

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.  
Biologiske Meddelelser, **VIII**, 7.

---

DIE HYDRACARINEN DER INSEL  
BORNHOLM

VON

O. LUNDBLAD

MIT 9 TAFELN UND 1 TEXTFIGUR



KØBENHAVN

HØVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI A/S

1930

Pris: Kr. 5.00.

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs videnskabelige Meddelelser udkommer fra 1917 indtil videre i følgende Rækker:

Historisk-filologiske Meddelelser,  
Filosofiske Meddelelser,  
Mathematisk-fysiske Meddelelser,  
Biologiske Meddelelser.

Hele Bind af disse Rækker sælges 25 pCt. billigere end Summen af Bogladepriserne for de enkelte Hefter.

Selskabets Hovedkommissionær er *Andr. Fred. Høst & Søn*, Kgl. Hof-Boghandel, København.

---

BIOLOGISKE  
MEDDELELSER

UDGIVNE AF

DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

8. BIND

MED 26 TAVLER



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI A/S

1929—30



## INDHOLD

---

1. Marine Algæ from the Canary Islands, especially from Teneriffe and Gran Canaria. III. Rhodophyceæ. Part II. Cryptonemiales, Gigartinales and Rhodymeniales. Les Mélobésiées par M<sup>me</sup> Paul Lemoine. By F. BØRGESEN. Avec 4 planches. 1929.
  2. De menneskelige Isoagglutininer og tilsvarende Blodlegemereceptorers Styrke i forskellige Levealdre. Af OLUF THOMSEN og KARSTEN KETTEL. Med 1 Tavle. 1929.
  3. Recherches sur l'existence d'un œil pariétal rudimentaire (le corpuscule pariétal) chez les mammifères. Par KNUD H. KRABBE. Avec 11 planches (22 figures). 1929.
  4. Phyllophora Brodiæi and Actinococcus subcutaneus. By L. KOLDERUP ROSENINGE. With one plate. 1929.
  5. Kvantitative Undersøgelser over de menneskelige Isoagglutiner Anti-A og Anti-B. Af OLUF THOMSEN og KARSTEN KETTEL. 1929.
  6. Toxine et antitoxine diphtériques. Par TH. MADSEN et S. SCHMIDT. 1930.
  7. Die Hydracarin der Insel Bornholm. Von O. LUNDBLAD. Mit 9 Tafeln und 1 Textfigur. 1930.
  8. On the Origin of the Initial Heat in Muscular Contraction. By J. LINDHARD and JENS P. MÖLLER. 1930.
-



Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.  
Biologiske Meddelelser, **VIII**, 7.

---

# DIE HYDRACARINEN DER INSEL BORNHOLM

VON

O. LUNDBLAD

MIT 9 TAFELN UND 1 TEXTFIGUR



KØBENHAVN

HOVEDKOMMISSIONÆR: ANDR. FRED. HØST & SØN, KGL. HOF-BOGHANDEL

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI A/S

1930





## 1. Einleitung.

**M**it Unterstützung der schwedischen Akademie der Wissenschaften unternahm ich im Herbst 1924 eine Reise nach der in der südlichen Ostsee liegenden kleinen Insel Bornholm um ihre bisher ganz unerforschte Wassermilbenfauna zu untersuchen. Seit einem früheren Besuche im Sommer 1909 war mir die Insel schon einigermassen bekannt. Ihre grossartige, abwechselnde Natur, besonders ihre zahlreichen Steilküsten mit den vielen Bachläufen, liessen mich vermuten, dass vielleicht eine interessante Wassermilbenfauna ihr Dasein dort fristen könnte. Die Insel ist jedoch, wie schon gesagt, ziemlich klein (583 km<sup>2</sup>) und ihre Lage im Meere ziemlich isoliert, was vielleicht den Artenreichtum etwas beeinträchtigen könnte. Eine genaue Untersuchung ihrer Wassermilbenfauna dürfte aber jedenfalls interessante Ergebnisse zeitigen und die Verbreitungsfähigkeit der Milben einigermassen beleuchten können. Neuerdings wurde auch von Prof. VON HOFSTEN die interessante *Planaria alpina* in mehreren Bächen der Insel entdeckt, ein Fund der mich besonders zu dieser kleinen Reise angespornt hat in der Hoffnung, auch relikte Wassermilben dort nachweisen zu können. Eine hydracarinologische Untersuchung war auch in anderer Hinsicht sehr erwünscht, indem ich während meines früheren Aufenthaltes in Dänemark (Seeland) im Sommer 1919 nur sehr wenige Bäche untersuchen konnte,

weshalb die torrentikole Wassermilbenfauna Dänemarks bisher nur wenig bekannt war. Wie aus dem Folgenden hervorgeht, liess sich auch eine, wenn auch geringe Anzahl teilweise sehr interessanter, in Dänemark noch nicht beobachteter, rheophiler oder krenophiler Formen nachweisen, trotzdem vor kurzem (1926) die Bach- und Quellfauna einer anderen, dänischen Insel (Möen) der Gegenstand meiner Untersuchung war.

Leider konnte ich auf Bornholm nur wenige, kalte Quellen finden. Die meisten Funde stammen also aus Bächen. Ich benutzte die Gelegenheit, auch einige stagnierende Wasseransammlungen zu untersuchen, muss allerdings ausdrücklich schon hier hervorheben, dass meine Fänge aus den letzteren äusserst wenige und in keiner Weise repräsentativ sind.

## 2. Naturbeschaffenheit der Insel.

Die Ostseeinsel Bornholm stellt in geographisch-geologischer Hinsicht einen Ausläufer der skandinavischen Halbinsel dar. Das nächstgelegene Festland ist Schonen, das etwa 40 km weit entfernt liegt. Nach Deutschland beträgt der Abstand etwas mehr als das doppelte. Die Natur der Insel ist abwechselnd, im allgemeinen recht hügelig und gebirgig. Das Zentrum der Insel wird von einem Walde, Almindingen, eingenommen. Hier ist der höchste Punkt, 162 m ü. d. M., gelegen. Gegen die Südküste zu senkt sich die Insel ganz allmählich, und diese Küste ist sehr flach und bei der Südspitze (Dueodde) von Dünen eingenommen. Die ganze nördliche Hälfte der Insel dagegen weist mehr oder weniger steile Küsten auf, die an gewissen Strecken, so besonders im Nordwesten von Johns Kapel bis Hammers-

hus und im Nordosten bei Helligdomen so schraff ins Meer hinabstürzen, dass ein Herabsteigen nur an vereinzelten Punkten möglich ist. Der Süden wird von einigen ruhig dahinfließenden, kleineren Flüssen durchsetzt, während der Norden sehr zahlreiche, aber grösstenteils kleine Bäche aufweist. Die 30 km lange Nordostküste hat über 30 solcher kleiner Wasserläufe.

Im allgemeinen sind diese Bäche nicht besonders kalt. Als Beispiele mögen genannt werden: kleiner Bach bei Allinge (mit *Planaria alpina*) + 10.8—12.0° C.; Bakkebaek + 14.5° C.; Stordal Aa + 12.0° C.; Bach bei Hammershus + 13.2° C.; Bach bei Lövehovederne + 14.8° C.; Dynddal Aa + 13.2° C.; Quellbach bei Skovbo + 9.5° C.; Bach bei Vang + 12.1° C.; Quellbach bei Hammersø + 10.6° C.; Quellbach bei Kolde Kilde, Almindingen + 8.5° C.; Waldbach im Almindingen + 12.4° C. Wirklich kaltstenotherme Milben können wir daher nicht in allen Bächen erwarten. Von Quellen habe ich übrigens nur vier besucht, nämlich die Radiumquelle bei Sandvig, Kolde Kilde und Ørsteds Kilde im Almindingen und eine ebenfalls radioaktive Quelle bei Skovbo. Keine dieser Quellen ist unberührt, vielmehr sind die drei letztgenannten in Holz, Stein oder Zement eingefasst, und damit ist wahrscheinlich auch eine früher vorhandene Milbenfauna ganz oder teilweise vernichtet worden. Sowohl Kolde Kilde wie die Quelle bei Skovbo waren kalt. Ørsteds Kilde ist nunmehr vollständig steril, seitdem sie in Stein ganz eingefasst wurde, die drei übrigen aber lieferten Milben. Auch andere Quellen in den dem Meere zugewendeten kleinen Tälern wurden gefunden, alle waren aber für meine Untersuchungen unbrauchbar. Die Existenz des so interessanten und ganz eigenartigen Biotops der Quelle ist hier wie so oft anderswo stark gefährdet, was sehr bedauerlich

ist, nicht nur der interessanten, daran gebundenen Tierformen wegen, sondern auch weil die kaltstenothermen Arten, einmal ausgerottet, in der Gegenwart nicht so leicht oder gar nicht (die Relikte) wieder einwandern können. Das Zerstören der Quellen ist in unserer Zeit eine äusserst häufige Erscheinung und hängt leider allzu intim mit dem menschlichen Anbau zusammen. Gewiss wäre es in naturwissenschaftlicher Hinsicht sehr wünschenswert, wenn in möglichst verschiedenartigen Gebieten repräsentative Quelltypen mit ihrer ganzen Fauna und Flora durch Hegen der Verwüstung entzogen und der zukünftigen Forschung überliefert werden könnten, ehe es zu spät sein wird. Wer mit Quellenuntersuchungen in dicht bevölkerten Gegenden gearbeitet hat, kann nicht umhin, mit Beklemmung die Beobachtung zu machen, wie viele einmal sicher interessante und ausgiebige Quellen und Quellbäche heute ganz zerstört und steril dahinliegen.

Von Bächen besuchte ich nur die allernördlichsten, nämlich eine Anzahl zwischen der Nordspitze und Vang, wie zwischen der Nordspitze und Dynddal gelegene. Dazu kam noch ein Waldbach im Almindingen.

### 3. Verzeichnis der Fundorte. Fangprotokolle.

#### I. Stehende Gewässer.

1. Sehr kleiner, mit *Acorus calamus*, *Juncus*, *Potamogeton* und *Lemna trisulca* bewachsener Teich auf dem Berg-  
hügel der Ruinen von Hammershus. <sup>17/9</sup>. *Piona fuscata*  
(HERM.) 1 ♂, 78 Nymphen; *P. conglobata* KOCH 1 junges ♀,  
5 Nymphen; *Arrhenurus globator* (O. F. MÜLL.) 2 ♂♂, 5 ♀♀;  
*A. integrator* (O. F. MÜLL.) 1 ♀.

2. Waldteich in der Nähe von Hammershus. Das seichte Uferwasser mit *Equisetum*, *Glyceria* und *Polygonum amphibium* bewachsen. <sup>20</sup>/<sub>9</sub>. *Diplodontus despiciens* (O. F. MÜLL.) 1 Imago; *Pionopsis lutescens* (HERM.) 2 ♀♀; *Neumania spinipes* (O. F. MÜLL.) 2 ♀♀; *Arrhenurus caudatus* (DEG.) 2 ♂♂; *A. globator* (O. F. MÜLL.) 1 ♂, 1 ♀; *A. maculator* (O. F. MÜLL.) 1 ♂; *A. cuspidator* (O. F. MÜLL.) 1 ♀; *A. bruzelii* KOEN. 1 ♂.

3. Zwischen den Klippen bei dem Leuchtturme Hammeren liegender Teich mit steinigem, steilen Ufern und spärlicher Vegetation, aus *Myriophyllum* bestehend. Der Teich ist sehr tief. <sup>21</sup>/<sub>9</sub>. *Neumania deltoides* (PIERS.) 1 ♀.

4. Aaremyre Teich im Walde Almindingen. Reiche Vegetation von *Menyanthes*, *Carices*, *Nymphaea* u. s. w. <sup>22</sup>/<sub>9</sub>. *Diplodontus despiciens* (O. F. MÜLL.) 6 Imagines; *Arrhenurus neumani* PIERS. 4 ♂♂, 3 ♀♀; *A. claviger* KOEN. 1 ♂, 1 ♀; *A. batillifer* KOEN. 2 ♂♂; *A. maculator* (O. F. MÜLL.) 2 ♂♂, 5 ♀♀; *A. cuspidator* (O. F. MÜLL.) 4 ♂♂, 11 ♀♀.

5. Steinbruchsteich im Walde Slotslyngen zwischen Allinge und Johns Kapel. Reiche Vegetation von Moosen, Characeen und *Potamogeton natans*. <sup>23</sup>/<sub>9</sub>. *Limnochares holosericea* (DEG.) 4 ♂♂, 2 ♀♀, 4 Nymphen; *Limnesia maculata* (O. F. MÜLL.) 1 ♂, 8 Nymphen; *L. undulata* (O. F. MÜLL.) 25 ♂♂, 14 ♀♀, 3 Nymphen; *Neumania spinipes* (O. F. MÜLL.) 1 ♂; *N. vernalis* (O. F. MÜLL.) 4 ♀♀, 1 junges ♀; *N. deltoides* (PIERS.) 6 ♂♂, 1 ♀.

6. Hammersö am Ufer unter spärlichen Wasserpflanzen. <sup>26</sup>/<sub>9</sub>. *Diplodontus despiciens* (O. F. MÜLL.) 1 Nymphe; *Hygrobatas longipalpis* (HERM.) 13 ♂♂, 8 junge ♂♂, 9 junge ♀♀, 8 Nymphen; *Frontipoda musculus* (O. F. MÜLL.) 1 ♂; *Hydrochoreutes* sp. 4 Nymphen; *Brachypoda versicolor* (O. F. MÜLL.) 1 ♂, 6 ♀♀.

7. Der Waldteich Ankermyre in der Nähe von Hammershus. Zwischen reicher Vegetation von *Potamogeton natans*, *Equisetum* und *Amblystegium*. <sup>29/9</sup>. *Limnochares holosericea* (DEG.) 4 Imagines, 3 Nymphen; *Limnesia connata* KOEN. 1 ♂; *Atax crassipes* (O. F. MÜLL.) 1 Nymphe; *Neumania spinipes* (O. F. MÜLL.) 1 ♀; *N. vernalis* (O. F. MÜLL.) 1 ♂, 1 ♀, 15 junge ♀♀; *Acercus torris* (O. F. MÜLL.) 1 ♀; *Arrhenurus globator* (O. F. MÜLL.) 14 ♂♂, 8 ♀♀; *A. maculator* (O. F. MÜLL.) 5 ♂♂, 6 ♀♀; *A. cuspidator* (O. F. MÜLL.) 6 ♀♀.

## II. Fliessende Gewässer und Quellen.

8. Radioaktive Quelle bei Sandvig. Stark eisenhaltige Helokrene, mit *Amblystegia* bewachsen, die durch Eisenausflockung zu mächtigen, zu grossem Teile in die Luft emporragenden Polstern verwandelt waren. Der aus der Quelle fliessende Bach versickert bald im Sande, ohne das nahegelegene Meer zu erreichen. <sup>16/9</sup>. +14.6° C. pH: 7.0. Kalkgehalt in deutschen Härtegraden: 3.33, Wasser also sehr weich. *Sperchon squamosus* KRAM. 1 ♂; *Bandakia concreta* SIG THOR 12 ♂♂, 3 junge ♂♂, 9 ♀♀, 1 junges ♀, 2 Nymphen. *Xystonotus willmanni* VIETS 1 Imago.

9. Kräftiger Bach oberhalb der vorigen Quelle in einer etwa 5 m tiefen Felsenkluft fliessend, nach unten sich mit dem Quellabflusse vereinigend. Das Wasser wahrscheinlich ebenso eisenhaltig wie das der Quelle, jedoch, wegen des raschen Laufes, ohne Ausflockungen. Der ganze Bachlauf mit *Amblystegia* vollständig zugewachsen. Dieselbe Temperatur. <sup>16/9</sup>. *Lebertia lineata* SIG THOR 1 Larve; *L. stigmatifera* SIG THOR 5 ♂♂, 1 junges ♂, 8 ♀♀, 3 Nymphen; *L. stigmatifera separata* LUNDBL. 1 ♂; *Xystonotus willmanni* VIETS 10 alte, 1 junge Imagines; *Arrhenurus fontinalis* VIETS 1 ♀, 1 Larve.

10. Kleiner Bach, der unmittelbar südlich von der Stadt Allinge ins Meer fließt (siehe z. B. MILTHER'S Karten). Zwischen Zweigen, toten abgefallenen Blättern und auf Steinen, die reichlich mit Kalksinter inkrustiert, mit Moos aber spärlich bewachsen waren.  $^{19}/_9$ . + 10.8—12.0° C. pH: 8.4. Gesamthärte in deutschen Härtegraden: 3.20.<sup>1</sup> *Protzia eximia* (PROTZ) 3 Imagines; *Sperchon glandulosus thienemanni* KOEN. 6 ♂♂, 2 junge ♀♀; *S. setiger* SIG THOR 1 ♀, 3 Nymphen; *S. clupeifer* PIERS. 2 ♂♂, 2 ♀♀, 1 junges ♀, 2 Nymphen; *Lebertia lineata* SIG THOR 4 ♂♂, 1 ♀; *Megapus nodipalpis* SIG THOR 3 ♂♂, 1 junges ♀; *Aturus fontinalis* LUNDBL. 1 ♂.

11. Derselbe Bach, aber länger aufwärts. Zwischen kalkinkrustiertem Moos und auf Steinen. Der Bach fließt hier teilweise unterirdisch, indem er sich tief eingegraben hat und die Ufer später eingestürzt sind. *Planaria alpina* kommt zahlreich vor.  $^{23}/_9$ . + 12.0° C. *Protzia eximia* (PROTZ) 6 Imagines, 2 Nymphen; *Paninus michaeli* KOEN. 1 junges ♂, 1 Nymphe; *Thyopsis cancellata* (PROTZ) 1 Nymphe; *Sperchon glandulosus thienemanni* KOEN. 24 ♂♂, 19 ♀♀ (mehrere beider Geschlechter jung), 1 Nymphe, 2 Nymphophanen; *Lebertia lineata* SIG THOR 1 ♂, 1 ♀, 1 Nymphe; *Megapus nodipalpis* SIG THOR 3 ♂♂; *Ljania bipapillata* SIG THOR 2 ♂♂, 1 ♀; *Aturus fontinalis* LUNDBL. 2 ♂♂, 2 ♀♀; *Arrhenurus fontinalis* VIETS 6 ♂♂, 1 ♀, 4 Nymphen, 1 Nymphophane.

12. Stordal Aa, ein Bach der in einer schattigen Felsenkluft im Walde fließt, ganz ohne Vegetation, nur mit abgefallenen Zweigen und Laub.  $^{19}/_9$ . + 12.0° C. *Sperchon glandulosus thienemanni* KOEN. 8 ♂♂, 4 junge ♂♂; *Ljania bipapillata* SIG THOR 1 ♂.

<sup>1</sup> Das Wasser war sicherlich stark kalkhaltig. Der tiefe Wert 3.20 beruht vielleicht auf hohem Gehalt an Magnesiumsalzen.

13. Bakkebaek zwischen Sandkaas und Tejn. Kleiner Bach mit Moos auf den Steinen.  $^{19}/_9$ . +  $14.5^{\circ}$  C. *Sperchon glandulosus thienemanni* KOEN. 26 ♂♂ (davon 8 relativ jung), 7 sehr junge ♂♂, 5 ♀♀, 3 junge ♀♀, 11 Nymphen; *Pseudosperchon verrucosus* (PROTZ) 2 ♂♂; *Lebertia lineata* SIG THOR 1 junges ♂, 1 ♀, 1 junges ♀; *Ljanina bipapillata* SIG THOR 4 ♀♀; *Aturus fontinalis* LUNDBL. 10 ♂♂, 11 ♀♀, 4 junge ♀♀.

14. Unbedeutender, kleiner, äusserst seichter, schwach fliessender Bach im Walde unmittelbar unter den Ruinen von Hammershus. Kahler, weicher Boden mit toten Zweigen, ohne Vegetation.  $^{20}/_9$ . +  $13.2^{\circ}$  C. *Sperchon glandulosus thienemanni* KOEN. 59 ♂♂, 19 junge ♂♂, 31 ♀♀, 7 junge ♀♀, 10 Nymphen; *Lebertia lineata* SIG THOR 2 ♂♂, 4 ♀♀, 2 junge ♀♀; *Aturus fontinalis* LUNDBL. 2 ♂♂, 5 ♀♀.

15. Äusserst kleiner Bach, sich über eine Klippe bei Lövehovederne herabstürzend. Versickert bald im groben Gerölle, ohne das Meer zu erreichen. *Amblystegium* spärlich auf den Steinen.  $^{20}/_9$ . +  $14.8^{\circ}$  C. *Sperchon glandulosus thienemanni* KOEN. 3 ♂♂, 1 junges ♂, 1 ♀, 1 junges ♀.

16. Ausserordentlich winziger Sickerbach in einer Senke zwischen *Calluna*-bewachsenen Granithügeln zwischen Sandvig und Hammerodde. Der Bach fliesst in offenem, heideartigem Gelände (Höjlyngen genannt) und ist ganz von *Carices* und *Amblystegia* zugewachsen.  $^{18}/_9$ . *Bandakia concreta* SIG THOR 1 Imago.

17. Kleiner Zufluss des Hammersö, wenig Wasser führend, mit *Veronica beccabunga* und *Carices*.  $^{21}/_9$ . *Sperchon glandulosus thienemanni* KOEN. 2 ♂♂, 1 junges ♂, 1 junges ♀.

18. Quellbach (Abfluss der Kolde Kilde) im Almindin-



gen, zwischen Moos und Laub.  $^{22}/_9$ . + 8.5° C. *Sperchon glandulosus thienemanni* KOEN. 9 ♂♂, 7 ♀♀, 4 junge ♀♀, 3 Nymphen; *Lebertia lineata* SIG THOR 5 ♂♂, 4 ♀♀; *L. stigmatifera* SIG THOR 1 ♂; *Ljanja bipapillata* SIG THOR 2 junge ♀♀; *Aturus fontinalis* LUNDBL. 1 ♂.

19. Schäumender Waldbach im Almindingen mit moosbewachsenen Steinen.  $^{22}/_9$ . + 12.4° C. *Protzia eximia* (PROTZ) 14 Imagines (einige jung), 2 Nymphen; *Paniscus michaeli* KOEN. 2 Imagines, 2 junge Imagines; *Thyopsis cancellata* (PROTZ) 1 junge Imago; *Sperchon glandulosus thienemanni* KOEN. 8 ♂♂, 4 junge ♂♂, 15 ♀♀ (die meisten jung), 1 Teleiophane, 1 Nymphe; *S. clupeifer* PIERS. 15 ♂♂ (einige wenige jung), 51 ♀♀ (die meisten jung), 10 Nymphen; *Pseudosperchon verrucosus* (PROTZ) 2 ♂♂, 3 ♀♀, 2 junge ♀♀, 1 Nymphe; *Lebertia lineata* SIG THOR 2 ♂♂, 1 ♀; *Megapus nodipalpis* SIG THOR 3 Nymphen; *Aturus fontinalis* LUNDBL. 39 ♂♂, 50 ♀♀, 26 junge ♀♀; *Ljanja bipapillata* SIG THOR 3 ♂♂, 1 ♀.

20. Dynddal Aa, ein relativ kleiner Bach zwischen Tejn und Gudhjem.  $^{22}/_9$ . + 13.2° C. Stark fließend, mit Moos, Laub und Steinen. *Protzia eximia* (PROTZ) 1 Imago, 1 Nymphe; *Sperchon clupeifer* PIERS. 1 ♂, 2 recht junge ♂♂, 5 ♀♀ (die meisten jung), 2 Nymphen; *Pseudosperchon verrucosus* (PROTZ) 1 junges ♀; *Aturus fontinalis* LUNDBL. 18 ♂♂, 7 ♀♀, 20 recht junge ♀♀.

21. Radioaktiver Quellbach bei Skovbo etwa 3 km westlich von Allinge. Zwischen toten Blättern, *Veronica beccabunga* und Moos.  $^{23}/_9$ . + 9.5° C. *Sperchon squamosus* KRAM. 3 ♂♂, 5 ♀♀; *S. glandulosus thienemanni* KOEN. 6 ♂♂, 8 junge ♂♂, 1 ♀, 4 junge ♀♀; *Lebertia stigmatifera* SIG THOR 1 junges ♂; *L. lineata* SIG THOR 4 ♂♂, 4 ♀♀; *Ljanja bipapillata* SIG THOR 1 ♀.

22. Møllebaek bei Vang. Zwischen toten Blättern.  $^{23}/_9$ . + 12.1° C. *Sperchon squamosus* KRAM. 1 junges ♂; *S. glandulosus thienemanni* KOEN. 2 recht junge ♂♂, 1 junges ♀.

23. Eine Menge kleiner, unten zusammenfließender Quellbäche, über eine ziemlich steile, waldbewachsene Böschung am Nordende des Hammersö hinabsickernd. Sand mit toten Blättern und Zweigen und sehr wenig Moos.  $^{26}/_9$ . + 10.6° C. pH: 8.2. Gesamthärte in deutschen Härtegraden: 12, Wasser also sehr hart. *Sperchon glandulosus thienemanni* KOEN. 38 ♂♂, 3 junge ♂♂, 7 ♀♀, 12 junge ♀♀, 5 Nymphen; *Lebertia lineata* SIG THOR 2 ♂♂, 6 ♀♀, 2 Nymphen; *Ljania bipapillata* SIG THOR 1 ♀, 1 junges ♀; *Athienemania schermeri* VIETS 7 ♂♂, 8 ♀♀, 2 junge ♀♀, 1 Nympe.

#### 4. Systematischer Teil.

##### *Fam. Protziidae.*

##### 1. *Protzia eximia* (PROTZ).

Die erbeuteten Exemplare sind ganz typisch.

Fundorte: Imagines und Nymphen wurden in einem Bache unweit Allinge, im Dynddal Aa und in einem schäumenden Waldbache im Almindingen gesammelt.

##### *Fam. Limnocharidae.*

##### 2. *Limnochaes holosericea* (DEG.).

Fundorte: In einem Teiche im Slotslyngen; im Ankermyre im Almindingen.

**Fam. *Hydryphantidae*.****Unterfam. *Thyasinae*.****3. *Paniscus michaeli* KOEN.**

Taf. I Fig. 14; Taf. II Fig. 15—17.

♂ (P. 425).<sup>1</sup>

Alle gefundenen Exemplare dieser Art sind klein und schwächlich. Die Länge des hier abgebildeten Männchens beträgt nur 930  $\mu$ . Das Exemplar ist jung und die Chitinisierung der Dorsalschilder deshalb noch schwach. Keine Schilder sind gelappt (*»var.« inlacerata* VIETS), aber dies scheint nicht ausschliesslich dem jugendlichen Alter des Stückes zugeschrieben werden zu können, weil auch einige andere, besser chitinisierte und ältere Exemplare dasselbe Merkmal aufweisen.

Die Palpe ist typisch, mit kurzem, drittem Gliede.

Die Genitalklappen tragen eine mehrreihige Randbewachsung steifer Borsten. Ein vorderer Genitalstützkörper fehlt.

Den Penis bilde ich hier ab. Er ist mit den gewöhnlichen Fortsätzen ausgestattet.

**Nymphe (P. 428).**

Eine in einem Bache in der Nähe von Allinge erbeutete Nymphe führe ich zu dieser Art trotzdem sie nicht vollständig mit von mir früher untersuchten *michaeli*-Nymphen übereinstimmt, sondern sich in gewissen Merkmalen der Nymphe von *torrenticolus* nähert. Zwecks eines Studiums der bewussten Merkmale verweise ich auf eine frühere Arbeit, wo ich eine Abbildung mitgeteilt habe (1927 Fig. 146—147).

<sup>1</sup> »P. 425« bedeutet Präparat 425 meiner Sammlung.

Alle mir bekannten *michaeli*-Nymphen besitzen ein grosses Frontalschild, das in sich die Dorsocentralia 1 schon aufgenommen hat, ganz wie bei der Imago. Nur Dorsocentralia 2—4 sind also frei. Bei *torrenticolus* dagegen (l. c. Fig. 146) sind die Dorsocentralia 1 noch frei, das Frontalschild daher noch ziemlich klein, transversal. Nun ist zwar hinzuzufügen, dass ich von beiden Arten bis jetzt nur wenige Nymphen untersuchen konnte, so dass die Möglichkeit einer von mir nicht festgestellten Variabilität noch offen bleibt.

Die auf Bornholm gefundene Nymphe, deren Länge 655  $\mu$  beträgt, zeichnet sich dadurch aus, dass das Frontalschild noch nicht die beiden Dorsocentralia des 1. Paares absorbiert hat. Ausserdem ist es noch ziemlich deutlich in zwei Seitenteile gespaltet, indem die Region um das Frontalorgan unchitinisiert ist, so dass sich eine schmale Bucht von hinten her hineinschiebt.

Bemerkenswert ist auch, dass die Dorsocentralia des 5. Paares noch von einander frei bleiben.

Die Palpenmasse betragen (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Streckseite .....	35	71	36	96	29
Beugeseite .....	26	29	35	55	29

Die Palpe besitzt also, wie es im allgemeinen bei *michaeli* der Fall ist, ein kurzes, drittes Glied. Bekanntlich variiert aber die Palpengestalt sehr bei dieser Art (vgl. VIETS 1925a p. 476; LUNDBLAD 1927 p. 313). In der Regel dürfte sie jedoch bei *michaeli* stämmiger sein als bei *torrenticolus*.

Die oben beschriebene Nymphe ist in ontogenetischer Hinsicht sehr interessant. Sie zeigt, dass bei *michaeli*, ganz

wie ich es früher für *torrenticolus* nachgewiesen habe, das Frontalschild der Imago die Dorsocentralia des 1. Paares absorbiert hat. Was heute in diesem Falle während der ontogenetischen Entwicklung geschieht, liegt sicher in der phylogenetischen Entwicklung begründet. Wie bei gewissen anderen, primitiveren Thyasinengattungen waren zweifelsohne die Dorsocentralia des ersten Paares einst frei, auch bei der Imago.

Fundorte: Kleiner, ziemlich warmer Bach in der Nähe von Allinge, mit *Planaria alpina* zusammen; schäumender, ebenfalls recht warmer Waldbach im Almindingen.

#### 4. *Thyopsis cancellata* (PROTZ).

Taf. II Fig. 18.

Nymphe (P. 427).

Die Nymphe, sowohl die junge wie die alte, ist schon von VIETS (1922 p. 59, 1923 p. 203) beschrieben worden. Ich habe zu dieser Beschreibung, die auch von guten Abbildungen begleitet ist, nichts wesentliches hinzuzufügen. Ich teile aber eine stark vergrösserte Abbildung des äusseren Genitalfeldes mit. Nur sehr vereinzelt Borsten sind auf den Klappen vorhanden.

Fundorte: Diese äusserst seltene Art, die für Dänemark neu ist, wurde in denselben Bächen wie die vorige Art gefunden.

### *Fam. Diplodontidae.*

#### 5. *Diplodontus despiciens* (O. F. MÜLL.).

Fundorte: Diese in Dänemark äusserst häufige Art wurde in einem Waldteiche bei Hammershus, im Teiche Aaremyre im Almindingen und im See Hammersö erbeutet.

*Fam. Sperchonidae.*6. *Sperchon squamosus* KRAM.

Taf. I Fig. 1.

Die Exemplare sind in allen Einzelheiten vollkommen typisch ausgebildet. Ich bilde hier die für die Art sehr charakteristische Palpe ab.

Fundorte: Diese Art war bis jetzt noch nicht in Dänemark nachgewiesen. Sie wurde teils in der Helokrene bei Sandvig, teils in zwei Bächen, einem Quellbache bei Skovbo und dem Møllebaek bei Vang, gesammelt.

7. *S. glandulosus thienemanni* KOEN.

Taf. I Fig. 2—4.

Die Haut aller Exemplare ist deutlich verworren liniert, mit zackigen, sich teilweise gabelnden, kürzeren und längeren Linien. Sie sind also der Form *thienemanni* zuzurechnen. Einige Exemplare waren stark plattgedrückt, mit äusserst derb chitinisierter Haut, offensichtlich alte, aber nicht besonders grosse Individuen.

Der Geschlechtshof ist beim Männchen und Weibchen verschieden gebaut, indem der Aussenrand der Klappen bei jenem stärker, bei diesem schwächer gebogen ist und der vordere Stützkörper des Weibchens bedeutend grösser, quergestellt, ist. Dieser Unterschied dürfte für die ganze Gattung Geltung haben.

Die beiden vorderen Genitalnapfpaare sind oft an dem einen Ende zugespitzt, wie beim hier abgebildeten Weibchen, was beim weiblichen Geschlecht öfter als beim männlichen vorzukommen scheint. Die Erscheinung rührt daher, dass der Napf einem Sockel aufsitzt, etwa wie bei *Oxus nodigerus* KOEN., und dieser Sockel ist bisweilen etwas länger als der Napf.

Fundorte: Diese Art, die weitverbreitetste der Bornholmer Bachmilben, wurde in den meisten Bachläufen gefunden. Ich besitze sie aus einem Bache unweit Allinge, aus dem Stordal Aa, aus dem Bakkebaek zwischen Sandkaas und Tejn, aus zwei winzigen Bächen bei Hammershus und bei Lövehovederne, aus einem in den Hammersö fließenden, warmen Rinnsal, aus einem Quellbach (Abfluss der Kolde Kilde) und einem schäumenden Waldbach im Almindingen, aus einem Quellbach bei Skovbo, aus dem Møllebaek bei Vang und aus Quellbächen beim Hammersö.

#### 8. *S. setiger* SIG THOR.

Fundort: Einige Exemplare in einem Bache unweit Allinge gefunden.

#### 9. *S. clupei* PERSIG.

Taf. I Fig. 5—13; Taf. VIII Fig. 79—80.

In Bornholm kommt häufig eine zur Untergattung *Hispidosperchon* gehörende Art vor, deren Bestimmung auf gewisse Schwierigkeiten stößt, indem die Arten dieser Gruppe noch sehr wenig bekannt sind. Es wurde bis jetzt kein ernster Versuch gemacht, die von verschiedenen Autoren oft nach einem oder wenigen Exemplaren beschriebenen Formen untereinander eingehend zu vergleichen. Hier und da sind auch in die Bestimmungstabellen schwere Irrtümer eingeschlichen.

So gibt z. B. PERSIG (1901 p. 160—61) in einer Tabelle an, dass bei dem verwandten *S. hispidus* KOEN. eine größere Panzerplatte den Rücken fast völlig bedecken soll; weiter, dass das Maxillarorgan unterschiedlich ohne seitlichen Vorsprung sein soll. KOENIKE gibt nämlich in der später erfolgten, genaueren Beschreibung seiner Art (1900

p. 284) an, dass unter der Epidermis »anscheinend ein porenloser Panzer von ansehnlicher Stärke« liege. Gleichzeitig bemerkt er auch, dass das Typenexemplar »sich bei der später vorgenommenen Zergliederung als ♀ erwies«.

Ich war in der Lage, das Typenpräparat — es existiert meines Wissens überhaupt nur dieses einzige Exemplar von *S. hispidus*, eine Art, die später nicht mit Sicherheit wiedergefunden worden ist — genau zu untersuchen und das Tierchen, das teilweise schlecht erhalten ist, zu umbetten. Das unerwartete Ergebnis war, erstens dass es sich um ein Männchen, mit deutlich entwickeltem Penisgerüst, handelt,<sup>1</sup> zweitens, dass gar kein »porenloser Panzer« entwickelt ist, sondern viele, selbstverständlich poröse Kleinschilder, drittens, dass das Maxillarorgan hinten seitlich einen deutlichen, vorspringenden Zahn besitzt, ganz wie beispielsweise in meiner Abbildung 6 auf Tafel I!

Es ist klar, dass eine Art, die so falsch aufgefasst und deren Geschlecht von KOENIKE nicht einmal richtig erkannt worden ist, in der Folge sehr dubiös bleiben musste. Wir werden uns hier nicht weiter mit dieser Art befassen, da sie nicht zu der uns hier interessierenden Gruppe von *Hispidosperchon*-Formen gehört, indem ein zusammenhängendes Dorsalpanzer, entgegen KOENIKE's Behauptung, fehlt.

Die erste beschriebene *Hispidosperchon*-Art mit Dorsalpanzer ist *clupeifer* PIERSIG 1896. Ich vermute, dass die 1898 von THOR aufgestellte, damals nur sehr oberflächlich, später (1901 a, 1914) eingehend beschriebene *S. elegans* mit *clupeifer* identisch ist.

Als wichtigster Unterschied *clupeifer* gegenüber hebt THOR hervor, dass beim Männchen seiner Art die grosse Pore

<sup>1</sup> Hierdurch erklärt sich ja ungezwungen, dass die Epimerengruppen nahe zusammengerückt liegen (vgl. KOENIKE 1909, Fig. 78).



hinter der 4. Epimere frei liege (bei *clupeifer* damit vereinigt) und weiter, dass hinter dem Genitalfelde eine bogenförmige Chitinleiste vorhanden sei (bei *clupeifer* fehlend). Ohne Zweifel ist aber diese Leiste von PIERSIG übersehen worden — sie wurde ursprünglich von THOR auch nicht erwähnt! Was die Pore anbetrifft, dürfte ihre Lage bei verschiedenen Exemplaren ein wenig wechseln. Auch ist das Verbindungsstück zwischen Pore und Epimere (d. h. Epimerenrandsaum) bisweilen — und bei jungen Männchen immer — so schwach erhärtet, dass es leicht übersehen werden kann.

THOR war so freundlich, das im Folgenden beschriebene Männchen aus Bornholm eingehend zu untersuchen. Er teilte mir mit, dass es seiner Meinung nach mit *elegans* vollständig übereinstimme. Nun muss ich aber bemerken, dass das Exemplar trotzdem eine mit der 4. Epimere deutlich vereinigte Pore aufweist! Wie ich mir diese Inkongruenz erklären soll, weiss ich nicht, es zeigt aber die Unzuverlässigkeit des genannten Forschers. Was nun die Pore betrifft, so ist der Unterschied zwischen PIERSIG's und THOR's Abbildungen ausserordentlich klein, besonders wenn wir der Möglichkeit Rechnung tragen, dass vielleicht beide Zeichnungen im nämlichen Merkmale nach verschiedener Richtung hin ein wenig übertrieben sind. Eine mit der Epimere so innig vereinigte Pore wie auf PIERSIG's Abbildung habe ich jedenfalls noch nicht gesehen. Dagegen finde ich unter den Bornholmer Tierchen Exemplare, bei welchen die Pore der einen Seite frei, die der anderen zusammengeschmolzen ist!

Ich füge hier noch hinzu, dass ich *elegans* in weiblichen, authentischen Exemplaren, die mir freundlichst von THOR schon vor Jahren zugesandt wurden, gut kenne.

Ich möchte noch bemerken, dass THOR (1899 p. 21) *clupeifer* und *hispidus* ohne Motivierung identifiziert hat, ein Verfahren, das später von PIERSIG mit Recht beanstandet wurde (1898 p. 575).

Der von KOENIKE 1900 bekanntgegebene *S. thori*, von THOR ursprünglich als *hispidus* betrachtet, wurde wahrscheinlich nach einem einzigen Exemplare beschrieben. Diese Form stimmt hinsichtlich des Maxillarorgans und der Palpe mit *elegans* gut überein. Die beiden ventralen Chitinflecke habe ich auch bei allen Männchen von *elegans* m. o. w. deutlich ausgebildet gefunden, trotzdem sie weder von THOR noch von PIERSIG erwähnt worden sind. Dagegen soll nach KOENIKE eine »mit Chitinspitzen eingerahmte Felderung« fehlen. Hinsichtlich des Panzers von *thori* sagt KOENIKE (1900 p. 288): »doch bemerkt man eine deutliche Porosität, die für das Vorhandensein eines Hautpanzers spricht; indes hat derselbe bei weitem nicht die Dicke desjenigen des *Sp. hispidus*«. Wie diese Erklärung aufgefasst werden soll, ist nicht leicht zu sagen. *S. hispidus* hat ja keinen Panzer! Vielleicht hat sich KOENIKE auch bezüglich *S. thori* geirrt. Die systematische Stellung des *S. thori* bleibt bis auf weiteres rätselhaft, jedoch vermute ich, dass er mit der uns hier beschäftigenden Art nahe verwandt ist. VIETS (1928 p. 18) hat ihn in seine Untergattung *Scutosperchon*, deren Haut keine Chitinspitzen oder Papillen, nur einen Panzer besitzt, eingereiht. Schon 1913 teilt VIETS mit, dass er ein deutsches Männchen mit starkem Dorsalpanzer untersucht habe. Die systematische Bedeutung des Fehlens der Felderung und Chitinspitzen ist schwer zu beurteilen. Vielleicht kann das Fehlen mehr zufälliger Natur sein, ganz wie in der Untergattung *Sperchon* s. str., wo bei *S. brevirostris* KOEN. alle Übergänge vorkommen zwischen

Exemplaren mit papillöser Haut (Hauptform) und solchen mit völlig glatter bzw. liniierter Haut (var. *lineatus* SIG THOR). Ob *Scutosperchon* Berechtigung hat, bleibt noch zu prüfen.

Es gibt noch andere *Sperchon*-»Arten«, die *S. clupeiifer* nahe stehen, z. B. *S. tenuabilis* KOENIKE 1900, *S. koenikei* WALTER 1907 und *S. undulosus* KOENIKE 1908. Jedenfalls die letzte, nur im weiblichen Geschlecht bekannte, dürfte mit unserer hier in Rede stehenden Art identisch sein. Die Wellen am Körperrande sind selbstverständlich kein ausreichendes Unterscheidungsmerkmal *undulosus-elegans* gegenüber, bemerkt doch schon THOR (1901 a p. 25), dass der hintere Körperrand bei *elegans* »mehrere deutliche Einbuchtungen« besitze. Die Wellen am Rande sind ein Merkmal, das oft, jedoch nicht immer, beim Weibchen dieser Art ausgebildet ist. In systematischer Hinsicht besitzt das Merkmal nicht die geringste Bedeutung.

Zu erwähnen ist noch, dass VIETS (1919 p. 163) unter dem Namen *S. elegans sigthori* einige gute Abbildungen nebst Beschreibung unserer Art veröffentlicht hat. Er sieht (vgl. 1928a p. 18) in den beiden ungewöhnlich grossen Rückenschildpaaren den wichtigsten Unterschied gegenüber der Hauptart. Das ist aber kein ausreichendes Merkmal, denn diese Schilder sind immer etwas grösser als die anderen (vgl. meine Tafel I Fig. 5). Ich betrachte var. *sigthori*, wie auch die von THOR (1914 p. 11) aufgestellte var. *wesenbergii*, nicht als Varietäten, sondern als identisch mit *elegans*, d. h. mit *clupeiifer*. Die von SZALAY (1927 p. 70) aufgestellte *S. elegans danubialis*, nach einem einzigen ♂ beschrieben, unterscheidet sich äusserst wenig von der Hauptform. Der Unterschied im Epimerenbau ist nicht nennenswert und von individueller Natur. Die Schildbewaffnung weicht dadurch von der meiner hier reproduzierten Abbildung ab,

dass die  $Dc_1$  bei *danubialis* nicht zur Ausbildung gekommen sind, dagegen sind  $Dc_3$  in 2 Schilder aufgeteilt.

Eine weitere, wenig bekannte und noch zweifelhafte Art dieser Gruppe ist *S. hystrix* KOMÁREK 1921. Vielleicht ist sie mit *hispidus* KOEN. identisch.

Die Bornholmer Milben stimmen sehr gut mit *elegans* überein, so dass ich sie ohne Zögern mit dieser identifizieren würde, falls ich nicht der Meinung wäre, dass diese Form mit *clupeifer* identisch ist. So viel ich sehe, steht nichts einer solchen Identifizierung im Wege. Zwar ist *elegans* ausführlicher und besser beschrieben als *clupeifer*. Aus diesem Grunde den THOR'schen Namen aufnehmen zu wollen scheint mir aber nicht berechtigt. Die Originalbeschreibung von *elegans* (1898), auch die erneute Beschreibung im Jahre 1901 (1901 a), ist nämlich sehr unbefriedigend.<sup>1</sup> Die Art *clupeifer* dagegen wurde schon in der Originalbeschreibung 1896, weiter noch ergänzend 1898, später 1897—1900 und schliesslich 1901 so eingehend beschrieben, dass eine Wiedererkennung ganz gut möglich ist, während THOR erst 1914 eine gute Beschreibung von *elegans* brachte.

Nach diesen synonymischen Bemerkungen mögen zwei Bornholmer Exemplare verschiedenen Geschlechts näher beschrieben werden.

♂ (P. 683).

Länge 621  $\mu$ . Der ganze Rücken von einem porigen Schilde bedeckt; nur die Ränder des Schildes mit Chitinspitzen, welche die Poren begrenzen. Hauptpartie des Schildes

<sup>1</sup> 1898 sagt THOR z. B., dass er keine besondere Hautausstattung seines Exemplares, von den Hautdrüsenhöfen abgesehen, finden könne! Nach einer solchen irreleitenden Beschreibung war seine Art natürlich nicht erkennbar!

ganz ohne solche Spitzen. Auf der Bauchseite dagegen tritt die gewöhnliche, von Spitzen eingerahmte Felderung auf. Die Unterseite ist zwar ungepanzert, jedoch ist jederseits des Exkretionsporus ein ziemlich schwach chitinisierter, panzerartiger Fleck vorhanden.

Alle Epimeren sind sehr nahe zusammengerückt. Der Chitinbogen hinter dem Genitalorgane, der die Epimeren des 4. Paares verbindet, ist deutlich entwickelt. Der Porus am Hinterrande der 4. Epimere ist bei dem fraglichen Männchen mit der Epimere verbunden, im Randsaum liegend, bei anderen Stücken liegt er auf der einen Seite ganz frei. Sicherlich kommen auch Exemplare vor, bei welchen beide Poren frei sind, wie von THOR für *elegans* angegeben.

Die Beine zeigen keine besonders beachtenswerten Merkmale. Alle Endglieder verbreitern sich gegen das Ende kräftig, aber ganz allmählich. Eine kräftige Nebenzinke und ein grosses Krallenblatt sind ausgebildet.

Das Maxillarorgan ist  $196 \mu$  lang, mit nach unten gebogenem Rostrum. Die Mandibel misst, einschliesslich des Häutchens, aber ausschliesslich der Klaue, etwa  $196 \mu$ , der Luftsack etwa  $100 \mu$  in der Länge.

Die Palpenmasse betragen (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Streckseite .....	29	107	139	186	36
Beugeseite .....	25	71	100	154	36

Der Palpenzapfen ist lang, sein Vorderrand etwa  $43 \mu$  messend und distal auf der einen Seite mit einer langen und einer kurzen Borste bewaffnet. Auf der anderen Seite finden wir nur eine einzige, kurze Borste. Der hintere Taststift des 4. Gliedes entspringt in oder etwas ausserhalb der

Gliedmitte, der vordere weit vorne. Das letzte Glied schliesst mit einer spitzigen Kralle ab, vor welcher zwei nebeneinander stehende Krallen derselben Grösse entspringen. Das dritte Glied behält charakteristischerweise seiner ganzen Länge nach etwa dieselbe Höhe bei, ohne sich distal zu verschmälern.

Die Innenränder der Genitalklappen tragen in ungleich weiten Abständen etwa 9 Haare. Der Penis erreicht eine Länge von 214  $\mu$ .

♀ (P. 1018).

Länge 828  $\mu$ . Rücken ohne einheitliche Panzerplatte, deutlich gefeldert, die Felder von Chitinspitzen eingefasst. Die Ausstattung der Dorsalseite mit Chitinplatten stimmt besser mit dem von VIETS (1919 Fig. 13) als mit dem von THOR (1914 Fig. 1) abgebildeten Weibchen überein. Nun habe ich aber, bei Untersuchung zweier mir von THOR gesandter Weibchen von *elegans*, feststellen können, dass THOR die Schilder falsch und ungenau gezeichnet hat. Solch ein Weibchen, wie das von THOR gezeichnete, dürfte nicht vorkommen. Um Ordnung in der Beschreibung der mit Dorsalplättchen ausgestatteten *Sperchon*-Arten zu schaffen schlage ich vor, die verschiedenen Plättchen in derselben Weise zu benennen, wie ich es unter den Thyasinen schon brauche (vgl. LUNDBLAD 1927). Wenn ich dieseibe Benennung wie dort anwende, so bedeutet das nicht, dass die mit demselben Namen belegten Gebilde notwendigerweise in beiden Familien homolog sind. Das bedarf noch der Untersuchung. Wohl aber müssen wir natürlich danach streben, die innerhalb der isolierten Familie bei verschiedenen Gattungen und Arten vorhandenen Platten in der richtigen Weise zu homologisieren.

So viel ich sehe, kommen die Platten (d. h. die Schilder, nicht die Haarplättchen oder Haadrüsenplättchen) bei den Sperchoniden nicht in derselben Regelmässigkeit wie bei den Thyasinen vor, indem einige bei gewissen Arten ganz zu fehlen scheinen. Bei etlichen Arten kommen überhaupt keine Schilder vor. Von diesen Arten ist aber hier nicht die Rede. Sobald Schilder vorhanden sind, sind sie, wie auch die Haarplättchen und Haadrüsenplättchen, ganz regelmässig orientiert.<sup>1</sup>

Untersuchen wir die Rückenseite eines *S. clupeifer*-Weibchens! Wir finden dann folgendes (Taf. I Fig. 5).

Unmittelbar in der Nähe des Auges, etwas nach innen, steht eine kleine Erhebung mit einem Haare (*pr*). Dieses Haar dürfte mit dem Präokulare der Thyasinen wirklich homolog sein. Weiter hinten liegt, dem Medianen mehr genähert, eine grosse Panzerplatte mit einem Haar, die ich als mit dem Postokulare der Thyasinen homolog ansehe (*po*). (Wie bei den Thyasinen treten nämlich diese beiden Haarpaare niemals mit Hautdrüsen in Verbindung und nehmen also unter den Haaren der Dorsalseite eine Sonderstellung ein. Sie sind als einfache Haarplättchen zu bezeichnen.

Von Haadrüsenplättchen, d. h. Haaren in Verbindung

<sup>1</sup> Das gilt z. B. auch von den beiden von mir beschriebenen afrikanischen Arten, *S. elgonensis* und *S. fenestratus*, wie aus meinen Abbildungen (1927 a Taf. XIV Fig. 8 und XV Fig. 18) ganz deutlich hervorgeht. Ich kann in diesem Zusammenhange nicht umhin, daran zu erinnern, dass THOR aufs heftigste meine afrikanische Arten in einer unkritischen Streitschrift beanstandet hat (1927) indem er sagt, dass von meinen neuen Arten nur »vielleicht die Hälfte diesen Namen verdienen«. Dieser Angriff dürfte ganz unberechtigt sein und es scheint, als wäre ein bisschen Kritik besser am Platze bei THOR's eigenem *S. elegans*, dessen Aufstellung im Jahre 1898 ziemlich überflüssig war und dessen letzte Beschreibung, was die Darstellung der Schilder anbelangt, noch vieles zu wünschen übrig lässt.

mit Drüsenplättchen, finden wir zuerst das Antenniforme (*a*), also das Dorsoglandulare 1. Weiter hinten stehen in ziemlich regelmässigen Abständen die Dorsoglandularia 2—5 (*dg* 2—5). Lateral treffen wir sechs Lateroglandularia an (*lg* 1—6). Es kommen also dorsal weniger, lateral zahlreichere Hautdrüsenmündungen als bei den Thyasinen vor.

Von den Lateroglandularia sind in der Figur nur die 1., 3. und 5. Paare sichtbar, weil die Paare 2, 4 und 6 mehr ventral, mit den anderen in zick-zack orientiert sind. Ventral liegt als Fortsetzung der Dorsoglandularreihe das Ventroglandulare 1; weiter finden wir die Epimeroglandularia 1—2. Ganz dieselben Verhältnisse treffen wir auch bei *Pseudosperchon* an. Dort ist aber das Ventroglandulare 1 lateral verschoben. Die 4 grossen Drüsenhöfe am Körperhinterrande werden dort von den Ventroglandularia 1 und Lateroglandularia 6 gebildet. Besonders mächtig sind bei dieser Gattung die Antenniformia entwickelt.

Von Schildern gibt es mehrere Paare. Nahe der Medianlinie wiederfinden wir zwischen den Dorsoglandularia des dritten bis vierten Paares, ganz wie bei den Thyasinen, 2 Plattenpaare, die entsprechend den Namen Dorsocentrale 1 bis 2 tragen möchten. Zwischen den Dorsoglandularia des vierten bis fünften Paares endlich finden wir ein drittes Schildpaar, Dorsocentrale 3.

Von Dorsolateralia sind die des ersten und zweiten Paares (*dl* 1—2) beim hier beschriebenen Weibchen zusammengeschmolzen, was aber oft nicht der Fall ist. Sie sind, wie auch die weiter hinten gelegenen Paare 3—4 (*dl* 3—4), klein.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass innerhalb des *dg* 2 oft eine kleine Platte sich findet, die eventuell den Frontalia der Thyasinen entspricht.



Betrachten wir nun die von VIETS (1919 Fig. 13) publizierte Abbildung von *elegans siglthori*, so finden wir alle diese Plättchen und Drüsenhöfe mit der grössten Genauigkeit wiedergegeben. Die Dorsolateralia 1—2 sind beim VIETS'schen Weibchen getrennt. THOR dagegen hat entweder diese oder auch die Postokularia ausgelassen — welches ist schwer zu entscheiden. Auch gibt er die Borsten der Postokularia nicht an. Die *dc* 1—2 scheinen auch ungenau gezeichnet zu sein.

Kehren wir aber zur Beschreibung unseres Weibchens zurück! Der hintere Körperrand ist stark ausgeprägt wellig, aber andere Exemplare zeigen diese Welligkeit schwächer oder gar nicht ausgebildet.

Die Epimeren sind nicht ganz so stark zusammengedrückt wie beim Männchen und der Drüsenporus liegt in einiger Entfernung hinter der. 4. Epimere.

Das Maxillarorgan hat eine hinten ausgehöhlte Maxillarplatte und das Organ seitlich hinten einen deutlichen Dorn.

Die Palpen zeigen in der Hauptsache die Merkmale des Männchens, jedoch scheint mir das 3. Glied öfter als beim Männchen nach aussen deutlich verengt zu sein, und das 4. Glied dürfte etwas schlanker sein. Übrigens variiert die Palpe dieser Art nicht wenig.

Die Genitalklappen tragen etwa 12 Randhaare.

Fundorte: In einem Bache südlich von Allinge, in einem schäumenden Waldbache im Almindingen und im Dynddal Aa.

#### 10. *Pseudosperchon verrucosus* (PROTZ).

Fundorte: Sowohl im Dynddal Aa und in dem Waldbache im Almindingen, wie im Bakkebaek zwischen Sandkaas und Tejn erbeutet.

*Fam. Limnesiidae.***11. *Limnesia maculata* (O. F. MÜLL.).**

Fundort: In einem Steinbruchsteich im Slotslyngen zwischen Allinge und Johns Kapel.

**12. *L. undulata* (O. F. MÜLL.).**

Fundort: In demselben Teich wie die vorige Art gefunden.

**13. *L. connata* KOEN.**

Fundort: Im Waldteiche Ankermyre bei Hammerhus.

*Fam. Lebertiidae.***Unterfam. Lebertiinae.****14. *Lebertia* (*Pseudolebertia*) *lineata* SIG THOR.**

Taf. III Fig. 33—35; Taf. IV Fig. 44—46; Taf. V Fig. 47—48.

Die auf Bornholm gefundenen Stücke stimmen sehr gut mit den früher von mir aus Møen beschriebenen überein und sollen daher nicht näher besprochen werden. Ich bilde aber einen Penis und eine Palpe ab. In Bezug auf diese letztere möchte ich hervorheben, dass sie individuelle Variationen aufweist. Bisweilen ist z. B. die Beugeseite des 2. Gliedes stark konkav (Taf. III Fig. 33), was aber nicht die Regel ist; im allgemeinen haben die Palpen das Aussehen der von mir aus Møen abgebildeten Exemplare (1926 Taf. III Fig. 17—18), sind also nur schwach konkav.

Eine Nymphe wurde gefunden, die ganz typisch ist, d. h. sie besitzt am 3. Palpengliede nur zwei, nicht wie die Möener Nymphe drei lange Haare. Auch ist das untere der

beiden Haare etwas weiter ventral gerückt. Im übrigen sind die beiden Palpen beinahe identisch.

Das Genitalorgan liegt nicht wie beim Möener Exemplare teilweise innerhalb der Genitalbucht, sondern wie beim THOR'schen ausserhalb derselben.

#### Larve (P. 1012).

Ein in Bornholm erbeutetes Exemplar einer *Lebertia*-Larve mag nachstehend beschrieben werden. Aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich um *L. lineata*, da sie der anderen in den Bächen erbeuteten Art, *L. stigmatifera*, nicht angehören kann (vgl. LUNDBLAD 1924 Fig. 2—3). Ein dieser Art gegenüber sofort in die Augen springender Unterschied ist die bei *lineata* weit längere und den Rand überragende Borste der dritten Epimere.

Länge ungefähr 320  $\mu$ . Den Rücken nimmt eine längliche, 257 lange Panzerplatte ein, die sehr deutlich netzartig gefeldert ist. Im Bereich des ersten, lateralen Drüsenporus ist der Schildseitenrand deutlich eingebuchtet. Das Schild weist die gewöhnlichen Borsten in üblicher Stellung und Ausbildung auf. Zwei Borsten sind ausserordentlich kräftig, ganz wie bei den von WALTER (1922 Fig. 81, 85) beschriebenen Larven von *L. (Pseudolebertia) tuberosa* und *L. (P.) zschokkei*. Bei *L. (Pseudolebertia) schechteli* hat leider THOR das Schild nicht näher beschrieben. Zwei sehr feine Borstenhaare im Vorderrande des Schildes hat WALTER in seiner Zeichnung ausgelassen. Sie dürften auch bei *tuberosa* und *zschokkei* vorhanden sein. Die Gestalt des Schildes ist bei allen drei Arten sehr übereinstimmend. Auch im übrigen ähneln alle bis jetzt beschriebenen *Pseudolebertia*-Arten einander so sehr, dass sie vorerst nicht sicher unterschieden

werden können. Die vorhandenen Abweichungen in den Zeichnungen rühren sicher teilweise von ungleicher Lage des Epimeralpanzers her, das bei einigen Larven flacher ausgebreitet, bei anderen gewölbter war.

Der Epimeralpanzer erreicht eine Länge von 243  $\mu$ . Der Abstand vom Hinterende der Maxillarbucht bis zum Hinterende der ersten Epimeren beträgt 89  $\mu$ . Die Epimeren zeigen eine Felderung von länglichen Maschen, die in schiefer Richtung von vorn-aussen nach hinten-innen orientiert sind.

Über die Borstenausstattung orientiert am besten die Abbildung.

Die Beine enden mit 3 Krallen, wovon die mittlere am kürzesten ist.

Leider gelang es mir nicht, die ganze Palpe zu exstirpieren. Ich kann nur die Spitze hier abbilden. Die Beborstung scheint nicht für die in Frage stehende Art charakteristisch zu sein, jedoch ist ja die Palpe so ausserordentlich klein und schwer zu untersuchen, dass es nicht leicht ist, sich in bezug auf die feineren Einzelheiten zu orientieren. Auch gibt es in der Literatur kaum eine detaillierte, gute Abbildung der Larvenpalpe von *Lebertia*.

Fundorte: Diese Art ist auf der Insel sehr verbreitet. Sie wurde gefunden in dem Bache oberhalb der Quelle bei Sandvig (Larve), im kleinen Bache südlich von Allinge, im Bakkebaek zwischen Sandkaas und Tejn, in einem äusserst winzigen, vegetationslosen Bache bei Hammershus, im Abfluss der Quelle Kolde Kilde und in einem schäumenden Bache im Almindingen, in einem Quellbach bei Skovbo und in Quellrinnsalen am Hammersö.

**15. L. (Hexalebertia) stigmatifera** SIG THOR.

Taf. III Fig. 36; Taf. IV Fig. 37—42.

♂.

Länge des Tierchens 862  $\mu$ . Rücken der Länge nach gerippt, die Rippen von sehr ungleicher Länge. Auch Poren konnten in der Rückenmitte deutlich beobachtet werden. THOR (1907 p. 151) vermochte bei seinen Exemplaren nur an einzelnen Stellen Poren zu entdecken, und KOENIKE (1919 p. 673) gibt an, dass bei seiner *complexa*, die mit *stigmatifera* identisch ist, keine Poren vorhanden seien.

Der Epimeralpanzer ist etwa 730  $\mu$  lang und von der bei dieser Art sehr charakteristischen Gestalt, das Genitalorgan zungenförmig umschliessend. Die THOR'sche Abbildung 88 ist nach einem gequetschten Exemplare gezeichnet. Ich konnte das zugrunde liegende Präparat untersuchen und dabei feststellen, dass durch Druck eine Querfalte in der Haut hinter dem Genitalorgan entstanden ist, so dass die beiden Hautdrüsenöffnungen dadurch dem Genitalorgane genähert worden sind. In natürlicher Lage liegen sie weiter hinten an den Seiten des Exkretionsporus.

Die Breite der zweiten Epimerenspitze ist schwer messbar, da sie sich subkutan unter den angrenzenden Epimerenrändern wulstartig verbreitert. Die Breite kann wohl mit 35—50  $\mu$  angegeben werden.

Die Palpe dieser Art variiert sehr, wie schon aus der Beschreibung THOR's (1907) hervorgeht, sowohl hinsichtlich der Dicke der Glieder wie der Stellung der Palpenhaare. Die hier abgebildete Palpe stimmt wohl am besten mit THOR's Abbildung 87 b überein. Einige Masse seien hier angeführt (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Streckseite . . . . .	35	87	100	135	32
Beugeseite . . . . .	18	70	61	129	32

Die Mandibelgestalt variiert etwas. Wie die hier mitgeteilten Abbildungen zeigen, können sogar die beiden Palpen desselben Exemplars verschieden sein.

Der innere Randsaum der Genitalklappen besteht aus etwa 18 kurzen Haaren, zu welchen hinten noch ein Büschel aus längeren Haaren kommt.

Der Penis ist 178  $\mu$  lang und weicht deutlich von dem der vorigen Art ab. Er stimmt dagegen gut mit dem von *L. holsatica* überein (LUNDBLAD 1926 Taf. II Fig. 11).

Der Exkretionsporus ist stark chitinisiert.

Ein anderes Männchen aus Bornholm weicht u. a. dadurch ab, dass die linke Palpe nur ein einziges ventrales Tasthaar am 4. Gliede besitzt. Dies zeigt, dass die Zweizahl der Tasthaare Variationen unterworfen ist. Sicherlich ist *L. trisetica* auf eine zufällige Vermehrung dieser Haare gegründet. Diese wird auch von VIETS (1925 p. 494, 1928 p. 30) als *stigmatifera* var. *trisetica* bezeichnet.

Fundorte: Eine auf Bornholm ziemlich verbreitete Art. Bach oberhalb der Quelle bei Sandvig, Abfluss der Quelle Kolde Kilde im Almindingen, Quellbach bei Skovbo. Bisher war sie in Dänemark nicht gefunden.

**16. *L. (Hexalebertia) stigmatifera* var. *separata* LUNDBL. n. var.**  
Taf. IV Fig. 43.

Ein zusammen mit *L. stigmatifera* gefundenes, stark abweichendes Männchen dürfte am besten mit dieser Art vereinigt werden. Nur in der Epimerenbildung sind Unterschiede vorhanden.

Bekanntlich variiert das Männchen, wie auch die Art

überhaupt, sehr stark, wie besonders durch VIETS' Untersuchungen hervorgeht (1923, 1923 a, 1925 a). VIETS stellte zuerst (1923) die Formen *stigmatifera producta* und *stigmatifera conjuncta* auf. Die erste, in beiden Geschlechtern beschriebene, gründete er u. a. auf die über den subkutanen Hakenfortsatz noch ein Stückchen hinausgreifenden zweiten Epimeren. Ausserdem liess sich eine deutliche Porosität der Haut entdecken, etc. Die zweite, auch mit poröser Haut ausgestattete Form, nach einem einzigen, schwedischen Männchen aufgestellt, gründet VIETS in erster Linie auf die Zusammenwachsung zwischen Epimeren und vorderem Genitalstützkörper. Keine der Formen verdient, meines Erachtens, aufrechterhalten zu werden, weil sie zu wenig ausgeprägt sind. Auch VIETS selbst scheint nunmehr derselben Meinung zu sein (1925 a p. 492, 1928 a p. 30).

Später stellte VIETS noch die Form *nodosa* (1923 a p. 327) auf. In *nodosa* handelt es sich um eine männliche Varietät mit knopfartig abgesetzten Hinterecken der 4. Epimere. Diese Abweichung, von welcher VIETS später (1925 a) weitere Abbildungen mitgeteilt hat, verdient wohl in extremer Ausbildung einen besonderen Namen.

Endlich stellte VIETS (1925 a), nach Auffinden einiger Exemplare mit deutlicher Hautporosität<sup>1</sup>, eine neue Varietät *porifera* auf. Auch diese Varietät wäre es wohl besser einzuziehen, weil das Porenmerkmal ein ausserordentlich variables und vom Alter oder von individuellen Zuständen abhängiges Merkmal ist.

VIETS bildet aber auch ein *stigmatifera*-Männchen ab (1925 a Fig. B, a), das von allen schon erwähnten Varietäten und besonders vom Typusmännchen so stark ab-

<sup>1</sup> Schon früher (1923) hatte VIETS, wie oben bemerkt, Poren beobachtet, ohne auf solche Stücke eine besondere Varietät aufzustellen.

weichend ist, dass es einen besonderen Namen wohl verdient. Diese Form, für welche ich die Bezeichnung *separata* wähle, ist durch die ganz freien Postgenitalporen ausgezeichnet. Die Epimeren sind folglich weniger weit nach hinten verbreitert, das Genitalorgan nicht zungenartig umgreifend, und der postepimerale Drüsenporus liegt im Rande der 4. Epimere, nicht weit vorne wie bei der Hauptart. Dass bei gewissen *stigmatifera*-Männchen das Merkmal nicht ganz stabilisiert auftritt, dass diese zwischen *separata* und *nodosa* eine Mittelstellung dadurch einnehmen, dass der eine Postgenitalporus frei, der andere mit der Epimere vereinigt ist, geht aus VIETS' Arbeit (1925 a Fig. B, g) schon hervor. Auch bei *L. tenuicollis* (l. c. Taf. 19 Fig. 12) hat VIETS ein solches Verhältnis abgebildet.

♂ (P. 1010).

Länge 828  $\mu$ . Porosität des Rückens deutlich erkennbar.

Der Epimeralpanzer ist 650  $\mu$  lang. Charakteristisch ist, dass das Genitalorgan ein Stückchen aus der Bucht hinausragt und von den Epimeren nicht zungenförmig umgriffen wird. Die 2. Epimerenspitze ist etwa 35  $\mu$  breit.

Die Postgenitalporen liegen frei in die Haut gebettet.

Die Palpenmasse betragen (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Streckseite . . . . .	32	86	96	135	33
Beugeseite . . . . .	20	70	63	128	33

In der Stellung der Palpenhaare des 3. Gliedes ähnelt die rechte Palpe der THOR'schen Abbildung 87 b, die linke 87 a.

Der innere Randsaum der Genitalklappen setzt sich aus etwa 18 kurzen Haaren zusammen. Hinten stehen einige längere Haare.



Der Exkretionsporus kräftig chitiniert.

Fundort: In dem Bache oberhalb der Quelle bei Sandvig.

### Unterfam. Oxinae.

#### 17. *Frontipoda musculus* (O. F. MÜLL.).

Taf. V Fig. 49—51.

Es dürfte nicht überflüssig sein, an diese alte, aber z. T. recht wenig bekannte Art einige Bemerkungen anzuknüpfen.

Die beste, sehr eingehende Beschreibung der Art lieferte KOENIKE (1905). KOENIKE bildet das Männchen auf Taf. XIV Fig. 1 ab und hebt hervor, dass die Exkretionsplatte sehr lang sein soll — er bildet sie sogar länger als das Genitalorgan ab —, hinten in einen langen, stielartigen Fortsatz auslaufend. Das ist nicht immer beim Männchen der Fall, wie aus der hier beigegebenen Abbildung ersichtlich ist. Auch gibt KOENIKE an, dass seitlich der Platte »jederseits zwei Hautdrüsen mit je einem Haare« stehen und bildet auch diese ab. Sie scheinen frei in der weichen Haut zu liegen. Diesen Befund kann ich jedoch nicht bestätigen. Es geht aus meiner Abbildung hervor, dass 2 Haarpaare zwar vorhanden sind. Das vordere, freiliegende Paar ist aber mit keiner Drüsenöffnung verbunden. Das hintere dagegen verhält sich so wie von KOENIKE angegeben, jedoch mit dem Unterschiede, dass es, wie auch der begleitende Drüsenporus, mit dem Epimerenrande vollständig verschmolzen ist. Inwieweit der Porus mit Haar bisweilen frei sein kann, entzieht sich vorerst meiner Beurteilung, ich habe aber bis jetzt keine derartigen Exemplare gesehen.

Noch weiter hinten (in meiner Fig. 51 nicht sichtbar) liegt jederseits eine porenartige Bildung; vielleicht ist es diese, die KOENIKE rechts in seiner Abbildung andeutet.

Ich habe kein begleitendes Haar gefunden und weiss auch nicht, ob es sich um eine Drüsenöffnung handelt.

Hinsichtlich der Mandibel möchte ich bemerken, dass KOENIKE die Grösse des vorragenden Höckers in der Mitte der Dorsalseite des Klauengliedes übertrieben hat.

Von der Palpe des Männchens bemerkt KOENIKE, dass das »vorletzte Glied ist nicht länger als das zweite«. Das ist zwar richtig, aber bei dem hier abgebildeten Exemplare ist es weit kürzer. Einige Masse (in  $\mu$ ) seien hier angeführt:

	I	II	III	IV	V
Streckseite .....	38	57	33	47	23
Beugeseite .....	7	42	13	41	23

Über die Ausstattung der Palpe mit Haaren gibt am besten die Abbildung Aufschluss.

Fundort: Am Ufer des Hammersö.

### *Fam. Mamersopsidae.*

#### 18. *Bandakia concreta* SIG THOR.

Taf. II Fig. 19—25; Taf. III Fig. 26—32.

Wie schon früher von VIETS (1926 p. 192) und mir (1927 p. 410) nachgewiesen, ist *Drammenia elongata* SIG THOR nur als ein Synonym zu *Bandakia concreta* aufzufassen. Auch habe ich bemerkt (l. c. p. 481—82) — und VIETS hat meiner Ansicht beigepflichtet (1927 p. 11) — dass *Drammenia crassipalpis* SIG THOR höchst wahrscheinlich mit unserer Art identisch ist. Auf Bornholm fand ich zahlreiche *Bandakia*-Nymphen mit *Drammenia*-Imagines zusammen, so dass die generische Zusammengehörigkeit von *Bandakia* und *Drammenia* ausser Zweifel steht.

Von dieser Art hat VIETS zwei verschiedene männliche Varietäten aufgestellt, *bremensis* und *hercynia* (VIETS 1923, 1925 a, 1928 a). Die Hauptart hat stumpfe Enden der 3. Epimere, die Varietät *bremensis* lang und spitz ausgezogene, nach aussen gebogene. Die Form *hercynia* steht in der Mitte zwischen Hauptart und var. *bremensis*; der Wert einer Benennung dieser anscheinend recht wenig charakteristischen Abweichung scheint mir etwas zweifelhaft zu sein.

Die Bornholmer Männchen gehören der Hauptart an. Möglicherweise könnten einzelne derselben zur var. *hercynia* gerechnet werden, z. B. das in Fig. 28 Taf. III abgebildete. Die var. *bremensis* wurde jedenfalls nicht beobachtet.

Einige Exemplare mögen nachstehend charakterisiert werden.

♂ (P. 996).

Länge des Tierchens 482  $\mu$ , die des Rückenschildes 450  $\mu$ . Die Breite des letzteren 314  $\mu$ . In bezug auf dieses Schild sei nur hervorgehoben, dass ich jederseits 4 Paare von Drüsenöffnungen mit begleitendem Haar beobachten konnte, weder von THOR noch von VIETS früher bemerkt. Die beiden vorderen Paare liegen dem Rande stark genähert, die beiden hinteren davon entfernt. Ausserdem steht ein Borstenpaar (ohne Drüsenöffnung) ein Stück innerhalb des Randes im vorderen Schildteil. Im Hautsaum zwischen Dorsal- und Bauchschild liegen 4 Paare von Hautdrüsenöffnungen mit Haar, wie schon von VIETS angegeben.

Die Maxillarbucht ist 64  $\mu$  tief, der Abstand vom Innende der Bucht bis zum Hinterende des mit den Epimeren zusammengeschmolzenen vorderen Genitalstützkörpers 164  $\mu$ .

Die mit sehr kräftigem Knie versehenen Mandibeln sind einschliesslich Klaue 154  $\mu$  lang, über das Knie 54  $\mu$  hoch.

Das freie, hintere Ende des Luftsacks ist spatelförmig und dort netzartig skulptiert.

Die Längen der Palpenglieder betragen (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Streckseite . . . . .	18	86	19	43	32
Beugeseite . . . . .	18	37	18	?	?

Die Beugeseite des 4. (und 5.) Gliedes ist schwer messbar.

Das 2. Glied trägt unten-aussen die kräftige, charakteristische Borste und unten-innen den breiten, stumpfen, gezähnelten Höcker. Das 4. Glied besitzt einen dorsalen, distalen Endzapfen, wie schon von THOR angegeben. Der Zapfen gehört der inneren Seite an, wie das auch bei vielen anderen Hydracarinen der Fall ist (z. B. *Lebertia*, *Atractides*, *Acercus*, *Piona*). Distal-unten ist dieses Glied lamellenartig erweitert auf der inneren Seite und dort mit einem Haar versehen. An entsprechender Stelle der Aussenseite steht ein Höcker, ebenfalls mit Haar. Das 5. Glied ist krallenförmig nach unten gebogen und dorsal mit einem, ventral mit zwei, seitlich bei einander stehenden Zähnen versehen.

Das äussere Genitalorgan ist  $96 \mu$  breit und  $118 \mu$  lang. Etwa 6 feine Haare entspringen den inneren Rändern der Genitalklappen.

Der Penis ist  $143 \mu$  lang und über die hinteren Fortsätze  $96 \mu$  breit.

♀ (P. 995).

Ein gleichzeitig erbeutetes,  $534 \mu$  langes Weibchen besass ein  $483 \mu$  langes Rückenschild. Der wesentliche, äussere Unterschied gegenüber dem Männchen liegt im Genitalorgan, das länger und ziemlich parallelsichtig ist. Die Länge beträgt nämlich  $153 \mu$ , die Breite  $114 \mu$ .

## Nympe (P. 998).

Diese ist schon von THOR (1913) und VIETS (1928) beschrieben und abgebildet worden. Einige ergänzende Bemerkungen sind aber hier erforderlich.

Die Länge beträgt  $318 \mu$ , die des vorderen Rückenschildes  $193 \mu$ , die des hinteren  $46 \mu$ . Die weiche Haut ist grob liniert.

Das vordere Rückenschild, über dessen Bau THOR und VIETS keine näheren Angaben machen, entspricht nur dem Vorderteile des Schildes der Imago, indem nur drei Hautdrüsenöffnungen an den Seitenrändern stehen, während die vierte frei in die weiche Haut zwischen den beiden Schildern gebettet ist.

Wie von VIETS schon hervorgehoben, ist die Bauchhaut »liniert bis auf eine poröse Zone um das und namentlich hinter dem provisorischen Genitalorgan«. Es muss aber betont werden, dass auch in nächster Nähe des betreffenden Organs die Oberhaut ganz wie im übrigen liniert ist, dass aber die Unterhaut schon bei der Nympe weitläufig chitinisiert und porös ist.

Die Palpe ähnelt der der Imago, jedoch fehlt das Haar des 2. Gliedes.<sup>1</sup>

Die Epimeren der Nympe sind, im Gegensatz zu den der Imago, nicht miteinander verschmolzen und einander nicht so stark genähert, die der beiden letzten Paare in der Medianlinie sogar ziemlich weit auseinander gerückt. Eigentümlich ist es, dass bei der Imago eine deutliche Grenze zwischen den 3. und 4. Epimeren auch median vor-

<sup>1</sup> Ob, wie bei der Imago und wie von THOR auch für die Nympe angegeben, ein Enddorn am 4. Palpengliede vorhanden ist, vermag ich bei meiner Nympe nicht festzustellen.

handen, während bei der Nymphe diese Grenze ebendort kaum angedeutet ist.

Rings um die 4. Epimeren, der Aussen- und Hinterseite derselben wie eine Kalotte aufsitzend, befindet sich ein Panzer, der, mit den Epimeren verglichen, sehr grobporig ist.

Das verkehrt-herzförmige, 4-näpfige Genitalorgan mit 6 feinen Haaren.

Exkretionsporus von Chitinhof umschlossen.

Fundorte: Die Art trat häufig in der kleinen Quelle bei Sandvig auf. Auch wurde sie in einem winzigen Sickerbache zwischen Sandvig und Hammerodde gefunden. Sie war bis jetzt noch nicht in Dänemark nachgewiesen.

Systematische Stellung von *Bandakia*. Die Gattung *Bandakia* (= *Drammenia*) wurde von THOR in eine besondere Unterfamilie, *Drammeniinae*, die er zu den *Atractididae* führte, gestellt (1913a p. 471). Schon bei der Beschreibung der Nymphe betont er kurz die Anklänge besonders an *Atractididae*, aber auch an *Arrhenuridae* und *Lebertiidae*.

VIETS, der im Jahre 1914 (1914 p. 481—86) diese Gattung aus eigener Erfahrung noch nicht kannte — dagegen schon 1913 (1913a p. 224 ff.) zwei afrikanische nahverwandte Gattungen: *Mamersopsis* NORDENSKIÖLD und *Platymamersopsis* VIETS untersuchen konnte, für welche er die neue Unterfam. *Mamersopsinae* unter den Hygrobatiden schuf, — stellte sie auf Grund der von THOR mitgeteilten Beschreibung zu den *Mamersopsinae*, welche er mit Recht für identisch mit den *Drammeniinae* und gegenüber diesen als für prioritätsberechtigt hielt. Die Nymphe der Gattung *Bandakia* — die zu dieser Zeit als eigene Gattung figurierte — scheint VIETS auf Grund gewisser Merkmale zur *Atractidinae* führen

zu wollen und er diskutiert sogar die Möglichkeit, ob es sich vielleicht um die Gattung *Atractides* handeln könnte. Später (1916 p. 395—96) wurde die fragliche Nymphe von VIETS mit Fragezeichen als Subgenus von *Atractides* angeführt. Die Gattung *Drammenia* lässt er nun eine besondere Unterfamilie: *Drammeniinae*, in der Nähe von *Mamersopsinae* (beide zur Fam. *Hygrobatidae*), bilden. Im Jahre 1923 (p. 205—06) vereinigt VIETS nochmals *Bandakia* (= *Drammenia*) mit den afrikanischen Gattungen zur Unterfamilie *Mamersopsinae*, die er fortwährend zur Familie *Hygrobatidae* rechnet. In seinem Hydracarinensystem (1926) ist die Anordnung dieselbe — also alle drei Gattungen zur *Mamersopsinae* — aber die *Mamersopsinae* wird nunmehr zur *Lebertiidae*, nicht zu *Hygrobatidae* oder *Atractididae* geführt. Auch 1928 (1928 a) wird dieselbe Einordnung beibehalten. Die Auffassung ist also etwas schwankend. Es sei daran erinnert, dass VIETS schon früher (l. c. 1914) die *Lebertia*-ähnliche Borste des 2. Gliedes bei *Bandakia* und den beiden anderen Gattungen hervorgehoben hat, wie übrigens schon THOR (1913 a p. 44).

In einer Abhandlung (1927 p. 409—11) habe ich die systematische Stellung von *Bandakia* kurz diskutiert. Ich kam dabei zu dem Ergebnis, dass genügende Gründe nicht vorhanden waren, um die *Mamersopsinae* als Lebertiiden zu betrachten. Die drei Paare von Genitalnäpfen und die *Lebertia*-ähnliche Palpenborste sind beinahe die einzigen Übereinstimmungen. Ich führte daher die *Mamersopsinae*, obzwar mit Fragezeichen, zu den *Atractididae*, hauptsächlich des *Atractides*-ähnlichen Genitalorgans der *Bandakia*-Nymphe wegen.

Ohne Zweifel gehören alle drei Gattungen (*Mamersopsis*, *Platymamersopsis*, *Bandakia*) zu derselben Unterfamilie, den

*Mamersopsinae*. Die Inkongruenz im Bau des 4. Beins hat nichts zu bedeuten. Ich bin noch heute der Meinung, dass die *Mamersopsinae* nichts mit den *Lebertiidae* zu tun haben. Es genügt, in diesem Zusammenhange an das Fehlen der *Glandulae globulosae* bei den *Mamersopsinae* zu erinnern. Ich glaube aber, dass die Unterschiede auch gegenüber den *Atractididae* genügend gross sind um eine Trennung zu motivieren. Ich sehe mich deshalb veranlasst, die in Rede stehenden Gattungen eine besondere Familie, die *Mamersopsidae*, bilden zu lassen.

### *Fam. Hygrobatidae.*

#### 19. *Hygrobates longipalpis* (HERM.).

Fundort: Häufig am Ufer des Hammersø.

#### 20. *Megapus nodipalpis* SIG THOR.

Taf. V Fig. 52—53.

Von dieser wohlbekannten Art hat VIETS einige hauptsächlich in der Palpe begründete Varietäten aufgestellt. Die Tierchen aus Bornholm gehören aber der Hauptart an.

Die Beschreibung eines Bornholmer Männchens mag hier folgen.

♂ (P. 429).

Maxillarorgan, inkl. Rüssel, 157  $\mu$  lang längs der Unterseite. Mandibel, inkl. Klaue, 257  $\mu$  lang. Die einzelnen Palpengliedlängen betragen (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Streckseite . . . . .	32	82	86	104	40
Beugeseite . . . . .	30	80	50	79	40



Das 4. Glied ist  $43 \mu$  hoch (maximal). Die kräftige Dornborste der Innenseite des 4. Gliedes steht über der proximalen Beugeseitenborste, oder ein wenig davor.

Die Sutura der zusammengeschmolzenen Epimeren des ersten Paares ist  $139 \mu$  lang.

Das 5. Glied des Vorderbeins ist distal deutlich, aber nicht stark, verdickt,  $232 \mu$  lang und  $64 \mu$  hoch an der Einlenkungsstelle der hinteren Säbelborste. Diese Borste misst 118, die vordere  $89 \mu$  in der Länge. Die letztere ist etwas vor der Mitte verbreitert. Das stark gebogene Endglied ist  $150 \mu$  lang.

Das vorn deutlich eingekerbte Genitalorgan ist  $152 \mu$  breit.

Fundorte: Kleiner Bach südlich von Allinge; schäumender Waldbach im Almindingen.

### *Fam. Unionicolidae.*

#### 21. *Atax crassipes* (O. F. MÜLL.).

Fundort: Nur eine Nymphe im Teiche Ankermyre bei Hammershus gefunden.

#### 22. *Neumania spinipes* (O. F. MÜLL.).

Fundorte: Waldteich unweit Hammershus; Steinbruchsteich im Slotslyngen zwischen Allinge und Johns Kapel; der Teich Ankermyre in der Nähe von Hammershus.

#### 23. *N. vernalis* (O. F. MÜLL.).

Taf. V Fig. 55; Taf. IX Fig. 88.

Es scheint mir als wären *N. vernalis* und *N. deltoides* in gewissen Exemplaren schwer von einander zu unterscheiden.

Es kommen aber in der Literatur gar keine Angaben über solche Exemplare vor.

In sehr vielen Fällen treffen die in der Literatur angegebenen Merkmale nicht auf von mir untersuchte Exemplare zu. Ein Weibchen mag hier beschrieben werden.

♀ (P. 1013).

Die Längen der Palpenglieder betragen (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Streckseite . . . . .	42	113	59	118	39
Beugeseite . . . . .	25	71	38	89	39

Innen distal am 4. Gliede steht der gewöhnliche, stifttragende Chitinhöcker. Ebenfalls auf der Innenseite des Gliedes, etwa in der Mitte, steht ein Höcker mit Haar. Weiter vorn, auf der äusseren Gliedseite, entspringt ein anderer, grösserer Höcker mit Haar. Die gegenseitige Lage der beiden Höcker wechselt und ist sogar bei den beiden Palpen des hier beschriebenen Exemplares nicht ganz identisch. Die Palpe sieht der der folgenden Art äusserst ähnlich, und ich vermochte keine sicheren Trennungsmerkmale aufzufinden. Überhaupt scheinen die Palpen der Gattung *Neumania* sehr einförmig gebaut zu sein.

Der Epidesmenindex (LUNDBLAD 1926 p. 39) beträgt 5.17. Der Index ist also von ungefähr derselben Grösse wie bei einem früher von mir gemessenen Männchen von *deltoides*, trotzdem der Literatur nach (KOENIKE 1909) die Epidesmen bei dieser Art kurz, bei der hier in Frage stehenden lang sein sollen.

Die Länge der hinteren Epimerengruppe, längs der Medianlinie gemessen, wurde mit 257  $\mu$  festgestellt, wovon 186  $\mu$  auf die 4. Epimere kommt.

Das Genitalorgan dieser Art soll durch die damit verwachsenen, seitlichen Hautdrüsenhöfe gekennzeichnet sein. Wie ich früher betont habe (LUNDBLAD 1920 p. 184, Taf. VIII Fig. 44), hängt aber das mit dem Alter des Exemplares zusammen, denn bei jungen Weibchen — so z. B. bei dem hier beschriebenen — liegen die beiden Höfe ganz frei. Auch bei alten kommt das bisweilen vor. Es sei aber die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, dass, soweit ich finden konnte, die Höfe beim Weibchen dieser Art ziemlich weit nach vorn gerückt sind, so dass sie später mit dem vordersten, seitlichen Teile der Genitalplatten zusammenschmelzen. Das scheint nicht beim *deltoides*-Weibchen der Fall zu sein.

Beim oben beschriebenen Weibchen sind noch keine subkutanen Chitinsäume rings um die Epimeren entwickelt worden.

Ergänzend mag hinzugefügt werden, dass bei einem alten, schon ganz typischen, gleichzeitig erbeuteten *vernalis*-Weibchen ein Epidesmenindex 5.16 gefunden wurde. Die Länge der hinteren Epimerengruppe war 303, die der 4. Epimere 211  $\mu$ .

Fundorte: In einem Steinbruchsteiche im Slotslyngen zwischen Allinge und Johns Kapel; im Waldteich Ankermyre bei Hammershus.

#### 24. *N. deltoides* (PIERS.).

Taf. V Fig. 54; Taf. VIII Fig. 81—82.

Früher habe ich aus Möen ein nicht ganz typisches, von mir als *deltoides* aufgefasstes Männchen beschrieben. Nachstehend mag nun ein ganz typisches Stück gekennzeichnet werden.

## ♂ (P. 1015).

Haut ganz weich, ohne Bauchpanzer.

Die Länge der Palpenglieder betragen (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Streckseite .....	36	111	68	120	40
Beugeseite .....	25	68	40	86	40

Die Ausstattung des 4. Gliedes ist prinzipiell dieselbe wie bei *vernalis*. Bei dem Männchen aus Möen waren die beiden Haarhöcker weit auseinander gerückt, während sie bei dem hier beschriebenen weit nach vorne stehen, wie bei dem unten beschriebenen Weibchen (Taf. V Fig. 54). Nach PIERSIG (1897—1900) sollen die Höcker, im Gegensatz zu *vernalis*, weit nach vorn gerückt sein, aber in bezug auf dieses Merkmal gibt es also Ausnahmen.

Auch die Borstenbewaffnung der Palpe soll nach PIERSIG abweichend sein, bei *deltoides* spärlicher und kürzer als bei *vernalis*. Leider muss ich gestehen, dass ich hier keine Unterschiede finde. Auf allen Fällen sind PIERSIG's Zeichnungen stark übertrieben.

Der Epidesmenindex beläuft sich auf 4.58, d. h. die Epidesmen sind wesentlich kürzer als bei dem Möener Männchen.

Der Literatur nach (KOENIKE 1909, VIETS 1928 a) sollen die Epidesmenspitzen nach hinten nur bis zur Sutur zwischen den 3. und 4. Epimeren reichen, was einen Unterschied der vorigen Art gegenüber bedeuten solle. Wahrscheinlich ist PIERSIG's Abbildung 7a auf Taf. IV daran schuld. Zu bemerken ist aber, dass sich PIERSIG über die Epimeren in der folgenden Weise äussert (l. c. p. 67): »Das gesamte Hüftplattengebiet gewährt im Vergleich zu *C. spinipes* (d. h. *vernalis* in unserem Sinne) fast gar keine Unterschiede.

Man trifft . . . dieselben ungewöhnlich lang ausgezogenen, bis unter die dritte bzw. vierte Epimere ragenden Fortsätze der vorderen Epimeren.« Diese Worte deuten ja ziemlich bestimmt an, dass keine oder doch nur ganz unbedeutende Unterschiede vorhanden sind. In der Tat habe ich auch bei allen von mir untersuchten Exemplaren lange, bis weit hinter der erwähnten Suture reichende Epidesmen gefunden. Auch betreffs dieses Merkmals dürfte der Unterschied stark übertrieben worden sein und es ist fraglich, ob ein Unterschied überhaupt besteht.

Die Länge der hinteren Epimerengruppe, längs der Medianlinie gemessen, ist 268  $\mu$ , wovon 200 auf die 4. Epimere kommt.

Das Genitalorgan ist bei diesem Exemplare ganz typisch, d. h. jederseits mit zwei vergrößerten Näpfen ausgerüstet, wie von PIERSIG angegeben. Jedoch habe ich mehrmals Exemplare gefunden, bei welchen alle Näpfe klein waren.

♀ (999).

Die Längen der Palpenglieder betragen (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Streckseite . . . . .	50	132	71	136	50
Beugeseite . . . . .	28	82	46	98	50

Die Palpe mit ihrem wohl abgesetzten, hervorspringenden Chitinhöcker und ihren beiden, nach vorn verschobenen Haarhöckern bilde ich hier ab.

Der Epidesmenindex beträgt 5.07. Bei diesem Weibchen, das jung ist, reichen die Epidesmenspitzen sehr weit nach hinten, sogar über die Mitte der 4. Epimere hinaus.

Die Länge der hinteren Epimerengruppe, längs der Me-

dianlinie gemessen, ist  $278 \mu$ , wovon  $196 \mu$  auf die 4. Epimere fällt.

Das Genitalfeld besteht aus zwei,  $161$ — $178 \mu$  langen Platten, jede mit vielen Näpfen, wovon 2 laterale grösser sind als die übrigen. Die Schamspalte, einschliesslich der Stützkörper, ist  $196 \mu$  lang.

Wie gesagt, steht diese Art der vorigen äusserst nahe; schon PERSIG hob hervor, dass die beiden Arten einander sehr ähneln, dass er aber durch die abweichende Färbung auf das Vorhandensein zweier Arten aufmerksam gemacht wurde.

Welche Unterschiede die wichtigsten und konstantesten sind und ob sich die Arten in allen Exemplaren immer voneinander mit voller Sicherheit trennen lassen, ist noch nicht bekannt.

Ein Merkmal, bisher unbeachtet geblieben, aber wahrscheinlich von einem gewissen Wert, ist die verschiedentliche Lage der seitlich vom Genitalfeld gelegenen Hautdrüsenöffnungen. Bei *deltoides* liegen sie im allgemeinen weiter nach hinten verschoben als bei *vernalis*, wie aus einem Vergleich der Abbildungen Taf. VIII Fig. 82 und Taf. IX Fig. 88 ersichtlich ist. Dies Merkmal scheint sowohl für Männchen wie Weibchen Geltung zu haben, jedoch gibt es Ausnahmefälle, wie z. B. das früher aus Møen beschriebene Männchen, das sich aber z. B. durch Fehlen eines Bauchpanzers als ein sicheres *deltoides*-Männchen herausstellt.

Fundorte: Steiniger Teich beim Hammeren; Steinbruchsteich im Slotslyngen zwischen Allinge und Johns Kapel.

*Fam. Pionidae.***25. *Piona fuscata* (HERM.).**

Taf. V Fig. 56—57; Taf. VI Fig. 58—62.

Das einzige erbeutete Exemplar, ein Männchen, mag nachstehend beschrieben werden.

♂ (P. 1002).

Länge 690  $\mu$ . Die Palpenglieder messen in der Länge (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Streckseite . . . . .	35	125	50	107	53
Beugeseite . . . . .	25	64	7	78	46

Das 2. Glied ist sehr dick, etwa 95  $\mu$  hoch. Seine Unterseite ist deutlich konvex. Das 4. Glied hat zwei kräftige Haarhöcker von derselben Grösse an der Unterseite, etwa in der Gliedmitte stehend, und vorn innen einen deutlichen Chitinstift. Die Endklauen des 5. Gliedes sind einander eng angedrückt.

Mandibel, inkl. Klaue, 200  $\mu$  lang, Mandibelgrube 89  $\mu$ , Klaue 54  $\mu$ . Mandibelhäutchen dreieckig, zugespitzt.

Das Endglied des Vorderbeins deutlich, das des 2. Beins schwach bauchig angeschwollen. Während das Vorderbeinsendglied basal nur 11  $\mu$  hoch ist, schwillt es in der Mitte bis zu 50  $\mu$  an.

Das stark gebogene, keulenförmige Endglied des Samenüberträgers 183  $\mu$  lang. Die Hauptzinke der einen Klaue ist verlängert und gerade, die Nebenzinke ist etwa halb so lang, schmal, bogenförmig. Die andere Klaue ist wesentlich kleiner und deren Hauptzinke nur wenig grösser als die Nebenzinke, beide bogenförmig.

Das Greifglied des 4. Beins endet mit einem kleinen Dorn.

In der Nähe stehen wenige (3), aber lange Schwimmhaare. Die Konkavität des Gliedes ist mit einem reichen Besatz von verschieden langen, stumpfen Borstengebilden versehen.

Die Genitalplatten sind zusammen  $293 \mu$  breit, die Samentasche  $100 \mu$ . Die Anzahl der Genitalnäpfe beträgt 8 jederseits.

Penislänge etwa  $196 \mu$  betragend. Der Spiralschlauch nur wenig mehr als eine Windung bildend.

### Nymphe (P. 1003).

Ich bin nicht ganz sicher, ob die unten beschriebene Nympfen-Form zu *fuscata* gehört. Darauf deutet jedoch, dass sie mit ihr zusammen erbeutet wurde. Die Abweichung besteht darin, dass das Genitalorgan bei *fuscata*-Nymphen 2-näpfig sein soll. Von 3-näpfigen Nymphen, die mit der hier vorliegenden identisch sein könnten, kommt in erster Linie die *Piona ambigua*-Nymphe in Frage, eine nur im Nympfenstadium bekannte, von PIERSIG (1894 p. 215, 1894 a p. 371—72, 1897—1900 p. 138) beschriebene Art. Sie dürfte wohl mit unserer Nymphe identisch sein. Ausserdem ist von THOR die Nymphe von *Piona annulata* beschrieben, welche 3-näpfig sein soll. Schliesslich sollen nach VIETS (1918 p. 14—15) bei *Piona fuscata* sowohl 2- wie 3-näpfige Nymphen vorkommen.

In einer Arbeit über dänische Hydracarinaen (1920 p. 188) habe ich versucht, die THOR'sche *annulata*, die auch als Imago bekannt ist, aufrecht zu erhalten und dabei die Möglichkeit angedeutet, die von VIETS erwähnten 3-näpfigen Nymphen gehörten vielleicht eher zu *annulata* als zu *fuscata*. Ich ging damals von der Auffassung aus, dass sich



*annulata* als besondere Art aufrecht erhalten liesse. Ich muss bemerken, dass diese Frage wohl noch nicht als endgültig gelöst betrachtet werden kann, wie auch nicht die Frage, ob *fuscata* sowohl 2- wie 3-näpfige Nymphen besitzt. Jedoch neige ich nunmehr der Meinung zu, dass *P. annulata* — nachdem ich immer vergeblich nach dem Männchen derselben gesucht habe — nur eine Form der sehr variablen *P. fuscata* ist, und dies hauptsächlich, weil im männlichen Geschlecht offenbar kein Unterschied besteht. Mit *annulata*-Weibchen zusammen trifft man immer nur *fuscata*-Männchen an. Die Unterschiede der Weibchen sind wahrscheinlich belanglos. Das gilt jedenfalls von einem Merkmal der Palpe, nämlich der bei *fuscata* konvexen, bei *annulata* geraden Unterseite des 2. Gliedes (vgl. meine Erörterung dieses Merkmals sowohl bei den verschiedenen Formen von *P. coccinea* wie bei *P. uncata*; LUNDBLAD 1926). Dies Merkmal ist als eines der wichtigsten von THOR betrachtet.

Auf Bornholm wurde in einem Teiche ein einziges Männchen von *P. fuscata* in Gesellschaft von Mengen der unten zu beschreibenden Nympe gefunden. Wahrscheinlich gehören sie spezifisch zusammen.

Haut grob gestreift. Farbe rotbraun. Länge 690  $\mu$ . Die Länge der Palpenglieder beträgt (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Streckseite .....	25	82	32	71	36
Beugeseite .....	19	39	21	36	32

Die Unterseite des 2. Gliedes ist ganz gerade. Auf der Beugeseite des 4. Gliedes entspringen zwei kräftige Haarhöcker etwa in der Mitte. Das Endglied ist charakteristisch durch die beiden schlanken, eng aneinander gedrückten

Endnägel.<sup>1</sup> Sowohl dorsal wie ventral ist noch ein kleiner Nagel entwickelt.

Die weit auseinander gerückten Epimeren bieten nichts bemerkenswertes dar.

Genitalplatten 3-näpfig.

Die Krallen der Beine ähneln denen der *P. fuscata*. PIERSIG (1897—1900 Taf. XX Fig. 52b) dürfte die Gestalt der Kralle bei seiner *P. ambigua* nicht ganz richtig wiedergegeben haben. Solche Borsten, wie sie PIERSIG in Fig. 52c zeichnet, kommen bei der von mir untersuchten Nymphe nicht vor, und ich zweifle daran, dass sie bei *P. ambigua* vorhanden waren. Dagegen sind breite Fiederborsten entwickelt.

Fundort: Ein Männchen und Mengen von Nymphen in einem kleinen Tümpel bei Hammershus gesammelt.

## 26. *P. conglobata* KOCH.

Taf. VI Fig. 63—66.

Von dieser häufigen Art wurde nur ein einziges, erwachsenes Exemplar gefunden, ein Weibchen, bei welchem rechte und linke Palpe nicht übereinstimmend ausgebildet sind.

Die rechte Palpe hat nämlich einen zweispitzigen Innenhöcker. Nur ein einziger Aussenhöcker ist vorhanden. Bei der linken Palpe dagegen ist der Innenhöcker einfach, während es zwei Aussenhöcker gibt. Erwähnt sei auch, dass das 4. Glied beider Palpen ungewöhnlich kurz und stark gekrümmt ist.

<sup>1</sup> PIERSIG (1897—1900 p. 138) spricht von einem Nagel. Zweifellos waren auch bei seiner *P. ambigua* 2 Nägel vorhanden, sie verdecken einander aber beinahe vollständig bei Seitenansicht der Palpe.

## Nymphe.

Gleichzeitig mit dem Weibchen wurden einige alte, stark chitinisierte Nymphen erbeutet, die sich durch kräftig linierte Haut auszeichnen. Die Genitalplatten sind 2-näpfig, die Palpen haben ein gekrümmtes, 4. Glied, mit 2 ventralen Höckern. Die Endnägel sind weit mehr gespreizt als bei der vorigen Art.

Fundort: Kleiner Teich bei Hammershus.

*Fam. Acercidae.*27. *Hydrochoreutes* sp.

Fundort: Nur Nymphen — die Art daher nicht bestimmbar — wurden im Hammersö gefischt.

28. *Acereus torris* (MÜLL.).

Taf. VI Fig. 67; Taf. VII Fig. 68.

♀ (P. 1004).

Länge 50  $\mu$ . Die Masse für die einzelnen Palpenglieder betragen (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Streckseite .....	33	107	50	107	56
Beugeseite .....	25	68	25	75	45

Das 4. Glied ist innen mit einem langen, spitzen, gebogenen Chitinstift bewaffnet, dessen Länge etwa der Hälfte der Länge des Endgliedes gleichkommt. Innen trägt das 4. Glied vor der Mitte einen unbedeutenden Haarköcker, aussen, etwas distal vom vorigen, einen kräftigen Haarköcker. Die Flachseitenborste der Aussenseite des 3. Gliedes steht distal von der Gliedmitte.

Die Länge des Epimeralfeldes misst 431  $\mu$ , die der Me-

dianlinie der hinteren Epimerengruppe etwa 138  $\mu$ . Der Abstand zwischen den hinteren Gruppen beträgt vorn 68  $\mu$ , hinten 100  $\mu$ , d. h. die Epimereninnenränder laufen zu einander nicht ganz parallel. Die Vulvaöffnung, inkl. Stützkörper, ist 161  $\mu$  lang, das Genitalfeld über die Genitalplatten 218  $\mu$  breit. Die Länge der dreieckigen, aber doch etwas länglichen Platten, ist nur 89  $\mu$ .

Fundort: Im Waldteiche Ankermyre bei Hammershus wurde ein Weibchen gefunden.

### 29. *Pionopsis lutescens* (HERM.).

Fundort: Ein Paar Weibchen in einem Waldteiche bei Hammershus erbeutet.

## Fam. *Axonopsidae*.<sup>1)</sup>

### Unterfam. *Aturinae*.

#### 30. *Aturus fontinalis* LUNDBL.

Taf. VII Fig. 69—74.

Diese Art wurde von mir schon 1920 aus Dänemark beschrieben. Auf Bornholm wurde ein reiches Material gefunden, so dass ich meine frühere Beschreibung jetzt in wichtigen Punkten ergänzen kann.

♂ (P. 994).

Länge 396  $\mu$ , grösste Breite 286  $\mu$ . Farbe lebhaft rot oder rotbraun.

Die Längenmasse der einzelnen Palpenglieder betragen (in  $\mu$ ):

<sup>1</sup> THOR hat vor kurzem (1929 p. 191) vorgeschlagen, anstatt des vergebenen Namens *Brachypodidae Ljaniidae* zu setzen. Da indessen die Gattung *Axonopsis* älter als *Ljania* ist, muss die Familie *Axonopsidae* heissen.

	I	II	III	IV	V
Streckseite . . . . .	27	59	42	88	39
Beugeseite . . . . .	21	39	25	71	39

Diese Masse stimmen gut mit den von mir früher an einem anderen Männchen genommenen überein.

Das 2. Palpenglied entsendet ventral-distal sowohl innen wie aussen einen spitzigen »Zapfen«; sie scheinen membranös verbunden zu sein. Die beiden Endkrallen nicht so weit getrennt wie beim Vergleichsmännchen (LUNDBLAD 1920 Fig. 20), sondern mehr anliegend. Das von mir früher erwähnte, grobe Haar ventral am vorletzten Gliede steht etwas nach aussen gerückt. Mehr auf der Innenseite des Gliedes (und ein wenig länger distalwärts) steht ein zweites, äusserst feines, etwas kürzeres, von mir früher — beim im Kanadabalsam präparierten und daher zu durchsichtigen Tierchen — übersehenes Haar.

In bezug auf das dritte Beinpaar habe ich nichts hinzuzufügen. Von dem verwickelten Bau des vierten bringe ich hier einige erläuternde Abbildungen. Es gelang mir, die vierten und fünften Glieder voneinander zu trennen und dadurch die vielen Borsten besser zu unterscheiden als es sonst möglich gewesen wäre.

Das 4., distal verbreiterte Glied ist distal mit 8 verstärkten Borsten ausgestattet. Wenn wir die Innenseite ansehen, finden wir 3 Borsten (Taf. VII Fig. 73 A, B, C; in der Abbildung punktiert gehalten), wovon die mittlere stark blatt- oder messerförmig erweitert ist. Auch die vordere ist kräftig, jedoch nicht stark zugeplattet. Die hintere ist schwächer verändert. Besser sichtbar sind diese Borsten in Fig. 72 (dort unpunktiert!).

Die Aussenseite des Gliedes ist reicher mit Borsten besetzt (in der Figur 73 unpunktiert dargestellt: D, E, F, G, H).

Die hinterste Borste (D) ist distal weit gespalten. Eine zweite ist korkzieherartig gewunden (E), basal breit, distal stark verschmälert. Weiter distal inserieren noch drei, wenig umgewandelte Borsten (F, G, H). In der Fig. 72 sind nur die beiden hinteren dieser fünf Borsten sichtbar (dort punktiert: D, E).

Das 5. Glied ist gebogen. Es kommen ventral in der Konkavität 5 Schwimmborsten vor (in den Abbildungen schwarz). Proximal von diesen inserieren 5 mehr oder weniger verbreiterte Borsten (Taf. VII Fig. 74, 1—5), deren Aussehen mit der zufälligen Stellung derselben etwas wechselt. Sie sind nämlich in beschränkter Masse beweglich und drehbar. Die Gestalt der Borsten wechselt auch. In Fig. 72 sind nur die Borsten 1—4 sichtbar.

So wie ich hier die Borstenausstattung beschrieben habe, stimmt sie zwar in der Hauptsache, jedoch nicht ganz, mit der von mir früher beschriebenen überein; die vorige Beschreibung wurde aber nach einem in den Beinen nicht zergliederten Männchen gegeben, was eine sichere Unterscheidung aller Borsten erschwerte. Es kommt aber noch hinzu, dass eine gewisse Variabilität besteht. Diese in allen Einzelheiten festzustellen wäre aber eine mühsame Untersuchung, weil beim Zergliedern der Beine die brüchigen Borsten leicht abbrechen oder abfallen. Ich hatte bis jetzt keine Zeit, eine grössere Anzahl von Männchen zu durchmustern um die Variabilität näher zu untersuchen. Dass diese Variabilität nicht besonders gross ist, liess sich leicht feststellen.

Eines der charakteristischsten Merkmale des *A. fontinalis*-♂ ist die auffallende, korkzieherartig gewundene Borste am 4. Hinterbeinsgliede. Dasselbe bietet z. B. dem ♂ von *A. natangensis* gegenüber ein zuverlässiges Unterscheidungs-

merkmal dar. Wie ich schon in der Originalbeschreibung hervorhob, ist *A. natangensis* PROTZ die am nächsten verwandte Art. Seitdem sandte mir Dr. L. HALÍK ein Männchen dieser Art, die ich dadurch kennen lernte. Ich konnte bestätigen, dass die beiden Arten einander äusserst nahe stehen. Erwähnt sei z. B., dass die beiden eng aneinander gedrückten Borsten distal am 4. Hinterbein gliede (A, B) bei beiden Arten in derselben Ausbildung vorkommen.

♀ (P. 993).

Die von mir früher bemerkte, abweichende Porosität der weiblichen Beine dürfte schlechthin mit verschiedenem Alter in Zusammenhang zu bringen sein.

Das Dorsalschild ist etwa 400  $\mu$  lang, 336  $\mu$  breit, nach hinten sich verschmälernd. Hinten ist das Schild ein wenig ausgerandet und dort mit einem kleinen, knopfförmigen Fortsatz ausgestattet. Jederseits hinten am Rande finden wir eine Hautdrüsenöffnung und weiter nach vorn noch zwei solche. Sämtliche sind von kurzen Haaren begleitet. Noch weiter vorn, etwa in der Schildmitte, befinden sich noch ein Paar Hautdrüsenöffnungen, von einem langen Haare begleitet. Dem Schildvorderrande genähert, inseriert auch ein Höckerpaar, jedoch ohne Drüsen. Die Schildseiten sind wellig. Jede Einbuchtung nimmt eine kleine Chitinplatte auf, die eine von Haar begleitete Drüsenöffnung umschliesst. Das Aussehen des Schildes, wie auch das der Unterseite der Milbe, ist am besten aus den Abbildungen ersichtlich.

Fundorte: Eine auf Bornholm weit verbreitete Art. Kleiner Bach südlich von Allinge; Bakkebaek zwischen Sandkaas und Tejn; kleiner Waldbach bei Hammershus; Quellbach und Waldbach im Almindingen; Dynddal Aa.

### Unterfam. **Axonopsinae.**

#### 31. **Brachypoda versicolor** (O. F. MÜLL.).

Fundort: Am Ufer des Hammersö.

#### 32. **Ljania bipapillata** SIG THOR.

Taf. VII Fig. 75—77.

Die Exemplare sind typische *bipapillata*. Ich bilde einige Einzelheiten hier ab. Die von KOENIKE (1913) beschriebenen *Ljania*-Arten halte ich für blosse, individuelle Abweichungen oder höchstens Varietäten von dieser Art.

Fundorte: Weit verbreitet. Bach südlich von Allinge; Stordal Aa; Bakkebaek zwischen Sandkaas und Tejn; Quellbach und Waldbach im Almindingen; Quellbach bei Skovbo.

### Unterfam. **Mideopsinae.**

#### 33. **Xystonotus willmanni** VIETS.

Taf. VII Fig. 78; Taf. VIII Fig. 83—84; Taf. IX Fig. 85—87.

VIETS benannte diese Art ursprünglich *Mideopsis willmanni*, sie unter ausführlicher Motivierung zur Untergattung *Xystonotus* führend (1923 p. 268). Ich selbst fasste (1927) *Xystonotus* als Gattung auf, und auch VIETS (1928, 1928a) ist nunmehr derselben Meinung.

♂ (P. 1024).

Länge des Körpers 638  $\mu$ , des Rückenschildes 603  $\mu$ .

Betreffs der Farbe ist zu bemerken, dass alle von mir gesehenen Exemplare, wenigstens im Dorsalpanzer, violett sind, also deutlich von den Angaben VIETS' abweichen.

Dorsalpanzer 603  $\mu$  lang, 500  $\mu$  breit, Ventralpanzer 640  $\mu$  lang, 560  $\mu$  breit. Der erste hat zwei hinten zusammen-



stossende, nach vorn divergierende Bälkchen von sehr feinporigem Chitin. Zentral in den Bälkchen sind die Poren spaltartig fein, einfach, lateral sind sie schiefgerichtet und wie die Poren des übrigen Dorsalpanzers verästelt. Der Ventralpanzer zeigt auch verzweigte Poren, jedoch sind die der Epimerenfläche grösstenteils einfach.

Die dorsalen Chitinbälkchen tragen vorn eine Borste. Ausserhalb der Bälkchen inserieren jederseits 3 Paare von Haaren, in der Nähe von Drüsenmündungen entspringend, wie von VIETS angegeben. Möglicherweise kommen auch andere Haare vor, was am derb chitinierten Panzer schwer festzustellen ist.

Das Maxillarorgan misst  $139 \mu$  in der Länge, einschliesslich des Pharynx, der lang und weit überragend ist. Die Maxillarplatte ist hinten, seitlich vor den unteren Fortsätzen, stark ausgehöhlt. Ausser den von VIETS erwähnten zwei Paaren von Borsten bemerken wir um die Mundöffnung eine dicke Reuse, aus Borsten gebildet.

Die Palpengliedlängen betragen (in  $\mu$ ):

	I	II	III	IV	V
Streckseite .....	32	57	40	71	23
Beugeseite .....	16	30	17	57	23

Das 2. Glied stark dorsoventral aufgetrieben, mit konvexer Streckseite. Die Streckseite des 4. Gliedes ist wellig, die Beugeseite mit einem mächtigen Höcker ausgestattet, der am Ende 2 Borsten trägt.

Die dorsale Borste des 1. Gliedes steht nicht distal, sondern weit nach hinten.

Die Mandibelkralle ist bogig gekrümmt und sehr kräftig, und das Grundglied hat ein mächtiges Knie. Die Höhe am Knie misst  $50 \mu$ , die Länge (einschliesslich der Klaue)  $130 \mu$ .

Die Beine sind sehr dick, besitzen keine Schwimahaare, dagegen viele Borsten, wovon besonders an den 2—3 (4) Gliedern der Beine I—III einige sehr lang sind. Ausserdem kommen an den Distalenden der Glieder 3—5 aller Beine schwertförmige, kurze Kranzborsten vor.

Das Genitalorgan besteht jederseits aus 3 Näpfen, die von deutlichen, mit dem Bauchpanzer verschmolzenen, unbeweglichen Klappen begleitet sind.

Der Penis zeigt gewöhnlichen Bau und erreicht eine Länge von etwa 240  $\mu$ . Distal inserieren zwei lange Haare.

♀ (P. 1025).

Das Weibchen ähnelt in den meisten Merkmalen dem anderen Geschlecht, ist aber grösser. Die Genitalklappen sind vorn nicht miteinander zusammengewachsen, sind schmaler, länger, mehr in Bogen gekrümmt und tragen weit weniger Haare.

Fundorte: Kräftig fliessender Bach, von *Amblystegia* ganz ausgefüllt, in der Nähe von Sandvig. Quelle bei Sandvig. Diese seltene Art ist für Dänemark neu.

### *Fam. Athienemanniidae.*

#### 34. *Athienemania schermeri* VIETS.

Fundort: Quellbäche beim Hammersö.

### *Fam. Arrhenuridae.*

#### 35. *Arrhenurus fontinalis* VIETS.

Taf. IX Fig. 91—93.

Die meines Wissens noch nicht bekannte Larve soll unten kurz beschrieben werden.

## Larve (P. 1008).

Länge etwa 250  $\mu$ . Den Rücken bedeckt ein ovales, 228  $\mu$  langes, 190  $\mu$  breites Chitinschild, das 5 Paar von Borsten trägt. 1 Paar steht auf der Schildfläche, die übrigen Paare sind randständig. Das Schild ist porös und m. o. w. deutlich gefeldert.

Das letzte Palpenglied endet mit einer sehr langen, kräftigen, einseitig gefiederten Borste und trägt ausserdem einige kleinere Borstenbildungen und eine grössere, bogenförmig oder kreisförmig gekrümmte Borste, deren konvexer Rand zwei Fiederchen zeigt. Das vorletzte Glied endet, wie bei der Imago, mit einer mächtigen, krummen Kralle und hat dorsal davon eine starke Borste. Aussen — ob dem 3. oder 4. Gliede angehörend, konnte nicht sicher festgestellt werden — inseriert eine lateralwärts gerichtete, kräftige Borste.

Beine ohne Schwimmhaare.

## Nymphophanstadium (P. 436).

Dieses ist etwa 430  $\mu$  lang. Wie aus der Abbildung ersichtlich sind die Epimeren median weit voneinander getrennt. Bei *A. tricuspikator* habe ich schon ein wohl entwickeltes Nymphophanorgan nachweisen können (LUNDBLAD 1927 Fig. 242). Bei der hier in Rede stehenden Art gelang mir das nicht, wahrscheinlich, weil das Exemplar, worüber ich verfüge, nicht so gut erhalten ist.

Fundorte: In einem mit *Amblystegia* zugewachsenen Bache unweit Sandvig. Kleiner Bach südlich von Allinge.

**36. A. integrator (O. F. MÜLL.).**

Taf. IX Fig. 89—90.

♀ (P. 1006).

Die Länge des einzigen, gefundenen Exemplares ist 958  $\mu$ . Die Genitallefzen sind 157  $\mu$  lang und zusammen 142  $\mu$  breit. In der Breite messen Genitalplatten + Lefzenfigur 393  $\mu$ .

Die Art lässt sich im weiblichen Geschlecht, wie es scheint, leicht am Palpenbau erkennen, indem das 4. Glied eine sehr charakteristische Gestalt aufweist. Teils ist es sehr hoch, teils ist die Beugeseite im Verhältnis zur Streckseite ungewöhnlich kurz, teils ist schliesslich das abgeschnittene äussere Gliedende deutlich wellig und mit zwei ungewöhnlich langen und deutlichen Borsten bewehrt. Die untere Vorderecke des Gliedes ragt stark zugespitzt hervor.

Der Bau des schwer zu beschreibenden Maxillarorgans geht am besten aus der Abbildung hervor.

Fundort: Kleiner Teich bei den Ruinen von Hammershus.

**37. A. globator (O. F. MÜLL.).**

Fundorte: Kleiner Teich bei den Ruinen von Hammershus. Waldteich bei Hammershus.

**38. A. caudatus (DEG.).**

Fundort: Waldteich in der Nähe von Hammershus.

**39. A. neumani PIERS.**

Fundort: Der Teich Aaremyre im Almindingen.

**40. A. claviger KOEN.**

Fundort: Der Teich Aaremyre im Almindingen.

**41. *A. bruzelii* KOEN.**

Fundort: Waldteich in der Nähe von Hammershus.

**42. *A. batillifer* KOEN.**

Fundort: Der Teich Aaremyre im Almindingen.

**43. *A. maculator* (O. F. MÜLL.).**

Fundorte: Waldteich in der Nähe von Hammershus.  
Der Waldteich Ankermyre in der Nähe von Hammershus.  
Der Teich Aaremyre im Almindingen.

**44. *A. cuspidator* (O. F. MÜLL.).**

Fundorte: An denselben Lokalitäten wie die vorige Art erbeutet.

## 5. Ökologische und tiergeographische Erörterungen.

### I. Einleitende Bemerkungen.

Wenn wir die folgende Liste, die die gesamte Zahl der von mir gefundenen Bornholmer Wassermilben aufnimmt, mit meinen früheren Arbeiten über die dänischen Arten vergleichen (LUNDBLAD 1920, 1926), sehen wir sofort, dass unter den in stehenden Gewässern lebenden Milben keine einzige für Dänemark neue Art nachgewiesen werden konnte. Das war ja auch, nach dem einleitungsweise Gesagten, nicht zu erwarten, weil die stehenden Gewässer sehr flüchtig abgesucht wurden. Dass trotzdem 26 Arten dort gefunden wurden, deutet auf eine ziemlich reiche Fauna hin. Ich betrachte es auch als ganz sicher, dass Bornholm bedeutend zahlreichere solcher Arten beherbergt, als ich wäh-

rend meiner kurzen Herbstreise nachzuweisen vermochte. Das schliesse ich schon aus dem zahlreichen Vorkommen stehender Gewässer der verschiedensten Art. Kein einziger der im Frühling im Walde sicherlich häufigen, temporären kleinen Tümpel wurde untersucht. Hier sind mehrere *Thyas*, *Hydryphantes* u. s. w. zu erwarten. Von Seen hat Bornholm eigentlich nur einen einzigen, den in der Nähe der Nordspitze gelegenen, vermutlich recht tiefen, aber kleinen Hammersø, der meist steinige Ufer, ohne dichtere Vegetation, besitzt. Bei meinem Besuche konnte ich kein Boot erhalten, und Uferfänge, die ich ausführte, erbrachten nur spärliche Milben. In ein paar Meter Tiefe leben vermutlich andere Arten, wahrscheinlich auch eine etwas reichere Milbenfauna. Von kleineren und grösseren Teichen kann Bornholm eine sehr grosse Anzahl aufweisen. Der längste von denselben, der längs der Eisenbahn in der Nähe von Splitsgaard liegt, erreicht sogar eine Länge von etwa  $1\frac{1}{2}$  km, ist aber sehr schmal. Auch im Walde Almindingen liegen zahlreiche, z. T. grosse Wasseransammlungen, wovon der sog. Bastemose vielleicht am richtigsten als kleiner See bezeichnet wird, erreicht er doch eine Länge von etwa 600, eine Breite von etwa 500 m. Auch mehrere andere Wasseransammlungen sind verhältnismässig gross. Eine genaue Untersuchung dieser Gewässer würde sicher sehr lohnend sein, obgleich natürlich nur die für kleinere Wasseransammlungen charakteristischen Arten gefunden werden können. Die Gattungen *Hydrachna*, *Eylais* etc. sind noch nicht erbeutet worden, dürften aber in solchen Gewässern auf Bornholm vorkommen. Mehr kälteliebende Formen oder Tiefenarten kommen sicher nicht vor (und sind wohl auch nicht im Hammersø anzutreffen), dagegen wahrscheinlich viele der in Torfgewässern verbreiteten Spezies, da

nämlich ein grosser Teil der kleineren Gewässer mehr oder weniger moorige Ufer aufweisen.

Auch hinsichtlich der von mir gefundenen, torrentikolen Milben muss ich hervorheben, dass wahrscheinlich nicht alle vorkommenden Arten entdeckt wurden. Nur die nördlichen Steilküsten um Hammershus herum, längs der Westküste bis Johns Kapel, längs der Ostküste bis Dynddal, wurden abgesucht. Ausserdem konnte ich auch einige Lokalitäten im Walde Almindingen untersuchen. Insgesamt wurden auf Bornholm die folgenden 44 Formen gefunden.

### Verzeichnis der auf Bornholm gefundenen Wassermilben.

#### Die Formen der stehenden Gewässer.

<i>Limnochares holosericea</i>	<i>Hydrochoreutes</i> sp.
<i>Diplodontus despiciens</i>	<i>Acercus torris</i>
<i>Limnesia maculata</i>	<i>Pionopsis lutescens</i>
„ <i>undulata</i>	<i>Brachypoda versicolor</i>
„ <i>connata</i>	<i>Arrhenurus globator</i>
<i>Frontipoda musculus</i>	„ <i>caudatus</i>
<i>Hygrobates longipalpis</i>	„ <i>neumani</i>
<i>Atax crassipes</i>	„ <i>claviger</i>
<i>Neumania spinipes</i>	„ <i>bruzelii</i>
„ <i>vernalis</i>	„ <i>batillifer</i>
„ <i>deltoides</i>	„ <i>maculator</i>
<i>Piona fuscata</i>	„ <i>cuspidator</i>
„ <i>conglobata</i>	„ <i>integrator</i>

#### Die Formen der fliessenden Gewässer und Quellen.

<i>Protzia eximia</i>	* <i>Sperchon squamosus</i>
<i>Panisus michaeli</i>	„ <i>glandulosus thienemanni</i>
* <i>Thyopsis cancellata</i>	<i>manni</i>

<i>Sperchon setiger</i>	<i>Megapus nodipalpis</i>
„ <i>clupeifer</i>	<i>Aturus fontinalis</i>
<i>Pseudosperchon verrucosus</i>	<i>Ljania bipapillata</i>
<i>Lebertia lineata</i>	* <i>Xystonotus willmanni</i>
* „ <i>stigmatifera</i>	<i>Athienemannia schermeri</i>
* „ <i>separata</i>	<i>Arrhenurus fontinalis</i>
* <i>Bandakia concreta</i>	

Die für Dänemark neuen Arten und Formen sind mit einem \* bezeichnet.

## II. Die Formen der stehenden Gewässer.

Die meisten der auf Bornholm in stehenden Gewässern erbeuteten Arten kommen auch im übrigen Dänemark häufig vor. Scheinbare oder wirkliche Ausnahmen bilden nur *Limnesia connata* — bisher nur aus einem einzigen Fundort auf Seeland bekannt, aber sicherlich weiter verbreitet —, *Neumania deltoides* — früher nur aus Møen bekannt, aber wahrscheinlich in vielen dänischen Seen vorhanden —, *Acercus torris* — eine seit O. F. MÜLLER'S Tagen in Dänemark nicht wiedergefundene Art, die wohl nicht zu den häufigeren gehört. Die erste und dritte Art kommen in der Regel in temporären Gewässern vor, die zweite scheint mir — nach meinen Erfahrungen aus Schweden — eine m. o. w. typische Seeart zu sein.

Keine der Arten aus stehenden Gewässern bietet in ökologischer Hinsicht grösseres Interesse dar. Wie schon gesagt, sind die meisten in den angrenzenden Gebieten (Südschweden, Dänemark, Norddeutschland) m. o. w. häufig. Einige, besonders die *Arrhenurus*-Arten, sind Warmwassertiere<sup>1)</sup>, andere, z. B. *Atax crassipes* und *Piona fuscata*, kom-

<sup>1</sup> Zwar gelten die *Arrhenurus*-Arten im allgemeinen als Warmwasser-



men auch im kälteren Wasser der nordschwedischen Birkenwälder vor, sind also eurytherm. Einige Arten sind ziemlich euryhalin und auch in Brackwasser gefunden. Hierher gehören *Diplodontus despiciens*, *Limnesia maculata*, *L. undulata*, *Hygrobates longipalpis*, *Atax crassipes*, *Brachypoda versicolor* und *Arrhenurus neumani* (vgl. VIETS 1925). Sämtliche Bornholmer Arten, mit Ausnahme von *Lebertia stigmatifera separata*, *Arrhenurus fontinalis*, *A. batillifer*, *A. maculator* und *A. cuspidator* sind in Schweden gefunden.

Interessant ist das Wiederfinden von *Acercus torris* in Dänemark. Nichts steht also einer Identifizierung der MÜLLER'schen Art mit derjenigen Art entgegen, die heute allgemein *torris* genannt wird. Allerdings scheint sie so spärlich vorzukommen, dass aus diesem Grunde vielleicht Zweifel entstehen könnten, ob diese Art MÜLLER wirklich in die Hände gelangt war.

### III. Die Formen der Quellen und Bäche.

Bei der Untersuchung dieser Biotope gelang es mir, das Vorkommen von sechs in Dänemark noch nicht gefundenen Formen festzustellen, nämlich *Thyopsis cancellata*, *Sperchon squamosus*, *Lebertia stigmatifera*, *L. stigmatifera separata*, *Bandakia concreta* und *Xystonotus willmanni*. Diese Arten wurden also auch in den Quellen und Quellbächen auf Möens Klint nicht nachgewiesen.

*Sperchon squamosus* ist eine ziemlich häufige Art, die tiere. Tatsache ist auch, dass die überwiegende Mehrzahl in südlichen und gemässigten Breiten in Gewässern mit reicher Vegetation, nur wenige in kalten Gebieten leben. Wir müssen uns aber merken, dass die meisten Arten als Larven auf Libellen parasitieren, und da die meisten Libellen südlichem und gemässigtem Klima angehören, so ist in diesem Verhältnis ein wichtiges, verbreitungsregelndes Moment zu erblicken; viele *Arrhenurus*-Arten sind vielleicht eigentlich eurytherm.

in ganz Europa sowohl in kalten Quellen wie warmen Flachlandsbächen vorkommt und meiner Meinung nach als eine recht eurytherme Form zu gelten hat. Sie ist auch gegen die chemische Zusammensetzung des Wassers resistent und ist sowohl in alkalischem wie in saurem Wasser anzutreffen (vgl. Tab. I und Tab. bei LUNDBLAD 1927 p. 517). Sie dürfte auch in Dänemark eine verhältnismässig weite Verbreitung besitzen und vielerorts nur übersehen worden sein. Möglicherweise gilt das auch von *Lebertia stigmatifera*, die eine ziemlich häufige, allgemein verbreitete, europäische Art ist. Sie lebt sowohl in Quellen wie in Bächen und Rinnsalen, jedoch hauptsächlich nur in den kälteren und dürfte eine ziemlich ausgeprägt kaltstenotherme Art darstellen. Wahrscheinlich ist sie in der Ebene ein Relikt (vgl. LUNDBLAD 1927). Diese Art habe ich bis jetzt nur in neutralem bis saurem Wasser angetroffen (vgl. Tab. I und Tab. bei LUNDBLAD 1927 p. 487).

Tab. I. *Sperchon squamosus* und *Lebertia stigmatifera*.

Fundorts- bezeichnung	Temp. des Wassers ° C.	Luftdruck mm	O <sub>2</sub> cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoffgehalt des mit Luft gesättigten Wassers cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoff- mangel cm <sup>3</sup> /l	Gesamthärte in deutschen Härtegraden	Alkalinität pH
8	14.6	755	5.36	7.05	1.69	3.33	7.0

Die neue Form *L. stigmatifera separata* ist schon früher in Deutschland in einigen Fällen nachgewiesen worden, hat aber höchst wahrscheinlich als eine seltene Form zu gelten.

Auch die Arten *Thyopsis cancellata*, *Bandakia concreta* und *Xystonotus willmanni* sind zweifelsohne selten. Dies

gilt sowohl für Schweden, wie Deutschland und Norwegen, die einzigen Länder, in welchen *Xystonotus* bis jetzt gefunden wurde. *Bandakia* ist noch in Grossbritannien beobachtet worden. *Thyopsis* ist ausserdem in Grossbritannien, der Schweiz und Holland, aber nicht in Norwegen gefunden worden. Alle Arten besitzen demnach, soweit bekannt, eine beschränkte Verbreitung um die Ostsee und sind weder

Tab. II. *Thyopsis cancellata*.

Fundorts- bezeichnung	Temp. des Wassers ° C.	Luftdruck mm	O <sub>2</sub> cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoffgehalt des mit Luft gesättigten Wassers cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoff- mangel cm <sup>3</sup> /l	Gesamthärte in deutschen Härtegraden	Alkalinität pH
10	12.0	752	7.14	7.44	0.30	? 3.20	8.4

Tab. III. *Bandakia concreta* und *Xystonotus willmanni*.

Fundorts- bezeichnung	Temp. des Wassers ° C.	Luftdruck mm	O <sub>2</sub> cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoffgehalt des mit Luft gesättigten Wassers cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoff- mangel cm <sup>3</sup> /l	Gesamthärte in deutschen Härtegraden	Alkalinität pH
8	14.6	755	5.36	7.05	1.69	3.33	7.0

in Nord- noch Südeuropa gefunden. *Thyopsis* ist als eine eurytope, euryhaline und eurytherme Art anzusehen. Sie lebt sowohl in kalten Bächen wie in warmen Tümpeln, ist aber auf die Ebene beschränkt und immer in ganz vereinzelt Stücken erbeutet worden. *Bandakia* und *Xystonotus* sind ausgesprochene Bach- und Quelltiere. Zwar wurde *Bandakia* zuerst in einem See, dem Bandaksvand in Nor-

wegen, erbeutet, aber dieser Fundort war sicher zufällig. Seitdem ist sie als eine regelmässige Bewohnerin von Quellen oder Bächen festgestellt worden. Sowohl *Xystonotus* wie *Bandakia* sind Ebenebewohner. Es ist mir unverständlich, wie VIETS (1923 p. 337, 1925 a p. 575) *Bandakia* — wie auch gewisse andere Arten: *Ljanja*, *Xystonotus* — als Kaltwasserkosmopolit ansehen kann. Erstens ist, wie schon betont wurde, die bis jetzt bekannte Verbreitung sehr beschränkt, zweitens ist die Art bisweilen in verhältnismässig warmem Wasser gefunden worden und scheint ja sogar nach VIETS' eigenen Angaben (1925 p. 572, Fussnote) sehr resistent und widerstandsfähig zu sein. Um eine aus-

Tab. IV. *Sperchon glandulosus thienemanni*.

Fundorts- bezeichnung	Temp. des Wassers ° C.	Luftdruck mm	O <sub>2</sub> cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoffgehalt des mit Luft gesättigten Wassers cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoff- mangel cm <sup>3</sup> /l	Gesamthärte in deutschen Härtegraden	Alkalinität pH
10	12.0	752	7.14	7.44	0.30	? 3.20	8.4
14	13.2	754	5.02	7.26	2.24	—	7.8
23	10.6	760	7.37	7.76	0.39	12.00	8.2

Tab. V. *Lebertia lineata*.

Fundorts- bezeichnung	Temp. des Wassers ° C.	Luftdruck mm	O <sub>2</sub> cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoffgehalt des mit Luft gesättigten Wassers cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoff- mangel cm <sup>3</sup> /l	Gesamthärte in deutschen Härtegraden	Alkalinität pH
10	12.0	752	7.14	7.44	0.30	? 3.20	8.4
14	13.2	754	5.02	7.26	2.24	—	7.8
23	10.6	760	7.37	7.76	0.39	12.00	8.2

gesprochene Kaltwasserart handelt es sich wohl deshalb nicht. Auch *Xystonotus* scheint kein ganz ausgeprägt kaltstenothermes Tier zu sein (LUNDBLAD 1927 p. 475). Um eiszeitliche Relikte handelt es sich bei diesen beiden Arten keineswegs. Sowohl *Bandakia* wie *Xystonotus* habe ich bisher in neutralem bis saurem Wasser angetroffen (vgl. Tab. III und LUNDBLAD 1927 p. 477, p. 482). Ausser den soeben besprochenen Arten wurden noch *Sperchon glandulosus thienemanni*, *Lebertia lineata*, *Ljania bipapillata*, *Athienemannia schermeri* und *Arrhenurus fontinalis* auf Bornholm gefunden. Da diese Arten in meiner Möener Arbeit ausführlich besprochen wurden, sollen sie hier nicht weiter behandelt werden. Ich bringe für diese Arten nur einige Angaben über die Zusammensetzung des Wassers an den betreffenden Fundorten (Tab. IV—VIII). Zu bemerken ist, dass *Sperchon* wie *Ljania* in saurem bis alkalischem Wasser vorkommen (LUNDBLAD 1927 p. 490, p. 516), während *Lebertia lineata*, *Athienemannia* und *Arrhenurus fontinalis* bisher nur in alkalischem gefunden wurden (l. c. p. 480). Ausserdem wurden aber auf Bornholm einige Arten nachgewiesen, die auf Møen nicht zur Beobachtung gelangten, aber schon früher aus Dänemark bekannt sind, nämlich *Protzia eximia*, *Panisus michaeli*, *Sperchon setiger*, *S. clupei*, *Pseudosperchon verrucosus*, *Megapus nodipalpis* und *Aturus fontinalis*. Alle diese, mit Ausnahme der letzteren Art, sind in den Nachbargebieten weit verbreitet. Sämtliche gehören der Bachfauna an, kommen also in stagnierendem Wasser nicht vor. Sie scheinen mir ausgesprochen rheophile Arten zu sein, jedoch mit der Einschränkung, dass *Panisus* oft auch in Quellen lebt. Dies dürfte damit zusammenhängen, dass er ein deutlich kaltstenothermes Tier ist, während die übrigen Arten m. E. nicht als solche aufgefasst werden können;

sie sind sicher eurytherm. Gelegentlich kommen auch einige dieser Arten in Quellen vor.

*Protzia eximia* wurde bisher, was Dänemark anbelangt, nur auf Seeland und in Jütland gefunden, kommt wohl aber auch anderswo vor und ist in Mitteleuropa gar nicht selten. Sie scheint hauptsächlich in kalkreichem Wasser zu leben (vgl. Tab. IX; siehe auch LUNDBLAD 1927 p. 481). *Paniscus michaeli* erfordert eine bestimmte tiefe Temperatur und dürfte wohl daher in Dänemark eine beschränktere Verbreitung besitzen. Jedenfalls ist er bisher nur aus einer einzigen Quelle in Jütland bekannt. An den neuen Fundorten auf Bornholm wurden nur kleine Exemplare gefunden, die mit der von WALTER beschriebenen Kümmerform *praealpinus* (1922 p. 259) für nahe verwandt oder eventuell als identisch angesehen werden können. Die Art kam spärlich vor und lebte offenbar unter ungünstigen Bedingungen. Sie wurde an der einen Lokalität mit *Planaria alpina* zusammen angetroffen, die am betreffenden Fundort häufig war. Die Temperatur war in beiden Fällen ziemlich hoch (12.0—12.4° C.); es scheint mir aber zweifelhaft, dass sie allein zur Erklärung der kümmerlichen Entwicklung von *Paniscus* ausreichen könnte. Wahrscheinlich ist die Ursache teilweise in einem zu hohen Kalkgehalt des Wassers zu suchen.

Tab. VI. *Ljania bipapillata*.

Fundorts- bezeichnung	Temp. des Wassers ° C.	Luftdruck mm	O <sub>2</sub> cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoffgehalt des mit Luft gesättigten Wassers cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoff- mangel cm <sup>3</sup> /l	Gesamthärte in deutschen Härtegraden	Alkalinität pH
10	12.0	752	7.14	7.44	0.30	? 3.20	8.4
23	10.6	760	7.37	7.76	0.39	12.00	8.2

Tab. VII. *Athienemania schermeri*.

Fundorts- bezeichnung	Temp. des Wassers ° C.	Luftdruck mm	O <sub>2</sub> cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoffgehalt des mit Luft gesättigten Wassers cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoff- mangel cm <sup>3</sup> /l	Gesamthärte in deutschen Härtegraden	Alkalinität pH
23	10.6	760	7.37	7.76	0.39	12.00	8.2

Ich habe früher (1926) die Bedeutung des Kalkgehaltes des Wassers für das Vorkommen der Wassermilben betont. VIETS hat in einer Besprechung meiner Arbeit diese Bedeutung reduzieren, ja, sogar ganz verneinen wollen (1928 b p. 181) und anstatt dessen angenommen, der Kalkgehalt sei nur mittelbar durch Beeinflussung des Pflanzen-, insbesondere Mooswuchses für die Milben von Bedeutung. Diese Behauptung ist aber ganz kategorisch, ohne Beweise ausgesprochen. Zwar gebe ich gerne zu, dass die Sache noch nicht bewiesen ist, und ich schrieb schon in meiner zitierten Arbeit: »Jedoch muss ausdrücklich hervorgehoben werden, dass es noch zu früh ist, in dieser Sache ein entscheidendes Urteil zu fällen. Weitere Untersuchungen sind dringend erforderlich.« — — es scheint mir aber nicht ausgeschlossen, dass wir unter Berücksichtigung solcher Faktoren wichtige Aufschlüsse über die Eigentümlichkeiten in der Verbreitung gewisser Arten gewinnen können. Damit will ich nicht sagen, dass die grosse Mehrzahl der Hydracarinen von diesen Faktoren in höherem Grade abhängig seien; vielmehr scheinen die meisten Arten gegen chemische Veränderungen recht unempfindlich zu sein.«

Ich sehe aber a priori nicht ein, weshalb nicht die Hydracarinen, ganz wie viele andere Wasserorganismen,

Tab. VIII. *Arrhenurus fontinalis*.

Fundorts- bezeichnung	Temp. des Wassers ° C.	Luftdruck mm	O <sub>2</sub> cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoffgehalt des mit Luft gesättigten Wassers cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoff- mangel cm <sup>3</sup> /l	Gesamthärte in deutschen Härtegraden	Alkalinität pH
10	12.0	752	7.14	7.44	0.30	? 3.20	8.4

sowohl Pflanzen wie Tiere, von der Reaktion des Wassers direkt m. o. w. abhängig sein könnten. In welcher Weise diese Abhängigkeit aufzufassen wäre, ist natürlich eine andere Frage, die uns hier nicht interessiert und die noch nicht beantwortet werden kann. Ein Beispiel aus einer anderen Tiergruppe bietet *Planaria alpina* dar. Es scheint mir, als ziehe diese Art kalkreiches Wasser vor. Ob dem wirklich so ist, oder ob es sich nicht eher um eine Beschädigung des Wurms seitens des humösen Wassers, also um eine Abneigung desselben solchem Wasser gegenüber handle, ist nicht leicht zu sagen. Allerdings scheint in diesem Falle eine Beziehung zwischen Wasserbeschaffenheit und Verbreitung tatsächlich zu bestehen (vgl. von HOFSTEN 1908, p. 10—11; LUNDBLAD 1927 p. 481).

Tab. IX. *Protzia eximia*, *Paniscus michaeli*, *Sperchon setiger*, *S. clupei* und *Megapus nodipalpis*.

Fundorts- bezeichnung	Temp. des Wassers ° C.	Luftdruck mm	O <sub>2</sub> cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoffgehalt des mit Luft gesättigten Wassers cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoff- mangel cm <sup>3</sup> /l	Gesamthärte in deutschen Härtegraden	Alkalinität pH
10	12.0	752	7.14	7.44	0.30	? 3.20	8.4



Kehren wir aber zu *Paniscus michaeli* zurück. Beim Studium der Verbreitung der Art habe ich den Eindruck bekommen, dass sie hauptsächlich in kalkarmen, humösen Bächen lebt. Es ist Tatsache, dass sie in solchem Wasser immer eine kräftige Entwicklung erreicht. In kalkhaltigem Wasser dagegen bleiben die Exemplare oft schwächlich. Das Wasser des Fundortes bei Allinge war deutlich alkalisch, nämlich pH 8.4 (vgl. Tab. IX; siehe auch LUNDBLAD 1927 p. 501). Ob das auch für den Fundort im Almindingen gilt, weiss ich nicht.

*Sperchon setiger* und *S. clupeiifer* sind echt rheobionte Arten. Damit im Einklang steht, dass sie stark sauerstoffbedürftige Tiere sind. Wie aus der hier mitgeteilten Tabelle ersichtlich, wurden sie auch in beinahe mit Sauerstoff gesättigtem Wasser gefunden. Das Wasser war kalkreich und alkalisch, aber in Schweden wenigstens wurden die Arten auch in neutralem Wasser von mir angetroffen. Die erstere Art ist ziemlich weit verbreitet in Europa, wurde neuerdings auch in Nordafrika gefunden und ist wie die letztere kein kaltstenothermes Tier. Diese letztere ist sehr wenig bekannt, sowohl in systematischer Hinsicht wie hinsichtlich ihrer Verbreitung.

*Pseudosperchon verrucosus* ist, wie die beiden vorigen, eine ausgeprägte, eurytherme Bachart. Die Verbreitung ist eine weite. Vielerorts, z. B. in Süd- und Mittelschweden, kommt sie häufig vor, soll aber nach KOENIKE (1909) in Deutschland zu den selteneren Bacharten zählen.

*Megapus nodipalpis* ist eine sehr häufige, ebenfalls deutlich eurytherme Bach- (und Quell-)art. Sie ist weit verbreitet und ohne grösseres, allgemeineres Interesse in ökologischer Hinsicht. Sie fordert zwar gut durchlüftetes (oder auch ziemlich tieftemperaturiertes) Wasser, dagegen ist sie in bezug

Tab. X. *Aturus fontinalis*.

Fundorts- bezeichnung	Temp. des Wassers ° C.	Luftdruck mm	O <sub>2</sub> cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoffgehalt des mit Luft gesättigten Wassers cm <sup>3</sup> /l	Sauerstoff- mangel cm <sup>3</sup> /l	Gesamthärte in deutschen Härtegraden	Alkalinität pH
10	12.0	752	7.14	7.44	0.30	? 3.20	8.4
14	13.2	754	5.02	7.26	2.24	—	7.8

auf die chemische Zusammensetzung wahrscheinlich anspruchslos (vgl. Tab. IX; siehe auch LUNDBLAD 1927 p. 518).

*Aturus fontinalis*, diese in Bächen, ausnahmsweise in Quellen lebende Art, kann auch nicht als kaltstenotherm betrachtet werden. Die Verbreitung ist sehr wenig bekannt. In Dänemark war sie bisher nur aus Jütland bekannt. Ausserdem ist sie in Südschweden und Böhmen gefunden worden, kommt aber sicherlich auch in Deutschland vor. Sie lebt in sauerstoffreichem Wasser, das an den von mir bisher daraufhin untersuchten Fundstellen immer alkalisch war (Tab. X; vgl. auch LUNDBLAD 1927 p. 482).

Einige der oben genannten Arten rechnet VIETS in seiner grossen Quellenarbeit zu den Krenobien (1923 p. 364),<sup>1</sup> nämlich die folgenden: *Paniscus michaeli*, ? *Bandakia concreta* (auch mit ? unter den Krenophilen aufgeführt), *Xystonotus willmanni*, *Athienemannia schermeri* und *Arrhenurus fontinalis*. Meiner Meinung nach können aber keine der genannten Arten als echte Krenobien angesehen werden, falls wir damit Tiere verstehen, die ausschliesslich in Quellen leben können. *Paniscus michaeli* lebte auf Bornholm in zwei

<sup>1</sup> Dies kommt vielleicht daher, dass VIETS zahlreiche deutsche Quellen sehr gründlich untersucht, sich dagegen den Bachuntersuchungen nicht mit demselben Interesse gewidmet hat.

Bächen, also in fließendem, sogar stark fließendem, Wasser. Aus Schweden kenne ich die Art hauptsächlich nur aus fließenden Gewässern. *Bandakia* wurde zwar u. a. in einer Quelle gefunden; die Art wurde aber ursprünglich nach einem Nymphenexemplare beschrieben, das — vermutlich eingeschwemmt — aus einem See in Norwegen stammte; das erwachsene Tierchen wurde in einem Bache in Norwegen erbeutet. In Schweden habe ich die Art in einem Bache gefischt. *Xystonotus willmanni* konnte ich auf Bornholm sowohl in einem Bache wie in einer Quelle finden. Auch aus Schweden kenne ich die Art aus ähnlichen Lokalitäten. Bezüglich *Athienemannia* ist es wohl eine Geschmackssache, wollte man den Bornholmer Fundort als Quelle (Helokrene) oder Quellbach bezeichnen. Das seichte Wasser befand sich aber in deutlich wahrnehmbarer Bewegung, und die Art wurde mehrere Meter unterhalb des Hervorquellens des Wassers gesammelt; vielleicht lebte sie aber auch weiter aufwärts. Das ganze Gebiet war morastig.

Nun ist aber natürlich der Unterschied zwischen kleineren Bachläufen, wo das Wasser nur langsam sickert, und gewissen Quelltypen offensichtlich sehr gering. Nur in gewissen Limnokrenen ist ja — wenn nämlich der Zufluss spärlich und das Becken gross ist — das Wasser relativ stillstehend, praktisch genommen in einigen Fällen sogar ganz ruhig, während in den Rheokrenen das Wasser in reger Bewegung sich befindet, in gleich hohem Grade wie in dem Bache. Auch können wohl die Helokrenen nur selten als wirklich »stehende« Gewässer betrachtet werden, aber hier ist doch die Wassermenge sehr unbedeutend, und es ist in einigen Fällen eine Geschmackssache, ob man eine Lokalität als Bach oder Helokrene betrachten will. Als Helokrenen sollten wohl eigentlich nur flächen-

haft ausgebreitete, morastige Gewässer bezeichnet werden, die eine äusserst unbedeutende Wassermenge führen, die aber dennoch unzweifelhaften Quellcharakter sind. Wenn aber eine Quelle unmittelbar als ein, wenig Wasser führendes, nur sickerndes, aber deutlich begrenztes Rinnsal beginnt, wäre es vielleicht richtiger, sie nicht als Helokrene, sondern als Quellbach zu bezeichnen.

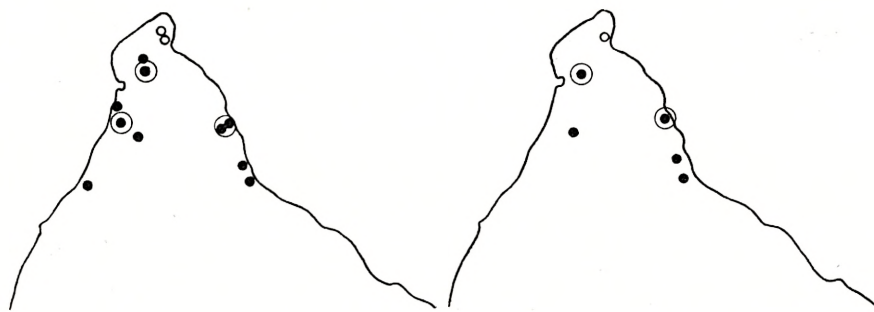
Es ist Tatsache, dass wir keine scharfe Grenze zwischen Quellen und Bächen ziehen können, weder in physikalischer noch in ökologisch-biologischer Hinsicht. Die oben genannten, von VIETS als »echte Quelltiere, Krenobien« in Anspruch genommenen Arten, wurden sämtlich von mir in Bächen, und nur dort, gefunden. Alleinige Ausnahmen bilden *Bandakia* und *Xystonotus*, die aber andernorts in Bächen gefunden wurden, und die gewiss keine krenobionten Arten sind. Möglicherweise geben sie aber den Helokrenen den Vorzug.

Den obigen Auseinandersetzungen gemäss, kann ich also die fraglichen Arten nicht als krenobiont, sondern höchstens als krenophil, teilweise sogar wahrscheinlich als rheophil, betrachten. Keine derselben kommt ausserhalb der Quellen oder Bäche vor.

Von den übrigen, von mir erbeuteten Arten wurde auch *Thyopsis cancellata* oft in Bächen oder Quellen gefunden und scheint mir sogar derartige Lokalitäten vorzuziehen. Sie ist wenig beobachtet und scheint überall selten vorzukommen, weshalb es schwer fällt, bezüglich ihrer Ökologie ins Klare zu kommen.

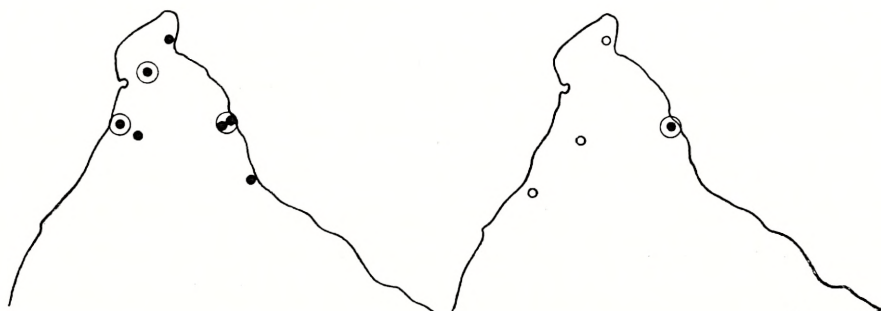
Ein Blick auf die Textfigur 1 zeigt uns die Fundstellen einiger Arten auf der Nordspitze Bornholms. Mit einem grossen Kreise sind diejenigen Fundorte bezeichnet, deren Wasser kalkreich war, mit einem pH grösser als 7.

Wir sehen, dass *Sperchon glandulosus thienemanni*, *Ljanja bipapillata*, *Lebertia lineata*, *Sperchon clupeiifer*, *Protzia eximia*,



- = *Sperchon glandulosus*.
- = *Bandakia concreta*.

- = *Ljania bipapillata*.
- = *Xystonotus willmanni*.



- = *Lebertia lineata*.

- = *Sperchon clupeiifer*.
- = „ *squamosus*.



- = *Protzia eximia*.
- = *Lebertia stigmatifera*.

- = *Aturus fontinalis*.
- = *Athienemannia schermeri*.

Fig. 1. Die Verbreitung einiger Hydracarinen in der Nordecke Bornholms. Ein grosser Kreis um einen Fundort gibt an, dass das Wasser kalkreich und  $pH > 7$  ist.

*Aturus fontinalis* und *Athienemannia schermeri* in solchem Wasser gefunden wurden. Dagegen nicht *Bandakia concreta*, *Xystonotus willmanni*, *Sperchon squamosus* und *Lebertia stigmatifera*.

Eine Zusammenstellung der Häufigkeit der Geschlechter bei gewissen Arten dürfte nicht ohne Wert sein. Die folgende Tabelle gibt die betreffenden Zahlen an. In gewissen Fällen wurde das Geschlecht nicht bestimmt, so dass also nur über Zahl der Imagines und Nymphen eine Angabe möglich ist. Die Arten sind nach abnehmender Frequenz geordnet.

Tab. XI. Anzahl gefundener Exemplare.  
Häufigkeit der Geschlechter.

	Ima- gines	♂♂	♀♀	Nym- phen	% ♂♂	% ♀♀
<i>Sperchon glandulosus thienemanni</i> .....	..	232	124	30	65.17	34.83
<i>Aturus fontinalis</i> .....	..	75	125	..	37.50	62.50
<i>Sperchon clupeiifer</i> .....	..	20	59	14	25.32	74.68
<i>Piona fuscata</i> .....	..	1	..	78	..	..
<i>Lebertia lineata</i> .....	..	21	25	3	45.65	54.35
<i>Limnesia undulata</i> .....	..	25	14	3	64.10	35.90
<i>Hygrobates longipalpis</i> .....	..	21	9	3	70.00	30.00
<i>Arrhenurus globator</i> .....	..	18	14	..	56.25	43.75
<i>Protzia eximia</i> .....	24	..	..	5	..	..
<i>Bandakia concreta</i> .....	1	15	10	2	60.00	40.00
<i>Neumania vernalis</i> .....	..	1	21	..	4.55	95.45
<i>Arrhenurus cuspidator</i> .....	..	4	18	..	18.18	81.82
„ <i>maculator</i> .....	..	8	11	..	42.11	57.89
<i>Lebertia stigmatifera</i> .....	..	8	8	3	50.00	50.00
<i>Athienemannia schermeri</i> .....	..	7	10	1	41.18	58.82
<i>Ljania bipapillata</i> .....	..	6	11	..	35.29	64.71
<i>Limnochares holosericea</i> .....	10	..	..	7	..	..
<i>Xystonotus willmanni</i> .....	12	..	..	..	..	..
<i>Arrhenurus fontinalis</i> .....	..	6	2	4	75.00	25.00
<i>Pseudosperchon verrucosus</i> ..	..	4	6	1	40.00	60.00
<i>Megapus nodipalpis</i> .....	..	6	1	3	85.71	14.29
<i>Sperchon squamosus</i> .....	..	5	5	..	50.00	50.00
<i>Limnesia maculata</i> .....	..	1	..	8	..	..

Tab. XI (Fortsetzung).

	Ima- gines	♂♂	♀♀	Nym- phen	% ♂♂	% ♀♀
<i>Neumania deltoides</i> .....	..	6	2	..	75.00	25.00
<i>Diplodontus despiciens</i> .....	7	..	..	1	..	..
<i>Brachypoda versicolor</i> .....	..	1	6	..	14.29	85.71
<i>Arrhenurus neumani</i> .....	..	4	3	..	57.14	42.86
<i>Paniscus michaeli</i> .....	5	..	..	1	..	..
<i>Piona conglobata</i> .....	..	..	1	5	..	..
<i>Sperchon setiger</i> .....	..	..	1	3	..	..
<i>Neumania spinipes</i> .....	..	1	3	..	25.00	75.00
<i>Hydrochoreutes</i> sp. ....	..	..	..	4	..	..
<i>Thyopsis cancellata</i> .....	1	..	..	1	..	..
<i>Pionopsis lutescens</i> .....	..	..	2	..	..	..
<i>Arrhenurus caudatus</i> .....	..	2	..	..	..	..
„ <i>claviger</i> .....	..	1	1	..	50.00	50.00
„ <i>batillifer</i> .....	..	2	..	..	..	..
<i>Limnesia connata</i> .....	..	1	..	..	..	..
<i>Lebertia stigmatifera separata</i> ..	..	1	..	..	..	..
<i>Frontipoda musculus</i> .....	..	1	..	..	..	..
<i>Atax crassipes</i> .....	..	..	..	1	..	..
<i>Acercus torris</i> .....	..	..	1	..	..	..
<i>Arrhenurus integrator</i> .....	..	..	1	..	..	..
„ <i>bruzeli</i> .....	..	1	..	..	..	..

Es zeigt sich also, dass die Männchen häufiger sind bei den Arten *Sperchon glandulosus thienemanni*, *Limnesia undulata*, *Bandakia concreta*, *Hygrobates longipalpis*, *Megapus nodipalpis*, *Neumania deltoides*, *Arrhenurus fontinalis*, *A. globator* und *A. neumani*, während das umgekehrte der Fall ist bei *Sperchon clupei*, *Pseudosperchon verrucosus*, *Lebertia lineata*, *Neumania spinipes*, *N. vernalis*, *Aturus fontinalis*, *Brachypoda versicolor*, *Ljania bipapillata*, *Athienemannia schermeri*, *Arrhenurus maculator* und *A. cuspidator*. Von *Sperchon squamosus* und einigen weiteren Arten waren die beiden Geschlechter gleich häufig, während von anderen nur Männchen bzw. Weibchen gefunden wurden. VIETS

(1923 p. 355, 1925 a p. 568) gibt an, dass bei *Ljania*, *Sperchon squamosus* und *Lebertia stigmatifera* die Männchen, bei *Sperchon glandulosus*, *Athienemannia* und *Arrhenurus fontinalis* die Weibchen häufiger seien.

Die erbeuteten Individuen sind in vielen Fällen zu wenige, um allgemeinere Schlüsse zu erlauben. Alles deutet aber darauf hin, dass von den Arten *Sperchon glandulosus thienemanni*, *Limnesia undulata*, *Hygrobatas longipalpis* und vielleicht *Ljania bipapillata* und *Arrhenurus globator* die Männchen, von *Lebertia lineata*, *Neumania spinipes*, *N. vernalis*, *Aturus fontinalis*, *Brachypoda versicolor*, *Athienemannia schermeri*, *Arrhenurus maculator* und *A. cuspidator* die Weibchen häufiger sind. Bezüglich *Sperchon glandulosus thienemanni*, *Lebertia lineata* und *Athienemannia schermeri* stimmt das mit meinen früheren Resultaten aus Møen überein. Dagegen waren auf Møen die Männchen von *Ljania bipapillata* häufiger als die Weibchen, auf Bornholm war es umgekehrt. Auf Bornholm war von *Arrhenurus fontinalis* das männliche Geschlecht reichlicher vertreten als das weibliche, auf Møen kamen beide Geschlechter gleich häufig vor.

## 6. Die Hydracarin fauna von Bornholm, mit derjenigen anderer Gebiete verglichen. Verbreitungsmöglichkeiten und Einwanderung der Arten.

Von Bornholm sind 26 verschiedene Wassermilben aus stehenden, 18 aus fließenden Gewässern und Quellen bekannt, also zusammen 44 Formen. Gewiss sind weit zahlreichere Arten vorhanden — ich vermute etwa die doppelte Anzahl —, aber bis jetzt übersehen worden. In ganz



Dänemark sind bis jetzt 139 Formen nachgewiesen, so dass wir also sagen können, dass die Hydracarina auf Bornholm ziemlich gut repräsentiert sind.

Eine Untersuchung der Häufigkeit der verschiedenen Arten aus Quellen und Bächen zeigt uns, dass *Sperchon glandulosus thienemanni* die hervorragendste Rolle spielt, sowohl hinsichtlich der Anzahl der Fundorte (11), wie numerisch (386 Exemplare wurden gefunden). Als häufige Arten müssen noch *Lebertia lineata* (8 Fundorte, 49 Exemplare), *Ljania bipapillata* (7 Fundorte, 17 Exemplare) und *Aturus fontinalis* (6 Fundorte, 200 Exemplare) betrachtet werden. Ziemlich häufig und verbreitet sind *Sperchon clupei* (3 Fundorte, 93 Exemplare), *Protzia eximia* (3 Fundorte, 29 Exemplare), *Lebertia stigmatifera* (3 Fundorte, 19 Exemplare), *Pseudosperchon verrucosus* (3 Fundorte, 11 Exemplare) und *Sperchon squamosus* (3 Fundorte, 10 Exemplare). Diese Arten charakterisieren also die Bornholmer Fauna, während alle die übrigen Arten der fließenden Gewässer selten sind. Nähere Angaben über die Anzahl der Fundorte finden wir in der folgenden Tabelle.

Tab. XII. Anzahl Fundorte, wo die Arten erbeutet wurden.

I. Stehende Gewässer.

- 3 Fundorte: *Diplodontus despiciens*, *Neumania spinipes*, *Arthenurus globator*, *A. cuspidator*, *A. maculator*.
- 2 Fundorte: *Limnochares holosericea*, *Neumania vernalis*, *N. deltoides*.
- 1 Fundort: *Limnesia maculata*, *L. undulata*, *L. connata*, *Frontipoda musculus*, *Hygrobates longipalpis*, *Atax crassipes*, *Piona fuscata*, *P. conglobata*, *Hydrochoreutes* sp., *Acercus torris*, *Pionopsis*

*lutescens*, *Brachypoda versicolor*, *Arrhenurus caudatus*, *A. neumani*, *A. claviger*, *A. bruzelii*, *A. batillifer*, *A. integrator*.

## II. Quellen und Bäche.

11 Fundorte: *Sperchon glandulosus thienemanni*.

8 Fundorte: *Lebertia lineata*.

7 Fundorte: *Ljania bipapillata*.

6 Fundorte: *Aturus fontinalis*.

3 Fundorte: *Protzia eximia*, *Sperchon squamosus*, *S. clupeiifer*, *Pseudosperchon verrucosus*, *Lebertia stigmatifera*.

2 Fundorte: *Paniscus michaeli*, *Thyopsis cancellata*, *Bandakia concreta*, *Megapus nodipalpis*, *Arrhenurus fontinalis*.

1 Fundort: *Sperchon setiger*, *Lebertia stigmatifera separata*, *Xystonotus willmanni*, *Athienemannia schermeri*.

Das Resultat, wozu wir gelangt sind, stimmt bezüglich einiger Arten gut mit den allgemein bekannten Verhältnissen überein. *Sperchon glandulosus* ist eine über ganz Europa allgemeine Art, die auch im Kaukasus und in Nordamerika lebt. Sicherlich zeichnet sie sich durch eine gute Verschleppungsmöglichkeit aus, denn sie kommt auch auf gewissen entfernten Inseln massenhaft vor, so z. B. auf den Färöern, wie von mir neuerdings nachgewiesen worden ist (LUNDBLAD 1930). Das reichliche Vorkommen auf Bornholm ist also nicht eigentümlich, namentlich da die betreffende Art durchaus anspruchslos ist.

Auch *Ljania bipapillata* und *Lebertia lineata* sind in Europa weit verbreitet, die letztere ist auch in der äussersten Südostecke (Kaukasus) gefunden. Eigentümlicher scheint

auf den ersten Blick das zahlreiche Vorkommen von *Aturus fontinalis*, eine Art, die bisher recht wenig bekannt war. Ursprünglich auf Jütland entdeckt, wurde sie später von mir in einigen Bächen in Südschweden wiedergefunden, dann teilte mir Dr. HALÍK noch mit, dass er sie in Böhmen entdeckt habe. Schliesslich ist sie nun auch auf Bornholm festgestellt worden, und alles spricht dafür, dass sie noch weiter verbreitet ist.

Weit verbreitete und allgemeine Arten sind noch *Protzia eximia*, *Sperchon squamosus*, *S. clupei*, *Pseudosperchon verucosus*, *Lebertia stigmatifera* und *Megapus nodipalpis*. Die letztere wurde zwar nur an zwei Fundorten in zusammen 10 Exemplaren gefunden, was aber vielleicht zufällig ist, denn es handelt sich tatsächlich um eine äusserst häufige Art.

*Sperchon clupei* ist eine missverstandene Art, die sicher weit verbreitet ist. Sie ist mit *S. elegans*, einer in Dänemark und Norwegen gefundenen Art, identisch und kommt also wenigstens in Schweden, Norwegen, Dänemark, Grossbritannien, Deutschland und Italien vor.

Die stehenden Gewässer wurden so flüchtig abgesehen, dass viele Arten übersehen worden sein dürften. Die meisten der erbeuteten Arten wurden auch in nur wenigen Exemplaren und an wenigen Fundorten gefangen, was z. B. von so häufigen Arten wie *Limnesia maculata*, *Diplodontus despiciens*, *Brachypoda versicolor* u. a. m. gilt, die wohl sicherlich auch auf Bornholm zahlreich vorhanden sind. Einige häufige Arten, wie z. B. *Limnesia undulata*, *Hygrobates longipalpis*, *Arrhenurus globator*, *A. maculator*, *A. cuspidator*, *Neumania vernalis* und *Limnochares holosericea* wurden aber an den wenigen Fundorten zahlreich gefunden.

Es liegt nahe, die Hydracarinae-fauna von Bornholm mit der anderer Inseln der gemässigten Zone von annähernd

derselben Grösse zu vergleichen, wie Rügen, Møen und den Färöern. Diesen Vergleich müssen wir auf die Arten der fließenden Gewässer beschränken, weil die stehenden Gewässer einiger dieser Inseln noch nicht genügend bekannt sind. Zum Vergleich diene die folgende Tabelle.

Die Tabelle zeigt, dass auf Møen 8, auf den Färöern 7 Arten vertreten sind und dass keine Arten, mit Ausnahme von *Sperchon glandulosus*, gemeinsam sind; diese Art ist übrigens die einzige, die auf sämtlichen Inseln lebt. Auf Rügen treffen wir 23 verschiedene Arten an, während Bornholm mit 16 Arten eine Mittelstellung einnimmt.

Nun sind aber diese Zahlen nicht ohne weiteres untereinander vergleichbar. Schon in meiner Møener Arbeit hob ich hervor, dass ich, was die Quellen und Bäche angeht, nur jene der Kreideböschung untersucht habe, und dass die Kalkgewässer immer äusserst arm an Arten seien. Daraus erklärt sich die grosse Artenarmut. Trotz der weit mehr abgelegenen Lage der Färöer (ihre Entfernung von der nächsten Küste beträgt 300 km, die von Møen nur 1 km) kommt dort ungefähr dieselbe Anzahl von Arten wie in den Kreidequellen Møens vor. Wenigstens einige der Färöer-Arten besitzen so gute Verbreitungsmöglichkeiten, dass sie Møen sehr leicht haben erreichen können (*Hydrovolzia*, *Panisopsis*, *Sperchon squamosus*, *S. glandulosus*, *S. breviostris*, *Hygrobates foreli*, die erste und letzte wahrscheinlich doch nur in früherer Zeit) und sicher auch erreichten. Die Verhältnisse auf Møen waren aber nicht günstig, was wohl hauptsächlich auf einem zu hohen Kalkgehalt des Wassers beruht: keine der betreffenden fünf Färöer-Arten ist nämlich aus Kalkgewässern bekannt. *Panisopsis* gehört sogar zu denjenigen Hydracariniden, die Torfgewässer vorziehen. Auch andere Ursachen können vielleicht hierfür

Tab. XIII. Die Verbreitung der Bacharten.

	Möen	Rügen	Born- holm	Färöer
<i>Hydrovolzia placophora</i> .....	..	..	..	x
<i>Protzia eximia</i> .....	..	x	x	..
<i>Thyas rivalis</i> .....	x	x	..	..
„ <i>pachystoma</i> .....	..	x	..	..
<i>Thyasella mandibularis</i> .....	..	x	..	..
<i>Panisopsis vigilans</i> .....	..	..	..	x
<i>Paniscus michaeli</i> .....	..	..	x	..
<i>Thyopsis cancellata</i> .....	..	..	x	..
<i>Panisellus thienemanni</i> .....	..	x	..	..
<i>Sperchon squamosus</i> .....	..	x	x	x
„ <i>turgidus</i> .....	..	x	..	..
„ <i>resupinus</i> .....	..	x	..	..
„ <i>longissimus</i> .....	..	x	..	..
„ <i>glandulosus</i> .....	x	x	x	x
„ <i>brevirostris</i> .....	..	..	..	x
„ <i>compactilis</i> .....	..	x	..	..
„ <i>setiger</i> .....	..	x	x	..
„ <i>clupeifer</i> .....	..	..	x	..
<i>Pseudosperchon verrucosus</i> .....	..	..	x	..
<i>Lebertia lineata</i> .....	x	x	x	..
„ <i>dubia</i> .....	..	x	..	..
„ <i>stigmatifera</i> .....	..	x	x	..
„ <i>sefvei</i> .....	..	..	..	x
„ <i>holsatica</i> .....	x	x	..	..
<i>Rivobates norvegicus</i> .....	..	x	..	..
<i>Hygrobates foreli</i> .....	..	..	..	x
<i>Megapus spinipes</i> .....	..	x	..	..
„ <i>ovalis</i> .....	x	..	..	..
„ <i>nodipalpis</i> .....	..	x	x	..
<i>Wettina podagrica</i> .....	..	x	..	..
<i>Aturus fontinalis</i> .....	..	..	x	..
<i>Ljania bipapillata</i> .....	x	x	x	..
<i>Xystonotus willmanni</i> .....	..	x	x	..
<i>Athienemannia schermeri</i> .....	x	..	x	..
<i>Arrhenurus fontinalis</i> .....	x	x	x	..

verantwortlich gemacht werden (spärliche Wasserführung, schwache Strömung). Jedenfalls aber beruht das Fehlen

dieser Arten auf Møen selbstverständlich nur auf existenz-ökologischen, nicht auf verbreitungsökologischen Ursachen. Wir finden auch, dass auf Rügen, das dem Festlande etwa gleich nahe wie Møen liegt, viel zahlreichere Arten als auf Møen gefunden wurden. Das beruht darauf, dass auf Rügen nicht nur echte Kreidegewässer untersucht wurden!

Untersuchen wir zunächst, warum auf Rügen weit zahlreichere Arten vorkommen als auf Bornholm, und ob dieser Unterschied möglicherweise verbreitungsökologisch bedingt sein könnte. Wir finden sogleich, dass die meisten Arten, die auf Bornholm, nicht aber auf Rügen beobachtet wurden, nämlich *Paniscus michaeli*, *Thyopsis cancellata*, *Sperchon clupeifer* und *Pseudosperchon verrucosus*, höchstwahrscheinlich gute Verbreitungsmöglichkeiten besitzen (vermutlich parasitieren die Larven dieser Arten). Das Fehlen der Arten auf Rügen kann natürlich unmöglich verbreitungsökologisch bedingt sein. Besonders eigentümlich ist auch das Fehlen von *Athienemania* auf Rügen, aber diese Art wie auch die anderen müssen wohl dort übersehen worden sein, sofern ihr Fehlen nicht existenzökologisch bedingt sein kann.

Auf der anderen Seite kommt es darauf an, die auf Rügen vorhandenen, auf Bornholm fehlenden Arten zu untersuchen, nämlich *Thyas rivalis*, *Th. pachystoma*, *Thyasella mandibularis*, *Panisellus thienemanni*, *Sperchon turgidus*, *S. resupinus*, *S. longissimus*, *S. compactilis*, *Lebertia dubia*, *L. holsatica*, *Rivobates norvegicus*, *Megapus spinipes* und *Wettina podagrica*. Man könnte vielleicht versucht sein, diesen Unterschied verbreitungsökologisch, durch den grösseren Abstand Bornholms vom Festlande bedingt, zu erklären. In solchem Falle sollten diese Arten weniger verbreitungsfähig sein. Keine dieser Arten kommt auf den Färöern vor (mit Ausnahme von *Thyas pachystoma*, die aber dort nicht in

Quellen oder Bächen, sondern in einem Tümpel gefangen wurde und deshalb in der voranstehenden Liste für die Färöer nicht angegeben worden ist), was eine solche Annahme wohl stützen könnte. Allerdings wäre das wohl sicher verfrüht. Sämtliche Arten, mit Ausnahme von *Sperchon longissimus*, *S. compactilis*, *Lebertia holsatica* und vielleicht *L. dubia*<sup>1</sup>, sind bis nach Schweden verbreitet. *Thyas rivalis* und *Th. pachystoma* kommen in Mittelschweden (Dalarna und Hälsingland) vor, ja, die letztere hat, wie schon gesagt, sogar die Färöer erreicht. Beide haben Larven, die an Luftinsekten parasitieren. *Thyasella*, *Panisellus*, *Sperchon turgidus* und *S. resupinus* sind seltene Arten, die, soweit bekannt, nur in Südschweden, nicht Mittelschweden, vorkommen. *Rivobates* ist in ganz Schweden sehr gemein und verbreitet, hat wahrscheinlich gute Verbreitungsmöglichkeiten und ist von mir unterhalb der höchsten marinen Grenze in Mittelschweden gefunden worden. Die Verbreitung von *Megapus* und *Wettina* in Schweden ist nicht näher bekannt, sie scheinen selten zu sein, sind vielleicht aber ziemlich weit verbreitet.

Wir kommen also zum Schluss, dass der Unterschied zwischen der Hydracarinafauna von Rügen und Bornholm in der Hauptsache nicht verbreitungsökologisch bedingt sein kann. Nur für die soeben erwähnten *Sperchon longissimus*, *S. compactilis*, *Lebertia holsatica* und *L. dubia* könnte das vermutet werden. Wenigstens in *S. longissimus* handelt es sich eventuell um eine spät, vielleicht erst während der Eiszeit ausgebildete Art, welcher möglicherweise die Zeit noch fehlte, alle die von ihr bewohnbaren Biotope zu erreichen. Es kann sich aber in dieser wie in gewissen anderen (z. B.

<sup>1</sup> Die letztere Art kenne ich nicht und kann sie daher hier nicht besprechen.

*S. compactilis*, *L. holsatica*) ebenso gut um Arten handeln, die südlich sind und in der südbaltischen Gegend ihre Nordgrenze erreichen. An der Nordgrenze der Verbreitung spielen wohl im allgemeinen nur die existenzökologischen Faktoren eine Rolle, nur wenn sich die existenzökologischen Verhältnisse an der Verbreitungsgrenze in vorteilhafter Richtung ändern, so dass sich die Art weiter ausbreiten kann, wird der verbreitungsökologische Faktor für die Verbreitung wieder massgebend. Es ist heute nicht möglich, genau die Ursache für das Fehlen dieser Arten auf Bornholm anzugeben. Doch darf nicht vergessen werden, dass möglicherweise die eine oder andere Art dort von mir übersehen worden sein kann.

Ein weiterer Grund gegen den Versuch, den Unterschied Rügen-Bornholm in verbreitungsökologischer Richtung deuten zu wollen, finde ich noch darin, dass Bornholm in sowohl spät- wie früher postglazialer Zeit (Yoldia- und Ancyluszeit) mit Deutschland zusammenhing. Während dieser Zeit könnten natürlich viele Arten aktiv nach Bornholm eingewandert sein. Eine kritische Besprechung dieser Verhältnisse findet sich in einer interessanten Arbeit von VON HOFSTEN (1919), wo besonders *Planaria alpina* behandelt wird, eine Art, die Bornholm gegenwärtig nicht erreichen kann (vgl. auch LUNDBLAD 1925). Es gibt viele Arten, die nicht aktiv nach Bornholm haben vordringen können, aber dort leben oder gelebt haben, nicht nur arktische Kaltwassertiere, wie *Planaria alpina*, sondern auch wärmeliebende Tiere, wie *Sus scrofa ferus*, *Rana agilis*, *Hyla arborea*, *Emys orbicularis*, gewisse Mollusken, viele Insekten, z. B. *Carabus intricatus* (eine ganz ungeflügelte Art) und *Gryllus campestris*. Auch zahlreiche andere Tiere deuten eine Landverbindung an, die übrigens aus geologischen Gründen schon sichergestellt ist.



Die Verbindung zwischen Bornholm und dem deutschen Festlande hörte schon während der Ancylostansgression auf.

Was nun die Einwanderungsmöglichkeiten der Bornholmer Wassermilben betrifft, so dürften diese für *Protzia eximia*, *Paniscus michaeli*, *Thyopsis cancellata*, die vier *Sperchon*-Arten wie für *Pseudosperchon verrucosus* so gross sein, dass eine Landverbindung überflüssig ist um das Dasein dieser Arten auf Bornholm zu erklären. Denn sie können wahrscheinlich passiv auf Insekten die Insel erreicht haben.

Betreffs *Megapus nodipalpis*, *Aturus fontinalis*, *Ljania bipapillata*, *Xystonotus willmanni*, *Athienemannia schermeri* und *Arrhenurus fontinalis* kann ich mich nicht äussern, weil das Larvenleben dieser Arten ganz unbekannt ist. Als Imagines können sie nicht passiv nach Bornholm transportiert worden sein.

*Lebertia lineata* und *L. stigmatifera* endlich gehören wahrscheinlich — oder, was die letztere betrifft, sicher — zu denjenigen Wassermilben, deren Larven nicht parasitieren und deren Gegenwart auf Bornholm daher wohl am besten durch aktives Wandern in spät- oder eventuell postglazialer Zeit erklärt wird, um so sicherer, als es sich um m. o. w. ausgeprägte Kaltwasserarten handelt. Möglicherweise gehören auch *Xystonotus*, *Athienemannia* und *Arrhenurus fontinalis* zu diesen aktiv wandernden, wenig verbreitungsfähigen Arten. Übrigens sind die meisten Arten aus fliessenden Gewässern so widerstandsfähig gegen tiefe Temperaturen, dass sie sehr früh eingewandert sein können.

In diesem Zusammenhang empfiehlt es sich, noch ein paar Worte über die Verbreitungsmöglichkeiten der Arten der stehenden Gewässer hinzuzufügen.

Ziemlich reich, mit 9 Arten, ist die Gattung *Arrhenurus* vertreten. Da die *Arrhenurus*-Larven auf Luftinsekten parasi-

tieren, besitzen alle diese Arten gute Verbreitungsmöglichkeiten. Dasselbe kann von *Diplodontus despiciens* (Larven auf Mücken) und *Limnochaeres holosericea* (Larven auf Geriden und Hydrometriden) gesagt werden. Die Lebensweise der Larven der meisten anderen Arten ist nicht näher bekannt. Die Larve von *Limnesia undulata* soll nicht parasitieren und sich bald nach dem Schlüpfen verpuppen. Dessenungeachtet besitzt diese Art eine beinahe kosmopolitische Verbreitung, wie auch *L. maculata*, deren Larve schmarotzen soll. Wir sehen also, dass ein Ausfallen der schmarotzenden Lebensweise der Larve an und für sich die Expansionsfähigkeit einer Art nicht notwendigerweise hemmen muss. Allerdings ist es möglich, dass *L. undulata* eine sehr alte Art ist.

## 7. Literaturverzeichnis.

- HOFSTEN, N. VON. 1919. Planaria alpina som glacialrelikt på Bornholm jämte några ord om landfaunans invandring till Bornholm. — Vidensk. Meddel. fra Dansk naturh. Foren. LXXI. København.
- KOENIKE, F. 1900. Zur Kenntnis wenig bekannter Sperchon-Arten. — Nyt Mag. for Naturvid. XXXVIII. Kristiania.
- 1905. Zur Kenntnis der Hydrachnidengattungen Frontipoda, Gnaphiscus und Oxus. — Zeitschr. wiss. Zool. LXXXII. Leipzig.
- 1908. Beitrag zur Kenntnis der Hydrachniden. — Abh. Nat. Ver. Brem. XIX. Bremen.
- 1909. Acarina. — BRAUER: Die Süßwasserfauna Deutschlands. XII. Jena.
- 1913. Beitrag zur Kenntnis der Wassermilben-Unterfamilie Aturinae. — Abh. Nat. Ver. Brem. XXII. Bremen.
- 1919. Beitrag zur Kenntnis der Wassermilbengattung Lebertia Neum. — Archiv f. Hydrobiol. XII. Stuttgart.
- KOMÁREK, J. 1921. Zur Hydracarinafauna des Berglandes Brdy (Böhmen). — Ibid. XIII.

- LUNDBLAD, O. 1920. Süßwasseracarinaen aus Dänemark. — Det Kongl. Danske Vid. Selsk. Skrifter, naturv. og math. Afd. 8. Række, VI. København.
- 1924. Ein unerwartetes, interessantes Verhältnis in der Epimorphose einer schwedischen Hexalebertia. — Entom. tidskr. XLV. Stockholm.
  - 1925. Planaria alpina (Dana) als Glazialrelikt in Südschweden und auf Bornholm. — Vidensk. Meddel. fra Dansk naturh. Foren. LXXX. København.
  - 1926. Zur Kenntnis der Quellenhydracarinaen auf Möens Klint nebst einigen Bemerkungen über die Hydracarinaen der dortigen stehenden Gewässer. — Det Kongl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Meddel. VI. København.
  - 1927. Die Hydracarinaen Schwedens. I. Beitrag zur Systematik, Embryologie, Ökologie und Verbreitungsgeschichte der schwedischen Arten. — Zool. Bidrag fr. Upsala. XI. Upsala.
  - 1927 a. Zur Kenntnis der Hydracarinaenfauna des Mount Elgongebiets im britischen Ostafrika. — Archiv f. Hydrobiol. XVIII. Stuttgart.
  - 1930. Hydracarina. — Zoology of the Faroes. XLVIII. Copenhagen.
- PIERSIG, R. 1894. Sachsens Wassermilben. — Zoolog. Anzeig. XVII. Leipzig.
- 1894 a. Hydrachnologische Berichtigungen. — Ibid. XVII.
  - 1896. Einige neue Hydrachniden-Formen. — Ibid. XIX.
  - 1898. In- und ausländische Hydrachniden. — Ibid. XXI.
  - 1897—1900. Deutschlands Hydrachniden. — Zoologica. Heft XXII. Stuttgart.
  - 1901. Hydrachnidae. — Das Tierreich. XIII. Berlin.
- SZALAY, L. 1927. Vízitkák a Dunánál. — Állatt. Közlem. XXIV. Budapest.
- THOR, S. 1898. Nye Hydrachnideformer fundne i Norge sommeren 1898. — Archiv f. Math. og Naturvid. XX. Kristiania.
- 1899. Tredie bidrag til kundskaben om Norges Hydrachnider. — Ibid. XXI.
  - 1901. Hydrachnologische Notizen. IV—VIII. — Nyt Mag. f. Naturvid. XXXVIII. Kristiania.
  - 1901 a. Fjerde bidrag til kundskaben om Norges Hydrachnider. — Archiv f. Math. og Naturvid. XXIII. Kristiania.
  - 1907. Lebertia-Studien. XIX—XXIII. — Zool. Anzeig. XXXII. Leipzig.

- THOR, S. 1913. Ein neues Hydracarina-Genus aus dem Bodenschlamm von Bandaksvand in Norwegen. — *Ibid.* XLIII.
- 1913a. *Drammenia*, eine neue Bachmilbengattung aus Norwegen, nebst Bemerkungen über die systematische Stellung von *Drammenia* und *Bandakia*. — *Ibid.* XLIII.
- 1914. Glazialbiologische Beiträge. — *Intern. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.* VI. *Biol. Suppl.* Leipzig.
- 1927. Gegenbemerkungen zu Dr. O. Lundblads »Bemerkungen zur Systematik der Hygrobatidae«. — *Zool. Anzeig.* LXXIV. Leipzig.
- 1929. Über die Phylogenie und Systematik der Acarina, mit Beiträgen zur ersten Entwicklungsgeschichte einzelner Gruppen. — *Nyt Mag. for Naturvid.* LXVII. Oslo.
- VIETS, K. 1913. Revision der Hydracarina-Sammlung des Königsberger Zoolog. Museums. — *Archiv f. Hydrobiol. u. Planktonk.* VIII. Stuttgart.
- 1913a. Hydracarina-Fauna von Kamerun. — *Ibid.* IX.
- 1914. Die Hydracarina-Unterfamilie der *Mamersopsinae*. — *Zool. Anzeig.* XLIII. Leipzig.
- 1916. Ergänzungen zur Hydracarina-Fauna von Kamerun. — *Archiv f. Hydrobiol. u. Planktonk.* XI. Stuttgart.
- 1918. Hydracarinologische Beiträge. IX—X. — *Abh. Nat. Ver. Brem.* XXIX. Bremen.
- 1919. Hydracarina aus der nächsten Umgebung Braunschweigs. — *Archiv f. Naturg.* LXXXIII. Abt. A. Berlin.
- 1922. Hydracarina aus Quellen in den Wesenbergen (Vogler und Ith). — *Ibid.* LXXXVIII.
- 1923. Hydracarina aus Quellen. (Systematische und biologisch-faunistische Untersuchungen). — *Archiv f. Hydrobiol. Suppl.* III. Stuttgart.
- 1923a. Hydracarina aus Rügener Quellen und Bächen. — *Ibid.* XIV.
- 1925. Süßwasser-Hydracarina aus salzhaltigem Wasser. — *Mitt. Geogr. Ges. Naturhist. Mus. Lübeck.* 2. Reihe. XXX.
- 1925a. Beiträge zur Kenntnis der Hydracarina aus Quellen Mitteleuropas. — *Zool. Jahrb. Abt. Syst. L.* Jena.
- 1926. Versuch eines Systems der Hydracarina. — *Zool. Anzeig.* LXIX. Leipzig.
- 1928. Zur Mikrofauna einer Quelle auf der Insel Herdla bei Bergen. — *Bergens Mus. Årbok 1927. Naturvid. rekke.* Nr. 5. Bergen.

- VIETS, K. 1928a. Wassermilben, Hydracarina. — Tierwelt Mitteleuropas. III.
- 1928b. Ausserdeutsche europäische Hydracarina-Literatur der letzten Jahre. — Archiv f. Hydrobiol. XIX. Stuttgart.
- WALTER, C. 1907. Neue schweizerische Wassermilben. — Zool. Anzeig. XXXI. Leipzig.
- 1922. Hydracarina aus den Alpen. — Rev. Suisse de Zool. XXIX. Genève.
-

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung .....	3
2. Naturbeschaffenheit der Insel .....	4
3. Verzeichnis der Fundorte. Fangprotokolle .....	6
I. Stehende Gewässer .....	6
II. Fließende Gewässer und Quellen .....	8
4. Systematischer Teil .....	12
5. Ökologische und tiergeographische Erörterungen .....	63
I. Einleitende Bemerkungen .....	63
II. Die Formen der stehenden Gewässer .....	66
III. Die Formen der Quellen und Bäche .....	67
6. Die Hydracarinaefauna von Bornholm, mit derjenigen anderer Gebiete verglichen. Verbreitungsmöglichkeiten und Einwanderung der Arten .....	82
7. Literaturverzeichnis .....	92

---

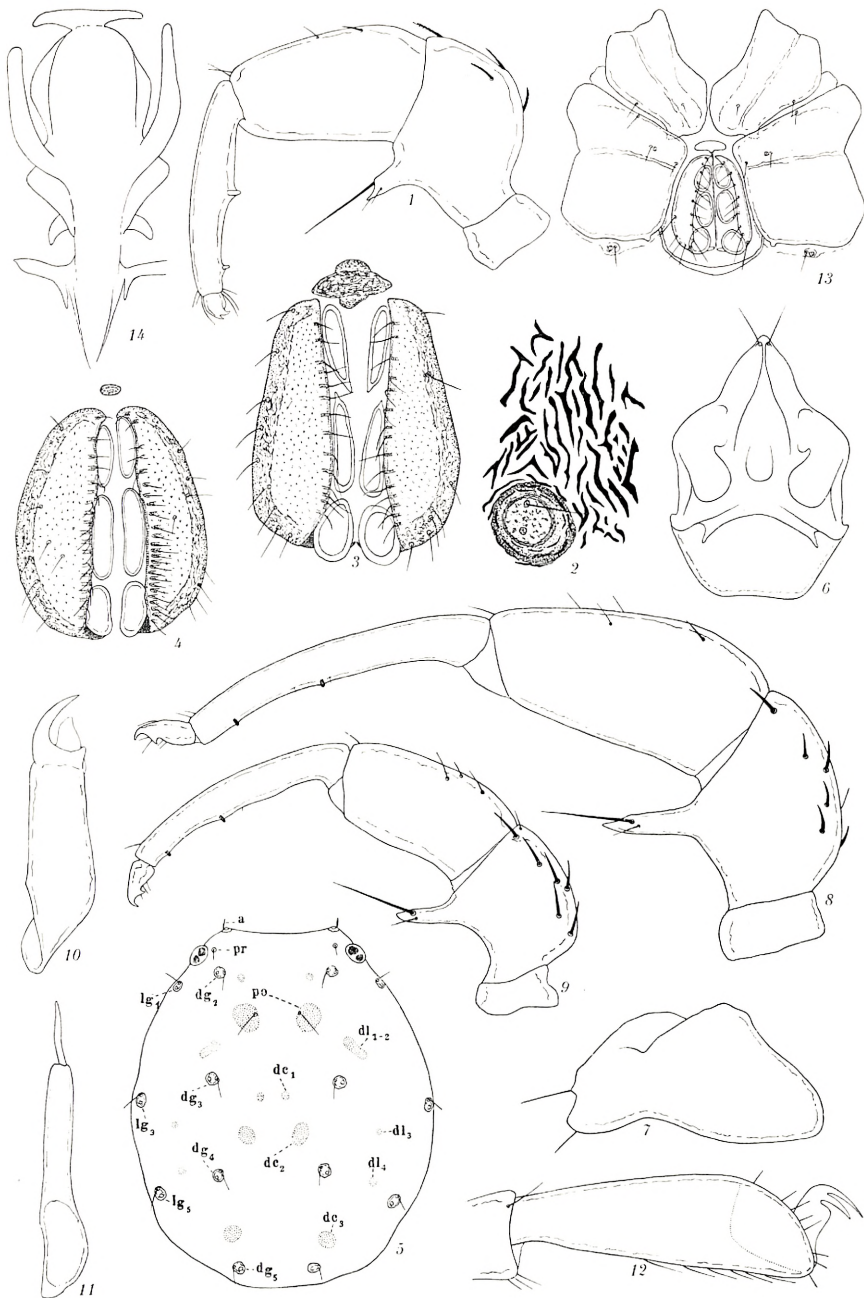
TAFELN

## TAFEL I

- Fig. 1. *Sperchon squamosus*. ♂. Palpe. (424).<sup>1</sup>  
 „ 2. „ *glandulosus thienemanni*. ♂. Hautpartie des Rückens,  
 mit Drüsenmündung. (426).  
 „ 3. „ „ „ . ♀. Genitalfeld. (684).  
 „ 4. „ „ „ . ♂. „ . (426).  
 „ 5. „ *clupeifer*. ♀. Rückenseite. (1019).  
 „ 6. „ „ . ♀. Maxillarorgan von oben. (1019).  
 „ 7. „ „ . ♂. „ „ der Seite. (683).  
 „ 8. „ „ . ♀. Palpe. (1018).  
 „ 9. „ „ . ♂. „ . (683).  
 „ 10. „ „ . ♂. Mandibel von der Seite. (683).  
 „ 11. „ „ . ♂. „ „ unten. (683).  
 „ 12. „ „ . ♂. Endglied des linken Vorderbeins. (683).  
 „ 13. „ „ . ♂. Unterseite. (683).  
 „ 14. *Paniscus michaeli*. ♂. Penis. (425).

<sup>1</sup> Die Zahl gibt die Nummer des betreffenden Präparates in meiner Sammlung an.

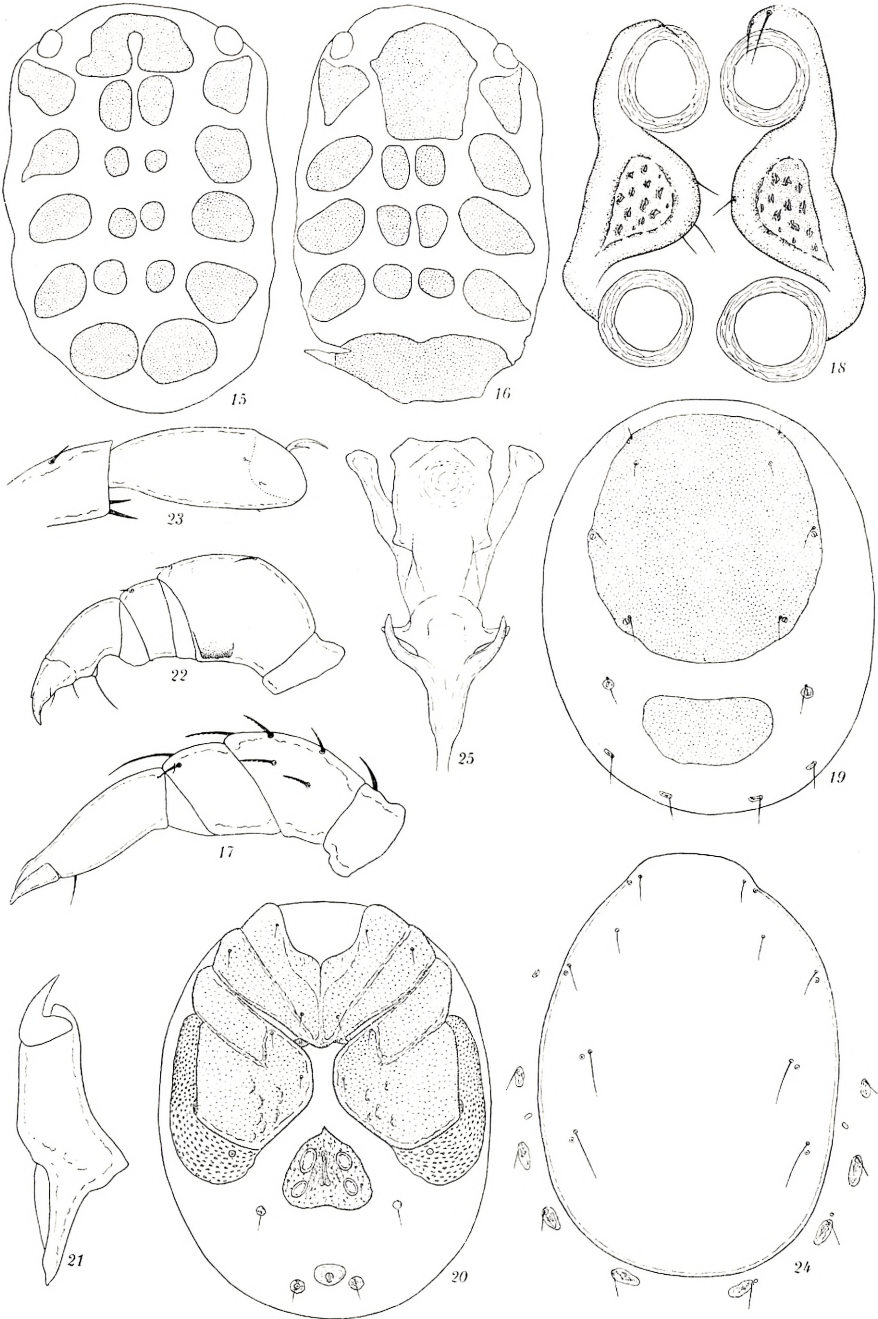




Auct. del.

## TAFEL II

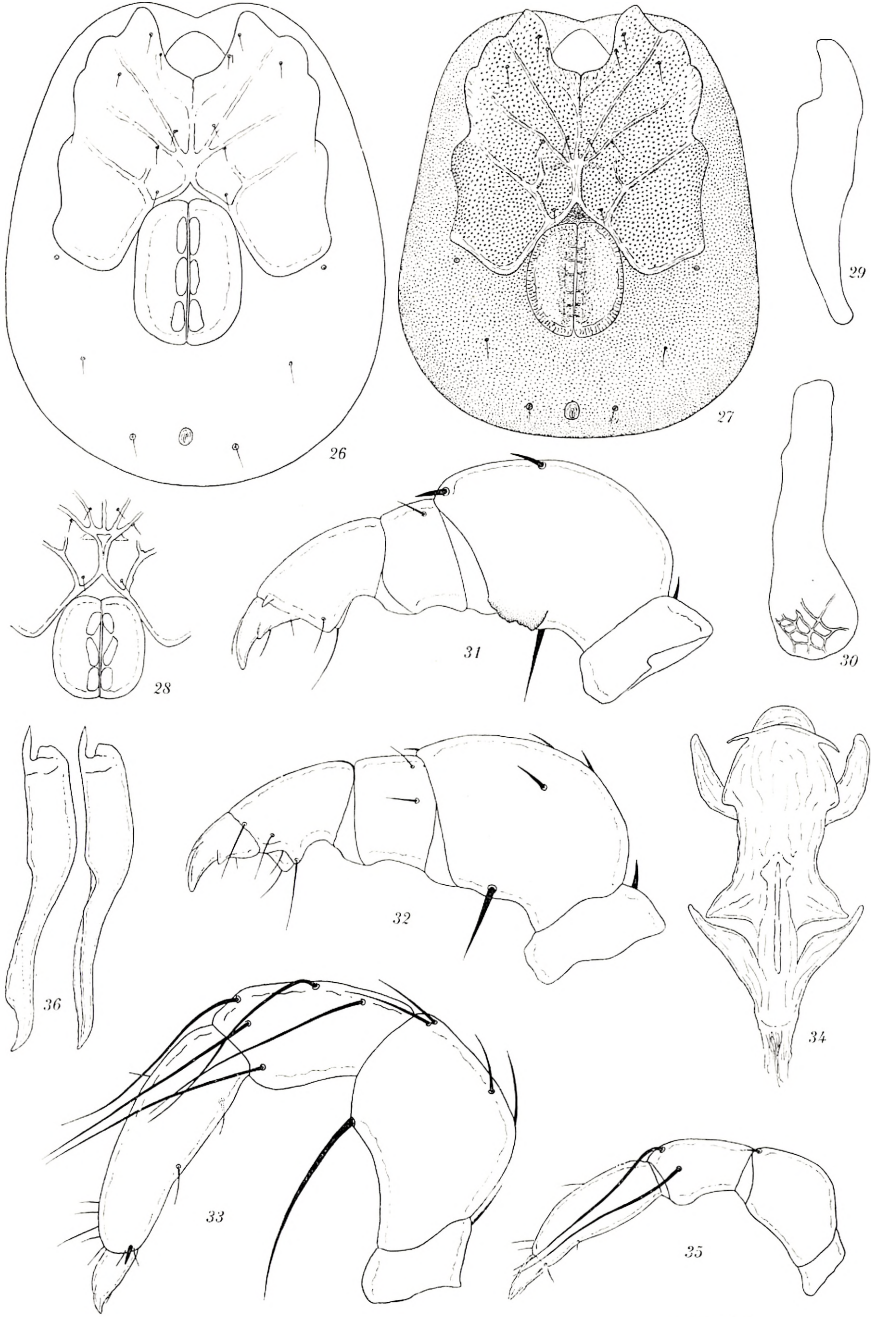
- Fig. 15. *Paninus michaeli*. Nymphe. Rückenseite. (428).  
.. 16. .. .. . ♂. Rückenseite eines jungen Exemplars. (425).  
.. 17. .. .. . ♂. Palpe. (425).  
.. 18. *Thyopsis cancellata*. Nymphe. Genitalfeld. (427).  
.. 19. *Bandakia concreta*. Nymphe. Oberseite. (998).  
.. 20. .. .. . " . Unterseite. (998).  
.. 21. .. .. . " . Mandibel. (998).  
.. 22. .. .. . " . Rechte Palpe von innen. (998).  
.. 23. .. .. . " . Endglied des 1. rechten Beins. (998).  
.. 24. .. .. . ♂. Rückenschild und Hautdrüsen. (996).  
.. 25. .. .. . ♂. Penis. (996).



Auct. del.

### TAFEL III

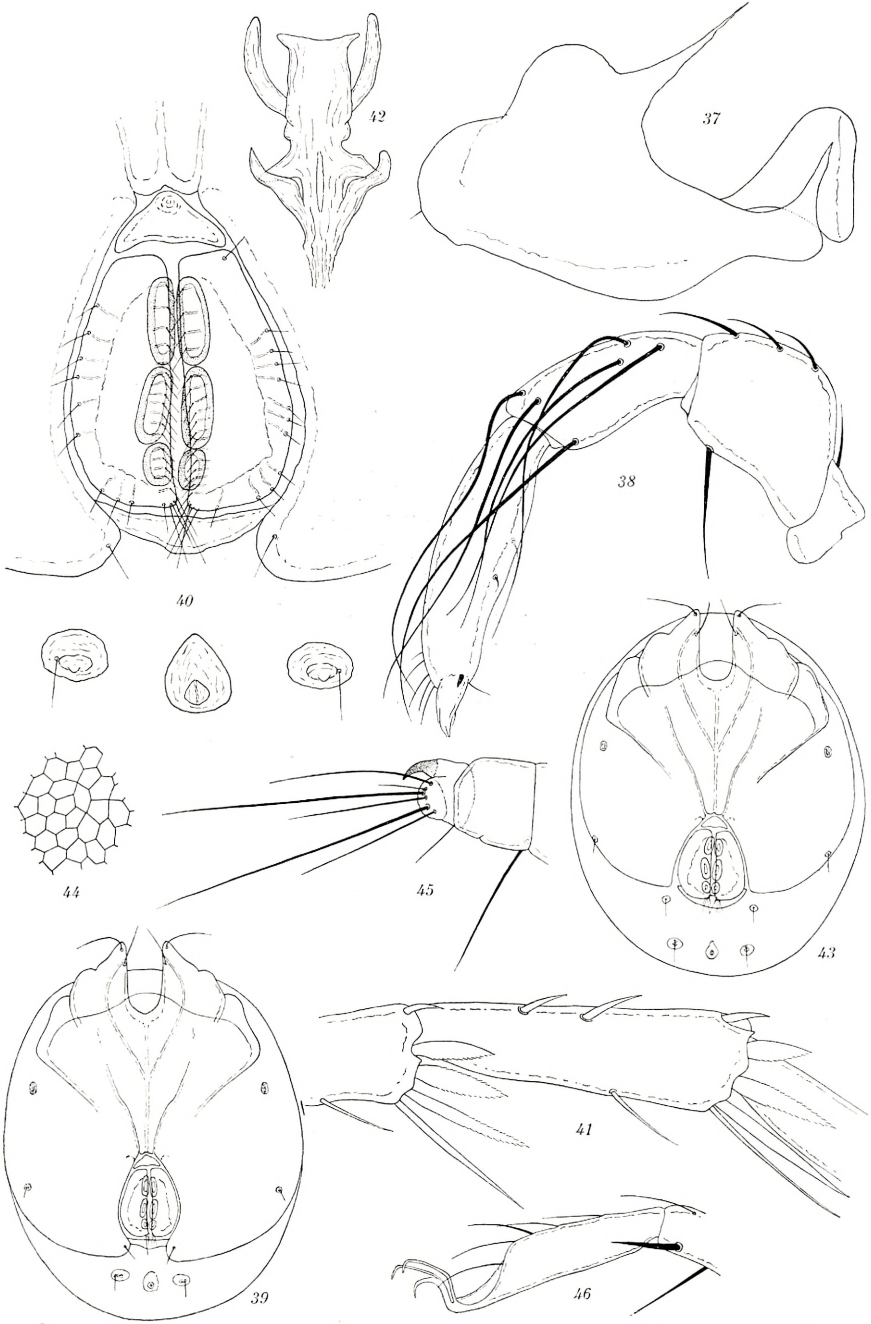
- Fig. 26. *Bandakia concreta*. ♀. Unterseite. (995).  
 .. 27. .. .. ♂. „ (996).  
 .. 28. .. .. ♂. Epimeral- und Genitalgegend. (997).  
 .. 29. .. .. ♂. Luftsack von der schmalen Seite. (997).  
 .. 30. .. .. ♂. „ „ „ Flachseite. (997).  
 .. 31. .. .. ♂. Rechte Palpe von innen. (996).  
 .. 32. .. .. ♂. Linke „ „ aussen. (996).  
 .. 33. *Lebertia lineata*. ♀. Rechte Palpe von innen. (1021).  
 .. 34. .. .. ♂. Penis. (1011).  
 .. 35. .. .. Nymphe. Rechte Palpe von innen. (442).  
 .. 36. .. *stigmaliifera*. ♂. Rechte und linke Mandibeln eines Exemplars. (1009).



Auct. del

## TAFEL IV

- Fig. 37. *Lebertia stigmatifera*. ♂. Maxillarorgan von der Seite. (1009).  
 .. 38. .. .. . ♂. Rechte Palpe von innen. (1009).  
 .. 39. .. .. . ♂. Unterseite. (1009).  
 .. 40. .. .. . ♂. Genitalgegend. (1009).  
 .. 41. .. .. . ♂. Drittes und viertes Glied des 2. linken  
     Beins. (1009).  
 .. 42. .. .. . ♂. Penis. (1009).  
 .. 43. .. .. . *separata*. ♂. Unterseite. (1010).  
 .. 44. .. *lineata*. Larve. Skulptur des Rückenschildes. (1012).  
 .. 45. .. .. . .. . Palpenspitze. (1012).  
 .. 46. .. .. . .. . Endglied des 2. rechten Beins. (1012).

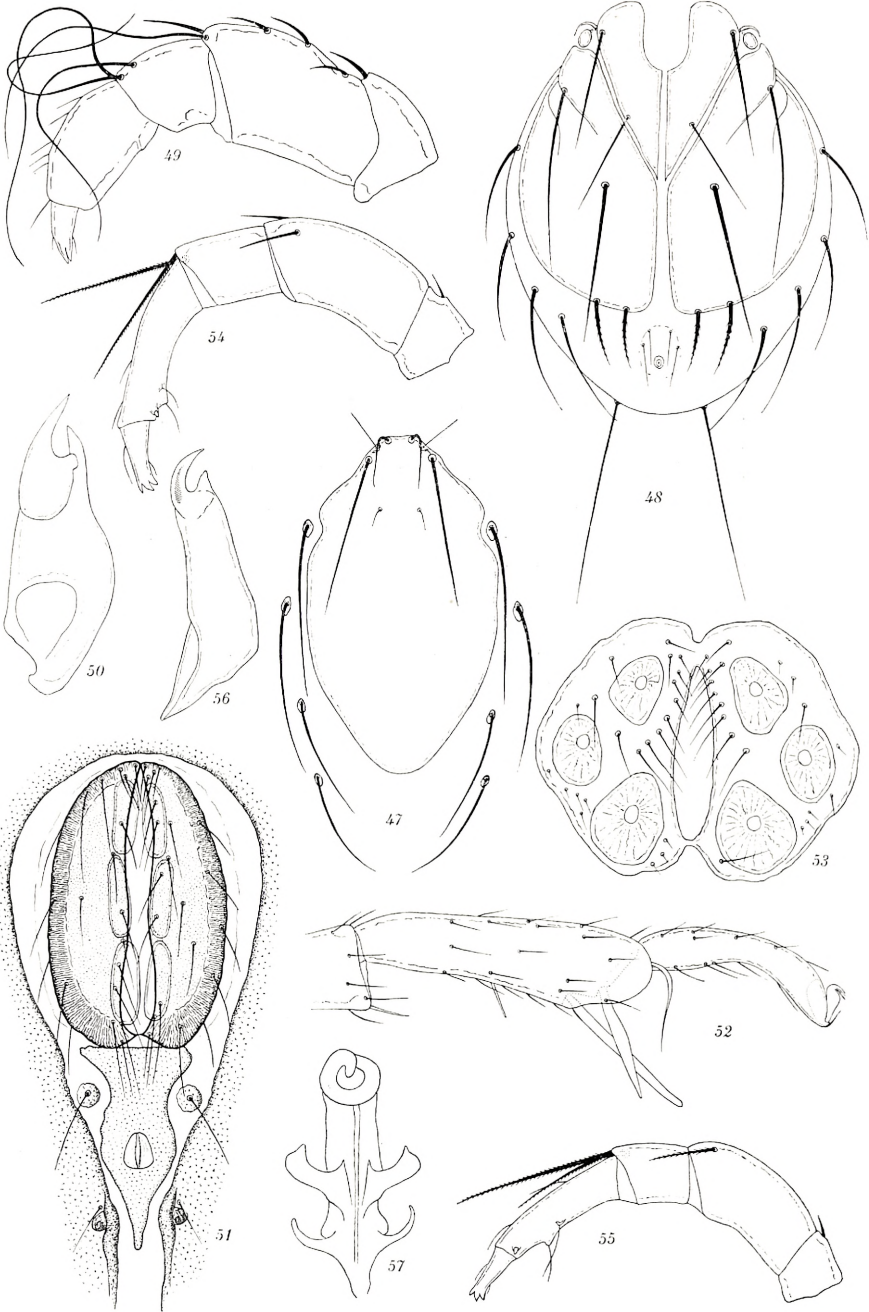


Auct. del.

## TAFEL V

- Fig. 47. *Lebertia lineata*. Larve. Dorsalschild und Haadrüsenplättchen.  
(1012).
- „ 48. „ „ „ „ . Unterseite. (1012).
- „ 49. *Frontipoda musculus*. ♂. Rechte Palpe von innen. (1007).
- „ 50. „ „ „ „ . ♂. Mandibel. (1007).
- „ 51. „ „ „ „ . ♂. Genitalgegend. (1007).
- „ 52. *Megapus nodipalpis*. ♂. Endglieder des Vorderbeins. (429).
- „ 53. „ „ „ „ ♂. Genitalfeld. (429).
- „ 54. *Neumania deltoides*. ♀. Rechte Palpe von innen. (999).
- „ 55. „ „ *vernalis*. ♀. „ „ „ „ „ . (1013).
- „ 56. *Piona fuscata*. ♂. Mandibel. (1002).
- „ 57. „ „ „ „ ♂. Penis. (1002).

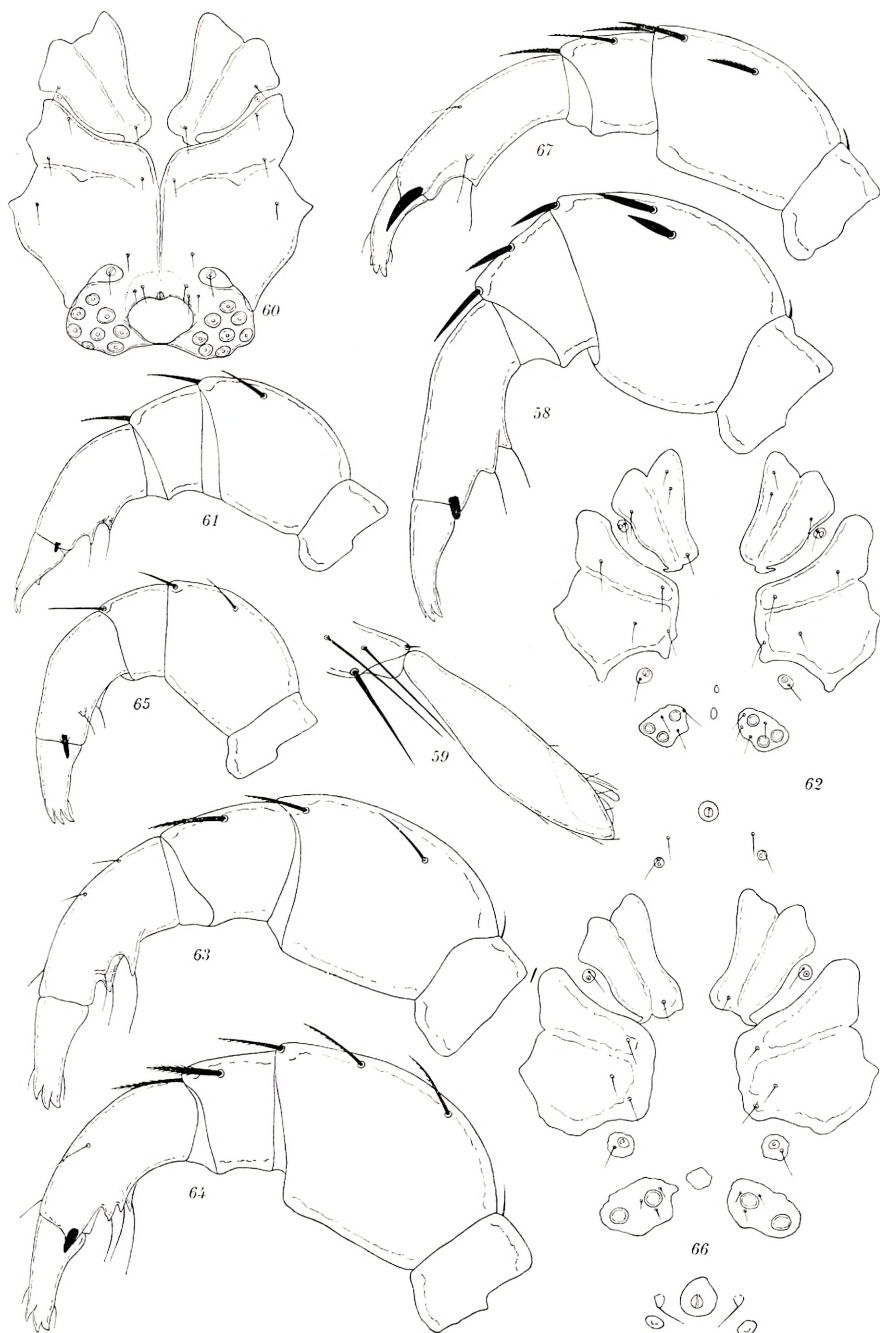




Auct. del.

## TAFEL VI

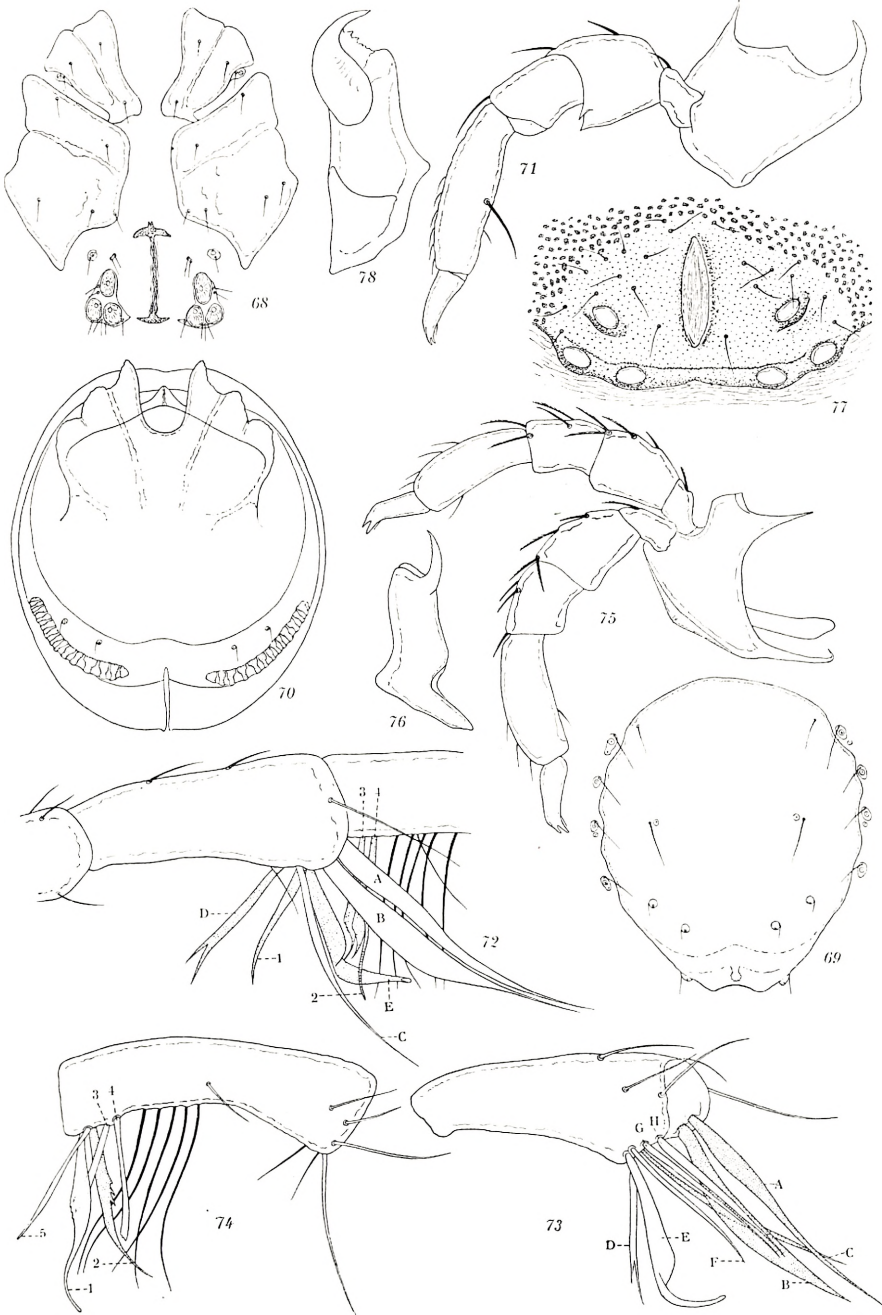
- Fig. 58. *Piona fuscata*. ♂. Rechte Palpe von innen. (1002).  
.. 59. „ „ . ♂. Endglied des rechten Vorderbeins. (1002).  
.. 60. „ „ . ♂. Unterseite. (1002).  
.. 61. „ „ . Nymphe. Rechte Palpe von innen. (1003).  
.. 62. „ „ . „ . Unterseite. (1003).  
.. 63. „ *conglobata*. ♀. Linke Palpe von aussen. (1000).  
.. 64. „ „ . ♀. Rechte „ „ innen desselben Exemplars. (1000).  
.. 65. „ „ . Nymphe. Rechte Palpe von innen. (1001).  
.. 66. „ „ . „ . Unterseite. (1001).  
.. 67. *Acercus torris*. ♀. Rechte Palpe von innen. (1004).



Auct. del.

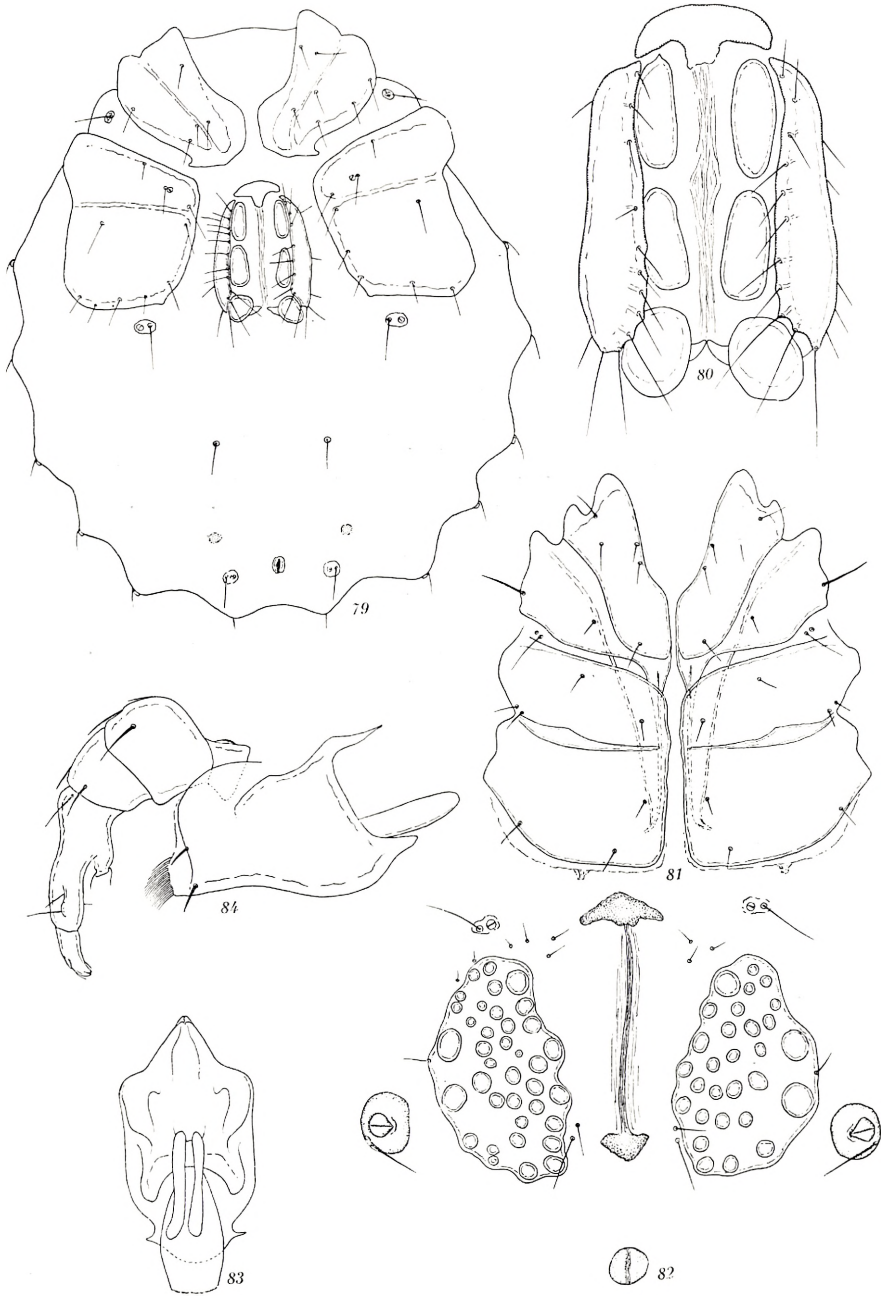
## TAFEL VII

- Fig. 68. *Acercus torris*. ♀. Unterseite. (1004).  
.. 69. *Aturus fontinalis*. ♀. Rückenschild nebst Haadrüsenplättchen.  
(993).  
.. 70. „ „ . ♀. Unterseite. (993).  
.. 71. „ „ . ♂. Maxillarorgan mit der linken Palpe. (994).  
.. 72. „ „ . ♂. Viertes und fünftes Glied des rechten 4.  
Beins. (994).  
.. 73. „ „ . ♂. Viertes Glied des linken 4. Beins. (994).  
.. 74. „ „ . ♂. Fünftes „ „ „ „ „ „ (994).  
.. 75. *Ijania bipapillata*. ♂. Maxillarorgan nebst Palpen. (435).  
.. 76. „ „ . ♂. Mandibel. (435).  
.. 77. „ „ . ♂. Genitalfeld. (435).  
.. 78. *Xystonotus willmanni*. Mandibel.



Auct. del.



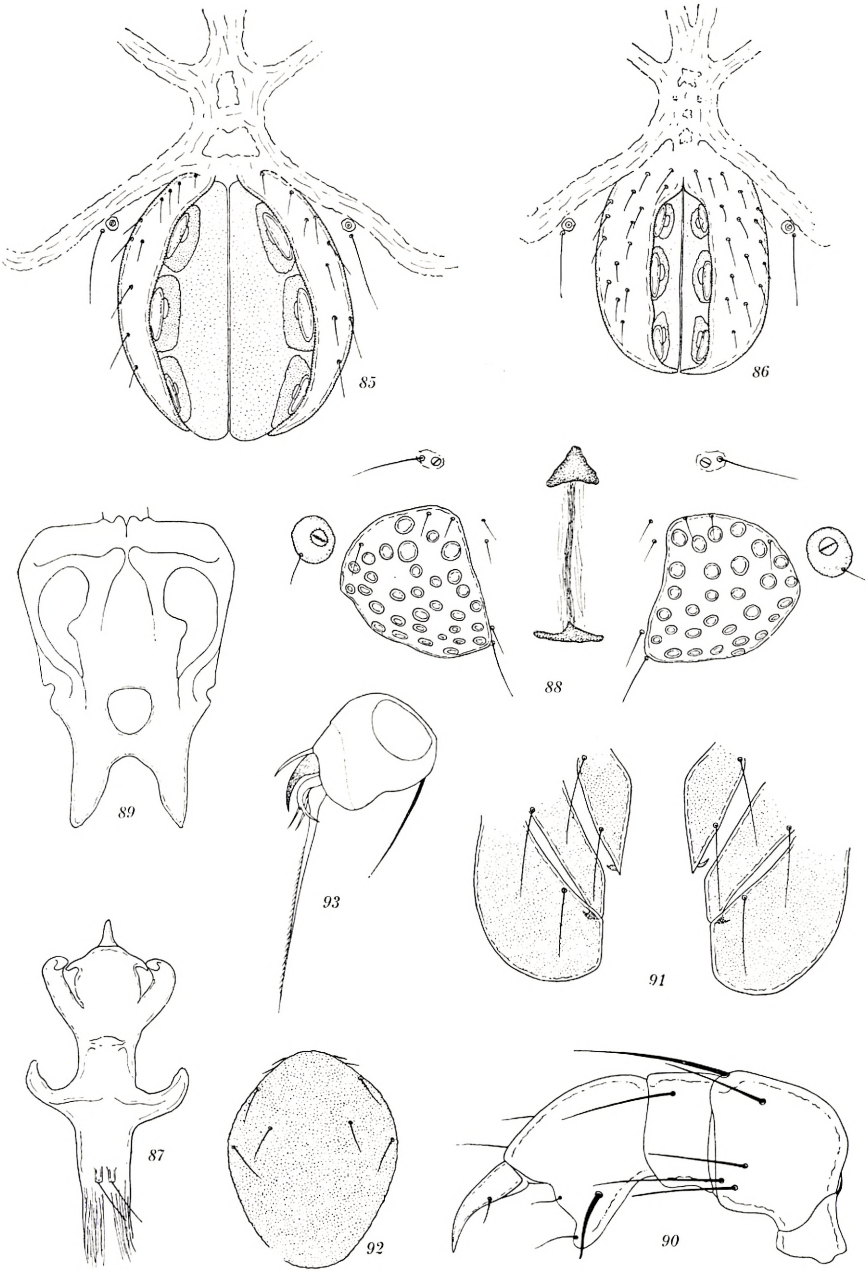


Auct. del.

## TAFEL IX

- Fig. 85. *Xystonotus willmanni*. ♀. Genitalregion. (1025).  
„ 86. „ „ . ♂. „ (1024).  
„ 87. „ „ . ♂. Penis. (1024).  
„ 88. *Neumania vernalis*. ♀. Genitalfeld eines jungen Exemplars. (1013).  
„ 89. *Arrhenurus integrator*. ♀. Maxillarorgan von oben. (1006).  
„ 90. „ „ . ♀. Rechte Palpe von innen. (1006).  
„ 91. „ *fontinalis*. Nymphophanstadium. Die gespreizten Epimeren. (436).  
„ 92. „ „ . Larve. Rückenschild. (436).  
„ 93. „ „ . „ . Rechte Palpenspitze von innen. (1008).





Auct. del.



# BIOLOGISKE MEDDELELSER

UDGIVNE AF

DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

## 5. BIND (KR. 19,25):

	Kr. ø.
1. RAUNKLÆR, C.: Eremitageslettens Tjørne. Isoreagentstudier. I. 1925. ....	2.50
2. PETERSEN, C. G. JOH.: Hvorledes Hvalerne bærer sig ad med at svømme. 1925. ....	0.50
3. BØRGESEN, F.: Marine Algæ from the Canary Islands, especially from Teneriffe and Gran Canaria. I. Chlorophyceæ. 1925. ....	7.35
4. KRABBE, KNUD H.: L'organe sous-commissural du cerveau chez les mammifères. Avec XVII planches. 1925. ....	5.70
5. RAUNKLÆR, C.: Nitratindholdet hos Anemone nemerosa paa forskellige Standpladser. 1926. ....	1.80
6. BOAS, J. E. V.: Zur Kenntnis symmetrischer Paguriden. 1926. ....	3.40
7. BOAS, J. E. V.: Zur Kenntnis des Einsiedlerkrebsses Paguropsis. 1926. ....	1.60
8. SCHMIDT, S.: Om reaktionen mellem toksin og antitoxin (difteri). 1926. ....	1.75
9. MADSEN, TH. og SCHMIDT, S.: Om »Aviditeten« af Difteriserum. 1926. ....	1.10

## 6. BIND (KR. 18,10):

1. LUNDBLAD, O.: Zur Kenntnis der Quellenhydracarinen auf Møens Klint nebst einigen Bemerkungen über die Hydracarinen der dortigen stehenden Gewässer. Mit 7 Tafeln und 5 Textfiguren. 1926. ....	5.00
2. BØRGESEN, F.: Marine Algæ from the Canary Islands, especially from Teneriffe and Gran Canaria. II. Phæophyceæ. 1926. ....	6.00
3. OSTENFELD, C. H.: The Flora of Greenland and its Origin. 1926. ....	3.35
4. FIBIGER, JOHANNES and MØLLER, POUL: Investigations upon Immunisation against Metastasis Formation in Experimental Cancer. With 5 plates. 1927. ....	2.75
5. LIND, J.: The Geographical Distribution of some Arctic Micromycetes. 1927. ....	1.50
6. BØRGESEN, F.: Marine Algæ from the Canary Islands, especially from Teneriffe and Gran Canaria. III. Rhodophyceæ. Part 1. Bangiales and Nemalionales. 1927. ....	4.50
7. LINDHARD, J.: Nogle Undersøgelser over den respiratoriske Kvotient under kortvarigt Muskelarbejde. 1927. ....	1.00

## 7. BIND (KR. 14,85):

1. RAUNKLÆR, C.: Dominansareal, Artstæthed og Formationsdominanter. 1928. ....	1.75
2. PETERSEN, C. G. JOH.: On some Biological Principles. 1928. ....	2.00

	Kr. Ø.
3. VIMTRUP, BJ.: Undersøgelser over Antal, Form, Bygning og Overflade af Glomeruli i Nyren hos Mennesker og nogle Pattedyr. 1928.....	1.30
4. BENSLEY R. R. og VIMTRUP, BJ.: Undersøgelser over de Rouget'ske Cellers Funktion og Struktur. En Metode til elektiv Farvning af Myofibriller. 1928 .....	1.00
5. THOMSEN, OLUF: Die Erblichkeit der vier Blutgruppen des Menschen, beleuchtet durch 275 Nachkommenschaftsindividuen in 100 AB (IV)-Ehen (nebst 78 Kindern, von denen nur der eine (AB)-Elter bekannt ist). 1928 .....	1.00
6. KROGH, A. and HEMMINGSEN, A. M.: The Assay of Insulin on Rabbits and Mice. 1928.....	0.70
7. JOHNSON, J. W. S.: L'Anatomie mandchoue et les Figures de Th. Bartholin, étude d'iconographie comparée. 1928.....	2.00
8. KEMP, TAGE: Om Kromosomernes Forhold i Menneskets somatiske Celler. 1929 .....	1.75
9. WEIS, FR.: Fysiske og kemiske Undersøgelser over danske Hedejorder. Med særligt Henblik paa deres Indhold af Kolloider og Kvælstof. With a Resumé in English. 1929 ....	8.25

#### 8. BIND (KR. 14,95):

1. BØRGESSEN, F.: Marine Algæ from the Canary Islands, especially from Teneriffe and Gran Canaria. III. Rhodophyceæ. Part II. Cryptonemiales, Gigartinales and Rhodymeniales. Les Mélobésiées par M <sup>me</sup> Paul Lemoine. Avec 4 planches. 1929..	4.50
2. THOMSEN, OLUF og KETTEL, KARSTEN: De menneskelige Isoagglutininer og tilsvarende Blodlegemereceptorers Styrke i forskellige Levealdre. Med 1 Tavle. 1929 .....	1.60
3. KRABBE, KNUD H.: Recherches sur l'existence d'un œil pariétal rudimentaire (le corpuscule pariétal) chez les mammifères. Avec 11 planches (22 figures). 1929.....	2.80
4. ROSENVIINGE, L. KOLDERUP: Phyllophora Brodiaei and Actinococcus subcutaneus. With one plate. 1929 .....	2.40
5. THOMSEN, OLUF og KETTEL, KARSTEN: Kvantitative Undersøgelser over de menneskelige Isoagglutininer Anti-A og Anti-B. 1929 .....	0.65
6. MADSEN, TH. et SCHMIDT, S.: Toxine et antitoxine diphtériques. 1930 .....	2.00
7. LUNDBLAD, O.: Die Hydracarinin der Insel Bornholm. Mit 9 Tafeln und 1 Textfigur. 1930.....	5.00
8. LINDHARD, J. and MÖLLER, JENS P.: On the Origin of the Initial Heat in Muscular Contraction. 1930.....	1.00