorsalplatte weniger als 1½mal so lang wie breit

(21) *Hal. bergensis* Viets 1927.

BB) *P. III* mit ganz kurzem, kleinem, leicht übersehbarem oder borstenartigem Innenanhang.

a) Okularplatten schmal, ohne Hornhaut; I. B. 5 beugeseits mit 2 dorn- und 4 borstenartigen Anhängen

(22) *Hal. inermis* (Trouessart) 1888.

b) Okularplatten breit, mit Hornhaut; I. B. 5 beugeseits mit 3 dorn- und 3 borstenartigen Anhängen

(23) *Hal. similis* Viets 1927.

(14) *Halac. basteri* (Johnston) (Fig. 8, 45/47, 79, 80, 83, 85, 86, 94, 101). — Imago 1.0 bis 1.3 mm groß (Helgoländer Tiere von Ende III. fand VIETS durchgehends

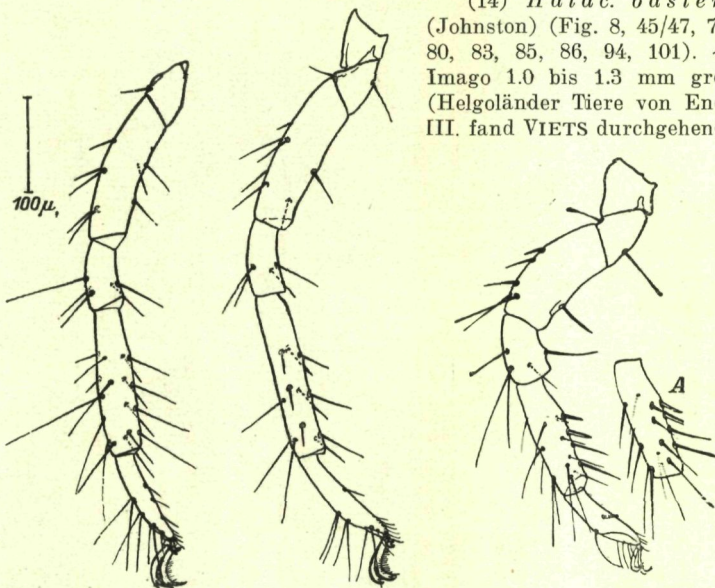


Fig. 42.
Halacarellus longipes
(Trt.)
I. B. links des ♀.

Fig. 43.
Halacarellus hexacanthus
Viets.
I. B. links des ♂.

Fig. 44.
Halacarellus balticus (Lohm.).
I. B. des ♂.
A I. B. 5 von der Gegenseite.

kleiner als Bergener Exemplare gegen Ende VI.); Prädorsalplatte nicht sehr umfangreich, vorn in einen aufwärts gerichteten Stirnstachel auslaufend, nach hinten verschmälert und abgestutzt endigend, Hinterrand durch subkutane Chitinverstärkungen verdickt; Okularplatten rundlich-dreieckig, in den Lateralecken mit je 1 Hornhaut; Postdorsalplatte beim ♂ gestutzt eiförmig, nach vorn nur etwas über die Höhe der Einlenkung der IV. B. hinausreichend, beim ♀ noch kürzer; Platten ± deutlich gefeldert und mit feinen, zerstreuten Poren durchsetzt; in der Rückenhaut neben den genannten Platten paarweise kräftige Borsten und paarweise kleine Chitinplättchen, und zwar beim

♂ und ♀ 3mal 1 Paar je neben und etwas vor dem vorderen und hinteren medianwärtigen Ende der Okularplatten und neben den IV. B.-Löchern, beim ♂ manchmal ein weiteres Paar nahe der Rückenmitte zwischen dem mittleren Paare der vorgenannten Plättchen; lateral zwischen den vorderen und hinteren Epimerengruppen ein vermutlich der Muskelanheftung dienendes, gestrecktes Chitinplättchen; P. III mit kräftigem, spitzem Innendorn; alle B. mit Krallengruben, Krallen mit Nebenzinke und Kamm; am I. B. 5 beugeseits mit 4 Paar Anhängen, nämlich 3 Paar Dornen und distal 1 Paar Borsten; Genitoanalplatte beim ♂ größer als beim ♀, nach vorn bis über die Höhe der Einlenkung der IV. B. hinausreichend, beim ♀ die Verbindungslinie der IV. B.-Löcher nicht erreichend; das Genitalfeld des ♂ besteht aus der breitelliptischen Öffnung, deren Lefzen an den Medianrändern jede vorn mit 5, hinten mit 3 Dornen besetzt ist (vorn dünner und schlanker, hinten dornartig); die Öffnung von einem Kranz zahlreicher feiner Härchen umgeben; die weibliche Genitalöffnung auf den Lefzen mit nur 4 Paar kleinen Härchen, auf der Platte auch nur wenige Haare; beim ♂ scheint — unter der Vaginalpartie gelegen und über den Vorderrand der Platte hinaus-

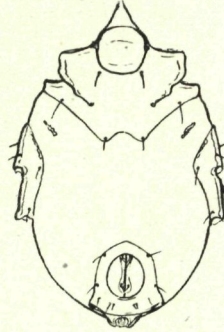


Fig. 45.
Halacarellus basteri
(Johnst.),
Bauchseite des ♀.

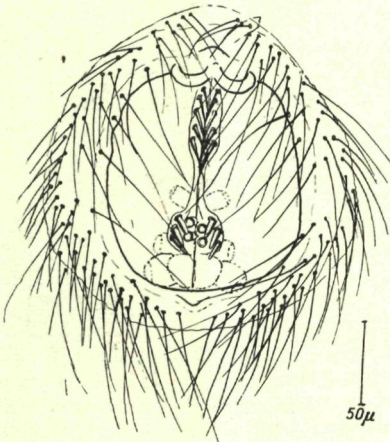


Fig. 46.
Halacarellus basteri (Johnst.).
Genitalfeld des ♂.

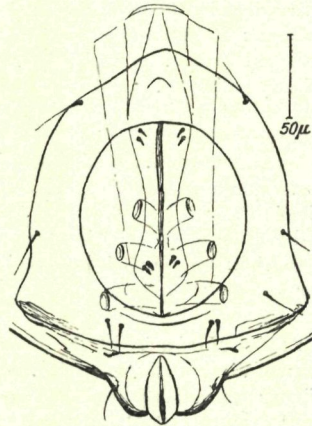


Fig. 47.
Genitoanalfeld des ♀.

ragend — das mächtig entwickelte Penisgerüst, beim ♀ der zusammengefaltete Ovipositor durch, bei beiden Geschlechtern ferner 3 Paar napfförmiger Bildungen von verschiedener Dicke und Länge mit knopfartigem Ende. — Die Jugendstadien besitzen deutlichen Stirn-

stachel; I. und II. Nymphen haben bereits die Hornhaut; bei beiden ist die Genitalplatte noch von der Analplatte getrennt. I. Ny. mit 2 napfähnlichen Gebilden, II. Ny. mit deren 4 unter der Genitalplatte. — Nord- und Ostsee, verbreitet und häufig.

(15) *Halac. longipes* (Trouessart) (Fig. 9, 42, 48, 88, 93, 95/97). —

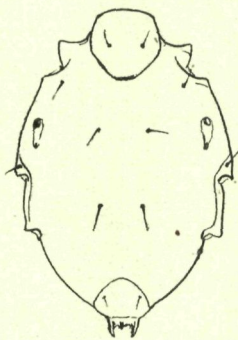


Fig. 48.
Halacorellus longipes (Trt.),
Rückenseite.

Körper des ♀ bis 600 μ lang; Panzerung sehr schwach entwickelt; Prädorsalplatte kurz, bis auf Höhe der II. B. nach hinten reichend; Okularplatten klein, schmal-dreieckig, mit 1 Hornhaut; Postdorsalplatte nur als kleine dreieckig-rundliche Kappe das hintere Körperende deckend; in der Rückenhaut 3 Paar Borsten; Maxillarorgan mit schmalem, in den Lateralwänden parallelrandigem Rostrum, das bis zum Distalende des P. II reicht; Mandibel mit schlankem Grundgliede, dessen distale Hälfte in der Dorsoventralhöhe halsartig verschmälert ist; die Grube kaum an Länge $\frac{1}{2}$ der Proximalhälfte einnehmend, Klaue gestreckt; P. II mit kurzem, spitzem, zartem Innendorn; P. IV sehr schlank; Genital- und Exkretionsöffnung getrennt auf besonderen Platten; Genitalplatte etwa 5seitig

mit gerundeten Ecken; Genitalöffnung des ♀ von wenigen Haaren, die des ♂ von reichem Haarkranz umgeben; Exkretionsöffnung von zangenartigen, am hinteren Körperende überstehenden Klappen begrenzt; B. schlank (Längen: I. 595, II. 540, III. 610, IV. 700 μ); Krallen aller B. groß (die der I. B. nicht kleiner als die der anderen B.), mit Kamm und Nebenzinke; am I. B. 3 dorsal mit 3 + 2 Borsten; I. B. 5 heugeseits mit 4 Paar schlanken Borsten, seitlich und streckseits im ganzen 9 Borsten; am II. B. 5 heugeseits nur 3 Paar Borsten. — Nord- und Ostsee.

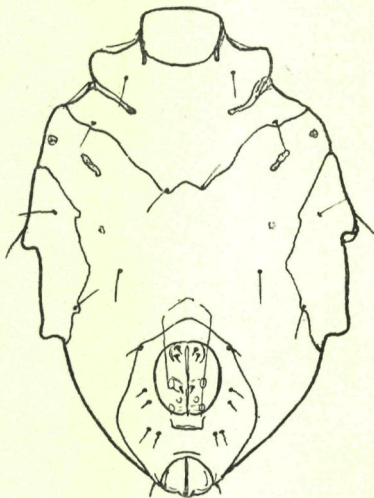


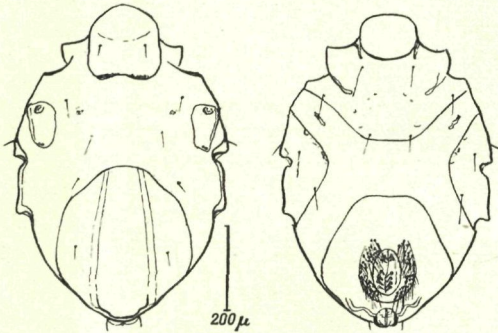
Fig. 49.
Halacorellus hexacanthus Viets,
Bauchseite des ♀.

(16) *Halac. hexacanthus* Viets (Fig. 43, 49). —

Körper größer als bei *H. longipes*, ♂ 865 μ , ♀ bis 890 μ lang; Prädorsalplatte hinten flachbogig mit verstärkter Randmitte; Okularplatten mit 1 Hornhaut; Postdorsalplatte beim ♀ bis fast auf Höhe der IV. B.-Löcher, beim

♂ etwas weiter nach vorn reichend; Genitoanalplatte nicht in 2 Platten getrennt; Genitalöffnung des ♂ von birnförmigem Umriß, der Haarring

nicht kreisförmig, sondern länglich gestreckt, im hinteren Teil 4- bis 5-reihig, am Vorderende 1-reihig; Exkretionsporus nicht von zangenartigen Klappen begrenzt, nicht über den Körperrand vorstehend, diesen kaum überragend; *P. III* mit dünnem, spitzem Innendorn, Endglied distal mit dicht anliegendem, feinem, krallenartigem Haargebilde;



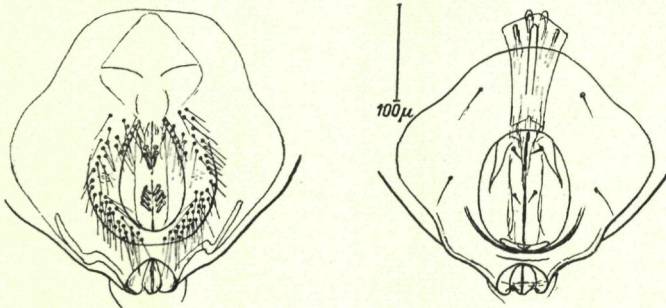
Halacarellus balticus (Lohm.).

Fig. 50.
Rückenseite des ♂.

Fig. 51.
Bauchseite des ♂.

B. sehr lang; I. *B.* 5 beugeseits mit 3 Paar, das II. *B.* 5 mit 2 Paar Dornborsten; Krallen aller *B.* groß, mit Kamm und Nebenzinke. — Bergen.

(17) *Halac. balticus* (Lohmann) (Fig. 44, 50/53, 81, 82). — Rostrum dreieckig im Seitenumriß; *P. III* mit sehr starkem Innendorn; Prädorsalplatte vorn gerundet, ohne Stirndorn; hinten schwach eingebuchtet; Okularplatten mit 1 Hornhaut; Postdorsalplatte des ♂ bis über die



Halacarellus balticus (Lohm.).

Fig. 52.
Genitoanalfeld des ♂.

Fig. 53.
Genitoanalfeld des ♀.

IV. *B.*-Löcher, die des ♀ bis auf deren Höhe reichend, mit 2 Längsstreifen; Genitoanalplatte des ♂ vorn gestutzt-gerundet, die des ♀ etwas verjüngt-gerundet, seitlich der Genitalöffnung lateralwärts ausladend; beim ♂ ein vorn offener Haarkranz, beim ♀ 2 Borstenpaare neben der Genitalöffnung; I. *B.* 5 beugeseits mit 4 Paar Anhängen, 2 bis

3 proximale Anhänge dorn-, die übrigen 5 bis 6 borstenartig; I. B. 5 dorsal hinter dem Borstendreieck noch Nebenhaare; I. B. 3 hinter dem Borstendreieck mit 2 Dornen; Krallen aller B. mit Kamm und Nebenrinne, diese vom I. bis IV. B. an Größe zunehmend. — Nord- und Ostsee, verbreitet.

(18) *Halac. procerus* Viets (Fig. 54, 55). — Körper schlank, 475 μ lang; Rostrum dreieckig, deutlich länger als an der Basis breit; P. III mit starkem Innendorn; P. II schlank, die Streckseite fast 3mal so lang wie die Dorsoventralhöhe; Dorsalplatten zart gefeldert; Prä-dorsalplatte breiter als lang; Okularplatten ohne Hornhaut, mehr als

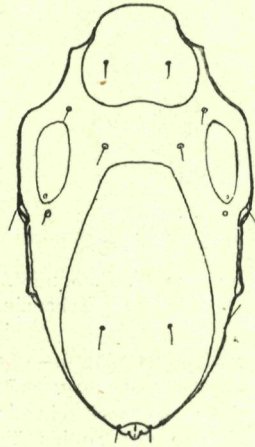


Fig. 54.
Rückenseite des ♀.

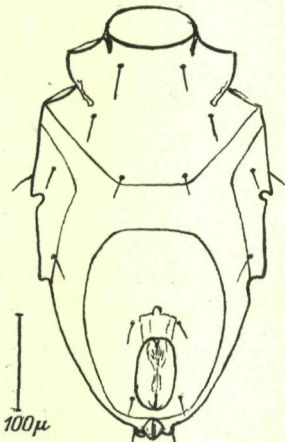


Fig. 55.
Bauchseite des ♀.

Halacarellus procerus Viets.

doppelt so lang wie breit; I. B. 5 beugeseits mit 4 Paar langen Anhängen, davon das proximale Paar dorn-, die übrigen borstenförmig; I. B. 5 streckseits mit 2 Haaren hinter dem Borstendreieck; I. B. 3 nur mit Borstendreieck. — Helgoland.

(19) *Halac. capuzinus* (Lohmann). — Rostrum breitdreieckig, kurz, nur wenig länger als an der Basis breit; P. II plump, streckseits doppelt so lang wie die Dorsoventralhöhe; P. III mit starkem Innendorn; P. IV mit kurzer gedrungener Spitze; Panzerung stark, ohne deutlich hervortretende Felderung; Prä-dorsalplatte vorn abgerundet, mit ganz kleiner medianer Spitze, das Capitulum zum größten Teil bedeckend; Okularplatten ohne Hornhaut, fast rhombisch mit gerundeter Lateralecke; Postdorsalplatte bis auf Höhe der Medianecken der Okularplatten reichend, durch 2 scharf hervortretende Kanten in 3 Streifen geteilt; I. B. 5 beugeseits mit 3 Paar Anhängen, davon 2 bis 5 dornartig; I. B. 5 dorsal nur mit Borstendreieck; I. B. 3 anscheinend nicht mit Nebenborsten. — Ostsee.

(20) *Halac. floridearum* (Lohmann) (Fig. 56). — Rostrum schlank-dreieckig, deutlich länger als basal breit; P. III mit starkem

Innendorn; Streckseite des *P. II* etwas länger als die doppelte Dorsoventralhöhe; Panzerung stark, dorsal gefeldert; Prädorsalplatte länger als breit, der Hinterrand gerundet abgestutzt; Okularplatten ohne Hornhaut, eiförmig; *I. B. 5* beugeseits mit 3 Paar Anhängen, das proximale Paar dorn-, die übrigen borstenartig; *I. B. 5* streckseits mit Borstendreieck und 2 Nebenborsten; *I. B. 3* streckseits nur mit dem Borstendreieck. — Ostsee.

(21) *Halac. bergensis* Viets (Fig. 7, 57).

— Körper 510 μ lang; Prädorsalplatte schwach vorgebogen, so lang wie breit; Okularplatten mit hornhautähnlicher vorderer Außenecke; Postdorsalplatte groß, oval, gefeldert, mit 2 halben Längsstreifen ohne Felder hinter der Mitte; Genitoanalplatte des ♀ durch seitliche Einbuchtung vorn verschmälert, die des ♂ kurzelliptisch; Platte des ♀ mit 2 Paar Haaren, je 1 vor bzw. hinter der Genitalöffnung; Platte des ♂ mit dichtem Haarkranz; Rostrum dreieckig; *P. III* mit kurzem, kräftigem Dorn; *I. B. 5* beugeseits mit 3 Paar Anhängen, davon das proximale Paar dornartig, Streckseite mit Borstendreieck und Nebenborsten; *I. B. 3* dorsal nur mit Borstendreieck; alle Krallen mit Kamm und Nebenzinke, Krallengruben vorhanden. — Bergen.

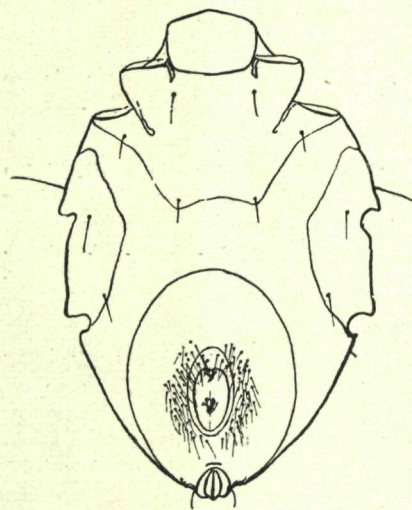


Fig. 57.
Halacarellus bergensis Viets,
Bauchseite des ♂.

(23) *Halac. similis* Viets (Fig. 58). — Prädorsalplatte gerundet viereckig, wenig länger als breit; Okularplatten mit deutlicher

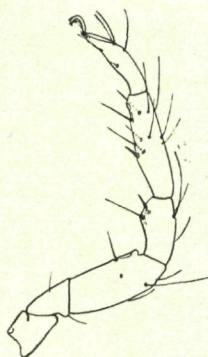


Fig. 56.
Halacarellus floridearum
(Lohm.),
I. B. des ♀.

(22) *Halac. inermis* (Trouessart). — Dorsalplatten gefeldert; Okularplatten schmal, ohne Hornhaut, mit 2 Poren im hinteren Winkel; Postdorsalplatte mit 2 strukturlosen Streifen; Ventralplatten ohne Felderung; Zwischenhaut auffallend stark gerillt; Genitoanalplatte des ♀ mit 3 Borstenpaaren; hintere Epimeralplatten mit 3 Borsten; *P. III* schlank, mit ganz kurzem, leicht übersehbarem Innendorn; *I. B. 5* beugeseits mit 3 Paar (1 dorn-, 2 borstenartig) Anhängen; *I. B. 5* dorsal mit Borstendreieck und Nebenborsten; *I. B. 3* mit Borstendreieck und 2 Nebenborsten; Krallen mit Kamm und Nebenzahn. — Nord- und Ostsee.

Hornhaut; Postdorsalplatte gestreckt, mit dem Vorderrande zwischen die Hinterenden der Okularplatten reichend, mit 3 gefelderten Längsstreifen und dazwischen je 2 Poren- und glatten Streifen; ventral alle Platten ohne Felderung, nur feinst porös; vordere Epimeralplatten gestreckt, die Hinterrandhärchen vom Rande entfernt; Genitoanalplatte des ♂ fast so breit wie lang, hinten, in der Gegend des Exkretionsporus stark und stielartig verschmälert; Haarkranz nicht kurzoval wie die Genitalöffnung, sondern nach vorn, vor der Genitalöffnung, in eine Spitze ausgezogen; Maxillarorgan mit dreieckigem Rostrum; P. III mit winzigem Dorn; I. B. 5 beugeseits mit 3 Paar Anhängen (3 Dornen und 3 Borsten), streckseits mit Dreiecksborsten und Nebenborsten; I. B. 3 mit 2 Dornen hinter dem Borstendreieck; alle Krallen mit Kamm und Nebenzinke, Krallengruben fehlen. — Helgoland.

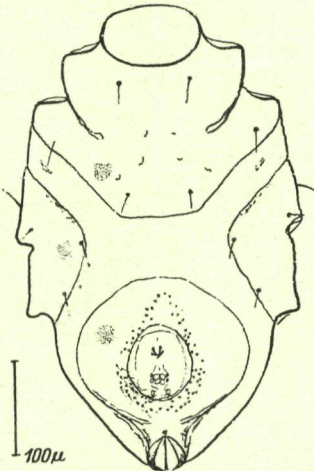


Fig. 58.
Halacarellus similis Viets,
Bauchseite des ♂.

3. Gattung: *Copidognathus* Trouessart 1888.

P. III ohne Innenanhang; P. IV im distalen Teil länger als im proximalen, jener aber schlank und dünn auslaufend (Fig. 10).

Tabelle der Untergattungen.

- a) Okularplatten breit (selten mehr als 2mal so lang wie breit), hinten gerundet oder eckig, in letzterem Falle jedoch nicht schlankspitzig oder gar bandartig bis an oder über die Insertionsstelle der III. B. ausgezogen *Copidognathus* Trouessart s. str. (s. unten).
- b) Okularplatten mehr als 2mal so lang wie breit, hinten mit schmaler, gestreckter Spitze, die oft bandartig ausgezogen ist (meist bis über die III. B.-Löcher hinausreichend)

Copidognathopsis Viets (s. S. XI. c 27).

a. Untergattung: *Copidognathus* Trouessart s. str. 1888.

Im Gebiete bekannt: 5 (6) Arten.

I. I. B. 3 und 5 schlank, nicht auffallend verdickt (Fig. 59)

(24) *Copid. latus* Viets 1927.

II. I. B. 3 und 5 geschwollen (Fig. 64).

A. Rostrum schmal und lang, parallelerandig

(25) *Copid. lorincatus* (Lohmann) 1889.

B. Rostrum kurz, basal breit, von 3eckigem Umriß

AA) Okularplatten hinten eckig

a) Krallen ohne Kamm

(26) *Copid. rhodostigma* (Gosse) 1855.

b) Krallen mit Kamm. (27) *Copid. brevirostris* Viets 1927.
BB) Okularplatten hinten rund*)

(28) *Copid. fabriciusi* (Lohmann) 1889.

(24) *Copidogn. latus* Viets (Fig. 59, 60). — Körper 500 μ lang; Rostrum schlank und schmal-dreieckig, etwas länger als das Distalende des P. II; Prädorsalplatte breiter als lang, nach hinten nur bis auf Höhe des Vorderrandes der Okularplatten reichend, mit 3 Flecken von

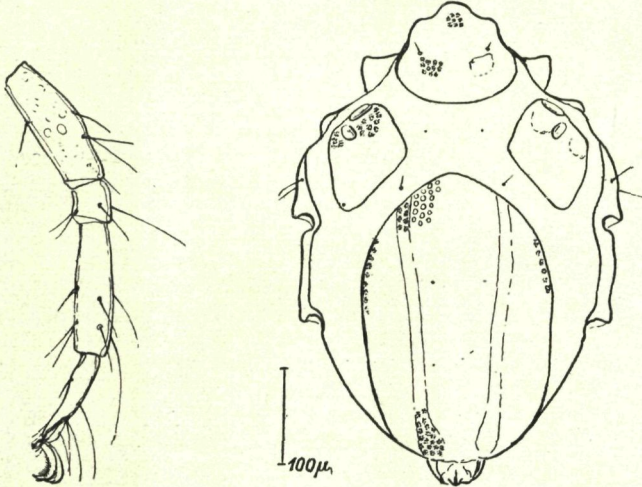


Fig. 59.
I. B. links des ♀.

Copidognathus latus Viets.
Fig. 60.
Rückenseite des ♀.

Porengruppen; Okularplatten breit, schief-rhombisch mit gerundeten Ecken; 2 Hornhäute und 2 Flecken von Porengruppen; Postdorsalplatte im Vorderende verjüngt mit 2 Streifen feiner Poren; vordere Epimeralplatte in der Hinterrandmitte eingebuchtet; Genitoanalplatte schlank, mit vorgerundetem Vorderrand und eingebuchteten Seitenrändern; alle B. mit Kamm, kleinem Nebenzahn und Krallengrube (diese an den Vorderbeinen größer als an den hinteren Paaren). — Bergen.

(25) *Copidogn. loricatus* (Lohmann). — Rostrum lang und schmal, nahezu parallelrandig; I. B. 5 beugeseits mit ungefiederten Dornen, ohne Basalhöcker. — Ostsee.

(26) *Copidogn. rhodostigma* (Gosse). — Rostrum dreieckig, so lang wie breit, etwa bis zur Mitte des P. II reichend; Okularplatten nach hinten in eine ziemlich schlanke Spitze, nicht aber in schwanzartige Verlängerung ausgezogen; Postdorsalplatte mit flachen Längsbändern, ohne vorspringende Rippen; Krallen ohne Grube, ohne Kamm. — Nord- und Ostsee.

*) Zu dieser Gruppe gehört noch *Cop. sp.* Lohmann 1893, eine Form, die, als Larve bekannt, in der Nordsee treibend angetroffen wurde.

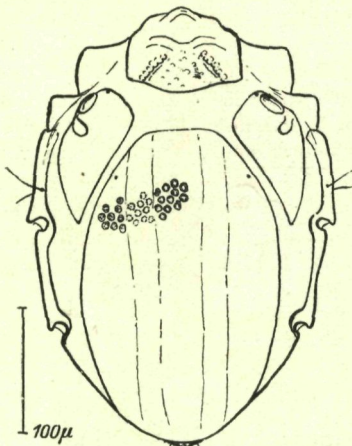


Fig. 61.
Copidognathus brevirostris Viets,
Rückenseite des ♀.

(27) *Copidogn. brevirostris* Viets (Fig. 61). — Körper klein und gedrunen, 345 µ lang; Rostrum dreieckig, an Länge $\frac{2}{3}$ des P. II erreichend; Basalteil des Capitulum lateral stark ausgebaucht; Prädorsalplatte breiter als lang, mit 2 buckelartigen Erhebungen und schwach vorspringender Vorderrandmitte; Okularplatten etwa 2mal so lang wie breit, hinten spitz, mit 2 Hornhäuten; Postdorsalplatte mit 2 nicht erhabenen Längslinien; Krallen (am I. B. nicht erkannt) mit Kamm und Nebenzahn, Krallen gruben nicht entwickelt. — Bergen.

(28) *Copidogn. fabrici- usi* (Lohmann) (Fig. 2, 10, 62/65). — Rostrum dreieckig, basal breit, an Länge nicht ganz das Distale des P. II erreichend; Prädorsalplatte hin-

ten breiter als vorn, gerundet-abgestutzt; Postdorsalplatte im vorderen Teil verjüngt; Okularplatten hinten gerundet, etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit, mit 1 großen und meist 1 kleinen Hornhaut; I. B. 5 beugeseits mit 2 (meist) gefiederten Dornen

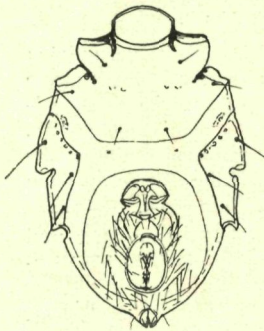
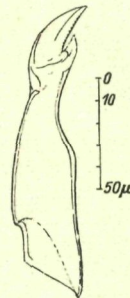


Fig. 62.
Bauchseite des ♂.



Copidognathus fabrici- usi (Lohm.).
Fig. 63. Mandibel des ♂.

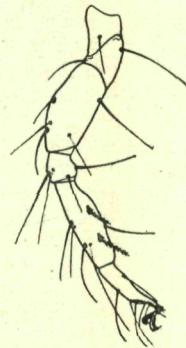


Fig. 64.
I. B. des ♂.

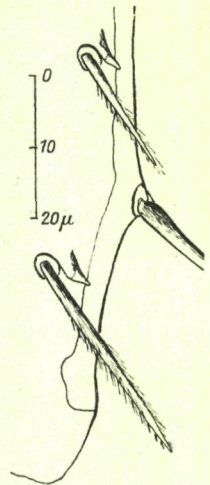


Fig. 65.
I. B. 5 des ♂,
Fiederdornen und
Basalhöcker an der
ventralen Innenseite
des Gliedes.

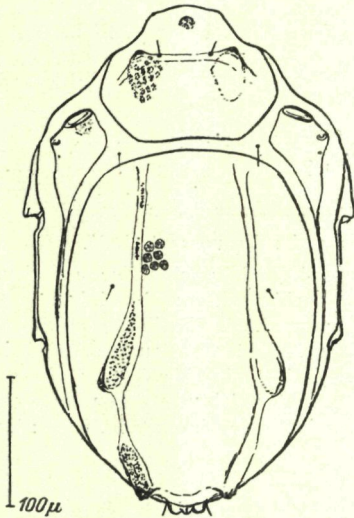
und dreieckig-schuppenartigem Basalhöcker an der Einlenkung dieser Dornen; Krallen mit Nebenzinke, die der I. B. kleiner als die der übrigen

und mit schwächerem Kamm; Krallengruben an den Hinterbeinen reduziert; *B.* beugeseits ohne begrenztes Porenfeld. — Nord- und Ostsee.

b. Untergattung: *Copidognathopsis* Viets 1927.

- a) Vorderbeine schlank; I. und II. *B.* 3 und 5 schlank, nicht verdickt (Fig. 67) (29) *Copid. gracilipes* (Trouessart) 1889.
 3) Vorderbeine kräftig; I. und II. *B.* 3 und 5 verdickt (Fig. 68); (*B.* ohne blattartige Lamellen; Okularplatten mit 1 großen Hornhaut)
 (30) *Copid. oculatus* (Hodge) 1863.

(29) *Copidogn. gracilipes* (Trouessart) (Fig. 66 und 67). — Rostrum dreieckig, an Länge das Ende des *P.* II nicht erreichend, *P.* IV



Copidognathopsis gracilipes (Trt.).
 Fig. 66.
 Rückenseite des ♂.

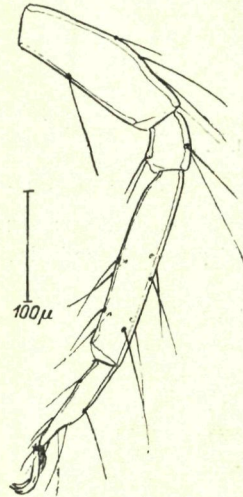


Fig. 67.
 I. B. links des ♂.

sehr schlank und priemenförmig; Dorsalplatten zart gefeldert, die Felder aus kleinen Feldchen zusammengesetzt; auf den Platten außerdem scharf begrenzte, fleckenartige Flächen mit Poren, die Poren (namentlich ventral) zu Gruppen zusammenstehend; Prädorsalplatte mit 2 Höckern; Postdorsalplatte breitelliptisch mit 2 Längsstreifen, in denen Porenfelder liegen, 2 dieser Porenfelder verbreitert und mit kegelförmiger Erhebung; Okularplatten mit breiter Hornhaut, hinten in bandartige Verlängerung ausgezogen; *B.* ohne Verdickung im 3. und 5. Gliede; Krallen ohne Gruben und ohne Kamm. — Nordsee.

(30) *Copidogn. oculatus* (Hodge) (Fig. 68/70). — Rostrum dreieckig, bis an das Distalende des *P.* II reichend; Okularplatten an dem breiteren vorderen Teile mit großer Hornhaut; die schwanzartig schmale

Verlängerung der Platte reicht bis über die III. B.-Löcher nach hinten;
I. B. 3 und 5 stark verdickt. — Nord- und Ostsee.

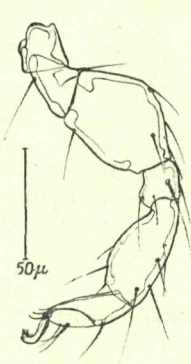
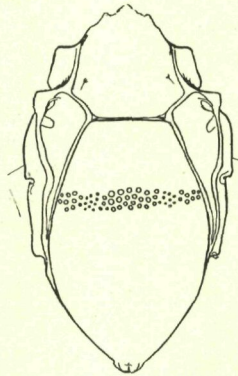


Fig. 68.
I. B. des ♂.



Copidognathopsis oculatus (Hodge).
Fig. 69.
Rückenseite des ♂.

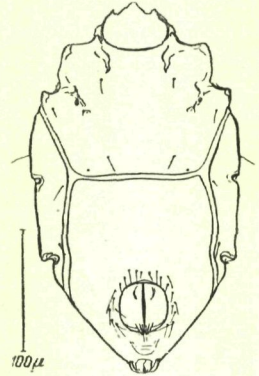


Fig. 70.
Bauchseite des ♂.

3. Unterfamilie: **Lohmannellinae** Viets 1927.

4. Gattung: *Lohmannella* Trouessart 1901.

Körper breit und flach; Palpen 4-gliedrig, einander am Grunde berührend, dorsal auf dem Capitulum eingelenkt, liegen so über dem gestreckten Rostrum, daß sie bei der Auf- und Abbewegung (in senkrechter Richtung) gegen das Rostrum als Zange wirken (Fig. 4, 73); 1. und

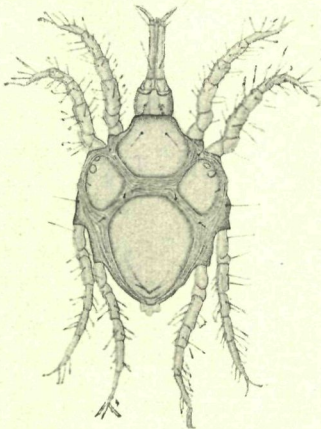


Fig. 71.
Rückenansicht des ganzen Tieres.
Nach LOHMANN (1893, tab. XII, fig. 3).

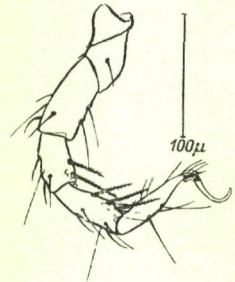


Fig. 72.
I. B.

Lohmannella falcata (Hodge).

2. Epimeren zu einer Platte verwachsen; I. B. 5 mit ventralen Fiederborsten; Krallen mit Krallenmittelstück, kammlos.
2 Arten im Gebiete bekannt.

a) P. und Rostrum schlank; Rostrum länger als der Basalteil des Capitulum (31) *Lohm. falcata* (Hodge) 1863.

β) *P.* und Rostrum gedrunken; Rostrum kürzer als der Grundteil des Capitulum; (am I. B. 5 ventral 3 Paar Fiederborsten)

(32) *Lohm. norvegica* Viets 1927.

(31) *Lohmannella falcata* (Hodge) (Fig. 4, 71, 72). — Körper (ohne Capitulum) 420 μ lang, in der Größe wechselnd (Gesamtlänge bis 900 μ); Prädorsalplatte fast so lang wie breit, hinter der Mitte am breitesten; Postdorsalplatte eiförmig; Okularplatten mit 2 Hornhäuten und winkliger, der Medianlinie zugekehrter Ecke; Platten fein porös (manchmal mit schwacher Felderung); Längenverhältnis von Basalteil des Capitulum: Rostrum = 100:150; *P.* IV mehr als 3mal so lang wie *P.* III; Genitoanalplatte des ♀ gestreckt-elliptisch (65 μ lang), mit wenig Haaren, die des ♂ breiter elliptisch (45 μ lang), von zahlreichen Haaren umgeben. — Nord- und Ostsee.

(32) *Lohmannella norvegica* Viets (Fig. 73, 90). — ♀ ohne Capitulum 425 μ lang; Prädorsalplatte reichlich so breit wie lang, querelliptisch; Postdorsalplatte elliptisch, vorn abgestutzt, am Hinterende ohne kegelige Erhebung; Okularplatten mit 2 Hornhäuten, ohne ausgezogene Medianecke; Längenverhältnis zwischen Basalteil des Capitulum und Rostrum = 125:80; *P.* IV etwa 2mal so lang wie *P.* III; I. B. 5 mit 3 Paar Fiederborsten; Genitoanalplatte fast so breit wie lang, ohne besondere seitliche Ausbuchtung. — Bergen.

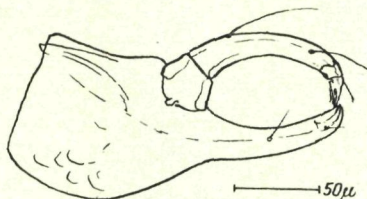
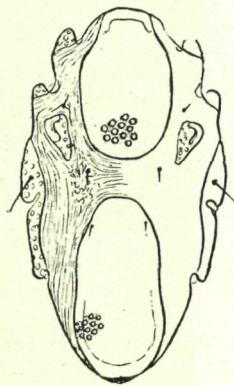


Fig. 73.
Lohmannella norvegica Viets,
Capitulum in Seitenlage.

4. Unterfamilie: *Simognathinae* Viets 1927.

5. Gattung: *Simognathus* Trouessart 1889.



Simognathus sculptus (Brady).
Fig. 74.
Rückenseite.

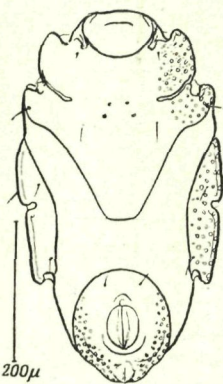
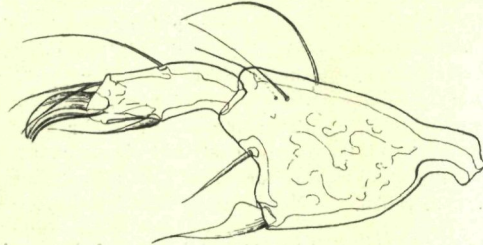


Fig. 75.
Bauchseite.

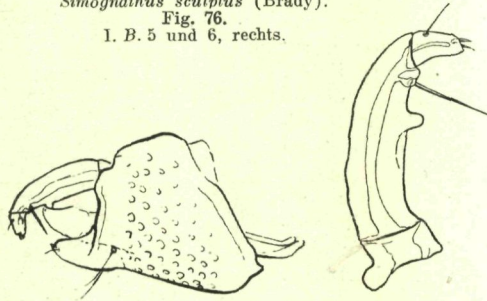
Körper gestreckt, stark gepanzert; Capitulum mit kurzem Rostrum und darüber stehenden, dorsal dicht nebeneinander eingelenkten 3-gliedrigen Palpen; I. B. in den Endgliedern zu einem Greiforgan umgestaltet; Krallen des Endgliedes gegen das ventralwärts verbreiterte Distale des I. B. 5 eine Zange bildend; I. B. 4 sehr kurz.

Im Gebiete bekannt:
1 Art.

(33) *Simognathus sculptus* (Brady) 1875 (Fig. 3, 74/78). — ♀ 530 μ lang; Prä- und Postdorsalplatte länglich-elliptisch, mit groben, runden Feldern und feiner Porosität; Okularplatten klein, abgerundet, gestreckt-dreieckig; vordere Epimeren mit gemeinsamem,



Simognathus sculptus (Brady).
Fig. 76.
I. B. 5 und 6, rechts.



Simognathus sculptus (Brady).
Fig. 77. Fig. 78.
Capitulum in Seitenlage mit rechter Palpe. Linke Palpe.

langem, keilförmigem, hinten gestutztem medianen Hinterende, laterale Epimeraecken gefeldert; *P. II* am längsten, im distalen Drittel mit warzenartigem Zapfen und schlanker Borste; 2. und 4. Glied aller *B.* kurz, 3. und 5. am längsten und dorsoventral aufgetrieben. — Nordsee.

Eidonomie Die Körpergröße der Halacariden ist im allgemeinen viel geringer als die der Hydracariden, bei denen die adulten Formen (von 0.3 bis 8.0 mm) auch der kleinsten Arten in den meisten Fällen mit unbewaffnetem Auge noch als Milben erkennbar sind. Die Halacariden, deren Körpergröße als Imagines zwischen 0.25 und etwa 1.7 mm schwankt, fallen aber wegen ihrer großen Trägheit, ihrer langsamen Bewegungen viel weniger ins Auge, so daß ein Erkennen der kleinsten Formen, namentlich aber der Jugendformen ohne Vergrößerung nicht möglich ist. Es kommt hinzu, daß bei vielen Arten die Körperfarbe fast hyalin oder schwach gelblich, rötlich oder bräunlich ist und sich wenig von der Umgebung unterscheidet.

Der Körper an sich ist ungegliedert, Cephalothorax und Abdomen sind nicht gesondert. Die Körpergestalt der meisten Halacariden ist

gestreckt, deutlich länger als breit und im Seitenumriß im allgemeinen \pm elliptisch, aber durch die überstehenden Epimerenecken oder das Analfeld eckig. Dorsoventral ist meist eine Abflachung (mindestens der Ventralseite) vorhanden.

Das *Integument* — fast pigmentlos — ist mehrschichtig. Bei Glycerin-Essigsäure-Material quillt, wenn in Wasser gebracht, die obere Hautschicht vielfach blasenartig auf und trennt sich so von der Unterschicht. Stets sind Panzerplatten in der Haut eingelagert; bei manchen Arten ist dazu das sogenannte Außenskelett vorhanden, kammartige, zackige Leisten und Lamellenbildungen, die sich in einzelnen Fällen bis auf die Gliedmaßen erstrecken. Die Panzerplattenbildung tritt bei den Halacariden regelmäßiger und in viel größerem Umfange auf als bei den Hydracariden, bei denen weiche Haut ohne Chitinplatten häufiger als Plattenbildung ist. Die nach durchaus einheitlichem Plan auftretenden Platten (Fig. 79/82) der Halacariden sind dorsal:

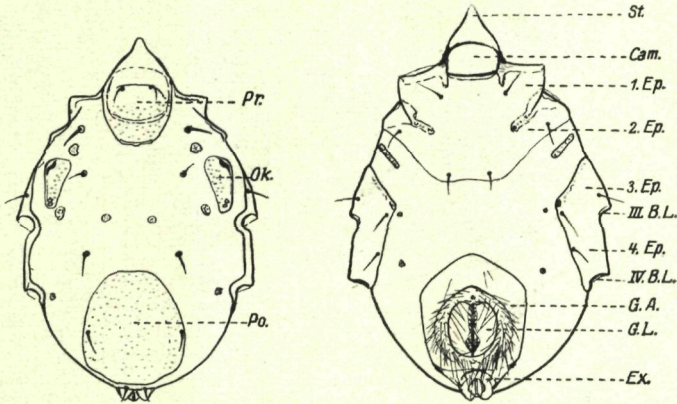


Fig. 79.
Rückenseite des ♂.
Ok. Okularplatte;
Po. Postdorsalplatte;
Pr. Prärdorsalplatte.

Halacarellus basteri (Johnst.).

Fig. 80.
Bauchseite des ♂.
Cam. Camerostom;
1. Ep. bis 4. Ep. 1. bis 4. Epimere;
III. B. L. III. Beinloch (Einlenkungsstelle in der Epimere);
IV. B. L. IV. Beinloch;
Ex. Exkretionsöffnung;
G. A. Genitoanalplatte;
G. L. Genitalleuze;
St. Stirnstachel (Fortsatz der Pr.).

1. die Prärdorsalplatte, welche das obere Dach des Camerostoms, des Durchbruchs für das Capitulum, darstellt;
2. die Postdorsalplatte, meist die größte der Dorsalplatten und vom hinteren Körperende oft bis über die Rückenmitte nach vorn reichend;
3. die 2 Okularplatten, seitlich der dorsalen Medianen, hinter der Prärdorsalplatte im Winkel zwischen dieser und der Postdorsalplatte gelegen. Reduktionen kommen namentlich betreffs der Postdorsal- und der Okularplatten vor. Bei Rückenansicht und Bauchlage des Tieres erkennt man an Platten noch die Außenecken der an den Körper-

seiten liegenden Epimeralplatten (besonders die 3. und 4. Epimeren) und häufig die konisch überragende „Analöffnung“ (Exkretions-spalt).

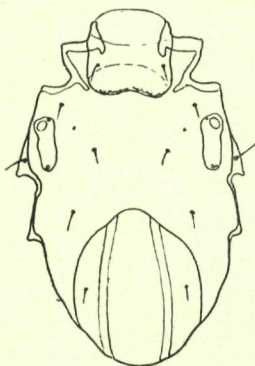


Fig. 81.
Rückenansicht des ♂.

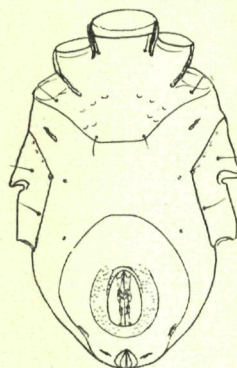


Fig. 82.
Bauchansicht des ♂; die
Borsten des Genitalfeldes
nicht eingezeichnet.

Halacarellus balticus (Lohm.).

Ventral sind an Platten sichtbar:

4. die vordere Epimeralplatte, verwachsen aus den nur im Außenteil noch erkennbar getrennten 1. und 2. Epimeren. In einzelnen Fällen (z. B. *Rhombognathus setosus*; Fig. 15) ist sowohl die mediane als auch die seitliche Verwachsung der Platten unterblieben; alle 4 vorderen Hüftplatten liegen also voneinander getrennt;
5. die 2 hinteren, jederseits am Körperseitenrande gelegenen Epimerenplatten, meist nahtlos aus den 3. und 4. Platten verwachsen und bei Bauchansicht schmal und verkürzt erscheinend; auch diese Platten liegen bisweilen einzeln (Fig. 13, 15);
6. die Genitoanalplatte, vom hinteren Körperende sich nach vorn zwischen die übrigen Ventralplatten erstreckend, trägt auf dem hinteren Ende (terminal und dann kegelartig überragend oder etwas vom Körperhinterende abgerückt) die Exkretionsöffnung („Anus“) und davor die Genitalöffnung. In seltenen Fällen ist die Genitoanalplatte quergeteilt, so daß beide Öffnungen auf je einer Platte liegen (Fig. 93).

Zwischen den Platten liegen weiche, meist linierte Hautsäume, die \pm breit sein können. Im entgegengesetzten Falle kann durch weitgehende Verwachsung auch ein einheitlicher Bauchpanzer entstehen (z. B. *Rhombognathus notops*; Fig. 17).

Die Chitinstruktur der Panzerplatten, namentlich die der Prä- und Postdorsalplatte, ist von systematischer Wichtigkeit, je nachdem ob Porosität, Grübchenreihen, Felderung, Maschen, Leistenbildungen usw. auftreten. Neben den genannten Platten kommen (meist subkutan) im Integument sowohl dorsal als auch ventral kleine Chitinverstärkungen vor, Plättchen oder Leisten mit unregelmäßig strukturierter Innenfläche.

Ähnliche Knötchen und Knötchenleisten haben (z. B. *Halacarellus basteri*) einzelne Epimerenecken und -Ränder, diese Bildungen dienen wesentlich der Muskelanheftung. Bei manchen Arten sind in der Dorsalhaut deutlich die Öffnungen von Hautdrüsen zu erkennen (*Halacarus bisulcus*; Fig. 40).

Der Durchbruch für das Capitulum, das Camerostom, wird durch die halbkreisförmig einander zugebogenen Vorderränder der Prädorsalplatte und der vorderen Epimeralplatte gebildet.

Das Maxillarorgan (Fig. 83/85) besteht aus einem massigen Grundteil von im allgemeinen kugelig oder abgestutzt-eiförmiger Gestalt und dem daransitzenden, nach vorn weisenden oder schräg nach unten

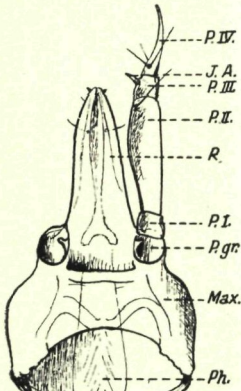


Fig. 83.
Halacarellus basteri
(Johnst.), ♀,
Capitulum von oben mit
rechter Palpe.

do. W. dorsale Wand des Capitulum; J. A. Innenanhang des P. III; M. Mandibel;
Max. Maxillarorgan (Grundteil); M. gd. Mandibelgrundglied; M. gr. Mandibelgrube;
M. k. Mandibelklaue; M. r. Mandibelrinne; P. I. bis P. IV. Palpenglieder I. bis IV.;
P. gr. Palpengrube (Einlenkungsstelle); Ph. Pharynx; R. Rostrum;

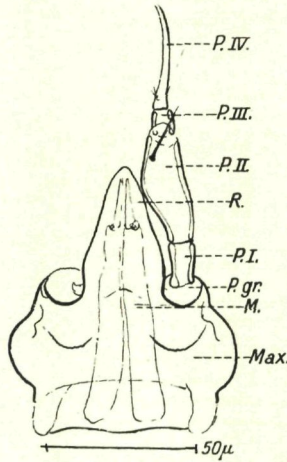


Fig. 84.
Copidognathus brevisrostris Viets,
Capitulum.

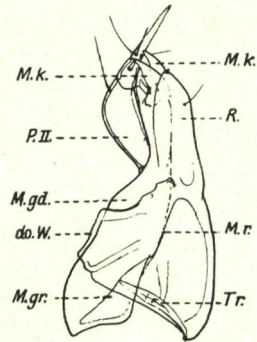


Fig. 85.
Halacarellus basteri
(Johnst.),
Capitulum von der Seite mit
linker Palpe.

gerichteten, ± langen Rostrum. Ohne hier näher auf den inneren Bau des Maxillarorgans einzugehen, ist als systematisch wichtiges Merkmal zu erwähnen, daß, abweichend von den Verhältnissen bei den Hydracariden, bei den Halacariden der Grundteil des Maxillarorgans dorsal geschlossen ist. Im Organ liegen nebeneinander die beiden Mandibeln (Cheliceren; Fig. 63, 84/88). Wie bei den meisten der Süßwassermilben bestehen diese aus dem im Verhältnis umfangreichen Grundteil und der aufgesetzten Mandibelklaue. Die Mandibelklaue, in der Form wie die der meisten Hydracariden, ist kurz-hakig und basal verstärkt; als Antagonist steht der Klaue ein zartes Mandibelhäutchen gegenüber. Im Hinterende des oft lateral verbreiterten Grundteils liegt die Mandibelgrube.

Die Bewegung der Mandibeln erfolgt etwas vorwärts und aufwärts. Die Bewegung wird einmal bewirkt durch Muskeln. Als weiterer Be-

wegungsmechanismus dienen die 2 sogenannten Trachealleisten (Fig. 85, 101), kleine Chitinstückchen, die, hinten unter dem Mandibelende gelegen, mit ihrem oberen Ende als Drehpunkt, die Mandibeln vor- und aufwärts schieben. Diese Trachealleisten, durch Muskeln mit den Man-

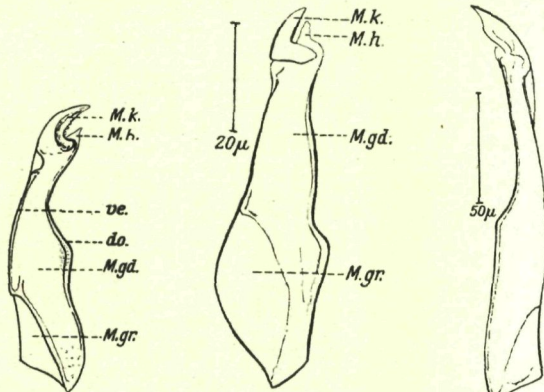


Fig. 86. *Halacarellus basteri* (Johnst.), ♂, Mandibel.
 do, dorsal; M. gd. Mandibelgrundteil; M. gr. Mandibelgrube; M. h. Mandibelhäutchen; M. k. Mandibelklaue; ve. ventral.

Fig. 87. *Rhombognathus notops* (Gosse), Mandibel.

Fig. 88. *Halacarellus longipes* (Trt.), Mandibel des ♀.

dibeln verbunden, greifen mit dem einen Ende als Hebelarm in die ventralwärts gerichtete Mandibelgrube ein.

Im Gegensatz zu den Hydracariden, deren Taster 5-gliedrig sind, besitzen die Halacaridenpalpen nur 3 bis 4 Glieder (Fig. 4/10, 39, 73, 78). Während ferner bei jenen in den meisten Fällen das 2. Glied nicht besonders verlängert und meist der 4. Tasterabschnitt am längsten und wesentlich länger als das Endglied ist, sind an der 4-gliedrigen Halacaridenpalpe das 2. und im allgemeinen das Endglied am längsten. LOHMANN vermutet, wohl nicht zu Unrecht, daß die Halacariden das bei den Hydracariden noch vorhandene 5. Tasterglied verloren haben. Als Rudiment dieses Gliedes möchte die bei gewissen *Halacarus*-Arten (*H. procerus*, *hexacanthus*, *bergensis*, *balticus*) auftretende, dem P. IV außenseits eng, scherenartig, anliegende „Borste“, bei *Rhombognathus* vielleicht das oft lamellenartige Endstück des Tasters, bei *Lohmannella* der am Endgliede befindliche, dornartige Zapfen und bei *Simognathus* eine der beiden Endspitzen aufzufassen sein.

Neben der Gliederzahl ist die Lage der Einlenkung des Tastergrundgliedes als systematisches Merkmal von besonderer Bedeutung. Bei einigen der Genera liegen die Palpengruben dicht neben der dorsalen Medianlinie, so daß die Taster mit ihren Grundgliedern einander fast berühren (*Lohmannella*, *Simognathus*, *Acaromantis* als marine, *Soldanellonyx* und *Limnohalacarus* als Gattungen des Süßwassers). Andere Genera (marin z. B. *Rhombognathus* und *Halacarus*, im Süßwasser *Porohalacarus* und *Walterella*) besitzen von der dorsalen Medianen

weit lateralwärts abgerückte oder (*Atelopsalis*) sogar bis auf die Ventralseite des Maxillarorgans herumgerückte Tastergruben. Von systematischem Werte sind besonders Lage und Gestalt des 2. und 4. Tastergliedes und namentlich am 4. der Besatz mit Haargebilden.

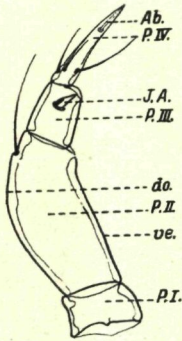


Fig. 89.
Halacarellus balticus (Lohm.),
Palpe des ♂.
Ab. Außenborste des P. IV
(durchscheinend);
da. dorsal (Streckseite);
J. A. Innenanhang des
P. III; P. I. bis P. IV.
Palpenglieder I. bis IV.;
ve. ventral (Beugseite).

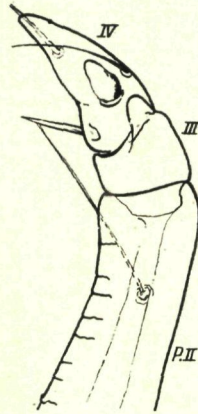


Fig. 90.
Lohmannella norvegica Viets,
♀, Ende der rechten Palpe,
innenseits

Die Augen liegen ziemlich lateral und zwar jederseits 2 zu einem Doppelauge vereinigt unter den Augenplatten. Das Pigment ist im allgemeinen rötlich-schwarz. Auf der Oberseite der Okularplatte finden sich vielfach eine oder zwei (selten drei) rundliche, meist flache, selten

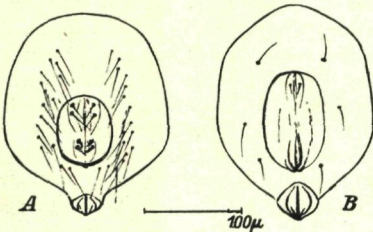


Fig. 91.
Copidognathus fabriciusi (Lohm.).
A Genitoanalplatte des ♂;
B „ „ „ ♀;

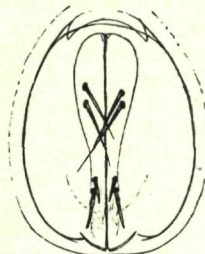


Fig. 92.
Genitallezenfeld des ♂,
stärker vergrößert.

buckelig erhabene, gelegentlich stark lichtbrechende Hornhäute. Bei einigen abyssal vorkommenden Halacariden fehlen die Augen.

Das meist vorhandene unpaare Auge, das *Medianauge*, als schwärzlicher Fleck durch die Prädorsalplatte hindurchscheinend, liegt unter dieser Platte und ist den schräg von vorn kommenden Licht-

eindrücken entgegengerichtet. Wegen der tiefen Lage des Pigmentflecks im Körperinnern fehlt vermutlich eine Linse und ist eine Hornhaut in der Prädorsalplatte nicht ausgebildet (Fig. 101, *au*).

Der in der Genitoanalplatte gelegene äußere Teil des Genitalorgans, die Genitalöffnung, ist bei den Halacariden, die darin von der großen Mannigfaltigkeit im Bau des äußeren Genitalorgans bei den Hydracariden ganz wesentlich abweichen, sehr einfach gebaut. Die Genitalöffnung ist im allgemeinen oval oder elliptisch. Zwei häutige Lefzen, meist mit wenigen Haaren besetzt, umgeben die Genitalspalte. Seitlich der Genitalöffnung sind in der Platte Haare inseriert, die beim ♂ zahlreich, oft als dichter, mehrreihiger Haarkranz ausgebildet sein können (vgl. *Halacarellus basteri*, S. XI. c 19; Fig. 46, 47, 52, 53, 91, 92).

Die Öffnung des Exkretionsorgans liegt hinter der Genitalöffnung, meist mit dieser gemeinsam in der Genitoanalplatte und zwar fast regelmäßig am Körperende. Die spaltartige Öffnung, als

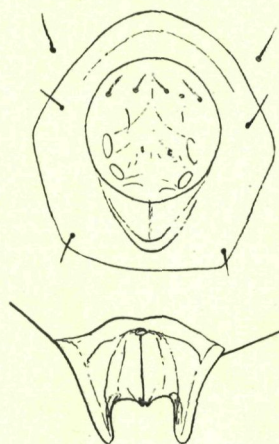


Fig. 93.
Halacarellus longipes (Trt.),
Genitalplatte und zangenartig
vorspringender Exkretionsporus
des ♀.

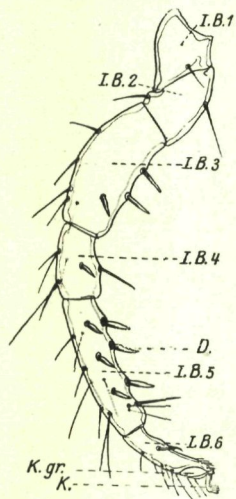


Fig. 94.
Halacarellus basteri
(Johnst.).
I. B. rechts, von innen (♂).
I. B. 1 bis 6 die Beinlieder
1 bis 6;
D. Dornborsten an der
Ventralseite des I. B. 5;
K. Krallen; K. gr. Krallen-
grube.

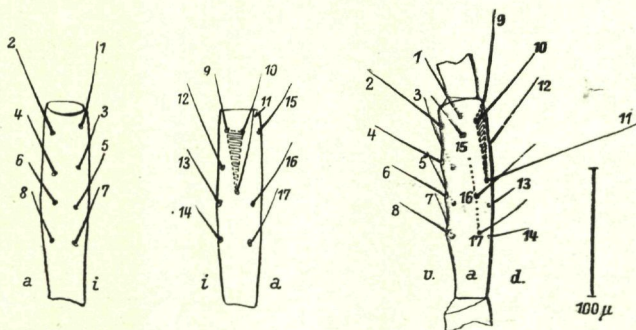
dorsoventral verlaufende Kerbe erscheinend, wird seitlich von gewölbten, gelegentlich zangenartigen (*Halacarellus longipes*; Fig. 93) Chitinklappen begrenzt. Analdrüsenporen sind bei manchen Arten deutlich erkennbar.

Die vier Beinpaare der Halacariden-Imagines und der älteren, 2. Nymphen (3 Paare bei den Larven) sind 6-gliedrig*).

Die ganz charakteristische Einlenkung der Beine, einmal mit weit lateral verlagertem, sozusagen außerhalb der Seitenrandlinie des

*) Es kommt bei den I. Nymphen weniger Arten auch schon 6-Gliedrigkeit der IV. B. vor.

Körpers liegendem Drehpunkt und zum andern in der auffälligen Richtung, indem (mindestens die Grundglieder) die 2 vorderen Paare in der Längsrichtung des Körpers nach vorn, die 2 hinteren Paare nach hinten gestreckt sind, kann als ganz besonderes Erkennungsmerkmal der Halacariden gelten. Im Vergleich mit den Gliedmaßen der schwimmenden Hydracaridenformen sind die Beine der Halacariden kurz; die Vorderbeine sind meist kürzer, selten so lang wie oder länger als der Körper. Die II. bis IV. Beine der Halacariden zeigen im allgemeinen eine zunehmende Länge, jedoch werden die IV. kaum länger als das $1\frac{1}{2}$ -fache der Körperlänge. Gleichzeitig mit zunehmender Länge nimmt die Stärke der II. bis IV. Beine ab; das I. Beinpaar ist im allgemeinen wesentlich kräftiger und stämmiger als das letzte.



Halacarellus longipes (Trt.).

- Fig. 95. I. B. 5, rechts, Ventralseite.
 Fig. 96. I. B. 5, rechts, Dorsalseite.
 Fig. 97. I. B. 5, links, Seitenansicht.
 1 bis 8 paarige Ventrallorsten; 9 bis 11 dorsale Dreiecksborsten (das Dreieck schraffiert); 12 bis 14 Borsten der Innen(i)-Seite; 15 bis 17 Borsten der Außen(a)-Seite, durch punktierte Linie miteinander verbunden; d. dorsal; v. ventral.

Schwimmhaare fehlen völlig. Der Besatz der Glieder besteht in Haaren und Borsten verschiedener Stärke, Stellung und Zahl (Fig. 38, 42, 43, 94/97). Als systematisches Merkmal sind als wesentlich (namentlich für das I. Beinpaar) zu unterscheiden:

1. die Streckseitenborsten (besonders auf den Gliedern 3 und 5) sind in der Regel schlankspitzig und meist etwas säbelförmig gebogen. Als „Dreiecksborsten“ sind hier am dorsalen Distalende zunächst 3 Borsten oder Haare wichtig, deren Insertionspunkte die Ecken eines Dreiecks mit nach hinten (proximal) gerichteter Spitze und vorn (distal) liegender Basis bilden (Fig. 96, 97). Hinter dem Borstendreieck kommen manchmal noch Nebenborsten für die spezifische Unterscheidung in Betracht und dazu, allerdings in dieser Hinsicht weniger bedeutungsvoll, noch Seitenhaare an den inneren und äußeren lateralen Seiten des Gliedes;
2. die Beugeseitendornen oder -borsten (ventralwärts) sind in der Gestalt variierend, meist aber stämmig und ziemlich kurz und nicht selten, so am 5., dem in dieser Hinsicht auffallendsten Gliede, zu

kurzen, glatten oder Fiederdornen umgestaltet; sie treten hier oft paarweise oder zu mehreren Paaren auf (*Halacarus*).

Systematisch von untergeordneter Bedeutung sind weitere Haar- gebilde, die flachseits an einzelnen Gliedern auftreten oder die, als feine Tasthärchen, am Ende ventral- wärts umgebogen, am Distalende der Beinendglieder (besonders der I. B.) die Einlenkungsgegend der Krallen begleiten.

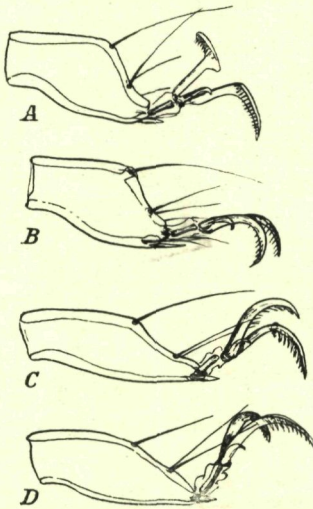


Fig. 98.

Rhombognathopsis scahami (Hodge), ♂
Endglied und Krallen.
A des I. B.; B des II. B.; C des III. B.;
D des IV. B.

Die Endglieder aller Beine tragen normal 2 Krallen (Fig. 11, 25/27), 98/100), die in vielen Fällen in Ver- tiefungen der distalen Streckseite des Endgliedes, die sogenannten

Krallengruben, die seitlich von den ± deutlich ausgebildeten Krallen- grubenmembranen begrenzt sind, zu- rückgeschlagen werden können. Die Krallen sind in verschiedenartiger Weise ausgestaltet. Proximal ist die Kralle zunächst meist gerade, um dann distal in ± scharfer Rundung oder auch winklig gekniet umzu- biegen, oder sie ist im ganzen sichelförmig gekrümmt. Auf dem

konvexen Rücken des Krallendes sitzt ein meist anliegender, manch- mal auch etwas absteherer Neben- zahn. Auf der Konvexseite der

Kralle und der oft vorhandenen lateralen Verbreiterung des distalen Krallenteils, oder entlang der Konkavseite finden sich feine fransen- artige Zähne, die diesem Teil der Kralle bei geeigneter Lage ein

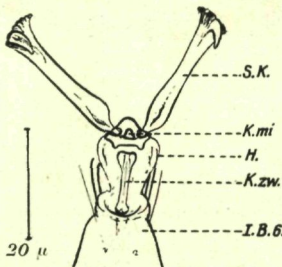


Fig. 99.

Rhombognathus setosus (Lohm.),
I. B. 6 rechts, von unten.
H. Häutchen; K. mi. Krallenmittelstück; K. zw. Krallenzwischenstück;

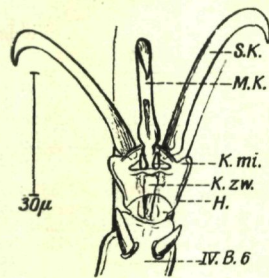


Fig. 100.

Rhombognathopsis mollis Viets,
IV. B. 6 links, von unten.
M. K. Mittelkrallen; S. K. Seitenkrallen.

kammartiges Aussehen verleihen. Abweichend von den im ganzen einfacheren Verhältnissen bei den Hydracariden sind bei den Meeres-

milben die Krallen mittels eines komplizierten Mechanismus, der vermutlich durch die von jenen ganz abweichende Art der Fortbewegung und des Festhaltens bedingt ist, mit dem Beinendgliede verbunden. Bei *Rhombognathus* z. B. sind die Krallen nicht direkt mit dem Distalende des Beinendgliedes verbunden (Fig. 99, 100). Vielmehr liegt, umgeben von einer feinen, umhüllenden Gelenkhülle, einer zarten, sich vom Distalende des Beinendes erstreckenden Chitinhaut, vor dem Gliede in dessen Verlängerung zunächst ein meist stabförmiges, an den Enden etwas kolbig verdicktes Gebilde. Daran schließt distalwärts (krallenwärts) das sogenannte „Krallenmittelstück“ an, das sowohl rückwärts gegen das Stabgebilde als auch vorwärts gegen die Krallen Gelenkverbindung besitzt. Dieses die Basis der Krallen tragende Krallenmittelstück erstreckt sich bei einigen Arten (*Untergattung Rhombognathides* und *Rhombognathopsis*) — wie am besten die Ansicht von der Dorsal- oder Ventralseite zeigt — als kurzer, fast einer 3., einer Mittelkralle gleichender Fortsatz zwischen die Basis der paarigen Seitenkrallen; er erreicht in manchen Fällen fast die Länge der Seitenkrallen (*Rhombognathopsis armatus*; Fig. 25).

Anatomie Die Sinnes- und Atmungsorgane sowie die Organe des Nahrungsstoffwechsels und der Fortpflanzung der Halacariden, über die wir durch H. THOMAE orientiert sind, zeigen teils einen recht einfachen, teils einen vereinfachten Bau.

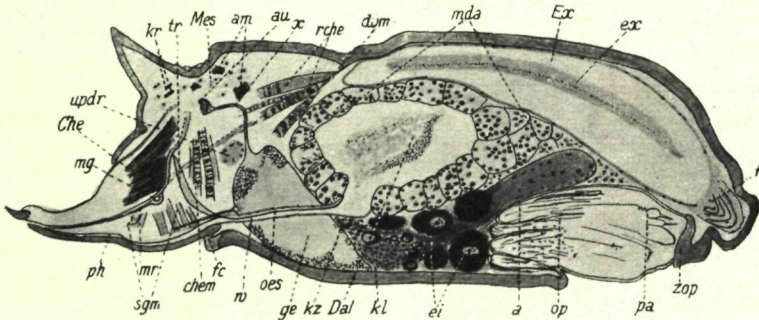


Fig. 101.

Halacarellus basteri (Johnst.),

idealer Sagittalschnitt durch die Medianlinie eines geschlechtsreifen ♀.

Nach THOMAE (1925, tab. VIII, fig. 1).

dorsal:

mg Mündung des Speicheldrüsenausführungsganges; *Che* Cheliceren (Mandibeln);
updr unpaare Speicheldrüse; *kr* kristallinische Gebilde im Mesenchym;
tr Trachealleisten (Tracheenhauptstamm); *Mes* Mesenchym; *am* amöbenähnliche Bildungen im Mesenchym; *au* unpaares medianes Auge; *x* Nerv für das unpaare Auge;
rche Rückziehmuskeln der Cheliceren; *dvm* dorsoventraler Muskel; *mda* Mitteldarm;
Ex Exkretionsorgan; *ex* Exkrete; *f* Falten der Membran am ausführenden Teil des Exkretionsorgans.

ventral:

ph Pharynx; *mr* Mandibelrinne; *sgm* Saugmuskulatur; *chem* Muskeln, welche die Cheliceren und die Trachealleisten miteinander verbinden; *fc* häutige Chitinfalte zwischen Caputulum und Rumpf; *w* Wülste in der Speiseröhre; *oes* Ösophagus; *ge* Gehirn;
kz kugelige Zellen im vorderen Abschnitt des Eierstockes; *Dal* Darmlumen;
kl Keimlager; *ei* Eier; *a* Anhangsorgan des Eierstockes; *op* Ovipositor; *pa* Papillen am Ovipositor; *zop* dorsale Umbiegung des Chitins mit der Ansatzstelle des Ovipositors.

1. Nerven und Sinnesorgane. Das vom Ösophagus durchzogene und dadurch in Ober- und Unterschlundganglion getrennte Gehirn liegt der Ventralseite genähert zwischen dem Hinterende des Capitulum und dem Vorderende der eigentlichen Bauchorgane, dem Magendarm und den Geschlechtsorganen. Bei *Halacarellus basteri* (Fig. 101), der einzigen bislang anatomisch näher untersuchten Halacaride, besteht das Gehirn aus einer feinen Faserschicht, die, besonders dicht an den Nervenwurzeln, von Ganglienzellen umgeben und von einem feinen, sich auf die Nerven fortsetzenden Neurilemm überkleidet ist. Vom Gehirn entspringen 18 Nerven. Davon versorgen:

- a) vom Oberschlundganglion ausgehend
- | | | |
|--------------------|---|-------------------------------|
| als unpaare Nerven | { | 1 Nerv das Medianaug, |
| | | 1 Nerv die Saugmuskulatur, |
| als paarige Nerven | { | 1 Nervenpaar die Seitenaugen, |
| | | 1 Nervenpaar die Mandibeln, |
| | | 1 Nervenpaar die Taster; |
- b) vom Unterschlundganglion ausgehend
- 4 Nervenpaare, seitlich abgehend, die Beine,
 - 1 Nervenpaar, neben der Medianen nach rückwärts laufend, das Genitalorgan.

Über den anatomischen Bau der Augen ist nur bei *Halacarellus basteri* einiges bekannt. Die untereinander gleichgroßen Augen einer Seite, bei denen Bewegungsmuskeln anscheinend nicht vorhanden sind, liegen, einander mit den Augenbechern berührend, dicht aneinander. Hierin besteht ein Gegensatz zu den Augen vieler Hydracariden (den Gattungen der *Hygrobatæ*, die keine Augenkapseln besitzen), bei denen die Vorderaugen beweglich sind und zuckende Bewegungen auszuführen vermögen. Während ferner bei den Süßwassermilben, deren Augen einer Seite meist deutlich einzeln erkennbar sind, die in einzelnen Fällen sogar einzeln liegen, beide Augen meist deutliche Linsen (die vordere im allgemeinen größer als die hintere) aufweisen, konnte bei *Halacarellus basteri* nur am Vorderauge eine Linse festgestellt werden. Die Wölbung dieser Linse ist nach innen stärker als nach außen. Die Retina besteht aus 6 im Kreise angeordneten, in der Mitte zusammenstoßenden Zellen, die als perzipierende Elemente im Innern dunkel gefärbte, als Rhabdome angesprochene Gebilde aufweisen. Die Seitenaugen vermögen auf Lichtreize von oben zu reagieren, und zwar das Vorderauge auf solche, die schräg seitlich von vorn einfallen, das hintere auf die etwa in gleichem Sinne schräg seitlich von hinten kommenden.

Während die Seitenaugen wegen des Vorhandenseins von Linse und Retina (vermutlich der Rhabdome) dem eigentlichen Sehen dienstbar sind (Fig. 101, *au*), kann das Medianaug schon allein wegen seiner tiefen Lage nicht als Auge im eigentlichen Sinne, sondern nur als pigmentführendes Lichtsinnesorgan angesehen werden.

Wengleich wir im einzelnen darüber nicht orientiert sind, darf angenommen werden, daß viele der an Beinen und Palpen, am Maxillarorgan und an der Körperhaut \pm gelenkig befestigten Haare und Borsten mit Sinneswahrnehmungen in Beziehung stehen.

Die feinen Härchen der Palpen und die an der Spitze und Basis des Rostrum vermittelten neben Tastreizen im allgemeinen vermutlich Geschmacksempfindungen. Als Tastorgane wurden schon die Härchen angesprochen, die im Bereich der Krallengruben an den Distalenden der letzten Beinglieder, namentlich des I. Paares inseriert sind, von denen jedoch auch Geschmacksempfindungen perzipiert werden könnten.

Allgemeiner Raumorientierung dienen vermutlich die dorsalseits im Dreieck (namentlich an den 3. und 5. B.-Gliedern) stehenden Haare und die Seitenhaare der Beine und vermutlich auch gewisse von den Körperhaaren. Letztere stehen dorsal in 2 Längsreihen mit je 4 bis 6 Borsten. Ventral ist auf jeder Epimere mindestens 1 Borste, auf der Genitoanalplatte mehrere Paare befestigt, und zwar stehen je nach Ausdehnung der Chitinplatten alle Haare auf diesen Platten oder einzelne auch in der weichen Körperhaut.

Des weiteren sind noch als vermutliche Sinnesorgane, aber unbekannter Funktion, zu nennen: 1. die antenniformen Borsten, die, in Größe und manchmal in der Form von den übrigen Dorsalborsten abweichend, bei den Halacariden vom vorderen Körperende abgerückt auf der Prädorsalplatte seitlich in der Nähe des Pigmentfleckes liegen und 2. die Organe der Okularplatten, die als einfache Borsten oder als in Grübchen befestigte Zäpfchen vorkommen.

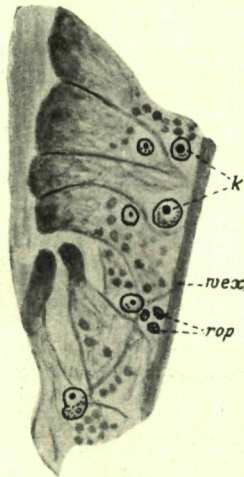
2. Eigentliche Respirationsorgane fehlen. Als Reste des Tracheensystems sind nur noch die schon erwähnten Trachealleisten, kleine, oft schwach S-förmig gebogene Chitinstäbchen vorhanden, die den Luftkammern oder Tracheenhauptstämmen bei den Hydracariden entsprechen (Fig. 85, 101). Im Innern dieser Leisten bemerkt man als Rest einer Trachee eine feine, röhrenartige Bildung.

Für die Atmung sind die Trachealleisten ohne Bedeutung; wie schon erörtert, dienen sie als Hebel bei der Bewegung der Mandibeln. Stigmen, die man nach Lage der Trachealleisten an der gleichen Stelle wie bei den Hydracariden, nämlich dorsal auf der Basis des Maxillarorgans erwarten sollte, wurden bei den Halacariden nie beobachtet; auch Tracheen sind, abgesehen von dem Rudiment in den Trachealleisten, bei den Meeresmilben nicht festgestellt worden. Es muß daher angenommen werden, daß die Atmung durch andere Organe besorgt wird. Verschiedene Autoren haben — für die Süßwassermilben mit guten Gründen belegt — die Haut und die Hautporen als Organe für die Diffusion des im Wasser gelösten Sauerstoffs in Anspruch genommen, und noch jüngst hat WALTER für Hydracariden (*Arrhenurus*), die allerdings abweichend von den Halacariden ein Tracheensystem besitzen, die Bedeutung der Haut für die Atmung darlegen können.

3. Die Organe des Nahrungsstoffwechsels, die der Einnahme und Verarbeitung der Nahrung dienenden sowohl, als auch die der Ausscheidung, sind bei den Halacariden in derselben Weise wie bei den Hydracariden insofern voneinander unabhängig, als sie nicht miteinander kommunizieren; ein durchgehender Verdauungstraktus und damit verbundene Exkretionsorgane sind also nicht vorhanden, und die Kloake, ein eigentlicher Anus, fehlt.

Die Werkzeuge der mechanischen Nahrungsaufnahme sind der rostrale Teil des Maxillarorgans mit der sich darin dorsal öffnenden Mundrinne, die Mandibeln und bei einer Reihe von Arten (*Rhombognathus*) in gewissem Grade auch die Palpen. Die flüssigen Bestandteile der Nahrung werden durch die Bewegungen, des im hinteren unteren Teile des Maxillarorgans liegenden, doppelt-rinnenartigen Pharynx (Fig. 83, 101) vermutlich in derselben Weise befördert, wie es bei den in dieser Beziehung im ganzen ähnlich gebauten Hydracariden der Fall ist, nämlich durch saugendes Pumpen infolge der Tätigkeit der Saugmuskulatur, die zwischen der oberen Pharynxwandung und der Mandibelrinne, dem Gleitboden der Mandibeln, also im Prinzip in dorsoventraler Richtung ausgespannt ist und die durch Kontraktion die Dorsalwand des Pharynx hebt.

Der Nahrungssaft gelangt dann in den Ösophagus, dessen Wandung außen durch kernhaltiges Epithel, innen durch Chitin ausgekleidet ist (Fig. 101). Nach Durchtritt durch das Gehirn biegt das hintere Ende der Speiseröhre nach oben um und erweitert sich zum Mitteldarm, dem sogenannten Lebermagen (Magendarm). An der Verbindungsstelle zwischen Ösophagus und Lebermagen scheint, um das Zurückfließen des Nahrungssaftes in den ersteren zu verhindern, eine als Verschlussklappe wirkende Membran vorhanden zu sein.



Halacarellus basteri (Johnst.). — Nach THOMAE (1925, tab. VIII, fig. 3, 4).
 Fig. 102.
 Darmzellen mit Kern; 600:1.
 k Kern; wex. Wand des Exkretionsorgans; rop Rückziehmuskeln des Ovipositors.

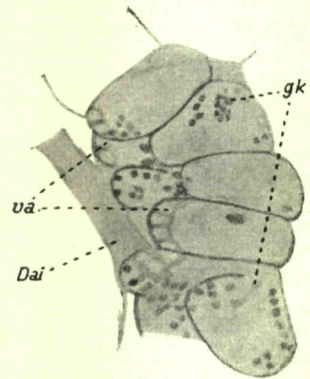


Fig. 103.
 Darmzellen, die nur gelbe Tröpfchen enthalten und deren innere Wand in das Darmlumen vorgewölbt ist; 300:1.
 va Vakuolen; Dai Darminhalt; gk gelbe Kügelchen.

Der Magendarm ist ein Blindsack, der aus einem kürzeren zentralen Verbindungsteil besteht, von dem seitlich 2 umfangreiche Ausstülpungen abgehen (Divertikel). Bei der Imago von *Halacarellus basteri* besitzt jeder dieser seitlichen Teile 4 (3 seitliche und 1 nach vorn gerichtete) Ausstülpungen, so daß das Gesamtorgan bei praller Füllung

gelappt und traubig erscheint. Das Aussehen des Organs ist jedoch variabel, je nach Füllung; es wird auch in seiner Gestalt beeinflusst sowohl durch die Entwicklung der von unten her heraufdrängenden Genitalorgane, als auch durch den jeweiligen Zustand des Exkretionsorgans, dessen vorderer Teil über dem die beiden Seitenausstülpungen verbindenden, kürzeren zentralen Teile des Magendarms liegt. Der Zentralteil, die großen Seitenteile und deren kleinere Ausstülpungen des Magendarms bestehen aus der gleichen Lage von verschiedenen großen, im allgemeinen aber großen, kernhaltigen Darmzellen, die außen von einer feinen, membranösen Tunica überkleidet sind. Als Endprodukt der absorbierenden Tätigkeit der Verdauungszellen erscheinen gelbliche Tröpfchen (Fig. 102, 103).

Ein Enddarm, der bei gewissen *Acari* vorhanden ist, existiert bei den adulten prostigmaten Formen nicht; der Intestinaltraktus mündet nicht — nicht mehr — nach außen.

4. Das demnach in dieser Hinsicht „selbständige“ Exkretionsorgan überlagert dorsal und median als länglicher, \pm breiter Sack den Zentralteil des Magendarms, dessen brückenartigen Zentralteil fast verdeckend, höchstens ganz vorn frei lassend. Das Organ wendet sich hinten nach abwärts und mündet im Exkretionsporus, fälschlich „Anus“ genannt (Fig. 101). Während bei den Halacariden der Exkretionsschlauch ungeteilt bis zum Vorderende ist, besitzt dieses Organ bei den Hydracariden am Vorderende eine \pm deutliche Gabelung, ein Zeichen ursprünglich paariger Anlage. Das einfache Exkretionsorgan der Halacariden, obgleich jetzt unpaar, kann wohl als Rest paariger Gefäße, vermutlich der MALPIGHIschen, und nicht als modifizierter Enddarm angesehen werden. Die Wandung des vorderen Teils des Exkretionsorgans ist 2-schichtig, innen Drüsenzellen, außen feine Muskelfasern. Dem Endabschnitt fehlt die Drüschicht. Die Entleerung des weißlichen Sekrets scheint noch nicht beobachtet zu sein; bei Hydracariden geschieht die Exkretion in Form eines feinen Strahls einer weißlichen Masse.

5. Die inneren

Geschlechtsorgane

nehmen, namentlich bei reifen ♀, einen umfangreichen Raum ein. Sie liegen hinter dem Gehirn, unter und hinter dem Magendarm und unter dem Hinterende des Exkretionsorgans. Beim ♀ sind Ovarium und Ovipositor, beim ♂ Hoden, Vas deferens und Penis vorhanden.

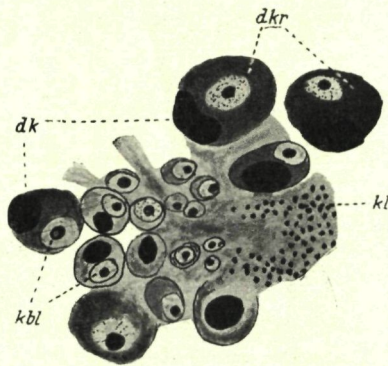
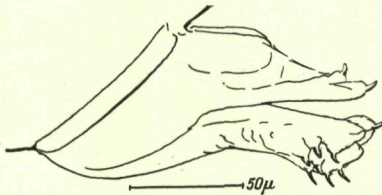


Fig. 104.
Halacarellus basteri (Johnst.). — Nach THOMAE
(1925, taf. IX, fig. 18).
Teil eines Querschnittes durch einen Eierstock;
430 : 1.
kbl Keimbläschen; *dk* Dotterkerne; *dkr* körnige
Dottermasse; *kl* Keimlager.

Je nach der Reife des Tieres beanspruchen die Eier (Fig. 104), die dem dicht hinter dem Gehirn liegenden Keimlager entstammen, zunächst noch beschränkten Platz, vermögen aber bei zunehmender Zahl und Größe die benachbarten Organe zurückzudrängen. Die reifen, meist kugeligen Eier messen bei *Halacarellus basteri* bis zu 150 μ im Durchmesser. Sie sind von einer feinporösen Schalenhaut umgeben. Der Transport der Eier geschieht, nachdem durch Zurücktreten der Genitallefen die Vaginalpartie erweitert ist, durch den ausstülpbaren Ovipositor (Fig. 101, 105). Beim Durchtritt durch die Genitalöffnung wird das Ei in seiner Form vorübergehend verändert (Fig. 106). Der Ovi-



Copidognathus fabriciusi (Lohm.).
Fig. 105.
Ovipositor in ausgeklapptem Zustande.

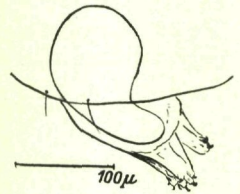
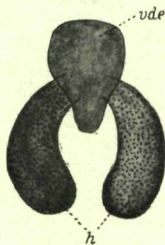


Fig. 106.
Durchtritt des Eies durch die Geschlechtsspalte.

positor ist basal etwa röhrenförmig; am Ende des Röhrenteils sitzen zur weiteren Führung des Eies mehrere lappige Zipfel, deren Enden mit fingerartigen Zapfen und dornartigen Häkchen besetzt sind. In der Ruhelage liegt dieses Organ mehrfach zusammengefaltet im Körperinnern vor der Genitalöffnung und reicht in dem vorderen Ende bis an den Vorderrand der Genitoanalplatte (Fig. 47, 53). THOMAE fand dorsal über dem Ovipositor ein in seiner Bedeutung nicht erkanntes Organ, das aber offenbar mit dem Ovar in Verbindung und Beziehung steht.



Halacarellus basteri (Johnst.). — Nach THOMAE (1925, tab. IX, fig. 28, 30).
Fig. 107.
Schema von Hoden (*h*) und Vas deferens (*vde*); das Vas deferens ist nur gering entwickelt.

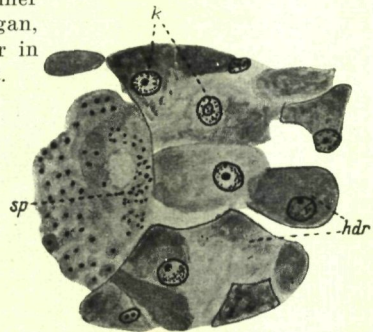


Fig. 108.
Schräger Schnitt durch den Hoden. Die Drüsenzellen sind mit körnigem Sekret gefüllt und die Kerne (*k*) deutlich sichtbar.
430 : 1.
hdr Hodendrüsenzellen; *sp* Spermien.

Die Hoden stellen 2 in der Längsrichtung des Körpers neben der Medianen unter den seitlichen Magendarmventrikeln gelegene, etwa

bananenförmige, mit ihren konvexen Seiten einander zugekehrte Säcke dar, deren Hinterenden im unpaaren Vas deferens zusammentreffen (Fig. 107). THOMAE fand die Zellen der Dorsalschicht der Hoden vielschichtig und spermabildend; in der Ventral- und Seitenschicht dagegen liegen in einschichtiger Lage Schleimzellen. Die in Ballen zusammentretenden Spermien vermischen sich mit Teilen des Sekrets und liegen, umgeben wieder von einem Sekretmantel, als länglichrunde Häufchen in der gesamten Sekretmasse des Gonadenlumens und im vorderen Teile des Vas deferens, das nicht nur der Weiterleitung der Spermamassen, sondern, wie zunehmende Ausdehnung desselben blindsackartig nach vorn hin zwischen den Hoden dartut, auch der Speicherung dient (Fig. 108).

Das kräftig chitinisierte Penisgerüst ist, wie bei den Hydracarien, durch leistenartige Bildungen und paarige Fortsätze, verbunden mit einer Reihe von Muskeln sehr kompliziert gebaut. Der Penis ist im Verhältnis sehr umfangreich und reicht von

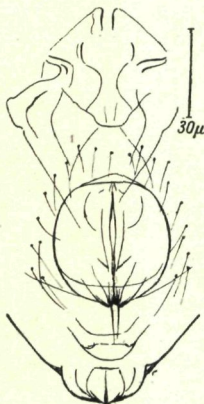


Fig. 109.
Copidognathopsis oculatus
(Hodge);
Genitoanalfeld mit durchscheinendem Penis.

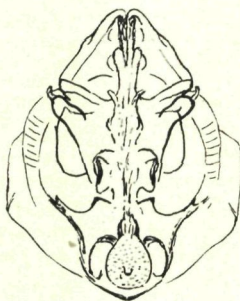


Fig. 110.
Halacarellus balticus (Lohm.);
aus dem Körper herauspräpariertes Penisgerüst.

der Genitalspalte nach vorn bis über den Vorderrand der Genitoanalplatte hinaus (Fig. 62, 109, 110).

Vorkommen und Verbreitung Alle bisher als marin festgestellten Halacaridenarten sind in ihrem Vorkommen auf das Meer beschränkt; einige wenige Arten kommen auch im Brackwasser vor; keine der Meeressmilben wurde jedoch gleichzeitig im Süßwasser oder in Salzwässern des Binnenlandes beobachtet. Es sind aber aus dem Süßwasser Halacariden bekannt, die zum Teil den gleichen Gattungen angehören wie die marinen Formen.

Den bevorzugten Lebensraum der marinen Halacariden stellt das Litoral, die Zone bis etwa 30 bis 40 m Tiefe dar, das hinsichtlich der Milieufaktoren die abwechslungsreichsten Biotope aufweist, abwechslungsreich in Fauna und Flora, in Salinität, Temperatur, Licht und Bodenverschiedenheiten, durch Tidenwechsel und Strömung.

Das Sublitoral, bis etwa 150 bis 200 m Tiefe, ist in den genannten Faktoren ausgeglichener, von höherem, konstanterem Salzgehalt, gleichmäßiger in der Temperatur; z. T. auch fehlen solche Einflüsse ganz oder in hohem oder direktem Maße wie bezüglich der höheren Vegetation und betreffs des Gezeitenwechsels.

Noch gleichmäßiger erscheinen die Lebensbedingungen in der Tiefe — als wesentlicher Milieufaktor kommt hier der Lichtmangel hinzu.

Im Hinblick auf: die Ernährung — herbivor und karnivor —, die Bewegungsart — nicht schwimmend —, die Entwicklung — ruhende Puppen —, sind die Halacariden in ihrem Vorkommen vor allem auf das Litoral angewiesen und erreichen hier artlich und auch rein numerisch ihre größte Ausbreitung. Die Sublitoralregion und die Meerestiefe werden anscheinend nur in beschränktem Maße, das Planktongebiet gar nicht von ihnen bewohnt.

In der Darstellung des Vorkommens der Halacariden im Litoral, ihrer Verbreitung auf dessen Biotope und der vertikalen Verbreitung über die Region des Litorals hinaus soll im besonderen auf die Helgoländer Verhältnisse und die in biotopischer Hinsicht ähnlichen der norwegischen Küsten bei Bergen eingegangen werden (vgl. VIETS 1927).

Nebenstehende Übersicht besagt, daß im Litoral die Biotope und Bionosen in der Ebbegrenze, die, welche zur Ebbezeit der direkten Wassereinwirkung (Benetzung) nicht entzogen sind und die dicht unterhalb der Ebbegrenze folgenden Zonen (Laminarien, *Zostera*) mit 13, bzw. 17 Arten am reichsten von Halacariden bevölkert sind. Oberhalb jener Grenze, im Gebiete des Tidenwechsels, fanden sich nur 6 Arten. Im ziemlich pflanzenarmen Gebiete der Sunde ergaben Bodenfänge noch 8 Arten, wogegen tiefer, im Sublitoral bei etwa 100 bis 150 m Tiefe wenige, meist tote Exemplare von 4 Arten und noch tiefer, aus 400 m Tiefe, nur tote Individuen einer Art gedredht wurden.

Ebenso wie die Artenzahl (mit 17) ist im Gebiete der untergetaucht bleibenden Litoralpflanzen auch die Zahl der vertretenen Gattungen mit 5 am höchsten und sinkt wie jene Zahl bei den Fängen aus dem oberen und unteren Litoral ab.

Weiter ist aus der Tabelle, die das Ergebnis aus 41 hinsichtlich der Qualität und der Zugehörigkeit zu den verschiedenen Biotopen eindeutig charakterisierten, in bezug auf Arten und Individuen jeweils restlos ausgefangenen und genau ausgezählten Fängen darstellt (vgl. VIETS 1927), ersichtlich, welche Gattungen und Arten diese oder jene Zone, diesen oder jenen Biotop bevorzugen oder doch zu bevorzugen scheinen und welche überall oder weiter verbreitet auftreten. Danach sind *Rhombognathus* am reichsten in der Ebbegrenze, *Halacarus* und *Copidognathus* dicht darunter zu Hause. *Lohmannella*, allerdings in nur wenigen Exemplaren gefangen, scheint das trockenfallende Gebiet zu meiden. *Simognathus*, ebenfalls selten auftretend, bleibt ganz unterhalb der Ebbelinie.

Als häufigste und zugleich verbreitetste Arten haben *Rhombognathides pascens* und *Rh. seahami*, sowie *Halacarellus balticus* und *H. basteri* zu gelten, die in allen Fazies — meist auch numerisch in Höchstzahl — auftreten. Diese Formen sind danach prozentual in mehreren

| Fänge bei Bergen: | <i>Rhombognathus*</i>) | <i>Halacarus</i> | <i>Copidognathus</i> | <i>Lohmannella</i> | <i>Simognathus</i> | Zahl der | | |
|----------------------------|---|--|---|---------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------|---|
| | | | | | | Arten | Gattungen | |
| I. Litoral (bis etwa 40 m) | a) Innerhalb des trockenfallenden Tidenwechsels (<i>Balanus, Mytilus, Enteromorpha, Porphyra</i>) | <i>setosus pascens seahami</i> | <i>basteri balticus bergensis</i> | | | 6 | 2 | |
| | | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | | |
| | b) In der Ebbegrenze (<i>Fucus vesiculosus, Ascophyllum, Fucus serratus</i>) | <i>levis setosus magnirostris magn. lionyx pascens seahami</i> | <i>basteri hexacanthus balticus bergensis</i> | <i>brevirostris fabriciusi</i> | <i>falcata</i> | | 13 | 4 |
| | | 6 | 4 | 2 | 1 | 0 | | |
| | c) Unterhalb der Ebbegrenze (<i>Zostera, Chorda filum, Laminaria</i>) | <i>setosus magnirostris pascens seahami</i> | <i>basteri longipes hexacanthus hex. reducta balticus bergensis similis</i> | <i>fabriciusi gracilipes oculatus</i> | <i>falcata norvegica</i> | <i>sculptus</i> | 17 | 5 |
| | | 4 | 7 | 3 | 2 | 1 | | |
| | d) Bodenfänge | <i>pascens seahami</i> | <i>bisulcus basteri balticus</i> | <i>latus oculatus</i> | | <i>sculptus</i> | 8 | 4 |
| | | 2 | 3 | 2 | 0 | 1 | | |
| | II. Sublitoral (bis etwa 150 m) | <i>pascens</i> | <i>basteri hexacanthus</i> | | <i>norvegica</i> | | | |
| | III. Tiefe (tiefer als 150 m) | <i>pascens</i> | | | | | | |

*) Die Einteilung in Untergattungen bleibt der Übersichtlichkeit halber in der Tabelle und den folgenden Betrachtungen außer acht.

Biotopen am reichsten vertreten; *Rhombognathides pascens* mit Höchstzahlen*) in *Mytilus*, *Pelvetia* und *Laminaria*, *Halacarellus basteri* in *Ascophyllum*, *Fucus serratus*, *Zostera*, *Chorda*. *Rhombognathopsis seahami* erreicht nicht so hohe %-Zahlen wie *Rh. pascens*, ist also numerisch schwächer und dabei gleichmäßiger vertreten. *Rhombognathus setosus* wurde als typisch für den *Balanusgürtel* festgestellt.

Als Faktoren und Faktorenkomplexe, die für die Existenz der Halacariden und für die Wahl ihres Lebensraumes bedeutungsvoll sind, oder sein könnten, kommen folgende in Betracht:

Nahrung, betreffs Qualität, Quantität, Verteilung;

Salzgehalt des Wassers;

Wassertiefe;

Licht;

Wasserbewegung, Tiden, Luftenwirkung und Austrocknung;

Temperatur;

Gehalt des Wassers an gelöstem O_2 .

Es ist natürlich, daß Vorhandensein von Nahrung und Erreichbarkeit derselben ohne (oder unter geringstem) Risiko das punctum saliens für die Wahl des Biotops ist. Wenngleich die Halacariden zu den Tieren gehören, die wegen ihrer Kleinheit und der demnach geringen erforderlichen Nahrungsmenge wenig für exakte Untersuchungen geeignet sind, so dürfte doch die im vorigen Abschnitte angeführte Tatsache, daß die vorwiegend pflanzenfressenden *Rhombognathus*-Arten das obere Litoral bis in die Flutgrenze, die karnivoren *Halacarus*- und *Copidognathus*-Arten mehr die Biotope der Ebbegrenze und die noch tiefer liegenden aufsuchen, wesentlich durch die Nahrungsfrage bedingt sein. Zumindest finden die Raubhalacariden *Halacarus* und *Copidognathus* in den Biozönosen unterhalb der Ebbelinie, deren Reichtum an Kleinkrustern u. a. Kleinlebewesen, freilebend und als Aufwuchs an Pflanzen usw., durch den Tidenwechsel wohl vertikal verschoben, nicht aber durch Luftenwirkung bedroht oder vernichtet wird, dauernd gedeckten Tisch. Für Pflanzenfresser wie *Rhombognathus* dürfte jedoch durch das Trockenfallen des oberen Litorals kein wesentlicher Ausfall an verfügbarer Nahrung eintreten.

Bei Halacariden im Aquarium konnte LOHMANN feststellen, daß *Rhombognathus* die Blätter von *Ulva* und *Monostroma*, sowie die modernden Halme von *Zostera* aufsuchte, *Halacarus* dagegen sich auf die Steine und den Algenüberzug an den Glaswänden beschränkte. Isolierte Exemplare von ersteren Arten suchten gleichfalls *Ulva* auf, während letztere Formen sich nur den verästelten Algen zuwandten. Vermutlich haben in diesem Falle die *Rhombognathus*-Arten im Aquarium ihr gewohntes Substrat wiedergefunden, die *Halacarus*-Arten aber nicht.

Die Beziehungen zwischen Anzahl der Arten und Quantität der Nahrung sind nicht bekannt.

Über den Einfluß des veränderten Salzgehalts, wie er sich in horizontaler Richtung zwischen Meerwasser und Brackwasser-Süß-

*) D. h. mit mehr als 50% aller Individuen aller festgestellten Arten aus meist einer Reihe von Fängen aus qualitativ gleichartig charakterisierten Biotopen.

wasser, regional zwischen Nord- und Ostsee bis hin zum Bottnischen Meerbusen geltend macht, wie er ferner in vertikaler Richtung zwischen Küsten- und Tiefenwasser auftritt, liegen für die Halacariden allgemeine, eindeutige Befunde wenig vor. Über die Salzempfindlichkeit stellte zuerst LOHMANN experimentelle Untersuchungen an, die ergaben, daß die Halacariden auf Änderungen im Salzgehalt verschieden reagieren. Schon nach einigen Stunden starben einzelne Arten ab, wenn sie aus See- in Süßwasser gesetzt wurden. Süßwasser wirkt nach LOHMANN „wie Gift“ auf Meereshalacariden, wenn sie plötzlich in dieses eingesetzt werden. Mattigkeit der Tiere trat nach $\frac{1}{2}$ Stunde, Bewegungslosigkeit nach 2, Tod nach $4\frac{1}{2}$, bzw. $5\frac{1}{2}$ Stunden, oft auch erst nach 3 bis 6 Tagen ein, wobei infolge der osmotischen Vorgänge Quellungen und Zerreibungen von Organen beobachtet wurden. VIETS fand, daß beispielsweise Exemplare von *Halacarellus basteri* nach 3 Stunden Aufenthalt in Süßwasser in ihren Bewegungen matt waren und sich zum Teil nicht mehr auf den Beinen zu halten vermochten oder auf den Rücken fielen, ohne sich wieder in normale Lage bringen zu können und als fast einzige Bewegungen nur noch mit den Krallen zuckten; nach 7 bis 8 Stunden waren alle Tiere tot. Kontrolltiere unter sonst gleichen Bedingungen — kleine Schälchen, geringe Wassermenge, keine Wassererneuerung — waren nach Verlauf derselben Zeit vollauf munter. Bei Paralleluntersuchungen mit Süßwasserhydracariden (aus einer Quelle), die in Seewasser überführt waren, ergab sich, daß von *Drammenia* 1 Exemplar nach 2, die übrigen nach 3 bis 4 Stunden tot waren, *Lebertia* nach $\frac{1}{2}$ Stunden taumelte, nach 4 Stunden tot, *Panisopsis* nach $3\frac{1}{2}$ Stunden tot waren.

LOHMANN fand bei plötzlichem Übergang der Milben von Wasser mit 2.0 bzw. 1.5% Salzgehalt in solches von 0.80% keinen lebenshemmenden Nachteil; erst bei weiterer starker Verminderung auf 0.70% und herunter bis 0.30% trat, zum Teil erst nach Tagen, Trägheit in der Bewegung auf, die jedoch nicht unbedingt zum Tode führte.

Hinsichtlich der Salinität ist daraus theoretisch abzuleiten, daß die Halacaridenarten, die in der Nordsee und vielleicht noch in der westlichen Ostsee unter normalen Bedingungen leben, bei Vorkommen in der Ostsee je weiter östlich in um so stärkerem Grade in diesem Punkte das Lebensoptimum vermindert finden. Leider sind Halacariden aus der östlichen Ostsee und den östlichen Meerbusen nur vereinzelt, bzw. gar nicht bekannt, so daß vergleichsweise nur Nord- und Ostsee bis etwa Gotland in Frage kommen.

Wo für die Halacariden das Minimum, dessen Unterschreitung lebensbedrohend ist, liegt, kann zur Zeit nicht angegeben werden. Beachtenswert bleibt, daß *Halacarellus balticus*, wengleich in der Nordsee verbreitet und häufig, auch *Halacarellus capuzinus* in der östlichen Ostsee häufiger als in der westlichen auftreten und *Halacarellus longipes* ganz fehlt, während z. B. *Halacarellus basteri* offenbar die im Verbreitungsgebiete jener Arten bestehende Grenze zu überschreiten vermag.

Die — verglichen mit den bei experimentellen Beobachtungen verwendeten, nicht erheblichen — Unterschiede im Salzgehalt des Oberflächen- und Tiefenwassers machen wahrscheinlich, daß für das vor-

wiegende Auftreten der Halacariden im Litoral und das Zurückgehen in der Tiefe andere Faktoren als das Salz entscheidend sind.

Daß manche Arten als euryhalin zu bezeichnen sind, also auch bei geringen Konzentrationsgraden ohne Nachteil zu existieren vermögen und gegenüber osmotischen Unterschieden in gewissem Grade resistent sind, geht aus ihrem Auftreten im Brackwasser der Küstengebiete hervor. Zu nennen ist hier in erster Linie *Halacarellus balticus*, eine Form, deren Vorkommen für verschiedene Flußmündungsgebiete (Cuxhaven, Greifswalder Ryck, Neumühler Bucht bei Kiel usw.; vgl. Fig. 111, 112) sichergestellt wurde.

Die Abyssalregion des Meeres lieferte erst wenige Arten*); abgesehen von einigen dieser auch im Litoral vorkommenden Arten (*Copidognathopsis gracilipes* und *C. oculatus*), die also nicht typische Tiefentiere sind, kommen von jenen keine und überhaupt keine Tiefentiere im Gebiete der eigentlichen Nord- und Ostsee vor. Ein Tiefenfang im Mangerfjord bei Bergen (aus 400 m Tiefe), einem Gebiet, das weniger zur eigentlichen Nordsee als zu der um die W- und SW-Küsten Skandinaviens herumziehenden Tiefenrinne mit einer Isobathe bis unter 500 m gehört, erbrachte nur 4 tote Exemplare von *Rhombognathides pas-cens*; diese sind aber Litoraltiere und offenbar hierher verschlagen und in die Tiefe abgesunken gewesen.

Abgesehen von der sommers je nach der Lage wohl \pm stark durchwärmten Meeresoberfläche ist in unseren Breiten die Temperatur des litoral und sublitoral Wassers einmal thermisch gleichmäßiger und geringeren Schwankungen ausgesetzt als im Süßwasser und zum andern auch niedriger als dort temperiert. Daraus resultiert, daß eine biologische Scheidung der Meeresacarinen in steno- und eurytherme Formen in dem scharfen Sinne, wie eine solche Trennung im Süßwasser z. B. zwischen den Bach- und Quellmilben einerseits, den Teichformen andererseits vorliegt, nicht eigentlich besteht. Trotzdem ist wahrscheinlich, daß die Halacariden, die im oberen Litoral ihre Hauptverbreitung haben, deren Wohnmedium der Erwärmung und dem Wechsel der Temperatur mehr als tiefere Regionen ausgesetzt ist, in thermischer Hinsicht bedürfnisloser, eurythermer sind, als dauernd tieferlebende Tiere.

Während in der Nordsee starke Kälte während der Ebbe, verbunden mit Austrocknung und Veränderung der beim Einfrieren eintretenden Salzkonzentration schädigend wirken kann, wird in den gezeitenlosen Teilen der Ostsee durch die ziemlich regelmäßig stattfindende Eisbildung die Halacaridenfauna des oberen Litorals offenbar dezimiert und auch durch Vernichtung der Nährgründe geschädigt.

Das regelmäßige Vorkommen der Halacariden noch in der oberen Flutgrenze, beispielsweise in der *Balanuszone*, die in jeder Tide nur wenige Stunden völlig unter Wasser gelangt, in hochsitzenden *Mytilus*-klumpen, in *Enteromorpha* usw., macht es wahrscheinlich, daß ihnen der Aufenthalt in diesen \pm trockenfallenden Biotopen nicht schadet (vgl. *Rhombognathus setosus* im *Balanusgürtel*, S. XI. c 52). Gegen

*) Die von TROUSSERT aus 1400 m Tiefe beschriebenen Formen aus dem Golf von Gascogne (1896, Bull. Soc. Zool. Paris, 21; und: Ann. Univ. Lyon, „Caudan“).

die Austrocknung ihres Körpers sind die Halacariden, wie Beobachtungen während des Ausfangens und bei der Untersuchung, wie eigene und Versuche LOHMANNs zeigten, recht empfindlich. Meist tritt in diesen Fällen Luft in den Körper ein und bringt das Tier zur Bewegungslosigkeit und zum Absterben. Da aber Algen der oberen Flutgrenze und andere Substrate kaum völlig austrocknen, so bleibt sicher ein großer Teil der sich daran aufhaltenden Tiere am Leben. Aus nahezu luft-trockenen Stücken von *Porphyra* und *Enteromorpha* von Steinen der Hafenuauern Helgolands konnten regelmäßig lebende *Rhombognathus*-arten entnommen werden. In Substraten des gezeitenlosen Ostseestrandes, *Zosterawälden*, die längere Zeit unbenetzt verbleiben, vermögen Halacariden ebenfalls lebend zu überdauern; nach LOHMANNs Mitteilung können hier Halacariden, sofern nur geringe Feuchtigkeit verfügbar bleibt, über 2 Monate ausdauern.

Über Lichteinwirkung und den Einfluß des im Wasser gelösten Sauerstoffs lassen sich zur Zeit keine auf die Meeresmilben bezügliche Angaben machen.

Schon die ersten Beobachter der Halacariden äußerten die Ansicht, daß diese Tiere in großer Menge im Meer vorkommen. Genauere Angaben über die Häufigkeit machte zuerst LOHMANN; er berechnet, daß in 1 qm dichten Florideenrasens durchschnittlich 50 000 bis 125 000 Halacariden leben. Eine genaue Feststellung der in einer Maßeinheit einer Biozönose lebenden Individuenmenge und die vergleichende Betrachtung begegnet ziemlichen Schwierigkeiten, da schon die Entnahme der Probe z. B. aus *Fucus*-Beständen, von Laminarien, aus *Zostera*, von *Mytilus*bänken, von schlammigem, sandigem oder muschelgrushaltigem Grunde nicht absolut quantitativ gleichwertig möglich und daher nicht vergleichbar ist. Es sind also keine absoluten Zahlenangaben möglich, und auch der quantitative Vergleich der Halacariden aus den verschiedenen Biozönosen ist nur relativ wertbar. LOHMANN sucht, sofern er Algenmaterial untersucht, durch Bestimmung der Pflanzenvolumina die *Volksdichte* festzustellen, bemerkt aber ausdrücklich, daß ein Vergleich der Volumina von Pflanzen aus verschiedenen Regionen wegen der verschiedenen Oberflächen natürlich nicht möglich sei. Bei Untersuchungen VIETS' wurde versucht, die Zahl der in den verschiedenen Biozönosen lebenden Halacariden jeweils auf das gleiche Quantum des in gleicher Weise durch Sieben gewonnenen Netzrückstandes nach dessen Absetzen im Meßzylinder zu beziehen. Es wurde jeweils eine Portion *Fucus*, bewachsene Laminariestengel usw. in gleicher Weise zunächst über engmaschigem Drahtnetz gesiebt, das im GazeNetz aufgefangene Material dann zwecks Entfernung noch rückständigen Schlammes im Netze weiter gespült und die Probe ganz oder ein bestimmtes Quantum davon untersucht, indem unter dem Binokular die Halacariden restlos ausgefangen wurden. Da aber das Maßverhältnis zwischen Volumen oder Oberfläche durchspülter Pflanzen oder Schlamm usw. einerseits und dem Netzrückstand andererseits sich nicht angeben läßt, auch z. B. der Rückstand von gespültem Balanidenmaterial u. a. gröber und voluminöser ist als der von z. B. Laminarien, so bleibt das Ergebnis auch hier relativ. Immer-

| Netz- rückstand | Biotop und Fundstelle | Arten | Menge |
|-----------------------------|---|---|----------------------------|
| 9 cm | <i>Balanus</i> von Bergen | <i>Rhomb. setosus</i> | 56 |
| | | <i>Rhomb. pascens</i> | 1 |
| | | <i>Halac. balticus</i> | 13 |
| — | <i>Enteromorpha</i> von Helgoland | <i>Rhomb. seahami</i> | 270 |
| | | <i>Rhomb. mollis</i> | 9 |
| | | <i>Rhomb. mucronatus</i> | 5 |
| | | <i>Halac. basteri</i> | 5 |
| — | <i>Ceramium rubrum</i> von Helgoland | <i>Rhomb. pascens</i> | 267 |
| | | <i>Rhomb. seahami</i> | 48 |
| | | <i>Halac. basteri</i> | 10 |
| | | <i>Halac. balticus</i> | 3 |
| 13 cm | <i>Fucus vesiculosus</i> von Bergen | <i>Rhomb. setosus</i> | 2 |
| | | <i>Rhomb. pascens</i> | 2 |
| | | <i>Rhomb. seahami</i> | 95 |
| | | <i>Halac. basteri</i> | 9 |
| | | <i>Halac. balticus</i> | 12 |
| | | <i>Halac. bergensis</i> | 8 |
| 4 cm | <i>Fucus serratus</i> von Bergen | <i>Rhomb. pascens</i> | 5 |
| | | <i>Rhomb. seahami</i> | 1 |
| | | <i>Halac. basteri</i> | 103 |
| | | <i>Halac. balticus</i> | 6 |
| 18 cm | <i>Zostera</i> von Bergen | <i>Rhomb. pascens</i> | 3 |
| | | <i>Halac. basteri</i> | 31 |
| | | <i>Halac. balticus</i> | 4 |
| | | <i>Halac. bergensis</i> | 1 |
| 12 cm | Laminarienlaub von Bergen | <i>Rhomb. pascens</i> | 12 |
| | | <i>Rhomb. seahami</i> | 2 |
| | | <i>Halac. basteri</i> | 73 |
| | | <i>Halac. balticus</i> | 17 |
| | | <i>Halac. bergensis</i> | 1 |
| 6 cm | Laminarienlaub mit viel <i>Membranipora</i> <i>pilosa</i> von Bergen | <i>Rhomb. magnirostris</i> | 2 |
| | | <i>Rhomb. pascens</i> | 54 |
| | | <i>Rhomb. seahami</i> | 2 |
| | | <i>Halac. basteri</i> | 12 |
| | | <i>Copidogn. gracilipes</i> | 1 |
| | — | Laminarienstengel mit viel Rotalgenbewuchs von Bergen | <i>Rhomb. magnirostris</i> |
| <i>Rhomb. pascens</i> | | | 182 |
| <i>Rhomb. seahami</i> | | | 3 |
| <i>Halac. basteri</i> | | | 132 |
| <i>Halac. longipes</i> | | | 1 |
| <i>Halac. balticus</i> | | | 4 |
| <i>Copidogn. gracilipes</i> | | | 2 |
| <i>Copidogn. oculatus</i> | 4 | | |
| <i>Lohmann. norvegica</i> | 1 | | |

hin zeigen die nebenstehend notierten Zahlen von Fängen aus verschiedenen Biotopen einmal die zum Teil erstaunliche Menge an Individuen, zum andern das Zahlenverhältnis der Arten innerhalb eines Fanges.

Die regionale Verbreitung der *Halacaridae* im Gebiete der Nord- und Ostsee ist in der folgenden Tabelle und im einzelnen weiter in den beigegebenen Karten (Fig. 111 und 112 auf S. XI. c 54/55) dargestellt worden.

| No.*) | Art | Nordsee | Ostsee | |
|-------|--------------------------------|---------|--------|----------------------------|
| 1. | <i>Rhombognathus</i> { | + | + | |
| 2. | | | | <i>levis</i> |
| 3. | | | | <i>setosus</i> |
| 4. | | | | <i>notops</i> |
| 5. | | | | <i>magnirostris</i> |
| 6. | <i>Rhombognathides pascens</i> | + | + | |
| 7. | <i>Rhombognathopsis</i> { | + | + | |
| 8. | | | | <i>seahami</i> |
| 9. | | | | <i>minutus</i> |
| 10. | | | | <i>armatus</i> |
| 11. | | | | <i>mollis</i> |
| 12. | <i>Halacarus</i> { | + | | |
| 13. | | | | <i>ctenopus</i> |
| 14. | <i>Halacarellus</i> { | + | + | |
| 15. | | | | <i>basteri</i> |
| 16. | | | | <i>longipes</i> |
| 17. | | | | <i>hexacanthus</i> |
| 18. | | | | <i>hexacanthus reducta</i> |
| 19. | | | | <i>balticus</i> |
| 20. | | | | <i>procerus</i> |
| 21. | | | | <i>capuzinus</i> |
| 22. | | | | <i>floridearum</i> |
| 23. | | | | <i>bergensis</i> |
| 24. | <i>inermis</i> | | | |
| 25. | <i>Copidognathus</i> { | + | + | |
| 26. | | | | <i>latus</i> |
| 27. | | | | <i>loricatus</i> |
| 28. | | | | <i>rhodostigma</i> |
| 29. | | | | <i>brevirostris</i> |
| (30.) | | | | <i>fabriciusi</i> |
| 31. | <i>Copidognathopsis</i> { | + | + | |
| 32. | | | | <i>gracilipes</i> |
| | | + | + | |

Fortsetzung nächste Seite

*) Die hier genannten Zahlen entsprechen den Ziffern auf den folgenden Karten (Fig. 111 und 112).

| No. | Art | Nordsee | Ostsee |
|-----------|---|---------|--------|
| (33.) | <i>Halacarus granulatus</i> (incert. gen.) | + | |
| 34. | <i>Lohmannella</i> { <i>falcata</i> <i>norvegica</i> | + | + |
| 35. | | + | |
| 36. | <i>Simognathus sculptus</i> | + | |
| Insgesamt | | 33 | 14 |

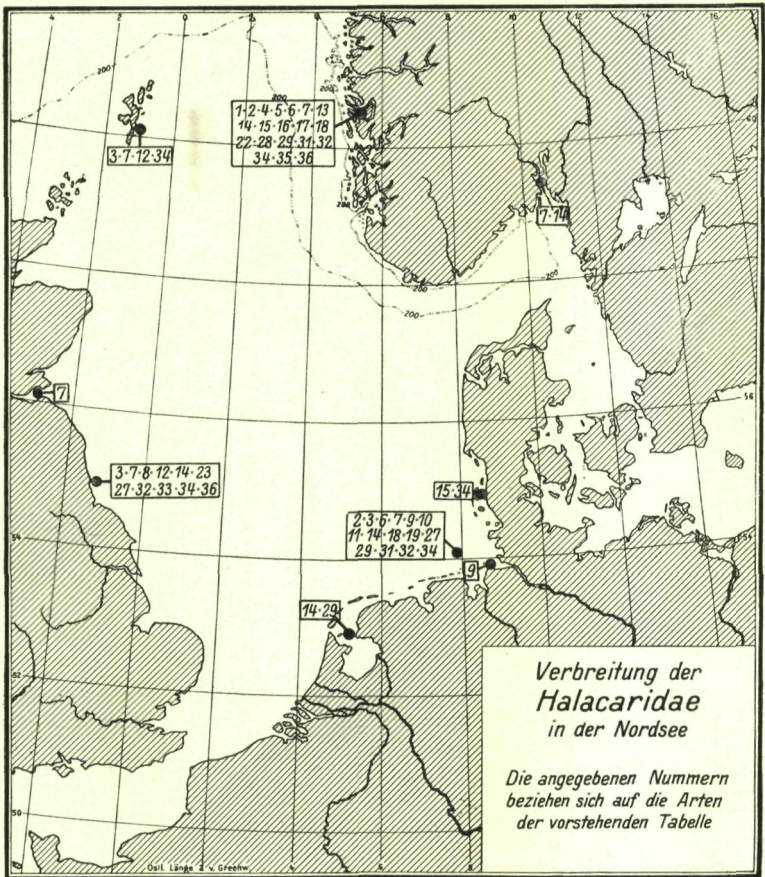


Fig. 111.

Dem ganzen Gebiete gemeinsam sind 11 Arten (No.: 2, 3, 6, 7, 14, 18, 18, 23, 29, 32, 34).

Reine Ostseearten, die nicht in der Nordsee vorkommen, sind No. 20, 21, 26. — Von den Nordseearten sind nicht in

der Ostsee vertreten die No.: 1, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 19, 22, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 33, 35, 36. Davon sind in der Nordsee nach unserer heutigen Kenntnis endemisch die No.: 1, 8, 10, 11, 13, 16, 17, 19, 22, 24, 25, 28, 30, 33, 35.

Weiter als über das Gebiet der Nord- und Ostsee sind verbreitet die Arten 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 14, 15, 18, 23, 27, 29, 31, 32, 34, 36. Die meisten dieser Arten wurden auch im Kanal und an den französ-

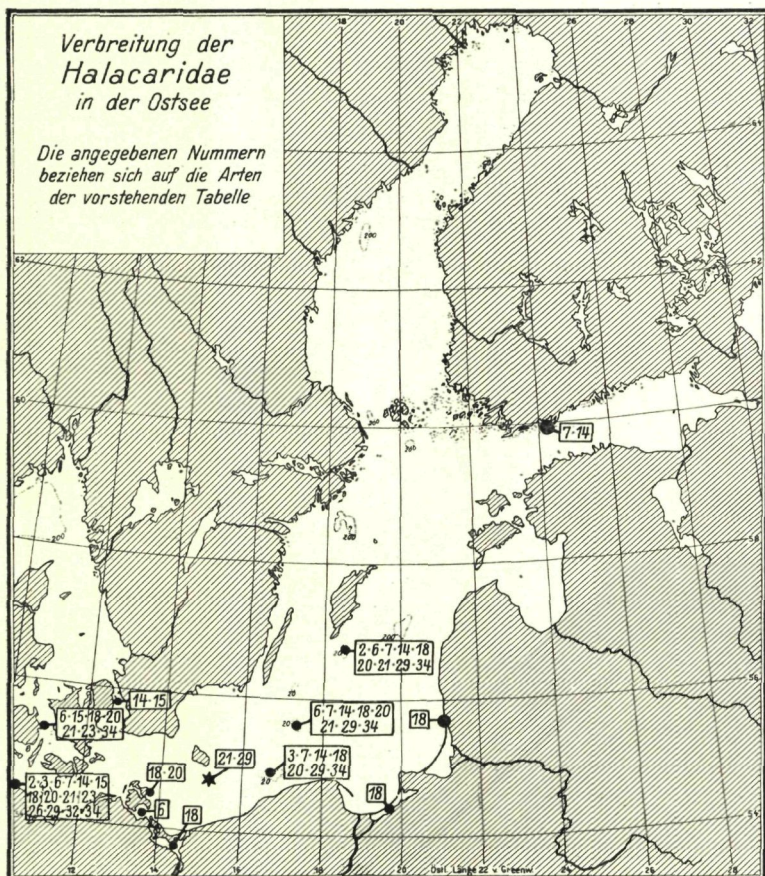


Fig. 112.

* Betrifft Funde aus einem ausgedehnten Gebiete („Poseidon“-Fahrt, VII. 1926) zwischen etwa $54^{\circ} 30'$ bis $55^{\circ} 26' N$ und $14^{\circ} 7'$ bis $16^{\circ} 21' O$.

sischen und, oder britischen atlantischen Küsten nachgewiesen. Einige wenige sind noch weiter verbreitet [arktisch No. 3, 5; Mittelmeer und (oder) Schwarzes Meer No. 4, 6, 27, 29, 31, 32, 34]; noch weiter No. 29

und 31 (afrik. Westküste bzw. Azoren), und antarktisch endlich No. 5 und 34.

Da eine ganze Reihe von noch anderen Halacaridenarten aus dem Kanal gemeldet worden sind, ist bei weiteren Untersuchungen damit zu rechnen, daß die eine oder andere von diesen auch im Gebiete der Nordsee angetroffen werden wird. Ebenso ist es möglich, daß arktische Formen, wie solche z. B. aus den Gewässern bei Spitzbergen bekannt sind, in ihrer Verbreitung S-wärts und in das Gebiet der Nordsee hineinreichen.

Die regionale Verbreitung der *Halacaridae* im ganzen kurz betrachtend, sind wir auf die durch verschiedene Expeditionen zusammengebrachten, namentlich von LOHMANN und TROUËSSART bearbeiteten Funde angewiesen. Die großen Verbreitungsgebiete, Arktis und Antarktis einerseits, Warmwassergebiet und die beiden dazwischenliegenden Mischgebiete andererseits sind bislang betreffs der Meeresmilben noch ziemlich ungleichmäßig erforscht, so daß ein Vergleich der Faunen verfrüht erscheint. Gut bekannt sind eigentlich nur die europäische Seite des nördlichen Atlantik, gewisse Gebiete bei Feuerland und in der Arktis, mehr noch in der Antarktis. Als Vergleich mit dem Nord-Ostsee-Gebiete kommt daher nur der kleine Teil der bis jetzt bekannten atlantischen Fauna in Frage. Ganz abgesehen von den im allgemeinen spezifisch nur in Einzelvertretern bekannten und auch meist nur ein oder wenige Male gefundenen Gattungen *Scaptognathus*, *Coloboceras*, *Acaromantis* u. a. scheinen die artenreichen Genera *Agau* Lohm. (= syn. *Polymela* Lohm.) und *Agauopsis* Viets (= part. syn. *Agau* Lohm.) dem Gebiete der Nord- und Ostsee ganz zu fehlen.

Diese Gattungen treten im nördlichen Mischgebiet ziemlich zurück. *Rhombognathus* dagegen tritt im Mischgebiete in höchster Artenzahl auf, verschwindet aber (nach unserer bisherigen Kenntnis!) bis auf wenige Arten im Warmwassergebiete. *Halacarus* und *Copidognathus* sind ebenfalls im Mischgebiete artlich zahlreicher als im Warmwassergebiet vertreten, wogegen hier *Agau* und *Agauopsis* mehr als dort vorkommen scheinen.

Bewegung In ihrer Ortsbewegung sind die Halacariden ganz auf Kriechen und Klettern angewiesen; sie vermögen nicht zu schwimmen, da in keinem Falle Schwimmhaare nachweisbar sind und die vorhandene Haar- und Borstenausstattung für diesen Zweck nicht geeignet ist.

Die eigenartige Einlenkung der Beine, weit lateral, mit seitwärts über den Körperrand hinaus verlegtem Drehpunkt, bedingt auch eine eigenartige Haltung der Tiere in Ruhe und Bewegung. Durch diese Einlenkung wird einmal die Spannweite, also die Unterstützungsfläche, vergrößert und zum andern der Körper dem Substrat näher gebracht; beides gewährleistet in höherem Maße sicheren Halt als Einlenkung der Gliedmaßen ventral und ihre Richtung nach unten. Dem trägt auch die distale Lateralverbreiterung der Krallen mancher

Arten Rechnung. In ersterer Hinsicht ähneln die Halacariden damit gewissen Hydracariden (*Megapus*- und *Hygrobat*-Arten), die als Nichtschwimmer in raschfließenden Gewässern auf der Oberfläche von Steinen zu kriechen vermögen, ohne vom Strome abgerissen zu werden.

Der bei vielen Halacariden schon an sich flache Körper wird durch die hinausgerückten Beine im ganzen flach und niedrig über dem Substrat gehalten; ein Durchkriechen engstehender oder verfilzter Algenmassen wird dadurch erleichtert. Als Analogon aus dem Süßwasser können unter den Hydracariden Bewohner aus Bachmoosen genannt werden (*Hydrovolzia*, *Aturus*, *Ljanja* u. a.).

Obleich nun infolge der lateralen Einlenkung der Beine eine Behinderung der Gliedmaßen in der Bewegung nach oben hin ziemlich fortfällt, geschieht doch die Fortbewegung des Tieres weniger durch Emporheben der Gliedmaßen; auch beschreiben die Beinenden beim Fortschreiten nur in geringem Maße Kreisbogen. Bei den Arten, die lebend zu beobachten die meiste Gelegenheit war, ist die Fortbewegung im wesentlichen ein Vorwärtsklimmen, ein Vorwärtsschieben des Körpers mit Hilfe der meist kräftigeren Vorderbeine, indem diese und die hinteren Paare (diese mehr nachschiebend) einwärts gebogen und wieder gestreckt werden, die Beugeseiten dabei stark konkav, die Beinenden den Beingrundgliedern genähert und wieder umgekehrt, wobei im Prinzip aber die Gesamtrichtung der Beine jeweils nach vorn und nach hinten nicht erheblich geändert wird (in ähnlicher Weise etwa wie die Seitwärtsbewegung der Krabben). Infolge dieser Beinbewegung vermögen die Halacariden sich rückwärts anscheinend ebenso gut wie vorwärts zu bewegen, was im Gegensatz dazu bei Hydracariden VIETS nie beobachtet hat.

Während die Gelenke zwischen den 3. und 4., 4. und 5., 5. und 6. Gliedern nur Winkelbewegungen, Beugen und Strecken, auszuführen vermögen, ist das 2. Glied insofern besonders beweglich, als hier proximal, in geringerem Maße auch distal, eine gewisse Drehbewegung des Beines stattfinden kann (Fig. 94). Zwischen dem 1. und 2. Gliede bewegt sich das Bein entsprechend der Gestalt eines Kegelmantels; zwischen dem 2. und 3. wird die Auswärtsbewegung der Gliedmaßen bewirkt.

Ganz im Gegensatz zu den Hydracariden und zu vielen freilebenden Landmilbengruppen sind die Halacariden (fast wie Oribatiden im allgemeinen) sehr wenig lebhaft und in ihrer Fortbewegung träge und langsam. Besonders *Halacarus*- und *Copidognathus*-Arten scheinen wenig regsam; lebhafter und in ruheloser, wenn auch nicht schneller Bewegung befinden sich die *Rhombognathus*-Arten. Infolgedessen und wegen der Kleinheit der Tiere ist die Strecke zurückgelegten Weges immer nur kurz, kurz namentlich im Hinblick auf den unendlich weiten Lebensraum. LOHMANN prüfte die Bewegungsgeschwindigkeit von *Rhombognathides pascens*, einer im Vergleich mit (beispielsweise) den vorwiegend kletternden *Halacarus*-Arten relativ gut und lebhaft laufenden Form und fand, daß $\frac{1}{2}$ cm durchschnittlich in 22.05 sec durchlaufen, in 1 Minute also das 40-fache der Körperlänge zurückgelegt wurde. Zieht man dazu in Betracht, daß die Tiere nie längere Zeit in einer

Richtung geradeaus laufen, sich immer tastend, suchend bald hier, bald dorthin wenden, vorwärts, rückwärts und nach der Seite, auf- und abwärts kriechen, so ist die Vonortbewegung als minimal zu bezeichnen. Das aktive Leben des Individuums wird sich auf einer räumlich sehr beschränkten Stelle abspielen.

Wenngleich nun auch bei den Halacariden diese aktive Lokomotion als Ausbreitungsmittel — sub specie aeternitatis — wohl in Betracht kommt, so erscheint doch die passive Verbreitung, die z. B. auf einem Substrat durch Transport infolge von Strömung und Wind geschieht, oder Transport durch andere Meerestiere und eventuell Transport ohne Substrat frei durch die Strömung nicht minder wichtig und fördernd. Lufttransport — bei der größeren Anzahl der Hydracariden des Süßwassers anscheinend die Regel — ist bei Halacariden nicht beobachtet worden und ist auch nach Lage der Dinge unwahrscheinlich.

Durch Strömung und Wind werden Halacariden vor allem dann transportiert werden können, wenn sie sich, was oft vorkommt und durch Ausspülen geeigneter Stücke leicht erweislich ist, an losgerissenen, treibenden Algen aufhalten. Dieser Transport kann und wird, da Algen oft auf weite Strecken vertrieben werden, lange frisch bleiben und bei nicht starker Schüttelung (durch Brandung und Wellenkämme) die Halacariden das Substrat nicht verlassen oder verlieren, erleichternd und ausgleichend für die Verbreitung der Halacariden sorgen. In besonderem Maße erscheinen dafür die am Substrat haftenden ruhenden Puppenstadien geeignet; aber auch die freilebenden Tiere, sich festhaltend an den Pflanzen oder im feinen Fadenalgenfilz verstrickt, vermögen so zu reisen. *Rhombognathus* z. B. kann sich mit Hilfe der mit hakenartig aufsitzenden Zähnchen versehenen Krallen außerordentlich fest am Substrat verankern. Beim Ausfangen gelingt es nur schwer, die Tiere mit Hilfe einer Kapillarpipette, auch bei Anwendung scharf saugenden Wasserstromes, vom Substrat (z. B. Schneckenschalen) loszureißen. Vielmehr drückt das Tier, durch den plötzlich einsetzenden Wasserstrom gestört, den Körper sofort eng an die Unterlage, verhält sich ruhig und läuft erst weiter, wenn die Störung nachläßt. Mit der Nadel abgehobene Tiere suchen sofort neuen Halt zu gewinnen und dem Aufenthalt und der Haltlosigkeit im freien Wasser zu entgehen. Anders verhalten sich *Halacarus* und *Lohmannella*. Bei plötzlicher Störung (Nadel oder Pipette, vermutlich also auch infolge stoßenden Schüttelns) nehmen die Tiere (besonders leicht erstere), die Gliedmaßen spreizend, eine bewegungslose Schreck- oder Scheintodstellung ein, lassen dabei das Substrat los und sinken im Wasser. Den langsam sinkenden und treibenden Tieren bieten die gespreizten Beine offenbar leicht Gelegenheit zu neuem Halt; außerdem wird die Sinkgeschwindigkeit auf diese Weise herabgesetzt.

Neben dem Transport durch Pflanzen besteht (Ostsee) noch die Möglichkeit eines solchen durch treibendes Eis, das eingefrorene Pflanzen und Milben, deren Resistenz in dieser Hinsicht erwiesen ist, weiterschafft.

In hohem Maße wird die Verbreitung der Halacariden gefördert,

indem diese auf beweglichen Tieren sozusagen als Aufwuchs auftreten. Einen sehr interessanten Fall berichtet LOHMANN, der auf 2 Exemplaren von *Hyas araneus*, dessen Körperoberfläche und Beine dicht bewachsen waren, 85 Halacariden fand, die, in 4 Arten auftretend, hier zahlreicher waren als in den gleichzeitig befischten Florideen. Als Transporttiere werden langsam sich bewegende, solche mit geeigneter, d. h. bewachsener, oder rauher, poröser, schlammtragender Oberfläche bevorzugt. Genannt seien hier außer *Hyas* auch andere Dekapoden, deren Körper vorzugsweise von *Balanus*, Hydroiden, Bryozoen, Spongien und Algen besetzt sein kann, ferner Isopoden und Schnecken. Beispielsweise fand VIETS im Sommer bei Helgoland und Bergen die im oberen Litoral in Massen auftretenden Jungschnecken nahezu regelmäßig mit 1 bis 3 Individuen von *Rhombognathus* besetzt, die sich so energisch daran festzuhalten vermochten, daß selbst starkes Spülen und Sieben sie nicht von den Schneckenschalen zu entfernen vermochte. Gleichzeitig untersuchter *Fucus vesiculosus*, an welchem die Schnecken saßen, war dagegen auffallend wenig von Milben besetzt.

Da die Halacariden Nichtschwimmer sind, sie im freien Wasser also sinken, so betreffen die bislang wenigen Milbenfunde aus freiem Wasser nur von ihrem Substrat entfernte und treibende Exemplare. Immerhin ist, wie LOHMANN experimentell nachwies, eine weite Verfrachtung auch dieser Individuen möglich und diese Ausbreitungsmöglichkeit gegeben. Um 200 m zu durchfallen und damit etwa die untere Grenze des Litorals zu erreichen, braucht eine Halacaride reichlich 30 Stunden; die Triebstrecke beträgt bei 8 Sm. Strömungsgeschwindigkeit 11.4 Sm. Sofern eine abgespülte, lebende Milbe relativ bald wieder ein geeignetes Substrat findet, was durch geeignete Strömung nur innerhalb des Ursprungslitorals oder über relativ schmale Meeresteile hinweg bis zum jenseitigen Litoral sein kann, mag diese Art der Ausbreitung möglich sein, was z. B. für manche Teile des ziemlich geschlossenen, dabei relativ flachen Gebietes der Nord- und Ostsee zutreffen könnte. Dabei werden vermutlich häufig einzelne Tiere als Irrgäste in Biotope gelangen (Sublitoralzone!), in denen sie nicht eigentlich zu Hause sind.

Halacariden sind nur erst in wenig Fällen im Auftrieb des Meeres gefunden worden. Als relativ einwandfrei bleibt hier nur ein Fall bestehen, über den LOHMANN berichtet: eine Meeremilbe, die von der Plankton-Expedition in etwa 1200 km Entfernung vom nächsten Lande über tiefem Wasser gefunden wurde. Das betreffende Tier (*Halacarus speciosus* Lohm.) war aber offenbar beim Einsammeln bereits seit einer gewissen Zeit abgestorben gewesen (Endglieder der IV. Beine fehlten!). Danach dürfte es sich um ein aus treibenden Pflanzen oder vom Schiffsbewuchs herstammendes, im Absinken begriffenes totes Exemplar gehandelt haben. Abgestorbene Individuen (vgl. S. XI. c 46/47) werden vermutlich nur verhältnismäßig geringe Tiefen als in ihrem Körperzusammenhalt intakte Exemplare erreichen; in größere Tiefen werden sie infolge von Zerfallserscheinungen aber nur deformiert, unvollständig oder gar nicht gelangen.

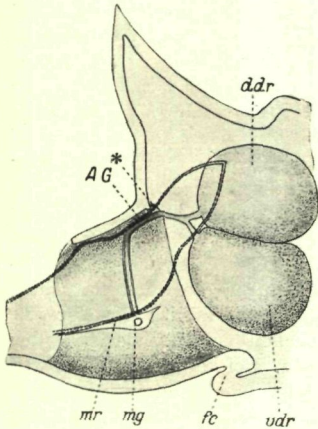
Stoffwechsel Die Halacariden vermögen nur flüssige Nahrung aufzunehmen; der Bau der Mundorgane (stechend wirkende Mandibeln; enger Mundspalt; Saugpumpe des Pharynx; vgl. S. XI. c 42) und der Verdauungsorgane (enger Ösophagus; der blind endigende Magendarm) machen es unwahrscheinlich, daß feste Nahrung aufgenommen wird. Während aber bei den gleichfalls nur flüssige Nahrung zu sich nehmenden Hydracariden pflanzenfressende Formen bislang nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten, erhellt aus LOHMANN'S direkten Beobachtungen, daß *Rhombognathus* vorwiegend vegetabile Nahrung verzehrt, ohne indessen die Nahrungssäfte aus Tieren zu verschmähen. Alle anderen Arten dagegen sind ausschließlich karnivor und daher in ihrem Vorkommen nicht auf die Pflanzenzonen beschränkt, weshalb wieder nur Vertreter dieser Gattungen ihren Lebensraum über die Litoralzone hinaus bis in das Abyssal auszudehnen vermögen.

Die mechanische Nahrungsaufnahme ist bei den herbi- bzw. omnivoren Formen anders als bei den karnivoren. *Rhombognathides pascens*, den LOHMANN „wiederholt die auf Ulven wuchernden Algen abweiden oder auch absterbendes Gewebe von Seegras fressen sah“, zerdrückt die Pflanzenzellen durch in horizontaler Richtung erfolgendes Zusammenpressen der stark verkürzten, dorsoventral namentlich in den Grundgliedern stark verbreiterten, lateral aber nur schmalen Taster (Fig. 5, 6). Der abweichend schlanke Bau der Palpen bei den *Halacarinae* läßt schon an eine Benutzung dieser Organe in der Weise wie bei *Rhombognathus* nicht denken. Bei *Halacarellus basteri* fand LOHMANN, der 2 direkte Beobachtungen darüber mitteilt, daß die Milbe mit Hilfe der Mandibeln die Beute ansticht, deren Körpersäfte zum Austritt bringt und den Gegner vielleicht tötet, wobei die Taster und die I. Beine zur Umklammerung der Beute dienen. LOHMANN'S Beobachtungen — es handelte sich um die Überwältigung einer anderen Halacaride, bzw. einer Naidide — kann VIETS als Beobachtung den in derselben Weise erfolgten Freßakt eines *Halacarus* an einer Chironomidenlarve beifügen; *Rhombognathus*-Arten sah VIETS nicht fressen. Leider ist es bis jetzt nicht gelungen, bei *Lohmannella* die Art der Nahrung festzustellen und deren Aufnahme zu beobachten. Der hier ganz abweichende Bau des Maxillarorgans, die Länge des Rostrum, an dessen Spitze die winzigen Mandibelklauen in Aktion zu treten haben, lassen vermuten, daß das Organ zum Aussaugen oberflächlich nicht erreichbarer Nahrung Verwendung findet. Auch die offenbar abweichende Lage der Speichelkanäle, die bei *Lohmannella* äußerlich nicht wie bei anderen Arten sichtbar sind, läßt eine abweichende Ernährungsweise vermuten.

Als parasitische Arten sollen noch die in neuseeländischen Küstengewässern angetroffenen *Halixodes*-Arten genannt werden, die mit Hilfe ihres *Ixodes*-ähnlichen Rostrum eine sichere Verbindung mit den Beutetieren (Chitonen) bewerkstelligen.

Der anatomische Bau, die Lage und Ausführungsart der als „Speicheldrüsen“ bezeichneten Organe macht es nun wahrscheinlich, daß neben der mechanischen Aufnahme der Nahrung eine chemische Verarbeitung \pm gleichzeitig einsetzt. Diese Drüsen liegen bei *Halacarellus basteri*, 5 an der Zahl, dicht hinter dem Capitulum und

reichen zum Teil noch über dessen Grundteil hinaus. Jederseits liegen 2 Drüsen, eine dorsal, eine ventral, beide dicht über- und aneinander, neben dem Grundgliede der Mandibeln (Fig. 113, 114). Die unpaare, 5. Drüse liegt etwa in der Mitte hinter dem Hinterende des Capitulum, vor dem oberen Ende des Gehirns und ist von den paarigen Drüsen \pm umschlossen. Die Drüsen (die paarigen reichen nach hinten etwa bis an



Halacarellus basteri (Johnst.). — Nach THOMAE (1925, tab. VIII, fig. 7, 6).

Fig. 113.

Schema der paarigen Speicheldrüsen und ihres Ausführungsganges; um die Lage der Mandibelrinne kenntlich zu machen, ist die rechte Chelicere mit gebrochener Linie angegeben; 150:1.

AG Ausführungsgang; * Berührungsstelle von Speicheldrüsenausführungsgang und Haut; ddr dorsale Speicheldrüse; vdr ventrale Speicheldrüse; fc häutige Chitinfalte zwischen Capitulum und Rumpf; mg Mündung des Speicheldrüsenausführungsganges; mr Mandibelrinne.

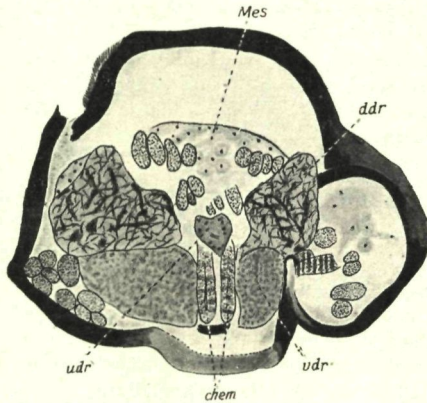


Fig. 114.

Querschnitt durch den vorderen Körperabschnitt des Tieres; er zeigt die Lagenverhältnisse der Speicheldrüsen; dorsal liegt Mesenchymgewebe; 200:1.

Mes Mesenchym; ddr dorsale Speicheldrüse; vdr ventrale Speicheldrüse; chem Muskeln, welche die Cheliceren und die Trachealleisten miteinander verbinden; uadr unpaare Speicheldrüse.

die Einlenkung der II. Beine) entsenden ihr Sekret durch nach vorn laufende Ausführungsgänge. Die Kanäle einer Seite, also je einer Dorsal- und einer Ventraldrüse, entspringen dicht übereinander und vereinigen sich dicht vor den Drüsen jederseits zu einem Gang, die beide weiter nach vorn, etwas auswärts und aufwärts gerichtet, am oberen Hinterrande des Capitulum die Körperdecke erreichen und hier jederseits unter der dorsalen Decke des Capitulum auf kurzer Strecke sichtbar werden. Danach biegen beide Kanäle nach innen ab, verlaufen durch die Muskulatur und münden nahe der Medianen unter dem Basalteil der Mandibeln auf die Mandibelrinne. Vermutlich rinnt das Sekret auf dieser schräg nach vorn abwärts gerichteten Gleitrinne der Mandibeln entlang, um dann aus der Mundöffnung auszutreten. Die unpaare Drüse ist viel kleiner als die paarigen; nach Lage und Richtung des Anfangsteils des Ausführungskanals zu schließen, dürfte die Sekretabsonderung wie bei den paarigen Drüsen am Mundorgan stattfinden.

Wie THOMAEs Untersuchungen zeigten, sondern die paarigen Drüsen 2 Sekrete ab. Über die Bedeutung dieser Munddrüsen sind bei Halacariden, Hydracariden und anderen Milben verschiedene Meinungen laut geworden. Die Zahl, Gestalt und der anatomische Bau der Drüsen sind jeweils sehr verschieden. Am wahrscheinlichsten erscheint die Annahme, daß sie teils der extraoralen Verdauung dienen — bei Halacariden ist das vermutlich Aufgabe der paarigen Drüsen — teils aber auch durch Giftabgabe bei der Überwältigung der Beute Dienste leisten, was mutmaßlich Zweck der unpaaren Drüse ist (die vielleicht aus 2 mit den Mandibeln in Beziehung gewesenen, reduzierten Drüsen herzuleiten wäre).

Über die Assimilation der aufgenommenen Nahrungssäfte macht THOMAE einige auf *Halacarellus basteri* bezügliche Bemerkungen. Danach treten in den großen, kubischen oder zylindrischen Zellen des Magendarms rote und blaue und als Endprodukt gelbliche Tröpfchen auf.

Als Produkt der sezernierenden Tätigkeit des Drüsenteils des Exkretionsorgans entsteht eine weißgrau durch die Dorsalhaut hindurchscheinende Masse, die zum Teil anscheinend flüssig ist oder aus rundlichen Sphäriten besteht; diese Körperchen zeigen, wie auch bei Hydracariden beobachtet, geschichteten Aufbau. Bei konservierten Tieren findet man den Inhalt des Exkretionsorgans nicht selten in Gestalt einer harten, wurstförmigen, stark lichtbrechenden Masse vor.

Welchem Organ im besonderen die Lieferung des Sauerstoffs zukommt und in welcher Weise die Kohlensäure ausgeschieden wird, ist unbekannt (vgl. S. XI. c 41).

Wie bei Hydracariden und anderen Milbengruppen fehlen den Halacariden Zirkulationsorgane im eigentlichen Sinne: Herz und Blut. Die inneren Organe werden von einer Flüssigkeit umspült, deren Bewegung vermutlich nur durch die Tätigkeit der Bein- und dorsoventralen Körpermuskeln und durch peristaltische Bewegungen der großen Organe bewirkt wird. Ebenso besorgt die Bewegung der Bein- und Tastermuskeln die Zirkulation der „Blut“flüssigkeit in diesen Organen. Es kann als wahrscheinlich angenommen werden, daß das gesamte fließende Körperplasma sowohl den Transport der Stoffe zwischen Magendarmorganen—Exkretionsorgan besorgt, als auch für den Transport von O₂ und CO₂ verantwortlich zu machen ist.

Leukozyten, von LOHMANN als „amöboide farblose Körperchen“ mit „kriechenden Bewegungen“ in der Körperflüssigkeit (der Puppe) beobachtet und bei Hydracariden vielfach und oft in großer Zahl gefunden, dürften neben der Tätigkeit bei Umbildungs- und Wachstumsprozessen, bei denen ihr Auftreten besonders charakteristisch ist, auch zur Bewerkstelligung des Energie-Umsatzes im Körper beitragen.

Als Gebilde unbekannter Bedeutung sind bei Halacariden im Mesenchymgewebe, das sich an von Organen nicht ausgefüllten Körperstellen findet — dorsal hinter dem Capitulum, auch an den Körperseiten — in 3-facher Form gefunden worden: spindelförmige, kristallinische Körper, amöbenartige und in Gruppen liegende stäbchenartige Gebilde.

Fortpflanzung und Entwicklung Über die mit der Fortpflanzung in Beziehung stehenden Vorgänge der Begattung und der Eiablage und über die Embryonalentwicklung der Halacariden sind wir fast noch gar nicht oder nur in sehr geringem Grade unterrichtet.

Über die Begattungsvorgänge der Halacariden ist noch nichts bekannt. Da die Geschlechter äußerlich — im Bau des äußeren Genitalorgans — wenig voneinander abweichen, Sexualdimorphismen in Beinen, Palpen oder im Körperbau, wie sie in oft ganz eigenartiger Weise bei den Hydracariden vorhanden sind, nicht auftreten, so geht vermutlich die Copula ohne besonders auffällige Erscheinungen vor sich.

Bei *Halacarellus basteri* fand THOMAE, daß nach der Lösung der Eizellen mit dem Keimbläschen vom Keimlager die Dotterbildung dem Keimbläschen gegenüber am anderen Ende des Eies erfolgt. Erst später, nach Auftreten und Wiederverschwinden eines Dotterkernes, zunehmender Dottermasse und Veränderung der Dotterstruktur in eine feinkörnige Masse, wandert das Keimbläschen ins Innere des Eies.

LOHMANN fand das abgelegte Ei bei *Rhombagnathus pascens* in dem Gewebe abgestorbenen Seegrases und vermutet, daß die Eier einzeln oder nur zu wenigen zusammen abgesetzt werden. Es scheint nach LOHMANNs Angaben, als wenn das Ei, für das er eine gewisse innere, dem Dotter aufliegende Hülle und eine verhältnismäßig weit außen liegende, durch dünne Faserstränge mit der inneren verbundene Membran angibt, in ähnlicher Weise wie bei den Hydracariden in eine aufquellende, poröse, netzartig lockere Kittmasse eingebettet ist.

Die Zahl der im Muttertiere beobachteten Eier schwankt, soweit die Beobachtungen bei den verbreiteten *Halacarellus basteri* und *Rhombagnathides pascens* sagen, innerhalb 0 bis 20. In kleinen ♀ von ersterer Art fand VIETS

nur wenige und verschieden große, zum Teil also noch unreife, in größeren Tieren bis zu 10 gleichgroße Eier. Da neben reifen noch reifende Eier vorhanden sind, darf mehrmalige Eiablage angenommen werden. *Copidognathus rhodostigma* dagegen legt zur Zeit immer nur ein Ei, das einzige jeweils gereifte, ab.

Die freilebenden Entwicklungsstadien der Halacariden nach dem Ei sind im allgemeinen:

Larve — Nymphen I — Nymphen II — Imago.

Es ist also im allgemeinen ein Nymphenstadium mehr als bei den Hydracariden ausgebildet. Als ruhende Zwischenstufen sind zwischen die freilebenden je ein Puppenstadium, insgesamt also 3 Puppen-

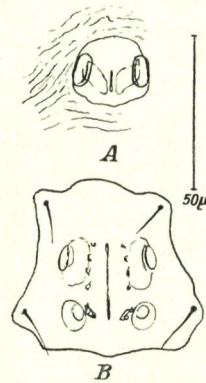


Fig. 115.

Halacarellus basteri
(Johnst.),

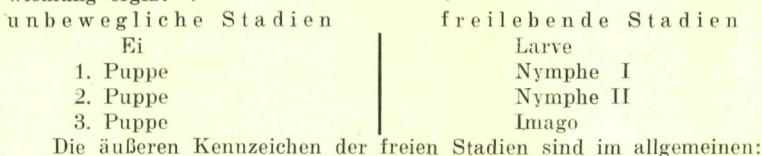
provisorisches Genitalorgan,
A der Nymphen I,
B der Nymphen II.



Fig. 116.

Rhombagnathides pascens
(Lohm.),
provisorisches,
viernäpfiges Genitalorgan
der Nymphen II.

stadien eingeschoben, so daß sich das folgende Normalschema der Entwicklung ergibt*):



| | Larve (Fig. 117/120) | Nympe I (Fig. 115 A, 121, 122) | Nympe II (Fig. 30, 31, 115 B, 116, 123, 124) | Imago (Fig. 1, 2, 15 u. a.) |
|--|---|--|---|-----------------------------------|
| Beinzahl | 6 | 8 | 8 | 8 |
| Gliederzahl | alle 5-gliedr.: das spätere 2. und 3. noch miteinander verschmolzen | B. I. bis III. 6-gliedrig; das bisher 2. Gl. teilte sich; IV. B. 5-gliedrig | alle B. sind 6-gliedrig | |
| Genitalplatte | fehlt | kleine Platte vorhanden | Platte größer | voll ausgebildet |
| Genitalnapf- ähnliche Gebilde unter der Platte | fehlt | 2 | 4 | 6 |
| Genitalöffnung | fehlt | fehlt | fehlt | vorhanden |
| Extremitäten- borsten | 2. und 4. fehlen | alle vorhanden | | |

Ganz abweichend von den Hydracariden, deren Larven in keinem Falle Ähnlichkeit mit den Imagines haben, und die zudem innerhalb dieser Gruppe mehrere sehr verschiedene und sehr voneinander abweichende Bildungstypen aufweisen, sind die Halacaridenlarven nach ihrem äußeren Körperbau, nach Capitulum, Palpen, Beinen wohl einfacher und unvollständiger in manchen Teilen ausgestaltet, aber doch den erwachsenen Tieren durchaus ähnlich gebaut. Es besteht eine auffällige Verschiedenartigkeit auch in der Jugendentwicklung und Lebensweise der Halacariden einerseits, der Hydracariden andererseits, indem nur letztere (mit wenigen Ausnahmen) als Larven parasitieren und zu Transportzwecken ein Wasserinsekt aufsuchen, dabei zum Teil das ihnen eigene Wohnmedium während längerer Zeit aufgeben, wohingegen die Halacariden nur freie, nicht parasitierende Larven ausbilden, die ihr Wohnmedium (schon wegen Mangels an geeigneten Transporttieren) nicht verlassen.

*) Bei *Copidognathus fabrici* wird erst die Imago an allen Beinen 6-gliedrig; diese Art weicht auch insofern vom Normaltypus ab, als nur ein Nymphen-Stadium zwischen Larve und Imago vorkommt.

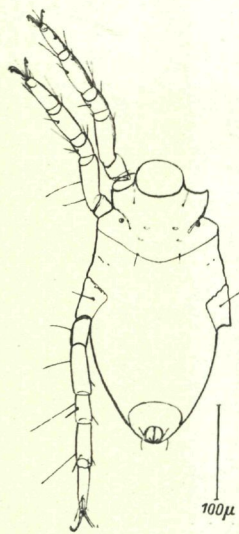
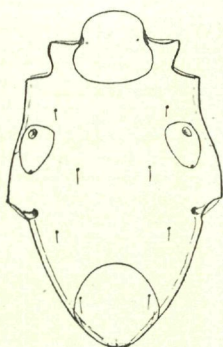


Fig. 117.
Halacarellus balticus
(Lohm.),
Bauchseite der Larve.



Rhombognathopsis seahami (Hodge).
Fig. 118.
Rückenseite der Larve.

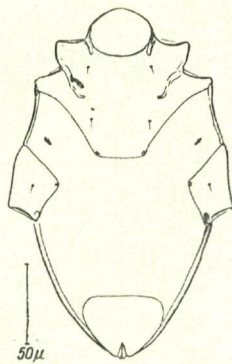


Fig. 119.
Bauchseite der Larve.

Gliedmaßen, zieht sich zurück, so daß die Bein- und Tasterhäute leere Hüllen darstellen. Während der Neusprossung der Extremitäten sind die Leukozyten in der durchsichtigen Randzone unter der alten Körperhaut in lebhafter Bewegung und Tätigkeit. Nach dem Hervortreiben der neuen Gliedmaßen,

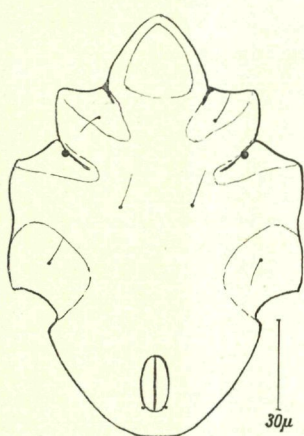
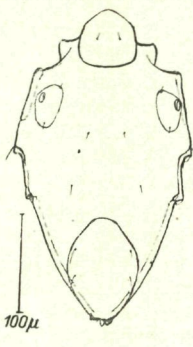


Fig. 120.
Rhombognathus stosus (Lohm.),
Bauchseite der Larve.



Rhombognathopsis seahami (Hodge).
Fig. 121.
Rückenseite der
Nympe I.

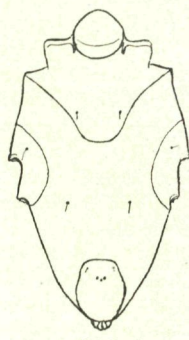
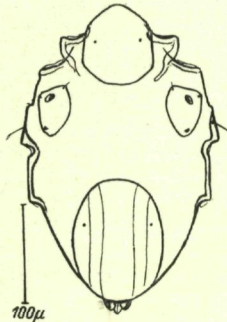


Fig. 122.
Bauchseite der
Nympe I.

die erst stummelförmig vorhanden, danach in gewellter Randlinie eine undeutliche Gliederung erkennen lassen und endlich artikuliert, be-

borstet und mit Krallen versehen erscheinen, wobei Bewegungen der Gliedmaßen und des Pharynx zu beobachten sind, reißt die alte Haut und entläßt das neue Tier.

Eine Züchtung der Larven gelang bisher noch nicht; es ist daher auch noch nicht bekannt, wie lange genau die Entwicklung vom Ei bis zur Larve dauert. Auch über die Dauer des Larvenstadiums



Rhombognathides pascens (Lohm.).
Fig. 123.
Rückenseite der Nymphe II.

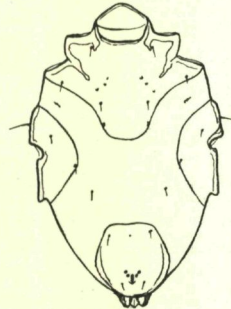


Fig. 124.
Bauchseite der Nymphe II.

wissen wir nichts sicheres. Es scheint aber, daß das Larvenstadium nur kurze Zeit währt; LOHMANN gibt bei *Halacarellus basteri* für Larve + 1. Puppe den Zeitraum von 11 Tagen an. LOHMANNs über mehrere Jahre ausgedehnten Beobachtungen dieser Art lassen den Gang der Entwicklung, die für das Individuum innerhalb eines Jahreslaufes vollständig bis zum Absterben erledigt wird, in großen Zügen erkennen.

Die Eiablage erfolgt wesentlich im I. und II.; die Larven schlüpfen jedoch erst nach etwa 3 Monaten, in der Hauptmasse im V. und VI. Das Larvenleben dauert etwa 8 Tage, die Lebensdauer der Nymphen und der Imago ist, in der Reihenfolge der aufeinanderfolgenden Stadien, von jeweils längerer Dauer. Die 3 Puppenstadien währen etwa je 8 Tage. Die letzten Eier werden noch im VI. abgelegt; danach sterben die Adulti ab. Da die nächste Generation neuer Geschlechtstiere erst im (X.) XI. auftritt, fehlen Imagines vom VII. an bis dahin.

Halacarellus balticus verschwindet in den adulten Formen, beginnend schon im VII., völlig im VIII.; diese treten jedoch schon im IX. wieder zahlreicher auf. Bei *Halacarellus longipes* ist abweichend dieser letzte Monat ohne Imagines.

Bei *Copidognathus fabriciusi* und *C. rhodostigma*, *Lohmannella falcata*, *Rhombognathides pascens* und *Rhombognathopsis seahami* sind Larven und Geschlechtstiere während des ganzen Jahres beobachtet worden.

Wie für eine große Zahl von Hydracariden festgestellt, scheint auch bei den daraufhin beobachteten Halacariden das weibliche Geschlecht dem anderen numerisch überlegen aufzutreten.

Beziehungen zur Umwelt

Es ist nie beobachtet, daß die Halacariden durch soziale Instinkte zu Sozietäten zusammentreten. Die Regel ist wohl, daß jedes Tier einzeln, solitär lebt. Es gehören jedoch Ansammlungen — Assoziationen im weitesten Sinne —, bedingt beispielsweise durch Nahrungsvorrat, nicht zu den Seltenheiten. LOHMANN beobachtete *Rhombognathus* bis zu 30 Individuen an halbvermoderndem Seegrass; VIETS fand Vertreter der gleichen Gattung zu mehreren Exemplaren an einer *Fucus*-Wundstelle und besonders fast regelmäßig in 1 bis 3 Exemplaren auf dem Gehäuse kleiner Schnecken.

Als Feinde der Halacariden sind bislang einmal — wie das ja auch innerhalb der Gruppe der Hydracariden zu beobachten ist — Stammesangehörige, andere Halacariden, auch *Gamasidae* (vgl. S. XI. c 70) beobachtet worden und zum andern das *Scyphostoma*-Stadium der Qualle *Aurelia*. Ob andere Organismen als Vertilger, besonders Spezialisten in diesem Falle, in Frage kommen, ist nicht bekannt. In größerer Anzahl werden Halacariden sicher von solchen Tieren, z. B. Fischen vertilgt, die den lebenden Aufwuchs an Pflanzen und diese selbst verzehren.

Auf *Rhombognathus* fand VIETS gelegentlich als Aufwuchs in größerer Zahl die Diatomee *Cocconeis scutellum* (det. HUSTEDT); in anderen Fällen eine gestielte leere Eihülle (Fig. 125) oder einen keimenden *Fucus*. *Halacarus*-Arten waren oft mit zahlreichen gestielten Infusorien behaftet.

Hinsichtlich der Bedeutung der Meeresmilben für den Nahrungskreislauf im Meere und die Stellung zu den übrigen Konsumenten einer Biozönose sei hier auf LOHMANNs Tabellen und graphische Darstellungen (1893, p. 55, tab. 13) verwiesen.

Die vielfachen Meldungen über das Vorkommen von Meeresmilben auf bestimmten Tierkolonien (Bryozoön usw.) sagen wohl weniger über die Nahrung der Milben als über den Wohnort aus. Als parasitische Halacaride ist nur *Halicodes* bekannt (vgl. S. XI. c 60).

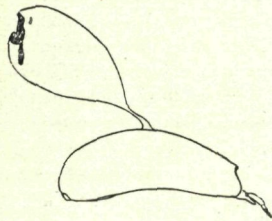


Fig. 125.
Copidognathus fabriciusi (Lohm.) ♀.
Tier mit dorsal befestigter, leerer
Eihülle (Seitenansicht).

Literatur

- HALBERT, J. N., *Acarinida*; in: Proc. R. Irish Acad., 31; 1915.
LEVANDER, K. M., Übersicht der in der Umgebung von Esbø-Löfö im Meerwasser vorkommenden Tiere; in: Acta Soc. Fauna et Flora Fennica, 20. 6; 1901.
LOHMANN, H., Die Unterfamilie der *Halacaridae* Murr. und die Meeresmilben der Ostsee; in: Zool. Jahrb. (Syst.) 4; 1889.
—, Bemerkungen zu den auf der Holsatia-Fahrt 1887 gesammelten Halacarinen; in: Komm. Wiss. Untersuch. Deutsch. Meere, 6; 1893.
—, Die Halacarinen der Plankton-Expedition; in: Ergebn. Plankton-Exped. II, G, a, β , 1893.
—, *Halacaridae*; in: Tierreich, 13; 1901.

- LOHMANN, H., Die Meeresmilben der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903; in: D. Südpolar-Exp., **9** (Zool. **1**); 1907.
- OUDEMANS, A. C., Acariden; in: Flora en Fauna der Zuiderzee; 1922.
- THOMAE, H., Beiträge zur Anatomie der Halacariden; in: Zool. Jahrb. (Anat.), **47**; 1925.
- VANHÖFFEN, E., Beiträge zur Kenntnis der Brackwasserfauna im Frischen Haff; in: S. B. Ges. Naturf. Freunde Berlin; 1911.
- , Die niedere Tierwelt des Frischen Haffs; in: Ebenda, 1917.
- VIETS, K., Die *Halacaridae* der Nordsee; in: Zs. wiss. Zool., **130**; 1927.
- , Die Halacariden des Schärugaards bei Bergen; im Druck (Bergen).

Anhang Nicht-Halacariden im Meere. Einleitend wurde schon auf die im Meere vorkommenden Milben hingewiesen, die nicht Halacariden sind.

1. Als marin lebende Formen sind zunächst die *Hydracaridae*-Gattungen¹⁾ *Pontarachna* Philippi, *Litarachna* Walter und *Nautarachna* Moniez zu nennen, die, wenn von einigen außereuropäischen Vertretern abgesehen wird, je mit wenigen oder einzelnen Arten genauer erst aus dem Mittelmeer bekannt sind, wo sie im oberen Litoral in Algenrasen klettern oder über dem ruhigen Schlickboden leben. Nach unserer jetzigen Kenntnis sind *Pontarachna* und *Litarachna* nur im Meere, *Nautarachna* in einer Art auch im Süßwasser vertreten. Im Gebiete der Nord- und Ostsee sind diese marinen Hydracariden jedoch noch nicht nachgewiesen worden.

Bei *Pontarachna* und *Litarachna* fehlen, wie bei den Halacariden des Meeres, das Tracheensystem und die äußeren Genitalnäpfe; auch bildet die Nymphe in beiden Gattungen wie die Nymphen der Halacariden keine äußeren Geschlechtsnäpfe aus. Ganz abweichend von diesen Verhältnissen besitzen fast alle Süßwasser-*Hydracaridae* ein entwickeltes Tracheensystem und haben ferner, von ganz wenigen Ausnahmefällen abgesehen, diese und die Süßwasser-*Halacaridae* äußere Geschlechtsnäpfe. WALTER vermutet daher, daß jeweils das „bewohnte Medium von weitgehendem Einfluß auf die Gestaltung einzelner Organe gewesen“ sei.

Süßwasser-Hydracariden sind mehrfach als Bewohner des Brackwassers gemeldet worden. Das trifft vor allem für gewisse Ostseegebiete zu (Bodden, Haff, Finnischer Busen). Die Tatsache an sich ist biologisch weniger bedeutungsvoll, da die Hydracariden diesem Chemismus des Wassers bis zu einem gewissen Grade indifferent gegenüber zu stehen scheinen; Halobien und halophile Formen sind unter ihnen nicht bekannt²⁾. Die im Brackwasser gefundenen Süßwasser-Hydracariden sind als Irrgäste aus dem Süßwasser anzusehen. Aus dem Ostseegebiete meldeten LEVANDER und VANHÖFFEN³⁾ derartige Funde.

¹⁾ WALTER, CH., Marine *Hygrobatidae*. Revision der Wassermilben-Genera *Pontarachna* Philippi und *Nautarachna* Moniez; in: Intern. Rev. Hydrobiol. Hydrograph., **14**, 1/2, p. 1/54, tab. 1/2; 1925.

²⁾ VIETS, K., Süßwasser-Hydracarinen aus salzhaltigem Wasser; in: Mitt. Geogr. Ges. Nat.-hist. Mus. Lübeck; 1925.

³⁾ LEVANDER, K. M., Zur Kenntnis des Planktons und der Bodenfauna einiger seichter Brackwasserbuchten; in: Acta Soc. Fauna Flora Fennica, **20**, 5; 1901.

VANHÖFFEN, E.; vgl. Literatur, S. XI. c 68; 1917.

In den seichten, \pm ausgesüßten Meeresbuchten bei Helsingfors stellte LEVANDER 11 Hydracaridenarten fest, und VANHÖFFEN verzeichnete für das Frische Haff 9 Formen.

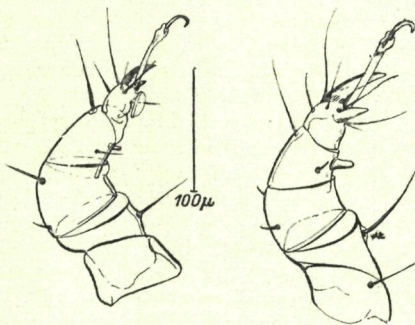
2. **Sarcoptiformes.** — Als echte Meeresformen haben ferner die Arten der *Sarcoptiformes*-Gattung⁴⁾ *Hyadesia* Mégnin zu gelten. Diese Milbe ist leicht kenntlich an ihrem dorsal stark gewölbten, dunkelbraun gefärbten Körper und den rotbraunen Gliedmaßen. Die Mundteile — das Capitulum wird kapuzenartig vom Stirnrande verdeckt — sind klein, die Mandibeln mit Endschere versehen.

Die Vorderbeine sind kräftiger als die Hinterbeine und von oben her sichtbar, während letztere eingekrümmt unter dem Körper getragen werden und seitlich nicht überragen. Zwischen den 2 Klauen, von denen die eine groß und kräftig ausgebildet ist, tragen die Vorderbeine (I. und II.) an einem langen, dünnen, zarthäutigen, am Distalende läppig verbreiterten Verbindungsstück eine 3., Mittelkralle. Das I. und II. B. tragen zudem am vorletzten Gliede einen Ventralzapfen und die Beinendglieder I., II., IV. eine ventrale, saugscheibenartige Verbreiterung (Fig. 126, 127).

Hyadesia ist lebendiggebärend; ohne sonderlich große Mühe gelingt es, aus reifen ♀ eine oder mehrere embryonale Larven, die im wesentlichen den anderen Entwicklungsstufen gleichen, herauszupräparieren⁵⁾.

Hyadesia ist in 4 Arten bekannt, von denen 2, dem Atlantik angehörend, hier genannt werden müssen. *Hyadesia fusca* (Lohmann) lebt im oberen Litoral der Nord- und Ostsee (Helgoland, Nordey, Bergen; Kiel, Rügen). Bei Helgoland findet sich diese Art regelmäßig in großer Zahl und in allen Entwicklungsstufen im Bereiche der oberen Flutgrenze, namentlich in trockenfallenden *Enteromorphabüscheln* von Steinen der Hafenanlage.

Auf die 2. Art des nördlichen Mischgebietes, *Hyadesia algivorans* (Michael), bislang von der atlantischen Küste S-Englands bekannt, bleibt zu achten. Die Unterschiede beider Arten sind:



Hyadesia fusca (Lohm.).
Fig. 126. I. B. Fig. 127. II. B.

⁴⁾ LOHMANN, H., *Lentungula fusca* nov. spec., eine marine Sarcoptide; in: Wiss. Meeresuntersuch. (N. F.), 1, p. 83/91; tab. 4; 1896.

LOHMANN, H., Die Meeresmilben der Deutschen Südpolar-Expedition 1901/1903; in: Deutsch. Südpol.-Exp., 9 (Zool. 1); 1907.

⁵⁾ Die Meinung TRÄGAARDHS, der in *Trichotarsus antarcticus* Träg. das *Hypopus*-stadium einer *Hyadesia* sehen will, dürfte abwegig sein (TRÄGAARDH, I., *Acariens terrestres*; in: Expéd. Antarct. Franç. [1903/1905], CHARCOT; Paris 1907, p. 12).

- I. Gestielte Krallen der I. B. nur wenig kürzer als die starke Endklaue des I. B. 5; Krallen der I. und II. B. etwa gleich lang
- II. Gestielte Krallen der I. B. sehr klein, mehrfach kürzer als die Krallen der I. B. 5; Krallen der I. B. viel kürzer als die der II. B.

Hyadesia fusca (Lohmann).

Hyadesia algivorans (Michael).

A. C. OUDEMANS, für *Hyadesia* Mégnin (= syn. *Lentungula* Lohm.) die Familie *Lentungulidae* aufstellend, reiht diese in die Cohors *Diacrotricha* der Subordo *Sarcoptijformes* ein.

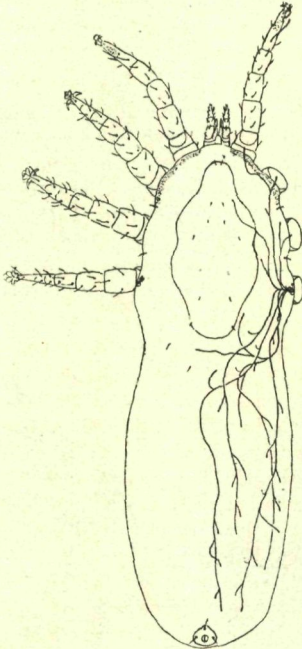


Fig. 128.
Halarachne halichoeri Allm.
(Nach OUDEMANS, 1926, fig. 8.)
Rückenseite des ♀.

3. **Halarachnidae** — Als Glieder der marinen Acarinenfauna sind endlich noch die in den Nasenhöhlen von Meeressäugetieren (Robben) parasitierenden *Halarachne*-Arten⁶⁾ zu nennen, für die OUDEMANS die eigene Familie der *Halarachnidae* im System begründet. Auf Meeressäugetieren an der irischen Küste zuerst (1844) von ALLMAN entdeckt, fand NEHRING diese ganz eigenartig umgestalteten, durch ihren wurmartig verlängerten Hinterkörper, der bis 3 mm lang wird, an *Demodicidae* erinnernden Milben in der Schleimhaut der Choanen und anderer Teile der Nasenhöhle eines *Halichoerus grypus* aus der Ostsee. Neben der bereits mehrfach beobachteten Art *Halarachne halichoeri* Allman aus dem N-Atlantik, dem irischen Meer und der Ostsee sind m. W. marine Oribatiden Formen bekannt geworden (vergl. auch Teil XII. k).

Halarachne halichoeri besitzt im Imaginalstadium ein ausgedehntes Tracheensystem. Von den jederseits 7, dicht am Stigma — das im allg. etwas dorsad über dem Zwischenraum zwischen den 3. und 4. Epimeren liegt — aus dem kurzen Tracheenhauptstamm sich abtrennenden, stark chitinisierten Tracheenästen wenden sich 3 nach vorn, 4 nach hinten (Fig. 128), verzweigen sich in kurze Ästchen und „enden alle, etwas angeschwollen, in eine birnförmige Blase“. Jedes Bläschen trägt ein pinselartiges Büschel von etwa 20 feinsten Tracheen, die den Gasaustausch mit den Geweben vermitteln.

⁶⁾ STEDING, E., Zur Anatomie und Histologie von *Halarachne otariae* n. sp.; in: Zs. wiss. Zool. 121, p. 442—493, tab. 1/4, 42 fig.; 1923.
OUDEMANS, A. C., *Halarachne*-Studien. — Arch. Naturg. 1925, A. 7, p. 48—108, fig. 1/93; 1926.

Auch bei dieser Milbe wurden im Muttertier Embryonen gefunden. Wohl mit Recht wird vermutet, daß die Verbreitung dieser Tiere gelegentlich des Beschnüffeln und anderer Berührungen der Robben geschieht. Eine aktive Ausbreitung durch das Meerwasser dürfte bei diesen, wegen der Körpergestalt und der Schwimmhaarlosigkeit der Beine, zum Schwimmen ungeeigneten und unfähigen, im freien Wasser daher absinkenden Milben ausgeschlossen sein. „Vermutlich sind es die lebhafte und zählebigen Larven, welche übertragen werden; die ausgebildeten Exemplare erscheinen hierzu wenig geeignet.“

STEDING vermutet, daß bei der Begattung der Tiere, die außerhalb der im Gewebe der Nasenwand befindlichen Gänge stattfinden wird, vom ♂ „die Mundwerkzeuge bei der Übertragung des Spermas verwendet werden“.

4. **Oribatidae.** — Aus der Gruppe der Oribatiden, terrestrisch im Moos, unter Baumrinde,* in moderndem Laub usw. in ungeheurer Individuenzahl und in vielen Arten und Gattungen vorkommend, im Süßwasser durch Arten aus den Gattungen *Hydrozetes* und *Sculovertex* vertreten, ist nur *Halozetes marina* (Lohmann) (vgl. Anm. S. XI. c 69; LOHMANN 1907) im Meere lebend (S-Indik) angetroffen worden. Die große Ähnlichkeit des pseudostigmatischen Organs bei dieser LOHMANNschen Art mit dem der Süßwasserform *Hydrozetes lacustris* (Mich.) läßt vermuten, daß die Kerguelenform als dem Meere (Litoral) angehörig anzusehen ist, zumal das Vorkommen von *Colhurnia* als Aufwuchs auf dem Tiere auf dauerndes Wasserleben hinweist.

Für das Gebiet der Nord- und Ostsee sind marine Oribatiden nicht bekannt. VANHÖFFEN (l. c. S. XI. c 68 [1917]) verzeichnet wohl 4 Arten von Oribatiden für das Brackwasser des Frischen Haffs. Der unter diesen genannte *Hydrozetes lacustris* (Mich.) ist eine im Süßwasser weitverbreitete Form, deren Auftreten in diesem Falle nur anzeigt, daß sie als eurytopes Tier das Brackwasser nicht scheut; rein marin ist diese Art noch nicht gefunden worden. Die 3 übrigen von VANHÖFFEN genannten Arten sind offenbar als Irrgäste im Brackwasser anzusehen.

5. Es sind endlich noch die **Milben der Land-Wassergrenze**⁷⁾ zu erwähnen, der Fauna des „Feuchten“ angehörend, die, meist vom Raube lebend, vielfach gewandte Läufer und infolge reicher Behaarung kaum benetzbar (aber hierin von anderen Landmilben nicht abweichend), zum Teil dem fallenden Wasser folgen, sich zum Teil auch auf der Oberfläche der bei Ebbe zurückbleibenden Strandtümpel bewegen, oder die gar in \pm asphyktischem Zustande für die Dauer einer Flutperiode submers auszuhalten oder während dieser Zeit in Lufträumen von Steinen usw. sich aufzuhalten vermögen (*Halolaelaps*). „Es ist natürlich, daß in der Wasserlinie des Meeres sich die Milbenfauna des Landes

⁷⁾ HALBERT, I. N., *The Acarina of the seashore*; in: Proc. R. Irish Acad., 35 (B. 7), p. 106/152, tab. 21/23; 1920.

KING, L. A. L., *Notes on the habits and characteristics of some littoral mites of Millport*; in: Proc. R. Phys. Soc. Edinburgh, 19. 6, p. 129—141; 1914.

TRÄGAARDH, I., *Zur Kenntnis der litoralen Arten der Gattung *Bdella* Latr.*; in: Kgl. Svensk. Vet.-Ak. Handl., Bihang, 27. 4, No. 9; 1902.

und des Meeres mischt, indem auf der einen Seite echte Meeresmilben bei der Ebbe unter den trockengelegten Algenmassen und zwischen den vom Wasser entblöhten Kolonien von Balanen, *Mytilus*, Ascidien und anderen Tieren sich lebendig erhalten, auf der andern Seite manche Trombididen (*Rhyncholophus rubipes* Trt.), Bdelliden (*Bdella sanguinea* Trt.) und Gamasiden (*Seius giardi* Trt., *Halotaelaps glabriusculus* Berl. & Trt.) auf die bloßgelegten Teile des Meeresbodens hinauswandern, auch wohl dabei vorübergehend von Wasser bedeckt werden, oder, wie *Bdella sanguinea*, auf der glatten Wasserfläche der Tümpel und Lachen des Strandes einherlaufen. Diese Milben, deren Zahl durch planmäßige Untersuchungen sicher noch erheblich vermehrt werden könnte, sind natürlich nur vorgeschobene Posten der Landfauna, wie jene anderen zurückgebliebene Reste der Meeresfauna bilden. Amphibiotische Arten, d. h. solche, die entweder einen Teil ihrer Entwicklung normalerweise im Meerwasser, einen andern Teil normalerweise auf dem Trockenen durchmachten oder imstande wären, sowohl unter dem Wasser wie an der Luft ihre ganze Entwicklung zu vollziehen, sind bisher unter den Milben nicht nachgewiesen.“ (LOHMANN, l. c. S. XI, c 68 [1907].)

Genauere Untersuchungen aus dieser Lebensgemeinschaft liegen für das Gebiet der Nord- und Ostsee noch nicht vor. Vergleichsweise herangezogene französische (TROUËSSART, MONIEZ) und aus neuerer Zeit englische (HALBERT, KING) Angaben führen eine ganze Anzahl von Arten dieser „intertidal“ Acariden aus den *Gamasoidea*, *Oribatoidea*, *Sarcoptoidea* und *Trombidoidea* an. Gewisse Arten unter diesen sind als charakteristisch für diese Biotope anzusehen; sie bewegen sich auch vertikal ziemlich weit bis an die Niedrigwassergrenze hinunter [*Halotaelaps glabriusculus* Berlese & Trouessart, *Cyrthydrotaelaps hirtus* Berlese, *Hydrogamasus giardi* (Berl. & Trt.), *Rhagidia halophila* (La-boulbène), *Eupodes variegatus* var. *halophila* Halbert, *Halotydeus hydrodromus* (Berl. & Trt.)].

Molgus littoralis (L.) scheint die verbreitetste, häufigste und wegen ihrer Beweglichkeit, Größe (bis 3.5 mm) und auffallend leuchtend roten Farbe leichtest bemerkbare dieser Milben zu sein; diese Art hält sich jedoch vorwiegend in der Linie der Hochwassergrenze auf.

Zur Charakteristik dieser Art seien nach THOR⁸⁾ angeführt: nur 2 Paar Seitenaugen, kein unpaares Mittellaug; Rostrum und Mandibeln lang und schmal; das P. III deutlich vom P. II abgesetzt; das P. V zylindrisch, mit zahlreichen Borsten, aber ohne verlängerte Endborsten; Mandibeln mit mehr als 2 Borsten; kein größeres Rückenschild vorhanden.

⁸⁾ SIG THOR, Norwegische *Bdellidae* I, nebst Notizen über die Synonymie; in: Zool. Anz., 28; 1904.