

JOHANNES BAUCHHENS

I. Zoologisches Institut der Universität Erlangen-Nürnberg

Die Kleinturbellarien Frankens

Ein Beitrag zur Systematik und Ökologie

der Turbellaria excl. Tricladida in Süddeutschland

Microturbellarians from Franconia

A Contribution to the Knowledge of Systematics and Ecology of
Turbellaria excl. Tricladida in Southern Germany

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung	609
II. Untersuchungsmethodik	610
III. Untersuchungsgebiet	610
IV. Systematisch-autökologischer Teil	610
Acoela	611
Catenulida	611
Macrostomida	616
Lecithoepitheliata	622
Prolecithophora	624
Proseriata	625
Neorhabdocoela	625
V. Phaenologie	646
VI. Kleinturbellarien-Taxozönosen der Gewässer Frankens	650
VII. Zusammenfassung, Summary	660
VIII. Literatur	661

I. Einleitung

Über die Verbreitung der Kleinturbellarien¹⁾ in Franken ist wenig bekannt: v. GRAFF (1882) faßt in Franken getätigte Einzelfunde zusammen, NOLL und STAMMER (1953) verm erken zwei Arten aus Brunnen im Spessart.

Nachdem, vor allem in jüngster Zeit, in anderen Gegenden die Turbellarienfauna erfaßt und bearbeitet wurde — DORNER (1902), WEISE (1942, 1943), AX (1951, 1957), RIXEN (1961, 1965, 1968), PÖRNER (1965), KAISER (1967) u. a. —, soll nun in einem größeren Gebiet Süddeutschlands, in Franken, der Kleinturbellarienbestand aufgenommen und ökologisch bearbeitet werden.²⁾

¹⁾ Unter dem Begriff *Kleinturbellarien* sind die Arten der Ordnungen Acoela, Catenulida, Macrostomida, Lecithoepitheliata, Prolecithophora, Proseriata und Neorhabdocoela zusammengefaßt (ehemalige Subleg. Rhabdocoelida v. GRAFF 1913 + Acoela). Vgl. auch RIXEN (1961) und KAISER (1967).

²⁾ Herrn Prof. Dr. H.-J. STAMMER danke ich für die Anregung zu dieser Arbeit und für seine Hilfe. Herrn Prof. Dr. R. SIEWING, dem Vorstand des I. Zoologischen Instituts, danke ich für die Übernahme der Betreuung der Arbeit nach dem Tode von Herrn Prof. Dr. STAMMER, für seine Hilfe, wertvolle Hinweise und die Überlassung eines Arbeitsplatzes.

Der erste, systematisch-autökologische Teil behandelt Morphologie, Systematik, Taxonomie, Autökologie und — soweit erfaßt — die Biologie der Kleinturbellarienarten Frankens.

Im zweiten, synökologischen Teil werden die Turbellarien — Taxozönosen (taxocenes [CHODOROWSKI 1959, 1960a, 1960 b]; Taxocönosen [SCHÖNBORN 1962, MORACZEWSKI 1962, 1965]) der Gewässer Frankens dargestellt.

II. Untersuchungsmethodik¹⁾

Probenentnahme: Aus Benthal- und Phytalbereich der Gewässer wurden genormte und somit einander vergleichbare Proben entnommen (Benthalproben: 8-10 Liter, Phytalproben: etwa 10 cm³ Pflanzenmaterial); Planktonproben konnten nicht objektiv genormt werden.

Nach Möglichkeit wurden alle im Untersuchungsgebiet vertretenen Gewässertypen gleichmäßig erfaßt und zu jeder Jahreszeit gleichviele Proben gesammelt.

Temperatur- und pH-Werte (Bestimmung nach CZENSNY) wurden bei der Probenentnahme unmittelbar im Bereich des Habitats festgestellt.

Die der Arbeit zugrundeliegenden Proben wurden, mit Unterbrechung, in den Jahren 1964 bis 1968 gesammelt.

Ausleseverfahren: Durchmusterung des Bodenschlammes aus den Probengefäßen unter dem Binokular und Abpipettieren der nach dem Effekt der Klimaverschlechterung (RIEDL 1953, CHODOROWSKI 1959) an der Wasseroberfläche oder an der Glaswand der Probengefäße angereicherten Tiere.

III. Untersuchungsgebiet

Es wurden Proben aus dem Gebiet des fränkischen Schichtstufenlandes Unter-, Mittel- und Oberfrankens gewonnen (s. BAUCHHENS, 1969); Schwerpunkt: Raum Nürnberg-Erlangen-Forchheim, Einzelproben stammen auch aus Randgebieten (Fichtelgebirge, Bayerischer Wald.)

IV. Systematisch-autökologischer Teil

In Franken wurden 61 Kleinturbellarien-Arten der Ordnungen Acoela, Catenulida, Macrostomida, Lecithoepitheliata, Prolecithophora, Proseriata und Neorhabdocoela gefunden.

18 Arten werden von v. GRAFF (1882), NOLL und STAMMER (1953) und AX und DÖRJES (1966) bereits aus Franken erwähnt. 3 Arten: (*Microrodalyellia picta*, *Dalyellia viridis* und *Mesostoma tetragonum*) wurden nach Angaben v. GRAFFS (1882) in Franken gefunden, konnten aber im Zuge dieser Untersuchung nicht wieder nachgewiesen werden. 11 Arten sind zum ersten Mal in Deutschland nachgewiesen. 3 Formen konnten nicht eindeutig bestimmt werden: *Macrostomum* sp., *Haplovortex* sp. und *Phaenocora* sp. Arten, die bei der großen Variationsbreite der in Franken gefundenen Tiere nach den bisher bekannten Artkriterien nicht gegeneinander abzugrenzen sind, werden zusammengefaßt.

Synonyme werden bei einigen Arten genannt. Ist dies nicht der Fall, gilt die Nomenklatur nach LUTHER (1946, 1947, 1950, 1955, 1960, 1962, 1963).

¹⁾ Detaillierte Angaben über Untersuchungsmethodik, sowie die Faunenlisten s. BAUCHHENS 1969.

*ACOELA**Oligochoerus limnophilus*

AX und DÖRJES 1966

Länge: 1,5–2,3 mm

Alle Tiere enthielten Oogonien bzw. Oocysten.

Die Fundorte liegen innerhalb der von AX und DÖRJES (1966) genannten Bereiche des Mains. Die Fundstellen hier liegen in Bereichen, die durch Bugwellen von Schiffen starker Wellenbewegung ausgesetzt sind bzw. sogar zeitweise trockenfallen können.

*CATENULIDA**Catenula lemnae*

DUGES 1832

Länge: Tierketten aus maximal vier Zooiden: bis 1400 μm , Einzeltiere: 190–450 μm

Meist kommen Tierketten aus zwei Zooiden vor. (Exemplare aus einem Warmwasseraquarium erreichten bei vier Zooiden Längen von über 2 mm).

Tiere mit lang ausgezogenem Schwänzchen und Tiere mit breit abgerundetem Hinterende kommen in gleichen Gewässern vor. Geschlechtsreife Tiere wurden nicht beobachtet.

Die Art ist in Franken in *Sphagnum*-Tümpeln, in Kleingewässern, Weihern, Altwässern und in pflanzenreichen Fließgewässern vertreten. Sie ist als einzige Turbellarienart im Untersuchungsgebiet noch bei pH-Werten von 4,5 zu finden. Sie hat in saueren Gewässern den Schwerpunkt ihrer Verbreitung, ist aber im ganzen gesehen euryion. Die Art wurde auch noch in Gewässern mit pH 7,8 gefunden (vgl. KRAUS 1965).

In Schleswig-Holstein (RIXEN 1961), in den Ostalpen und Kärnten (MEIXNER 1915, REISINGER 1955) ist *Catenula lemnae* weitgehend auf Moore beschränkt und gilt als Bewohner von Sphagnetten und Hochmooren. In Franken liegt der Schwerpunkt ihrer Verbreitung eindeutig in *Sphagnum*-Tümpeln. Daneben gelten für Franken aber auch die Feststellungen von STEINBÖCK (1949), HOFSTEN (1912) und SPANDL (1923), die in *Catenula lemnae* einen Bewohner von Klein- und Kleinstgewässern und von Seeufnern sehen.

RIXEN (1961) fand *C. lemnae* in Schleswig-Holstein nur im Herbst. Nach KRAUS (1965) kommt die Art am Neusiedlersee bevorzugt im Sommer vor. In Franken sind die Tiere gleichmäßig während des ganzen Jahres bei Wassertemperaturen von 2,5–21 °C zu finden. Die Art ist hier eurytherm.

Catenula macrura

MARCUS 1945 (Abb. 1)

Bisher bekannte Verbreitung: Brasilien, Sao Paulo (in abgefallenem Laub unter Gebüsch am feuchten Ufer eines regulierten, schnellfließenden Gewässers) (MARCUS 1945). N. Hangö, Finnland (in einer Heuinfusion) (LUTHER 1960).

Funde in Franken: 8 Exemplare aus 2 Erdproben. — Erstfund in Deutschland (s. BAUCHHESS 1969).

Länge (maximal): 190 μm (MARCUS 1945: 340 μm); Breite, am Basalteil des Prostomiums gemessen (maximal): 24 μm (MARCUS 1945: 35–50 μm).

Die Länge des Prostomiums beträgt etwa ein Viertel der Gesamtlänge. Die Form des Prostomiums ist variabel, jedoch der für die Art charakteristische

Kopfzapfen behält immer seine typische Form bei. Die Statocyste mit dem runden Statolithen liegt im basalen Teil des Prostomiums. Die Wimperfurche ist mit langen Wimpern besetzt. Die Form des Mundes ist variabel. Er kann ein einfacher Längsspalt sein, kann aber auch die von MARCUS (1945) und LUTHER (1960) beschriebene Herzform zeigen. Der Darm (bei einem Exemplar durch grünblaue Färbung gut zu erkennen) reicht bis in das spitze Schwänzchen hinein. Exkretionsgefäße waren nicht zu erkennen.

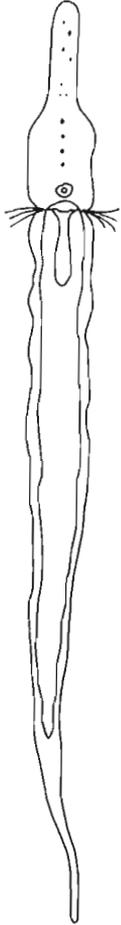


Abb. 1.
*Catenula
macrura*
MARCUS
1945

Die Tiere stammen vom Rande eines Erlenbruches aus etwa 5 bis 10 cm Bodentiefe (Ausschwemmen von Sandproben).

Suomina turgida

ZACHARIAS 1902

Länge (maximal): 740 μ m (Tierketten aus zwei Zooiden).

Wassertemperatur: 6 °C.

Genus *Stenostomum* O. SCHMIDT 1848

Die Bestimmung der *Stenostomum*-Arten erweist sich als schwierig, da einerseits Hartgebilde im Körper (und in den meisten Fällen auch Geschlechtsorgane) fehlen, andererseits aber die Körperform so variabel ist, daß sie nicht zur Artdiagnose herangezogen werden kann. Die Form des Prostomiums und des Hinterendes eines Einzelieres erwies sich als von der Zeitspanne abhängig, seit der sich das Tier schon von der Tierkette gelöst hatte (vgl. auch NUTTYCOMBE and WATERS 1938, LUTHER 1960, RIXEN 1968). Farbe, Länge und Ausdehnung des Darmes hängen weitgehend von der Darmfüllung ab.

Durch die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Tiere zeigen die Individuen einer Population sehr oft gleiche Sonderbildungen, die sie von den Individuen anderer Populationen unterscheiden. Dadurch kann sehr leicht der Eindruck, es handle sich um verschiedene Species oder Subspecies, entstehen (vgl. auch LUTHER 1960).

Im Untersuchungsgebiet kommen mit ziemlicher Sicherheit außer den nachstehend aufgeführten Arten noch zwei weitere *Stenostomum*-Arten vor, die allerdings, da sie keine signifikanten Merkmale aufweisen, nicht mit Sicherheit bestimmt werden können. Eine Zucht, wie sie NUTTYCOMBE and WATERS (1938) vorschlagen, mißlang. Bei einer dieser Formen kann es sich um *S. bryophilum* LUTHER 1960 handeln.

Stenostomum leucops

(DUGES 1828)

Länge (maximal): 2,5 mm (Tierketten aus zwei Zooiden).

Die Körperform ist variabel. In denselben Gewässern werden Tiere mit abgerundetem Hinterende und auch Tiere mit deutlichem Schwänzchen gefunden.

Das taxonomisch wichtige refraktile Organ (nach v. GRAFF 1913 12 μ m breit und aus etwa 25 miteinander verbundenen lichtbrechenden Kügelchen zusammengesetzt, nach LUTHER 1960 aus bis über 40 Kügelchen mit einem Durchmesser

von je etwa $2\ \mu\text{m}$) ist bei den hiesigen Exemplaren aus maximal 35 Kügelchen von $1,8\text{--}2,2\ \mu\text{m}$ Durchmesser zusammengesetzt.

Die Ausbildung des refraktilen Organs und die Zahl der Kügelchen, aus denen es zusammengesetzt ist, variiert bei den Exemplaren aus Franken stark. Bei einem Exemplar aus einer Erlenbruchlache war das linke refraktile Organ in zwei Einzelteile mit je $10\text{--}15$ Kügelchen aufgeteilt. Das rechte refraktile Organ eines Tieres aus der Unterleinleiter bestand aus $8\text{--}10$ Kügelchen mit einem Durchmesser von $3,4\text{--}3,7\ \mu\text{m}$, das linke aus etwa 25 Kügelchen mit einem Durchmesser von $2\ \mu\text{m}$.

Nach den Befunden in Franken erscheint es als unmöglich, die Zahl der Kügelchen des refraktilen Organs als Artkriterium heranzuziehen. In einem Fischteich wurden Tiere gefunden, die nach LUTHER (1960) als *S. leucops aquariorum* zu bezeichnen wären. Die lichtbrechenden Organe bestanden beiderseits aus 8 Einzelkugeln von $2,4\text{--}2,5\ \mu\text{m}$ Durchmesser. In derselben Probe kamen auch Exemplare mit refraktilen Organen von beiderseits über 20 Kügelchen vor.

Die *S. leucops aquariorum*-Exemplare LUTHERS stammen alle aus einem Warmwasseraquarium. Dort können durch die meist asexuelle Fortpflanzung der Tiere und durch gleichbleibende Zuchtbedingungen Modifikationen mit abweichenden morphologischen Kennzeichen sehr leicht und in Massen rein auftreten. Die Freilanduntersuchungen hier zeigen, daß die Unterschiede, die LUTHER für *S. leucops leucops* und *S. leucops aquariorum* aufzeigt, innerhalb der Variationsbreite von *S. leucops* (DUGES 1828) liegen.

Die Art ist im Untersuchungsgebiet euryök (vgl. LUTHER 1960, AN DER LAN 1964, RIXEN 1965, 1968). Sie kommt in Altwässern, in pflanzenreichen Tümpeln und Fischteichen, in helokrenen Quellen und Kleingewässern jeden Typs vor. Auffallend ist ihre Präsenz in nahezu allen untersuchten Fließgewässern. *S. leucops* kann somit als rheotolerant bezeichnet werden (vgl. AN DER LAN 1964).

Die Tiere leben zwischen Wasserpflanzen, im Bodenschlamm, im Algenbewuchs der Steine und zwischen vermoderndem Laub. Die Art ist im Untersuchungsgebiet eurychron und eurytherm ($1,5\text{--}25\ ^\circ\text{C}$). Die größte Individuendichte ist von Juli bis Dezember zu verzeichnen. Geschlechtsreife Tiere wurden von September bis November, Tiere mit Eiern im Oktober und im November (Wassertemperaturen $3\text{--}13\ ^\circ\text{C}$) gefunden.

Im Darm fanden sich Grünalgen und Reste von Rotatorien.

Stenostomum unicolor

O. SCHMIDT 1848

Länge (maximal): 2 mm (Tierketten aus maximal 4 Zooiden).

Das Vorderende ist mehr oder weniger spitzbogenförmig ausgebildet. Eine halsartige Einschnürung zwischen dem Kopflappen und dem Körper ist immer vorhanden.

LUTHER (1960) teilt die Art *S. unicolor* O. SCHMIDT aufgrund verschiedener Umrissformen ihres Kopflappens: Formen mit spitzbogenförmigem Prostomium werden *Stenostomum unicolor unicolor*, Formen mit weniger spitzbogenförmigem Prostomium *Stenostomum unicolor constrictum* genannt. In einem Nachtrag LUTHER 1965, S. 154 werden die Formen *Stenostomum sphagnetorum* bzw. *Stenostomum constrictum* genannt. Die Form des Kopflappens hängt neben anderen Faktoren

(Ernährungszustand, Darmfüllung usw.) hauptsächlich davon ab, wie lange sich das Tier schon von der Tierkette gelöst hat (vgl. LUTHER 1969, KAISER 1965, RIXEN 1968). Anhand des im Untersuchungsgebiet gefundenen Materials, das alle Übergänge aufweist, ist es nicht möglich, *S. unicolor* O. SCHMIDT nach den oben genannten Kriterien aufzuteilen.

Eine ökologische Differenzierung von Tieren mit spitzbogenförmigem und weniger spitzbogenförmigem Vorderende ist in Franken nicht festzustellen. Die Art ist in Franken euryök, euryion, eurytherm und eurychron. Sie kommt in Fließgewässern, Waldkleingewässern, Fischteichen, Tümpeln und Altgewässern, weniger häufig auch in helokrenen Quellen und Wiesentümpeln vor.

Stenostomum grabbskogense

LUTHER 1960 (Abb. 2)

Bisher bekannte Verbreitung: Finnland: Pojo, Grabbskog, Lillträsk (LUTHER 1960).

Funde in Franken: 55 Exemplare in 8 Proben aus 5 Gewässern. — Erstfund in Deutschland (s. BAUCHHENS 1969).

Länge: 0,5–1,3 mm (Einzeltiere oder Tierketten aus zwei Zooiden) (LUTHER 1960: Tierkette aus vier Zooiden: 600 μ m, ein fragliches Exemplar aus zwei Zooiden: 800 μ m).

Die Körperform ist äußerst variabel. Der Kopfappen ist meist spitzbogenförmig, wie LUTHER ihn beschreibt. Im Bereich der Wimpergrübchen hat er seine größte Breite. Hierauf folgt zum Körper zu eine seichte Einschnürung.

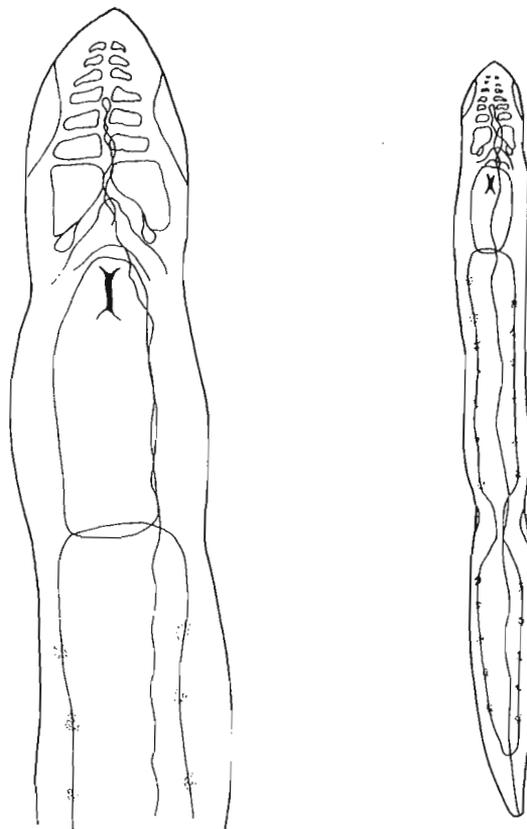


Abb. 2. *Stenostomum grabbskogense* LUTHER 1960

Der Körper ist im Pharynxbereich am breitesten. Die Körperseiten laufen annähernd parallel zum abgerundeten Hinterende.

Vor dem Vorderhirn liegen bis sechs Ganglienknötchen. Der von LUTHER zur Artdiagnose herangezogene keulenförmige Anhang des Vorderhirns ist bei den hiesigen Exemplaren in typischer Ausbildung vorhanden. Der Pharynx ist auffällig lang. Der Mund erscheint als mehr oder weniger langgezogener, rechteckiger Längsspalt. Die Exkretionsöffnung liegt terminal, die Schlinge des Exkretionskanals zieht sich im Kopflappen bis etwa zur Höhe der Wimpergrübchen. Die hiesigen Exemplare haben Exkretophoren.

Die Art wurde im Untersuchungsgebiet von März bis Oktober (Wassertemperaturen 7–21 °C) in Proben aus *Sphagnum*-Tümpeln, aus einer helokrenen Quelle mit *Sphagnum*-Bewuchs und aus einem Graben im Kiefernwald festgestellt. (pH-Wert 5,2–6,1). Ein Fund von *S. grabbskogense* liegt aus einem pflanzenreichen Fischteich vor.

Stenostomum arevaloi franconia

n. ssp. (Abb. 3)

Bisher bekannte Verbreitung von *Stenostomum arevaloi* (GLEYSZTOR 1931): Spanien (GLEYSZTOR 1931), USA (NUTTYCOMBE 1932, NUTTYCOMBE and WATERS 1938).

Funde in Franken: Über 100 Exemplare in 20 Proben aus 11 Gewässern. Erstfund in Deutschland. (s. BAUCHHESS 1969).

Da die Originalbeschreibung der Stammform (GLEYSZTOR 1931) nicht greifbar war, sollen hier die Artbeschreibungen von NUTTYCOMBE (1932) und NUTTYCOMBE and WATERS (1938) zum Vergleich dienen.

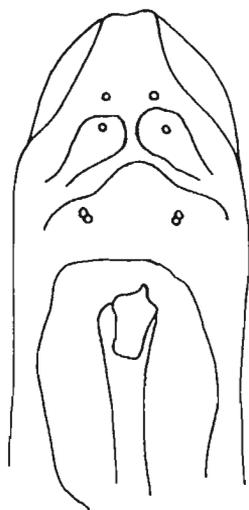


Abb. 3.

Stenostomum arevaloi
(GLEYSZTOR 1931).
Vorderpaare mit den
drei Paaren refrakti-
ler Körperchen

Länge: Einzeltiere (in Franken überwiegend) maximal: 900µm; Tierketten (zwei oder drei Zooide) maximal: 1,8 mm.

Die Tiere sind häufig durch Darminhalt gelb bis grün gefärbt. Die Exemplare aus dem Untersuchungsgebiet haben drei Paare deutlich sichtbarer refraktiler Körperchen in typischer Anordnung. Bei etwa einem Drittel der Exemplare aus Franken besteht das kaudal gelegene Kugelpaar des refraktilen Organs, wie es auch NUTTYCOMBE und NUTTYCOMBE and WATERS für die Stammform beschreiben, aus drei ineinander verschmolzenen Kügelchen. Darüber hinaus ist die Variationsbreite hiesiger Tiere noch größer: bei einem Exemplar bestand das kaudal gelegene refraktile Organ aus vier Kügelchen, bei anderen Tieren war das mittlere Paar aus zwei, das kaudal gelegene aus drei Kügelchen zusammengesetzt.

Die verschiedene Zusammensetzung der einzelnen refraktilen Körper zeigt die Variationsbreite hiesiger Exemplare. In jedem Fall sind Zwischenformen zu finden. Tiere mit abweichend gebautem refraktilem Organ kommen mit den anderen Formen vergesellschaftet vor.

Anders verhält es sich mit dem Größenverhältnis der Einzelkugeln in den refraktilen Organen. Dieses weicht bei allen hier gefundenen Exemplaren von der Beschreibung der oben zitierten Autoren ab: das vorderste Paar lichtbrechender Körperchen, nach diesen nur halb so groß wie die beiden folgenden Kugelpaare, ist bei den hiesigen Exemplaren stets genau so groß wie die anderen

Kugelpaare. Es handelt sich hier um eine Modifikation, die im Untersuchungsgebiet generell vorkommt. Da die Artzugehörigkeit der hier gefundenen Tiere außer Zweifel steht, andererseits aber bei allen Tieren die Größe des vorderen refraktilen Organes von der der Exemplare aus Spanien und den USA abweicht, werden die hier gefundenen Tiere als Subspecies *S. arevaloi franconia* von *S. arevaloi* (GIEYSZTOR 1931) abgetrennt¹⁾.

S. arevaloi franconia kommt in Sphagnumtümpeln, in Altgewässern, in Fischteichen und Kleingewässern vor.

Die Art ist eurytherm (1,5–21 °C) und acidophil. Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat sie in leicht sauren Gewässern (pH-Wert 6,0–6,8).

Funde liegen vor aus den Monaten Januar, Juli bis Oktober und Dezember. Wahrscheinlich kommt die Art hier während des ganzen Jahres vor.

Rhynchoscolex simplex

LEIDY 1851

Länge: 2,6 mm (RIXEN 1961: 6 mm).

Die Art liegt in Proben aus einem humusreichen Laubwaldgraben und aus einer helokrenen Quelle im Fichtenwald vor. Temperaturbereich: 9–12 °C.

MACROSTOMIDA

Microstomum lineare

(O. F. MÜLLER 1774)

Länge (Tierketten aus acht Zooiden): 6 mm (maximal), Einzeltiere (geschlechtsreif): 1,2 mm.

In Franken kommen Tiere, die nach v. GRAFF (1913) als *M. giganteum* zu bezeichnen wären, mit „normalen“ Tieren in gleichen Gewässern vor. Hierdurch wird der Verdacht von STEINBÖCK (1951) und RIXEN (1961) bestätigt, es handle sich bei beiden Formen um Varietäten einer Art, zumal v. GRAFF Unterscheidungsmerkmale für die beiden Formen angibt (wie z. B. verschiedene Ausbildung des Vorder- und Hinterendes), die— wie auch schon bei den *Stenostomum*-Arten erwähnt—von äußeren Faktoren abhängig sind. Die Variationsbreite hiesiger Tiere ist beträchtlich: z. B. hängt die Größe der Tiere hier unter anderem von der jeweiligen Fortpflanzungsperiode ab. So sind im Frühjahr, der Hauptzeit der vegetativen Fortpflanzung, vor allem schlanke Tierketten mit verhältnismäßig kurzen Zooiden zu finden, im Spätsommer und Herbst dagegen, in der geschlechtlichen Fortpflanzungsperiode, meist große Einzeltiere oder Tierketten aus zwei großen Zooiden.

Das Augenpigment ist verschieden ausgebildet. Tiere ohne Augenpigment kommen mit wenigen Ausnahmen im Bodenschlamm von Fließgewässern vor. Der Körper dieser Exemplare ist nur gering pigmentiert. Es scheint eine Beziehung zwischen äußerer Lichteinwirkung und Ausbildung des Pigments zu bestehen. Das Kutikularstilet ist bei allen Exemplaren gleichartig gebaut. Es ist 55–163 µm lang.

M. lineare fehlt in Franken lediglich in *Sphagnum*-Tümpeln, periodisch wasserführenden Kleingewässern und Quellbiotopen. Am häufigsten wird die

¹⁾ Im Sommer 1969 fand ich die Stammform *S. arevaloi* in einem südbayerischen Moorwasser.

Art in Altwässern, Weihern, Fischteichen und ganzjährig wasserführenden Wiesengräben angetroffen, fast ebenso häufig kommt sie aber auch in Fließgewässern und in ganzjährig wasserführenden Waldkleingewässern vor. Sie ist hier während des ganzen Jahres zu finden, in männlicher Geschlechtsreife von Juli bis Dezember, mit Eiern von Oktober bis Dezember. In der Zeit der geschlechtlichen Fortpflanzung, von August bis Dezember, ist eine auffällige Erhöhung der Individuendichte festzustellen.

Macrostomum rostratum

(PAPI 1951) (Abb. 4)

M. appendiculatum BEKLEMISCHEV 1922; FERGUSON 1930, 1940; *M. phytophilum* BEKLEMISCHEV 1951; CHODOROWSKI 1959; *M. viride* subsp. *rostrata* PAPI 1951; *M. rostratum* FERGUSON 1954; PAPI 1959; *M. rostratum* AN DER LAN 1964; RIXEN 1968.

Länge: 0,8—1,6 mm

Kutikularstilet: Länge: 50—75 μ m (Als Länge des Kutikularstiletts wird im folgenden immer die Distanz zwischen den beiden entferntesten Punkten angegeben). Weite der distalen Öffnung: 13—28 μ m, Länge der Spitze jenseits der distalen Öffnung: 17—28 μ m.

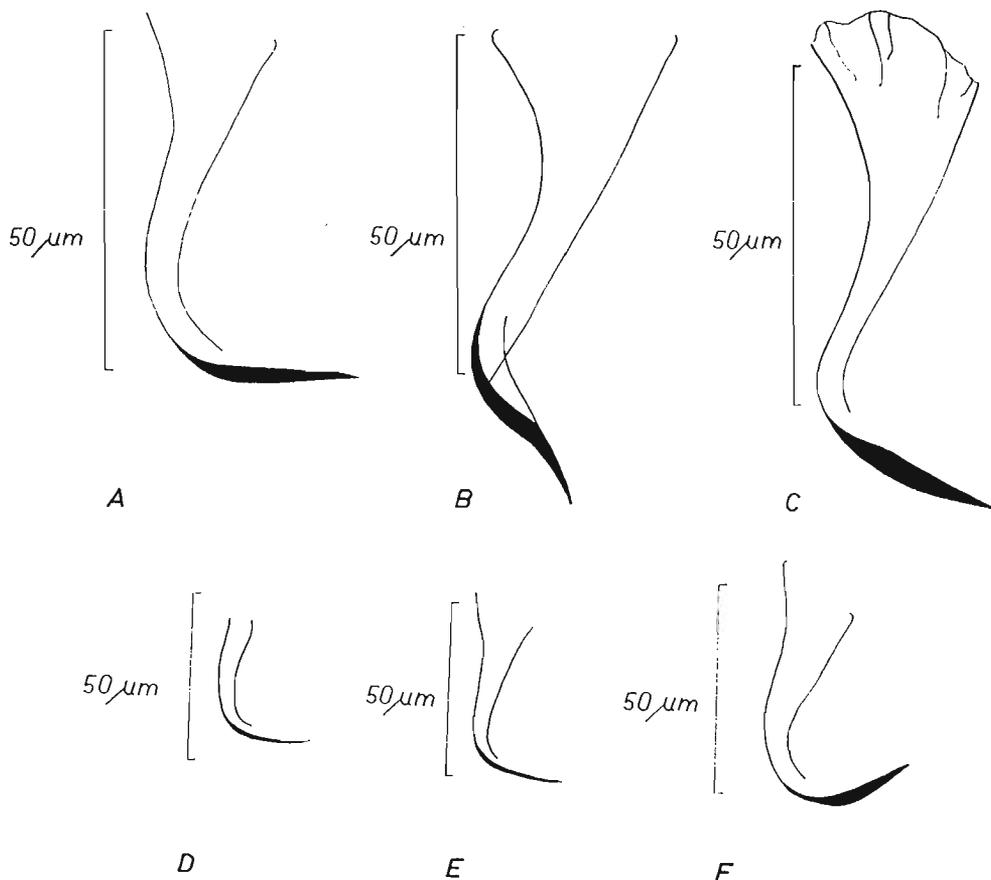


Abb. 4. *Macrostomum rostratum* (PAPI 1951).

A, B, C: Kutikularstilette verschiedener Individuen

D, E, F: Wachstumsstadien des Kutikularstiletts

Aus oben genannten Maßen und aus Abb. 4 A, B, C, ist die große Variationsbreite in der Ausbildung und Größe des Kutikularstiletts zu erkennen. Bei einigen Kutikularstilettens sind, wie auch BEKLEMISCHEV (1951, S. 33, Abb. 14)

zeigt, Fältchen an der proximalen Öffnung zu sehen (vgl. Abb. 4 C). Nach meinen Beobachtungen sind diese Falten auf zu starke Quetschung durch Deckglasdruck zurückzuführen. Da Maße und Ausbildung der Stilettapparate mit und ohne derartige Fältchen keine Unterschiede zeigen, darf als sicher gelten, daß *M. phytophilum* und *M. rostratum* Synonyme sind (vgl. LUTHER 1960).

Eine maßstabsgetreue Rekonstruktion des Kutikularstiletts im Tonmodell zeigt, daß der Kutikularapparat ein sich stetig gleichmäßig verengendes Rohr ist. Die verschiedenen Krümmungen der Seitenkanten im mikroskopischen Präparat kommen durch die Projektion dieses räumlichen Gebildes auf die Ebene zustande. Bei der Lage des Stiletts im Körper, wie sie Abb. 4 zeigt, ist die proximale Öffnung nach oben gebogen. Die Spitze ist nach rechts seitlich hochgebogen. Etwa bei Beginn des ersten Drittels (von der proximalen Öffnung her gesehen) biegt das Stilett nach unten (ventral) und zu Beginn des zweiten Drittels wieder nach oben (dorsal) um. Durch diese räumliche Krümmung scheint im Quetschpräparat eine deutlich abgesetzte, trichterartige Erweiterung zur proximalen Öffnung hin zu sein; ebenso kommt der fast rechtwinklige Knick des Stiletts in Quetschpräparaten und Zeichnungen durch die Projektion des kontinuierlich gekrümmten Stiletts, dessen Krümmungsebene aber nicht parallel zur Abbildungsebene verläuft, zustande.

M. rostratum findet man in Franken im Phytalbereich von Fischteichen und Altwassern, in Fließgewässern und Kleingewässern auf freiem Gelände.

Eine ökologische Differenzierung zwischen *M. rostratum* und *M. distinguendum*, wie sie RIXEN (1961) in Schleswig-Holstein feststellt, ist im Untersuchungsgebiet nicht zu beobachten.

Die Art ist hier von April bis Oktober bei Wassertemperaturen von 8–21 °C zu finden. Tiere mit Eiern wurden im September und im Oktober gefunden. Junge Macrostromiden ohne Kutikularstiletts können häufig während der Wintermonate beobachtet werden.

Macrostromum distinguendum

(PAPI 1951)

M. hystrix (pro parte): v. GRAFF 1882; *M. appendiculatum* BEKLEMISCHEV 1915, 1921; *M. rossicum* BEKLEMISCHEV 1951; *M. appendiculatum* subsp. *distinguendum* PAPI 1951; *M. hystrixinum* CHODOROWSKI 1959; *M. distinguendum* PAPI 1953, FERGUSON 1954, LUTHER 1960.

Länge: 0,9–2,2 mm. Kutikularstiletts: Länge: 48–101 µm (LUTHER 1960: 70–78 µm; RIXEN 1961: 55–85 µm); Weite der proximalen Öffnung: 12–43 µm (LUTHER 1960: 19 bis 25 µm; RIXEN 1961: 25–40 µm); Weite der distalen Öffnung: 6–15 µm (LUTHER 1960: 12–13 µm; RIXEN 1961: 6–12 µm).

Die Größe des Stiletts variiert stark. Die ermittelten Werte beinhalten die von LUTHER (1960) und RIXEN (1961) genannten Werte. Das Stilett ist nur in einer Ebene gekrümmt. Bei vielen Exemplaren sind an der proximalen Öffnung Falten zu erkennen. Der Rand der Öffnung ist dann mehr oder weniger ausgefranst.

M. distinguendum ist in Franken die häufigste Macrostromide. Die Art ist euryök. Sie kommt in Helokrenen, Erlenbruchlachen, Waldgräben, Aufräben, Überschwemmungslachen auf Wiesen, pflanzenreichen Karpfenteichen, Altwassern und in Fließgewässern (Main) von März bis Oktober bei Wassertempe-

raturen von 4–25 °C vor. Tiere mit Eiern wurden von April bis Oktober gefunden. *M. distinguendum* ist in Franken eine eurytherme Form.

Nahrung: Diatomeenreste im Darmlumen.

Macrostomum finlandense

(FERGUSON 1940)

M. viride LUTHER 1905, PAPI 1951, MARCUS 1946; *M. ruebushi* var. *finlandense* FERGUSON 1940; *M. appendiculatum* subsp. *finlandensis* LUTHER 1947, FERGUSON 1954; *M. finlandensis* LUTHER 1960, RIXEN 1961.

Kutikularstilet: Länge 59–73 µm (LUTHER 1947: 135 µm; PAPI 1951: 80 µm; RIXEN 1961: 55–66 µm).

Das Kutikularstilet ist schwach spiralig gebogen. Nach Befunden aus Franken ist die proximale Öffnung nach oben gebogen. Darauf folgt eine Krümmung abwärts und zur Seite. Die Spitze mit der terminal mündenden distalen Öffnung ist schräg nach oben zur anderen Seite hin gebogen.

Die Art kommt in Franken in ganzjährig wasserführenden Wiesentümpeln, Altwässern, Karpfenteichen und Forellenteichen vor. Sie wurde im April und von August bis Oktober bei Wassertemperaturen von 12–21 °C gefunden. Tiere mit Eiern wurden im September beobachtet.

Nahrung: Grünalgen und Reste von Rotatorien im Darmlumen.

Macrostomum obtusum

(VEJDOVSKY 1895) sensu PAPI 1951 (Abb. 5)

Funde in Franken: 18 Exemplare in 8 Proben aus 5 Gewässern. — Erstfund in Deutschland. (s. BAUCHHENS 1969).

Länge: 1,0–1,6 mm. Kutikularstilet: Länge 62–106 µm; Weite der proximalen Öffnung: 21–27 µm; Weite der distalen Öffnung: 12–21 µm.

Die Länge des Kutikularstiletts der Tiere aus Franken variiert mit 62–106 µm stark (LUTHER 1960: 80–91 µm). Es hat proximal eine trichterförmige, weite Öffnung und läuft — etwa vom dritten Fünftel seiner Länge ab — sich gleichmäßig verengend in einer scharfen Spitze aus. Die distale Öffnung des Stiletts liegt seitlich terminal. Das Stilet ist schwach spiralig gebogen. Auf Abb. 5 sind Knickstellen (durch zu starken Deckglasdruck) deutlich zu sehen. Falten an der proximalen Öffnung, wie sie LUTHER (1960, Abb. 18 I, K) zeigt, wurden als Deformationserscheinungen bei zu starkem Deckglasdruck oft beobachtet.

M. obtusum kommt in Franken in moosigen Wiesentümpeln und meist vegetationslosen Aufräben bei Wassertemperaturen von 3–13 °C vor. Die Art wurde von März bis Juni und im Oktober gefunden. Tiere mit Eiern wurden im April und im Oktober beobachtet.

Nahrung: Reste von Diatomeen im Darmlumen.

Macrostomum orthostylum

(M. BRAUN 1885) (Abb. 6)

M. orthostylum curvata PAPI 1951

Bisher bekannte Verbreitung: Ostfennoskandien, Osteuropa, Italien, Österreich, Schweiz, Nordamerika.

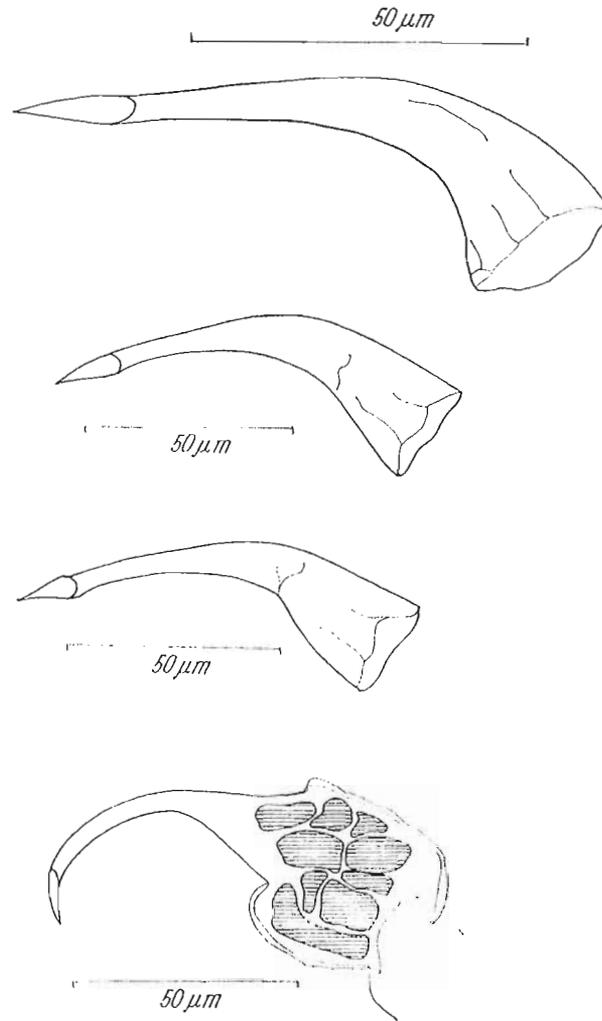


Abb. 5. *Macrostomum obtusum* (VEJDOVSKY 1895).
Kutikularstilette verschiedener Individuen

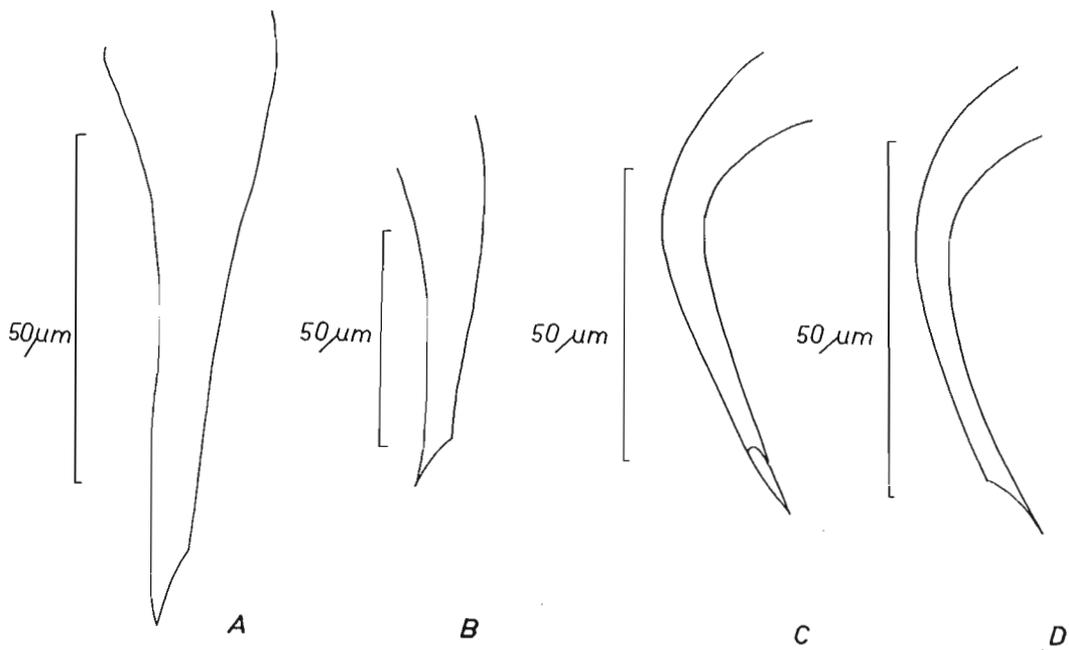


Abb. 6. *Macrostomum orthostylum* (M. BRAUN 1885).
Kutikularstilette verschiedener Individuen

Funde in Franken: 6 Exemplare in 4 Proben aus 4 Gewässern. — Erstfund in Deutschland (s. BAUCHHENS 1969).

Länge: 1,0–1,6 mm

Kutikularstilet: Länge: 63–95 μm , Weite der proximalen Öffnung: 10–24 μm , der distalen Öffnung: 11–16 μm .

(LUTHER (1960) nennt als Längenwerte 61 μm (nach PAPI) und 142 μm (nach HOFSTEN).)

Das Kutikularstilet ist ein gerades oder nur schwach gebogenes Rohr, das sich proximal kaum erweitert, kontinuierlich zur terminalen distalen Öffnung verengt. Die Krümmung des Kutikularsiletts, auf die PAPI (1951) die Abgrenzung seiner Unterart *M. orthostylum curvata* stützt, und die auch bei hiesigen Exemplaren beobachtet werden kann, ist nach LUTHER (1960) nur auf eine Kontraktion der Protraktormuskeln zurückzuführen. Die Stiletlänge ist bei gebogenen und geraden Siletten annähernd gleich. Die Weite der proximalen Öffnung allerdings ist bei geraden Siletten verhältnismäßig größer als bei gebogenen. Eine ökologische Differenzierung von Tieren mit geradem und gebogenem Stilet kann aufgrund der wenigen Funde nicht diskutiert werden. Beide Formen kommen hier in Fließgewässern (Wiesensystem) und Wiesenkleingewässern vor (Ein Exemplar mit gebogenem Stilet liegt aus einem Fischteich vor.) LUTHER (1960) fand beide Formen in einem Fließgewässer; sonst werden sie meist aus pflanzenreichen Stillgewässern gemeldet.

M. orthostylum wurde in Franken im März, Juli und im September bei Wassertemperaturen von 3–16 °C gefunden. Tiere mit Eiern wurden im Juli beobachtet.

Macrostromum sp. (Abb. 7)

Die Art wurde an der Peripherie eines *Sphagnum*-Gebietes gefunden (pH-Wert: 6,2, Temperatur 14 °C).

Länge: 1,2 mm. Kutikularstilet: Länge: 85 μm , Weite der proximalen Öffnung: 30 μm .

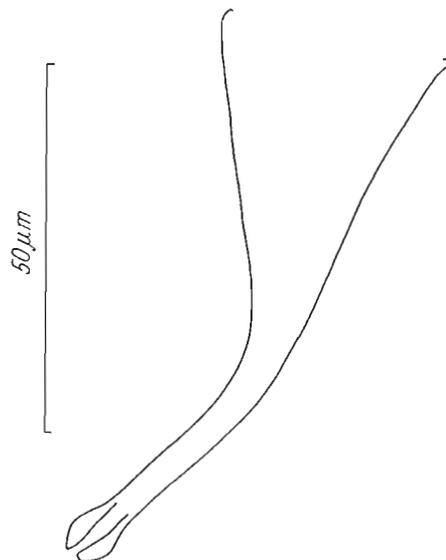


Abb. 7. *Macrostromum* sp. Kutikularstilet

Das Kutikularstilet zeigt am distalen Ende eine knöpfchenartige Wandverdickung. Die distale Öffnung liegt terminal, etwa vom zweiten Drittel ab ist das Kutikularstilet trichterartig zur proximalen Öffnung hin erweitert.

Zweifellos gehört das Tier aufgrund der Ausbildung des Kutikularstiletts zur *Macrostomum-tuba*-Gruppe (BEKLEMISCHEV 1951). Es ist jedoch keiner der bekannten Arten zuzuordnen. *M. tuba* (v. GRAFF 1882) besitzt ein enges, sich proximal kaum erweiterndes Kutikularrohr, während oben beschriebenes Exemplar ein proximal trichterartig erweitertes Kutikularstilet hat. Sehr nahe kommt die Form nach Ausbildung des Kutikularstiletts der Art *M. lacustre* (BEKLEMISCHEV 1951), doch ist bei dieser nach der Zeichnung BEKLEMISCHEVS (1951, S. 38, Abb. 59) die distale Wandung um die Öffnung nur an der konvexen Seite verdickt, während bei oben beschriebener Art die Wand des Kutikularstiletts rings um die distale Öffnung verdickt ist.

LECITHOEPITHELIATA

Prorhynchus stagnalis

M. SCHULTZE 1851

Länge (maximal): 4,2 mm. Kutikularstilet: Länge (einschließlich Basalteil gemessen): 80 μ m, Länge der inneren Stachelscheide: 56 μ m, der äußeren Stachelscheide: 62 μ m.

Bei allen hiesigen Exemplaren überragt, wie es AN DER LAN (1967) bei der Subspecies *P. stagnalis interstitialis* feststellt, das kutikulare Penisstilet die anderen Kutikularteile um etwa ein Viertel. Auch die Körperlänge der Tiere aus dem Untersuchungsgebiet entspricht mit durchschnittlich 2,2 mm eher den Angaben AN DER LANS für *P. stagnalis interstitialis* (2 mm) als den Längenangaben für *P. stagnalis* (STEINBÖCK 1927: 4 mm, LUTHER 1960: 6–7 mm, RIXEN 1965: 8 mm).

Ob die Abtrennung der Subspecies *P. stagnalis interstitialis* gerechtfertigt ist, müssen Untersuchungen in anderen Gebieten zeigen. Zumindest kann man aus den Fundergebnissen in Franken schließen, daß das Vorkommen von Tieren, die der Beschreibung AN DER LANS entsprechen, nicht auf das Hyporrhoeal beschränkt ist. *P. stagnalis* ist in Fließgewässern (Wiesensystem, Main und Bäche der Umgebung Erlangens), in Helokrenen, Kleingewässern, *Sphagnum*-Tümpeln und Forellenteichen zu finden. Dies deckt sich mit den Biotopangaben von HOFSTEN (1912), STEINBÖCK (1927) und AN DER LAN (1967). Die Art kommt immer in geringer Individuenzahl vor. CHODOROWSKI (1959) nennt *P. stagnalis* eine Winterart, RIXEN (1961) fand die Art in Schleswig-Holstein von April bis Oktober. In Franken wurde sie von Juni bis Dezember bei Wassertemperaturen von 1–18 °C gefunden. Tiere mit Eiern wurden im Juni, Juli und im Oktober beobachtet.

Geocentrophora sphyrocephala

DE MAN 1876 (Abb. 8)

Geocentrophora baltica KENNEL 1883

Länge: 1,0–7,4 mm. Kutikularstilet: Länge: 38–50 μ m.

Nach STEINBÖCK (1927) unterscheiden sich *G. sphyrocephala* und *G. baltica* in folgenden Punkten: Körperform, Körperlänge, Ausbildung der Augen, Lage der Mundöffnung, Lage der Einmündung des männlichen Genitalkanals in das Mundrohr. Zu den beiden letztgenannten Unterscheidungsmerkmalen kann aufgrund der Untersuchungen von Quetschpräparaten nichts ausgesagt werden. LUTHER (1960) führt die unterschiedliche Lage der Mundöffnung und der Ein-

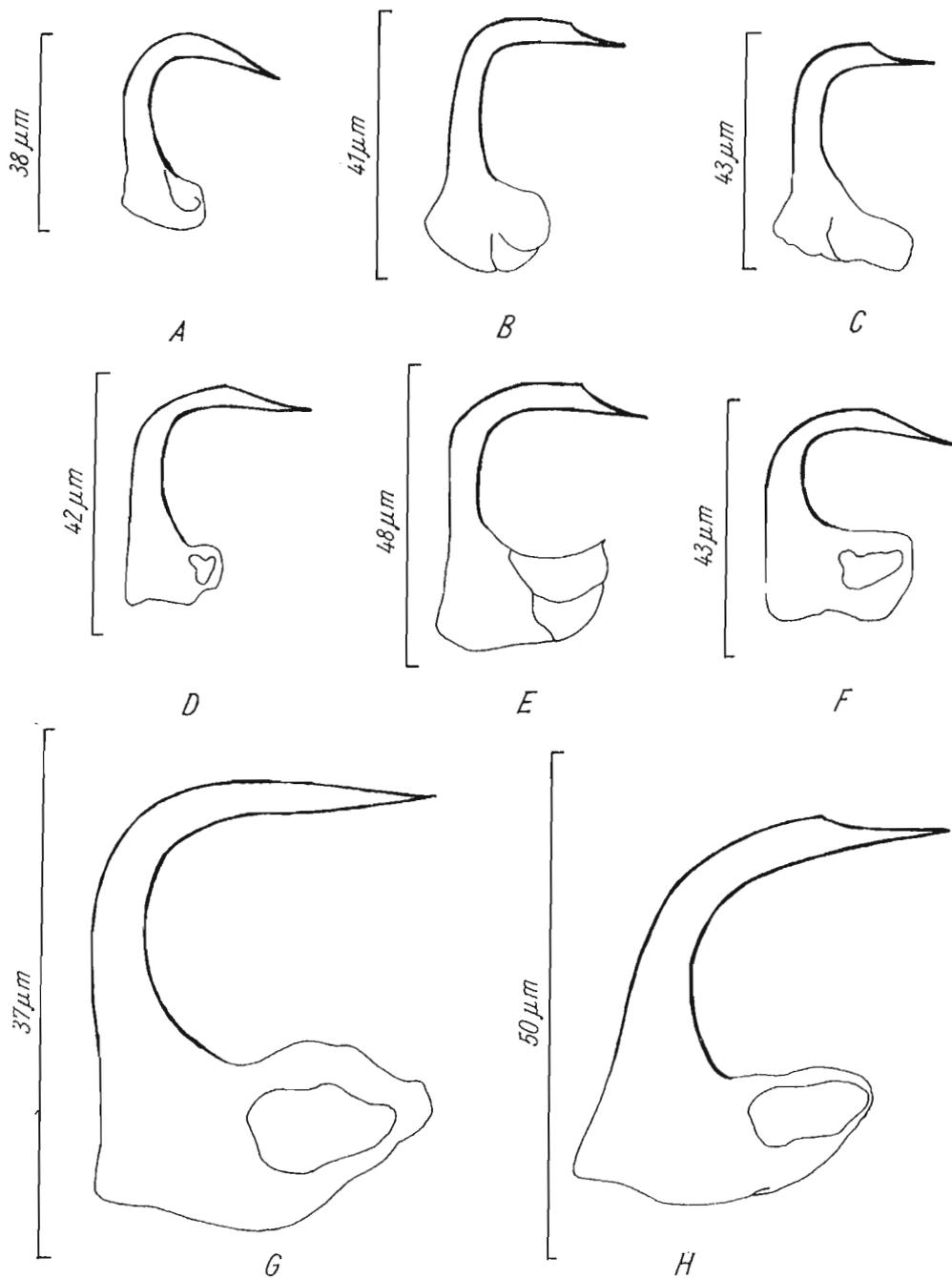


Abb. 8. *Geocentrophora sphyrocephala* DE MAN 1876.
A—H: Kutikularstilette verschiedener Individuen

mündung des männlichen Genitalkanals auf Kontraktion der Tiere bei der Fixierung zurück. Die erstgenannten Unterscheidungsmerkmale aber erweisen sich bei den hiesigen *Geocentrophora*-Exemplaren als unzureichend: Das für *G. sphyrocephala* typische verbreiterte, fächerförmige Vorderende ist nur bei sehr kleinen Exemplaren deutlich ausgeprägt. Bei zunehmender Körpergröße wird es auch bei Tieren, die, da sie Augen haben, zu *G. sphyrocephala* gezählt werden müßten, reduziert. Betrachtet man den Besitz bzw. das Fehlen von Augen als Artkriterium, so überschneiden sich die Körperlängen von *G. „sphyrocephala“*-Formen und *G. „baltica“*-Formen im Bereich, von 1,4 bis 2,8 mm.

Die Ausbildung der Augen ist, wie es auch LUTHER (1960) beschreibt, sehr variabel. Neben Tieren mit deutlich erkennbaren, dunkel pigmentierten Augen kommen in Franken auch solche mit typischem „*sphyrocephala*-Habitus“ vor, deren Augen gelbbraun, verblaßt, oder nur noch durch verschieden starke Lichtbrechung gegenüber der Epidermis zu erkennen sind. Andererseits weisen aber auch „*baltica*-artige“ Exemplare derartige verblaßte Augenflecken auf.

Der Stilettapparat beider Arten ist nach STEINBÖCK (1927), LUTHER (1960) und RIXEN (1961) so gleichartig gebaut, daß eine Unterscheidung der Arten *G. sphyrocephala* und *G. baltica* nach diesem Kriterium nicht möglich ist. Bei Tieren aus Franken ergaben sich jedoch Unterschiede: Der kutikulare Teil des Stilettapparates hat wohl bei allen *Geocentrophora*-Arten die gleiche Form und annähernd die gleiche Größe, jedoch die Ausbildung des Basalteils des Kutikularapparates variiert stark. Der Sporn ist bei kleinen „*sphyrocephala*-artigen“ Formen nicht gut ausgebildet, bei großen „*baltica*-artigen“ Formen jedoch gut ausgeprägt (vgl. Abb. 8, A, H). Aus der Ausbildung des Stilettapparates kann man schließen, daß dieser (wie auch bei den Macrostromiden) von der Spitze her zum proximalen Ende auswächst (Abb. 8, A—H). Stilettapparate ohne oder mit noch nicht voll ausgebildetem Basalteil sind also noch nicht voll ausgewachsen. Derartige Kutikularstilette stammen im Untersuchungsgebiet ausnahmslos von „*sphyrocephala*-artigen“ Exemplaren. Die verschiedene Ausbildung des Sporns des Kutikularapparates bei „*baltica*“- und „*sphyrocephala*“-Formen kennzeichnet also nur, wie RIXEN (1961) vermutet, verschiedene Wachstumsstadien der Tiere.

Da weder die Körperform noch die Ausbildung der Augen, noch der Bau des Stilettapparates Unterschiede aufweisen, ist eine Unterteilung in zwei *Geocentrophora*-Arten nicht gerechtfertigt. Da an vielen Fundstellen „*sphyrocephala*-artige“ und „*baltica*-artige“ Tiere gemeinsam gefunden werden, sind die beiden „Formen“ auch ökologisch nicht zu trennen. *G. baltica* ist identisch mit *G. sphyrocephala* DE MAN 1876 (Siehe auch PAPI 1967).

Im Untersuchungsgebiet kommt *G. sphyrocephala* in helokrenen Quellen, in Frühjahrskleingewässern im Wald und in Schmelzwasser- und Überschwemmungslachen auf Wiesen vor. Daß *G. sphyrocephala* gelegentlich auch in edaphische Bereiche eindringt, zeigt ein Fund dieser Art im Moosrasen des Schloßgartens in Erlangen.

Die Art bevorzugt im Untersuchungsgebiet ähnliche Biotope wie *B. semperi*. Sie ist eine Kaltwasserform (Temperaturbereich: 1,5 — 12 °C). Deshalb wird *G. sphyrocephala* hier am häufigsten im Winter gefunden, obwohl sie im Untersuchungsgebiet ganzjährig vertreten ist. Im Sommer ist sie nur in helokrenen Quellen zu finden. In der kühleren Jahreszeit kommt sie in Kleingewässern im Wald und auf offenem Gelände vor.

PROLECITHOPHORA

Plagiostomum lemani

(DU PLESSIS 1874)

Länge (maximal): 3 mm (LUTHER 1960: 4—7 mm)

P. lemani kommt im Mittel- und Unterlauf der Wiesent und ihrer Nebenflüsse ziemlich regelmäßig während des ganzen Jahres vor. Vorzugsweise lebt die

Art an Stellen geringerer Strömung auf schlammigem bzw. sandigem Untergrund, im Algenbewuchs der Steine oder im Phytalbereich. Gelegentlich ist *P. lemani* aber auch in Bereichen starker Strömung zu beobachten. Ein Einzelfund liegt aus einem Regnitzaltwasser vor. *P. lemani* wird aus Fließgewässern (DORNER 1902, v. GRAFF 1913, STEINBÖCK 1932) und aus dem Sublitoral von größeren Seen (AN DER LAN 1939, RIXEN 1961, 1968) gemeldet. RIXEN (1961) fand im Eulitoral der Seen Schleswig-Holsteins einige eingewanderte Tiere. So dürfte es sich auch bei dem Fund aus dem Regnitz-Altwasser verhalten. Dieses ist mehrere Meter tief und hat eine Sublitoralzone, aus der das Tier in Uferbezirke, wo es in 0,7 m Tiefe gefunden wurde, eingewandert sein kann. Die Funde aus der Wiesent (kühles, sauerstoffgesättigtes Wasser) bestätigen die Annahme STEINBÖCKs (1932) und LUTHERS (1960), die die Art als sauerstoffbedürftig ansprechen.

PROSERIATA

Bothrioplana semperi

M. BRAUN 1881

B. semperi ist in Franken ein typischer Bewohner helokrener Quellen und periodischer und perennierender Kleingewässer im Wald und auf dem freien Land.

Die Feststellung von REISINGER (1926) und DAHM (1951), daß die Art in Gewässern vorkommt, die mit dem Grundwasser in engem Zusammenhang stehen, hat sich in Franken bestätigt. Sämtliche Fundstellen sind in der Wasserführung vom Grundwasser abhängig. Dies dürfte auch bei den von HOFSTEN (1912), BEYER (1932) und RIXEN (1961) genannten Fundstellen zutreffen. Die Art kann im Untersuchungsgebiet nicht mit THIENEMANN (1921) und BEYER (1932) als stygobiont bezeichnet werden. Die Tiere sind vielmehr Bewohner des humosen, tiefgründigen Schlammes. Bei Senkung des Grundwasserspiegels und einer Austrocknung der Gewässer können sie sich in tiefere, noch feuchte Schlamm- und Bodenzonen zurückziehen. So sind in periodischen Kleingewässern bereits unmittelbar nach Wiederbeginn der Wasserführung ausgewachsene Exemplare der Art vorhanden. Typisch ist ihr Vorkommen im „Grenzbereich zwischen Wasser und festem Erdboden“, wie er in den humosen Morastschichten von Helokrenen und pflanzenlosen Kleingewässern gegeben ist. *B. semperi* ist in Franken in helokrenen Quellen und perennierenden kühlen Kleingewässern während des ganzen Jahres zu finden. Die kaltstenotherme Art wurde in Gewässern mit Temperaturen von bis zu 12 °C gefunden.

NEORHABDOCOELA

Microdalyellia armigera

(O. SCHMIDT 1861) (Abb. 9)

Länge: 0,5–1,5 mm. Kutikularapparat: (bei 5 Exemplaren ausgemessen) Maße: (Gesamtlänge / Länge der Rinne in μm) 105/46; 82/41; 123/78; 120/41; 91/38.

Am voll ausgewachsenen Kutikularapparat ist die Rinne kürzer als die Stiele und distal breit abgerundet. Sie trägt seitlich deutlich sichtbare Versteifungsleisten. Der linke Seitenast bei hiesigen Exemplaren trägt 1–4, der rechte

3—7 Stacheln. Bei 42 Exemplaren wurden die Stacheln der beiden Seitenäste ausgezählt. Es ergaben sich dabei folgende Kombinationen: (Zahl der Stacheln am linken Seitenast vor dem Schrägstrich, Zahl der Stacheln am rechten Seitenast hinter dem Schrägstrich)

1/3 Stacheln bei	4 Exemplaren
1/4 Stacheln bei	11 Exemplaren
1/5 Stacheln bei	11 Exemplaren
1/6 Stacheln bei	7 Exemplaren
1/7 Stacheln bei	1 Exemplar
2/4 Stacheln bei	3 Exemplaren
2/6 Stacheln bei	2 Exemplaren
3/5 Stacheln bei	1 Exemplar
3/6 Stacheln bei	1 Exemplar
4/5 Stacheln bei	1 Exemplar

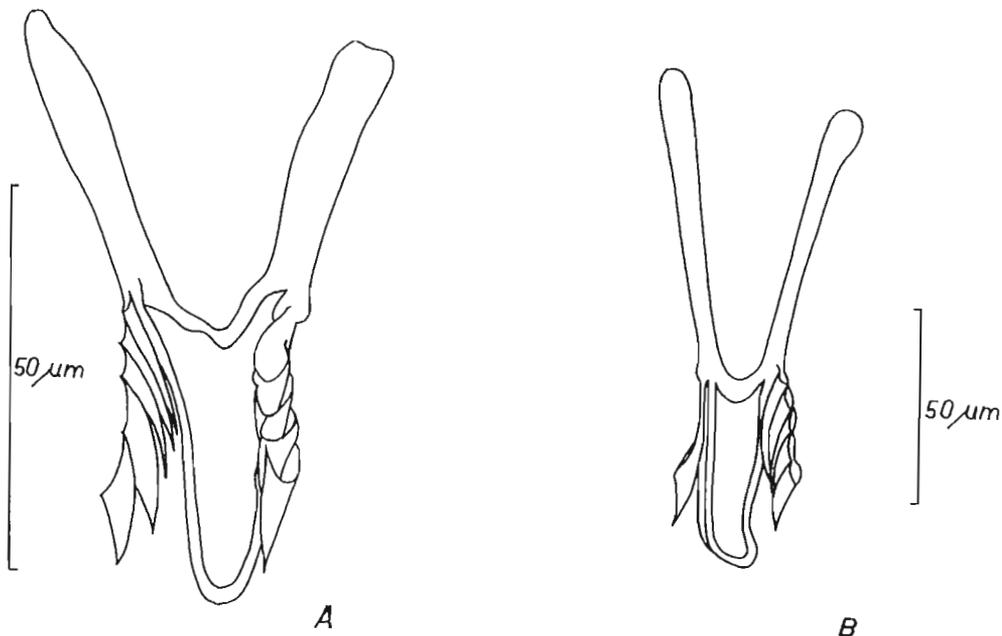


Abb. 9. *Microdalyellia armigera* (O. SCHMIDT 1861).
Kutikularapparate verschiedener Individuen

Am rechten Seitenast sind meist alle Stacheln gleichmäßig ausgebildet. Selten sind die proximal gelegenen Stacheln dünner. Trägt der linke Seitenast mehrere Stacheln, so ist im allgemeinen der distale Stachel größer als die proximal gelegenen Stacheln. Daneben kamen auch Exemplare vor, deren Kutikularapparat gleichmäßig bestachelt war. Abb. 9 A zeigt einen Kutikularapparat mit 4 Stacheln am linken und 5 Stacheln am rechten Seitenast. Die Stacheln sind gleichmäßig ausgebildet. Das Exemplar steht damit der Art *Microdalyellia ohlsoni* LUTHER 1955 nahe. Da aber bei den Exemplaren aus Franken mannigfaltige Übergänge von „typischen *armigera*-Formen“ zu dieser extremen Form vorhanden sind (vgl. auch obige Aufstellung der Verhältnisse der Stachelzahlen), liegt das Tier nach den Befunden in Franken noch im Variationsbereich von *M. armigera*. Bei *M. ohlsoni* dürfte es sich um eine extreme Variante von *M. armigera* handeln.

Eigröße: 118—166/96—129 μm .

M. armigera kommt im Untersuchungsgebiet in Helokrenen, perennierenden und periodischen Kleingewässern im Wald und auf dem freien Land und in *Sphagnum*-Tümpeln vor. Häufig wird die Art auch im Phytalbereich von Fließgewässern gefunden. RIXEN (1961, 1965) bezeichnet *M. armigera* als eine euryöke Art mit breitem ökologischem Spektrum. Auffällig ist, daß *M. armigera* im Untersuchungsgebiet in Karpfenteichen, Forellenteichen, Altwässern, Weihern und in Sand- und Schlammbiotopen von Fließgewässern völlig fehlt. Nach hiesigen Befunden kann *M. armigera* wohl nicht als euryök, aber als euryion (pH-Wertbereich: pH 5,5—7,5) und als rheotolerant bezeichnet werden.

M. armigera war mit Ausnahme der Monate Februar, März und April während des ganzen Jahres bei Wassertemperaturen von 1,5—21 °C (eurytherm) zu finden. In Schleswig-Holstein fand RIXEN (1961) die Art von April bis Juni, im August und im Oktober. Nach KRAUS (1965) kommt die Art am Neusiedlersee während des ganzen Jahres vor. Tiere mit Eiern wurden in Franken von Mai bis einschließlich Dezember gefunden.

Nahrung: Reste von Rotatorien, Diatomeen und Grünalgen im Darmlumen.

Microdalyellia armigera vinculosa

(SZYNAL 1933) (Abb 10)

Länge: 1,0—1,6 mm. Im Habitus gleichen die Tiere *M. armigera*. Kutikularapparat: (bei 5 Exemplaren ausgemessen) Maße: (Gesamtlänge/Länge der Rinne in μm) 130/53; 149/65; 146/72; 125/67; /72.

Die Größenangaben liegen im Bereich der von SZYNAL (1933) und RIXEN (1961) genannten Längen. Nach SZYNAL unterscheidet sich *M. armigera vinculosa* von der Stammform im wesentlichen durch die Drehung der Rinne des Kutikularapparates und durch die größere Zahl der Stacheln am rechten Seitenast. Bei den hiesigen Exemplaren ist zwar die Torsion der Rinne meist gut ausgeprägt, die Zahl der Stacheln am rechten Seitenast ist mit 3—7 Stacheln aber nicht größer als bei der Stammform *M. armigera*, so daß *M. armigera vinculosa* nur mit Vorbehalt als Subspecies abgegrenzt werden kann.

Eigröße: 136—158/76—105 μm .

M. armigera vinculosa wurde in Franken in Forellenteichen, Kleingewässern und im Phytal von Fließgewässern gefunden. *M. armigera* wurde in Forellenteichen nicht gefunden. Die Art war im Mai, von Juli bis September und im Dezember bei Wassertemperaturen von 1,5—20 °C vertreten. Exemplare mit Eiern wurden von Juli bis September und im Dezember beobachtet.

Microdalyellia schmidti

(Abb. 11, 12)

Microdalyellia schmidti (v. GRAFF 1882); *Microdalyellia kupelwieseri* (MEIXNER 1915).

Nach den Untersuchungen in Franken ist *M. schmidti* (v. GRAFF 1882) als extreme Variante von *M. kupelwieseri* (MEIXNER 1915) aufzufassen. Die von v. GRAFF (1882) und MEIXNER (1915) definierten Arten werden zu einer Art: *Microdalyellia schmidti* zusammengefaßt. Die Form und Ausbildung des Kutikularapparates dieser Art ist folgendermaßen zu charakterisieren: Die Stiele sind kürzer als die Rinne. Die Rinne ist distal häkchenartig gebogen. Der linke Seitenast trägt 1—3, der rechte 1—6 Stacheln.

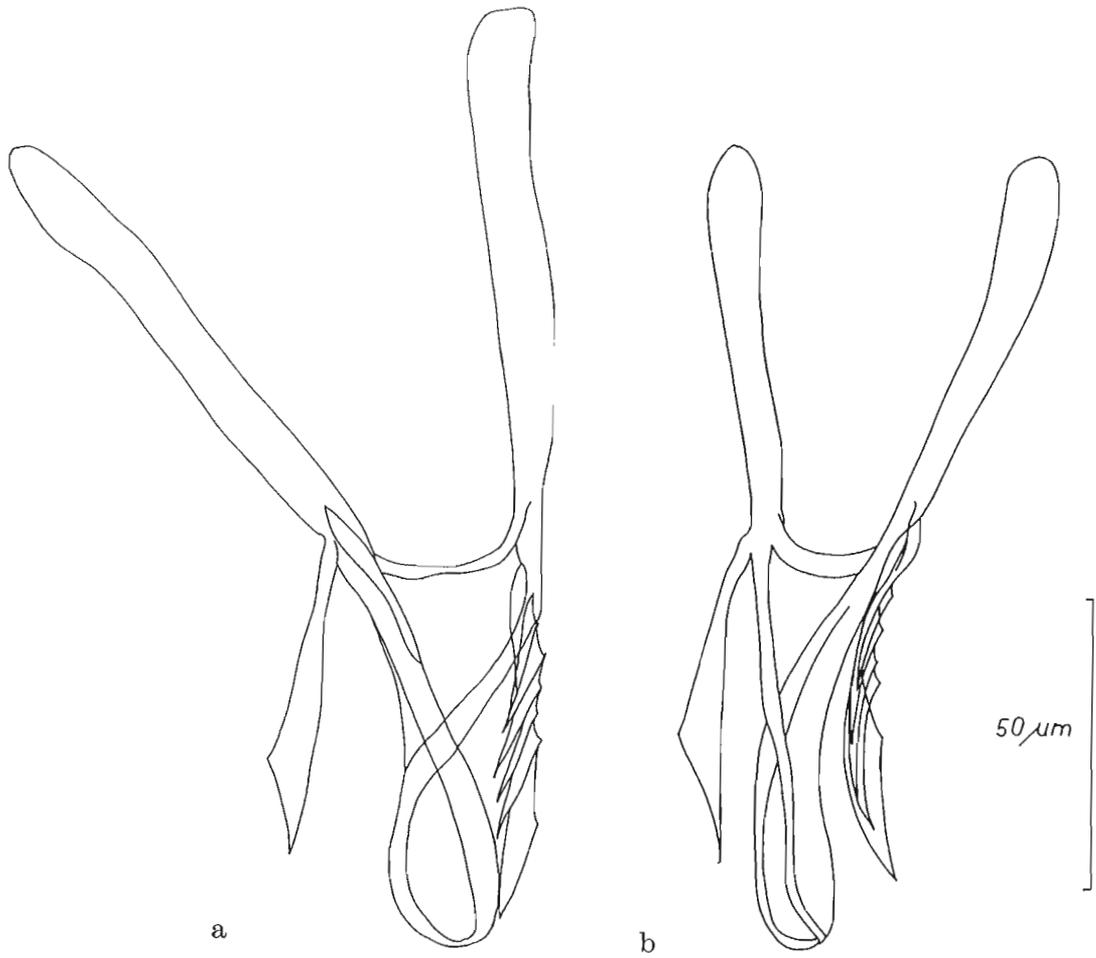


Abb. 10. *Microdalyellia armigera vinculosa* (SZYNAL 1933).
Kutikularapparate

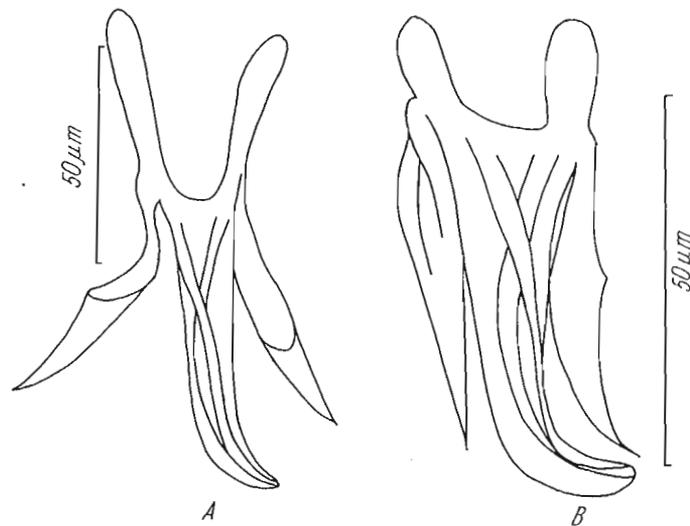


Abb. 11. *Microdalyellia schmidti*.
Kutikularapparat (beidseitig 1 Stachel)

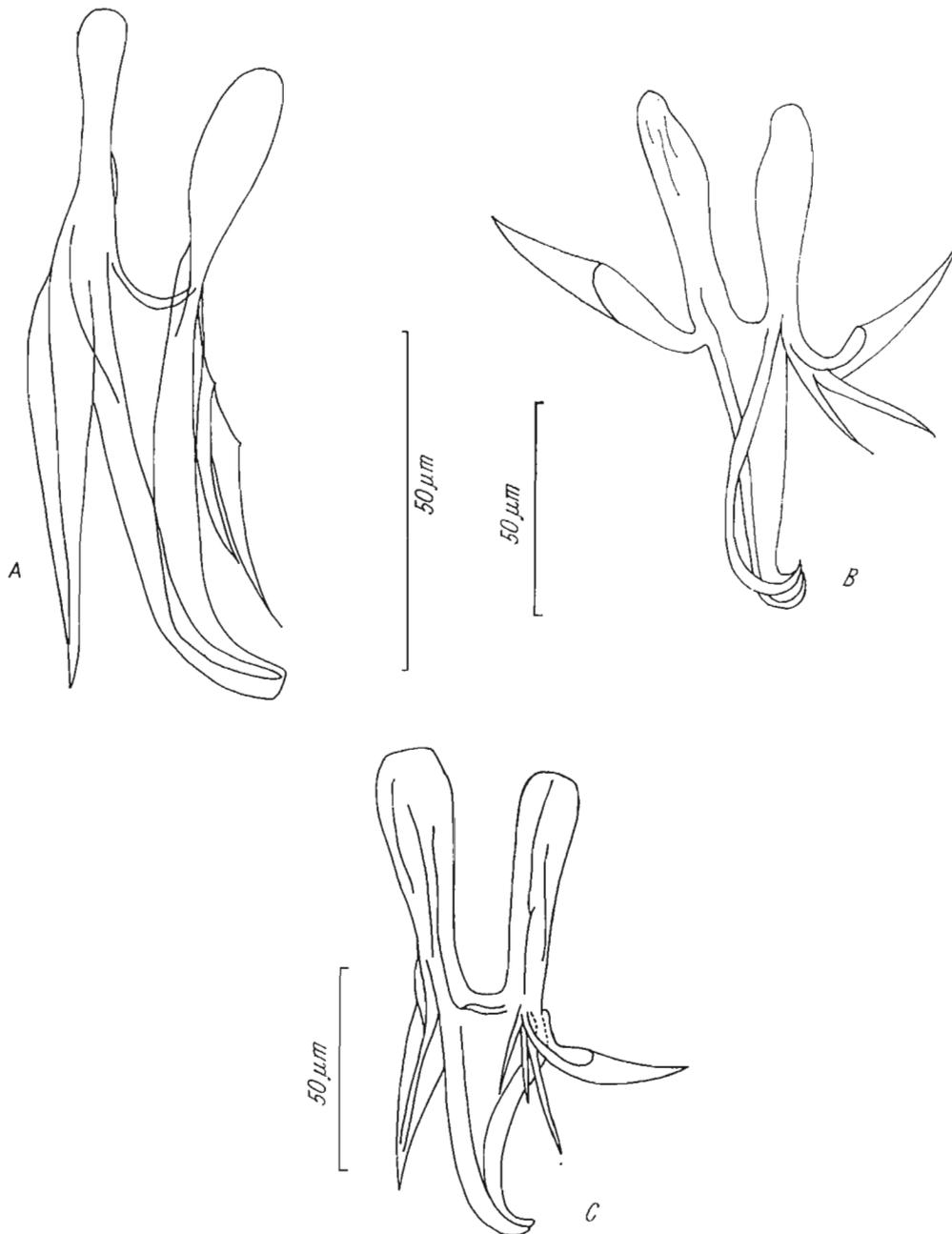


Abb. 12. *Microdalyellia schmidti*.
Kutikularapparat (rechts 2, 3, 4 Stacheln)

Individuen aus Franken, die nach MEIXNER (1915) *M. kupelwieseri* zuzuordnen wären, zeigen folgende morphologische Kennzeichen:

Länge: 0,7—1,3 mm. Kutikularapparat: (bei 24 Exemplaren ausgemessen). Maße: (Gesamtlänge/Länge der Rinne in μm) 112/69; 140/72; 146/84; 145/74; 109/62; 115/60; 120/60; 121/65; 134/67; 113/65; 105/55; 112/61; 103/55; 139/76; 132/63; 93/66; 89/55; 134/77; 103/67; 120/60; 110/89; 94/58; 96/43; 108/54.

Der Kutikularapparat hiesiger Exemplare ist 89—146 μm lang. Die Maße variieren stark. LUTHER (1915) nennt 95—100 μm , RIXEN (1961) 110 μm als Länge. Die Rinne ist bei ausgewachsenen Tieren länger als die kurz und kräftig ausgebildeten Stiele. Sie ist distal häkchenartig gebogen. Die Zahl der Stacheln

an den Seitenästen variiert. Bei 53 Exemplaren wurden die Stacheln ausgezählt. Es kommen folgende Kombinationen vor:

(Zahl der Stacheln am linken Seitenast/Zahl der Stacheln am rechten Seitenast.)

1/2 Stacheln bei 17 Exemplaren

1/3 Stacheln bei 32 Exemplaren

$\left. \begin{array}{l} 1/5 \\ 1/6 \\ 2/3 \\ 3/4 \end{array} \right\}$ Stacheln bei je einem Exemplar

Der linke Seitenast trägt bei den Tieren aus Franken 1—3, der rechte Seitenast 2—4 Stacheln. An beiden Seitenästen sind die distalen Stacheln groß und „pflugscharförmig“ ausgebildet. Die proximalen Stacheln haben meist ähnliche Dimensionen, sind aber umso dünner und schwächer ausgebildet, je weiter sie proximal liegen. Bei einigen Exemplaren waren sie zart und lagen den distalen Stacheln dicht an, daß sie erst bei stärkerem Quetschen sichtbar wurden.

Die Tiere aus Franken, die nach v. GRAFF (1882) als *M. schmidti* zu bezeichnen wären, zeigen folgende morphologische Kennzeichen:

Länge: 860 μm . Kutikularapparat: (bei 10 Exemplaren ausgemessen) (Gesamtlänge/Länge der Rinne in μm): 120/69; 108/64; 117/67; 88/57; 105/56; 123/72; 78/53; 123/75; 119/74; 74/—.

Eigröße: 147/98 μm .

Der Kutikularapparat ist 74—123 μm lang. Die Rinne ist bei ausgewachsenen Exemplaren länger als die kurz und kräftig ausgebildeten Stiele. Die Rinne ist distal zur Seite gebogen. Rechter und linker Seitenast tragen je einen großen „pflugscharförmigen“ Stachel.

Hinsichtlich der Körperform, der Körpergröße, der Eigröße, der Länge des Kutikularapparates, der Größenrelationen zwischen Stielen und Rinne und der Form der Rinne sind beide Formen gleich. Auch hinsichtlich der Zahl der Stacheln an den Seitenästen des Kutikularapparates ergeben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Formen. Bei den „*kupelwieseri*-Formen“ variiert die Zahl der Stacheln an den Seitenästen. Links können 1—3, rechts 2—6 Stacheln vorkommen. Die Mehrzahl der Tiere trägt am linken Seitenast einen, und am rechten Seitenast 3 bzw. zwei Stacheln (vgl. auch obige Aufstellung). Es ist damit eine direkte Überleitung zu „*schmidti*-Formen“, die nach v. GRAFF an beiden Seitenästen je einen Stachel tragen, gegeben.

Gegen *Microdalyellia armigera* ist *M. schmidti* durch morphologische Merkmale klar abgegrenzt. (vgl. dagegen HOFSTEN (1912), MEIXNER (1915) und LUTHER (1955)). Bei *M. armigera* können wohl gleiche Stachelzahlen an den Seitenästen vorkommen, doch sind die Stiele bei ausgewachsenen Exemplaren stets länger als die Rinne; die Rinne selbst ist distal abgerundet, während sie bei *M. schmidti* häkchenartig gebogen ist.

M. schmidti kommt in Franken in typischen Kleingewässern (Erlenbruchlachen, Schmelzwasserlachen auf Wiesen und Aufräben) und in Forellenteichen vor. Weitere Fundstellen sind Tümpel, helokrene Quellen und *Sphagnum*-Tümpel. *M. schmidti* kann hier als typischer Bewohner humusreicher Kleingewässer bezeichnet werden. Die Art ist in Franken eurytherm und euryion. Sie wurde bei Wassertemperaturen von 1,5—23°C und bei pH-Werten von pH 5,5—7,5

gefunden. Die Art ist in Franken während des ganzen Jahres vertreten. Tiere mit Eiern werden ebenfalls während des ganzen Jahres gefunden.

Nahrung: Reste von Rotatorien und Diatomeen im Darmlumen.

Parasiten: Bei einem Exemplar wurden zwei Nematodenlarven, (die leider nicht bestimmt werden konnten) im Parenchym neben dem Pharynx gefunden.

Microdalyellia fusca

(FUHRMANN 1894)

Länge: 0,7–1,3 mm. Kutikularapparat: (bei 11 Exemplaren ausgemessen) (Gesamtlänge/Länge der Rinne in μm) 120/50; 125/72; 168/60; 163/63; 150/62; 204/80; 149/72; 196/67; 156/—; 132/—; —/56.

Der Kutikularapparat hiesiger Exemplare ist 120–204 μm lang. Die Länge der Rinne beträgt 50–80 μm . Am voll ausgewachsenen Kutikularapparat sind die Stiele stets länger als die Rinne. Der linke Seitenast trägt einen großen pflugscharförmigen Stachel. Der rechte Seitenast trägt 7–11 (meist 10) Stacheln. Die beiden proximal gelegenen Stacheln am rechten Seitenast sind groß und sichelförmig ausgebildet und überragen 2–5 der weiter distal gelegenen Stacheln. Die distalen Stacheln sind breit und an ihrem distalen Ende mit 3 oder mehr fransenartigen Zähnen besetzt, wie es NASONOV (1921) bei der Subspecies *M. fusca filifera* beschreibt. Nach LUTHER (1955) liegt diese Ausbildung aber im Variationsbereich von *M. fusca*. Am distalen Ende des rechten Seitenastes ist ein kleiner stachelartiger Fortsatz zu erkennen, die Muskelansatzstelle.

Eigröße: 151–139/125–91 μm .

M. fusca wird hier im Phytal von Weihern, Altgewässern, Fischteichen und Fließgewässern gefunden. pH-Wertbereich: 7,2–8,7. Die Art bevorzugt alkalische Gewässer. Nach LUTHER (1955) und RIXEN (1961) kommt *M. fusca* in Finnland und auch in Schleswig-Holstein nur im Brackwasser vor. REMANE (1958) bezeichnet sie als regionale Brackwasserart. Nach RIXEN (1961) ist *M. fusca* im Brackwasser eurytherm, während sie im Süßwasser kälteres Wasser bevorzugt. Hier kommen die Tiere bei Wassertemperaturen von 12–23 °C vor. Dies läßt entgegen den Annahmen RIXENS (1961) auf eine Bevorzugung hoher Wassertemperaturen im Süßwasser schließen.

Die Art wurde in Franken von Mai bis einschließlich Oktober gefunden. In der gesamten Fundperiode lagen auch Tiere mit Eiern vor. Eine auffällige Erhöhung der Individuendichte ist im Juni zu beobachten. In diesem Monat war der Prozentsatz der Tiere mit Eiern besonders hoch.

Microdalyellia microphthalma

(VEJDOVSKY 1895) (Abb. 13)

Bisher bekannte Verbreitung: Polen, Tschechoslowakei, Österreich.

Funde in Franken: 180 Exemplare in 19 Proben aus 10 Gewässern. — Erstfund in Deutschland. (s. BAUCHHENS 1969).

Länge: 0,6–1,5 mm.

Körper farblos durchsichtig, ältere Tiere leicht braun pigmentiert.

Kutikularapparat: (bei 13 Exemplaren ausgemessen) (Gesamtlänge/Länge der Rinne in μm): 190/107; 183/105; 198/105; 141/78; 134/75; 119/72; 195/98; 179/96; 138/97; 196/101; 187/94; 190/100; 214/134.

Die Gesamtlänge des Kutikularapparates beträgt 119–214 μm , die Rinne ist 72–134 μm lang. Der Medianfortsatz an der Basis der Rinne erreicht mit einer Länge von 23–45 μm etwa den 2,5ten Teil der Länge der Rinne. Die Länge der Stiele ist bei hiesigen Exemplaren variabel. Sie sind aber immer kürzer als die Rinne.

Der linke Seitenast trägt einen Stachel, der rechte Seitenast 3–6 Stacheln.

LUTHER (1955) zweifelt am Vorhandensein eines Medianfortsatzes. Für seine Existenz spricht aber, daß es in zwei Fällen gelang, den Medianfortsatz durch Verschieben des Deckglases hochzubiegen, so daß er zwischen die Stiele zu liegen

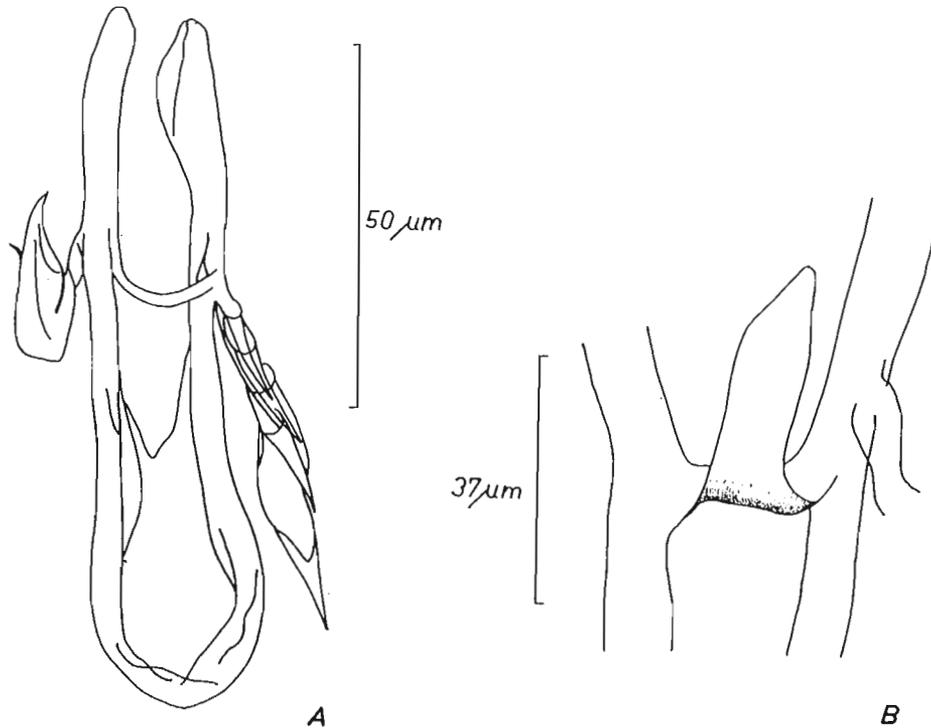


Abb. 13. *Microdalyellia microphthalmia* (VEJDOVSKY 1895).

A: Kutikularapparat

B: Aufgebogener Medianfortsatz

kam (Abb. 13, B) (vgl. Zeichnung von VEJDOVSKY (1895), nach LUTHER (1955)). Die einzelnen Phasen des Umbiegens waren unter dem Mikroskop zu verfolgen.

Eigröße: 121–168/91–127 μm .

M. microphthalmia lebt ausschließlich im humösen Untergrund von Quellen sowie zwischen Pflanzen und im Schlamm von Fließgewässern. Sie ist im hiesigen Bereich kalt-stenotherm (Temperaturbereich: 5–13,5 °C) und rheotolerant.

Die Art wurde während des ganzen Jahres gefunden. Tiere mit Eiern kamen in allen Proben vor.

Microdalyellia rossi

(v. GRAFF 1911)

Länge (maximal): 1,5 mm. Kutikularapparat: Maße (Ein Exemplar ausgemessen): Gesamtlänge: 135 μm , Länge der Rinne (Ventral- und Dorsalteil): 61 μm , Länge der Stiele: 74 μm , Länge der Seitenäste: 71 μm .

Die Stiele sind immer länger als die Rinne. Die Seitenäste überragen in jedem Fall die Rinne, sie tragen rechts 8—11 und links 9—12 Stacheln.

Eigröße: 161—187/115—119 μm .

Die Art liegt im Untersuchungsgebiet in Proben aus Waldkleingewässern und aus einer helokrenen Quelle vor. Während RIXEN (1961) in Schleswig-Holstein *M. rossi* bis in den August hinein im Phytalbereich von Seen fand, wird die Art (nach LUTHER 1955 ein typisches Mitglied der Frühjahrsfauna) in Franken in typischen Frühjahrskleingewässern im Wald und in Helokrenen gefunden. Sie kommt von April bis August bei Wassertemperaturen von 6—9,5 °C vor. Tiere mit Eiern wurden von Juni bis August gefunden. *M. rossi* ist kaltstenotherm. Die Funde in den Sommermonaten stammen aus helokrenen Quellen.

Nahrung: Diatomeenreste im Darmlumen.

Microdalyellia brevispina

(HOFSTEN 1911)

Bisher bekannte Verbreitung: Ostfennoskandien, europäische Sowjetunion, Polen, Frankreich, Österreich, Schweiz.

Fundort: Großer Arbersee, Bayerischer Wald; 4 Exemplare im Binsbereich. — Erstfund in Deutschland. (s. BAUCHHENS 1969). Die Art wurde in einem Randgebiet des Untersuchungsgebiets gefunden, wird aber hier erwähnt, da es sich um einen tiergeographisch interessanten Fund handelt.

Länge: 960—1260 μm . (LUTHER 1955: ca. 1 mm; MEIXNER 1915: 1,1—1,4 mm).

Die Tiere sind rötlich-braun pigmentiert. Die Augen sind schwarz, eckig und scharf abgegrenzt.

Kutikularapparat: Gesamtlänge: 156—196 μm , Länge der Rinne: 60 μm , Länge der Stiele: 86—136 μm .

Die Stiele des Kutikularapparates sind immer länger als die Rinne. Diese ist unten breit abgerundet und wird von dem Seitenast überragt, der die meisten Stacheln trägt. Der andere Seitenast ist so lang wie die Rinne. Stachelzahl: rechts 11, links 19 Stacheln. Der Kutikularapparat der Tiere aus dem Arbersee ist mit einer Maximallänge von 196 μm länger als die von MEIXNER (1915): 118—150 μm und die von HOFSTEN (1911): 153 μm ausgemessenen Kutikularapparate dieser Art. Die Rinne ist mit 60 μm Länge länger als in der Literatur beschrieben (MEIXNER 1915: 46—49 μm). Die Zahl der Stacheln liegt innerhalb der von HOFSTEN (1911) und MEIXNER (1915) genannten Bereiche.

Eigröße: 112—168/72—132 μm .

Nach STEINBÖCK (1932) zeigt *M. brevispina* boreoalpine Disjunktion. Der Fund aus dem Arbersee läßt sich hier einordnen (Vergletscherungsgebiet im Bayerischen Wald, Karsee).

Nahrung: Reste von Grünalgen im Darmlumen.

Microdalyellia brevimana tectispinosa

WEISE 1942 (Abb. 14)

Länge: 0,9—1,8 mm. Kutikularapparat: (bei 8 Exemplaren ausgemessen) (Gesamtlänge/Länge der Rinne in μm) 175/79; 127/60; 149/89; 118/67; 208/72; 197/72; 192/77; 199/77.

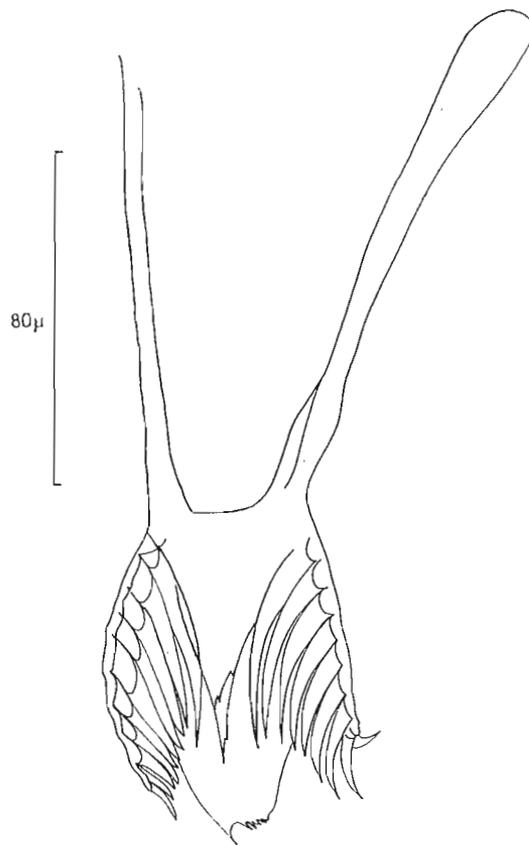


Abb. 14. *Microdalyellia brevimana tectispinosa* WEISE 1942.
Kutikularapparat

Am ausgewachsenen Kutikularapparat sind die Stiele weit länger als die Rinne. Der linke Seitenast trägt 8—11, der rechte 10—11 Stacheln. Nach LUTHER (1955) überragt die Bestachelung der Seitenäste die Rinne. Dies ist nur bei 50% der hiesigen Tiere der Fall. Bei den anderen Tieren ist die Rinne kürzer, oder nur ein Seitenast überragt die Rinne. Die Rinne hiesiger Exemplare ist am distalen Ende gezähnt. WEISE (1942) zählt Tiere mit einer derartig gebauten Rinne zur Unterart *M. brevimana tectispinosa*. LUTHER (1955) führt die Zähnung auf eine Verletzung der Rinne durch zu starken Deckglasdruck zurück. Da die Ausbildung der Zähnung — eine große und mehrere kleine Spitzen — bei hiesigen Exemplaren immer gleich gestaltet ist, ist diese Zähnung nicht als Artefakt zu betrachten (vgl. RIXEN 1961). Die in Franken gefundenen Tiere sind der Subspecies *M. brevimana tectispinosa* zuzurechnen.

Die von VAN DER LAND (1965) beschriebene Art *M. macrobursalis* dürfte mit *M. brevimana* identisch sein. Der Medianfortsatz, den VAN DER LAND bei *M. macrobursalis* anführt, ist bei ansonsten völlig gleichen Kutikularapparaten bei hiesigen Exemplaren von *M. brevimana* als Artefakt zu erkennen. Auch wird die gewölbte Rinne durch zu starken Deckglasdruck zusammengepreßt und täuscht durch ihre Faltung Strukturen vor, wie sie VAN DER LAND (1965) auf Abb. 26 zeigt. (LUTHER 1955 zeigt auf Abb. 23 K ähnliche Gebilde.)

Eigröße: 151—199/108—149 μm .

M. brevimana tectispinosa ist in Franken ein typischer Bewohner pflanzenreicher Gewässer. Die Art ist in flachen, pflanzenreichen, gut durchlichteten Fisch-

teichen, in Altgewässern und im Phytalbereich von Fließgewässern von Juni bis Oktober zu finden. Tiere mit Eiern kommen von Juli bis Oktober vor. Massenvorkommen sind bei Wassertemperaturen von über 18 °C zu verzeichnen. *M. brevimana tectispinosa* ist eine warm-stenotherme, rheotolerante Art.

Microdalyellia fairchildi

(V. GRAFF 1911)

Länge: 0,7–1,3 mm. (LUTHER 1955: maximal 0,9 mm; RIXEN 1961: maximal 1 mm).

Die Kutikularapparate hiesiger Exemplare sind 95–140 µm lang und damit weitaus größer als die von LUTHER (1955) und RIXEN (1961) mit Maximallängen von 63 bzw. 87 µm ausgemessenen. Die Rinne ist 38–49 µm lang. Sie ist — wie auch LUTHER (1955) und RIXEN (1961) erwähnen — kürzer als die Stiele. Der die Basis der Stiele verbindende Querbalken trägt 10–11 Doppelreihen von Stacheln. Nach V. GRAFF (1913) sind 7 Stacheldoppelreihen, nach LUTHER (1955) 6–10 Stacheldoppelreihen vorhanden. Der linke Seitenast trägt 10–14 Stacheln in Zweierreihen. Der Nebenast des linken Seitenastes trägt 7 Stacheln. Am rechten Seitenast sind je 10–11 Stacheln in Dreierreihen angeordnet.

Eigröße: 120–158/83–134 µm.

M. fairchildi ist in pflanzenreichen Gewässern (Weihern, Altgewässern, Teichen) von Juni bis September zu finden. In diesen Monaten kommen auch jeweils eiertragende Tiere vor. *M. fairchildi* ist eine warm-stenotherme Art (Temperaturbereich: 14–23 °C).

Gieysztoria expedita

(HOFSTEN 1907)

Länge: 0,7–0,8 mm.

Der Kutikularapparat trägt 17–22 Stacheln (LUTHER 1955: 25 Stacheln). Die Stacheln messen 12,5–16 µm. Die Länge (Höhe) des Kutikularapparates (Stacheln und Gürtel) beträgt 19,5–24 µm.

Eigröße: 132–151/79–109 µm.

Die Art ist in *Sphagnum*-Tümpeln und im Phytalbereich von Altwässern, Weiern und Fischteichen zu finden. Sie ist eurytherm (Temperaturbereich: 4–21 °C) und von August bis November zu finden. In dieser Zeit kommen auch Tiere mit Eiern vor.

Gieysztoria cuspidata

(O. SCHMIDT 1861)

Länge: 0,7–0,9 mm.

Der Kutikularapparat besteht aus 4–6 Stacheln von 16,5–24 µm Länge.

Eigröße: 124–156/74–106 µm.

G. cuspidata kommt im Untersuchungsgebiet in Forellenteichen, daneben auch in Kleingewässern, Weiern, Teichen und Altwässern vor. Ein Einzelfund lag aus einem periodischen Waldkleingewässer vor. Die Art, nach REISINGER (1924)

eine typische Frühjahrsform, kommt in Franken vom April bis Oktober bei Wassertemperaturen von 14–23 °C vor. Tiere mit Eiern wurden von Juni bis Oktober beobachtet.

Gieysztoria rubra

(HOFSTEN 1907)

Länge: 1,1–1,5 mm.

Der kräftig gebaute Kutikularapparat ist 67–78 µm lang (hoch). (RIXEN 1961: 60–65 µm).

Eigröße: 152–202/132–168 µm.

G. rubra ist in Franken in Kleingewässern im Wald, in Erlenbruchlachen und Waldgräben zu finden. Ein Einzelfund liegt aus einem Kleingewässer auf freiem Land vor. Die Art, in Schleswig-Holstein nur im Frühjahr zu finden, (RIXEN 1961), in der Mittelsteiermark eine typische Sommerform (REISINGER 1924), ist hier von April bis Juni und im Oktober zu finden. In der gesamten Fundperiode wurden Tiere mit Eiern beobachtet. Im Sommer kommt die Art nur in kühlen Gewässern vor. Sie ist hier kaltstenotherm (Temperaturbereich: 4,5 bis 11 °C).

Gieysztoria ornata

(HOFSTEN 1907)

Länge: 920 µm (Nur ein Exemplar vermessen).

Die Länge (Höhe) des Kutikularapparates beträgt bei hiesigen Exemplaren 23–29 µm. (LUTHER 1955: 42–44 µm, RIXEN 1961: 22 µm). Der proximale Ring ist bei hiesigen Exemplaren sehr schwach ausgebildet. Sein proximales Ende ging bei einem Exemplar ohne klare Grenzen in das benachbarte Gewebe über. Er schien aber fast ebenso hoch, wie der ganze übrige Kutikularapparat zu sein. Der distale Ring ist aus unkoordiniert verlaufenden Einzelfasern zusammengesetzt. Er ist 2,2–2,8 µm hoch. Die Tiere tragen 17–18 Stacheln von 13–17 µm Länge am Kutikularapparat. LUTHER (1955) nennt nach verschiedenen Autoren 17–22 Stacheln. RIXEN (1968) fand bei den Exemplaren aus dem Bodensee nur 11 Stacheln.

Eigröße: 139/83 µm.

Im Juni und im August lagen Proben aus dem Phytalbereich eines Altwassers vor. Im Juni wurde ein Tier mit einem Ei beobachtet.

Castrella truncata

(ABILDGAARD 1789)

Länge: 0,8–1,5 mm. Der Kutikularapparat ist 70–132 µm lang. Eigröße: 151–197/94 bis 147 µm. Eistiel: bis 132 µm.

Die Art kommt hier in Karpfen- und Forellenteichen, in Altwässern und Kleingewässern im Wald und auf dem freien Land und in einem Bach (Einzelfund) vor. Dies entspricht den Biotopangaben von HOFSTEN (1912) und RIXEN (1961).

Die Art wurde während des ganzen Jahres bei Wassertemperaturen von 1,5 bis 24 °C gefunden. Sie ist hier eurytherm. Tiere mit Eiern wurden von Januar bis April und von August bis Dezember beobachtet.

Castrella vernalis

(BEKBEMISCHEV 1921) (Abb. 15)

Bisher bekannte Verbreitung: Perm (BEKLEMISCHEV 1921).

Fundort in Franken: Schmelzwassergraben, 28 Exemplare. — Erstfund in Deutschland. (s. BAUCHHENS 1969).

Länge: 740–860 μm (BEKLEMISCHEV 1921: 500 μm).

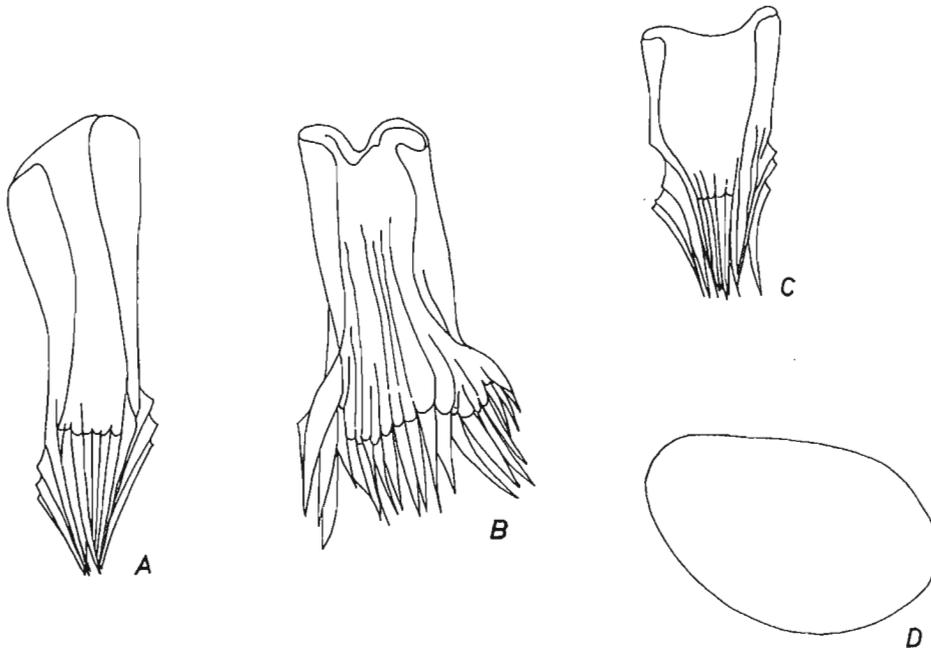


Abb. 15. *Castrella vernalis* (BEKLEMISCHEV 1921)

Das Vorderende der farblosen, durchsichtigen Tiere ist abgerundet. Das lang ausgezogene Schwänzchen trägt 3–4 Klebdrüsen. Die Länge des Pharynx beträgt maximal 135 μm (etwa ein Sechstel der Körperlänge). Die Rhabdiden, meist in Dreiergruppen angeordnet, sind bis zu 4 μm lang und 1,5 μm breit. Am Vorderende stehen sie dicht, während das Hinterende fast frei von Rhabdiden ist. Die schwarzen Augen sind rund und verhältnismäßig klein. Der Kutikularapparat ist 36–60 μm lang. Er besteht aus einem offenen, zylinderförmig gebogenen Gürtel, an dem distal 16–18 (in einem Fall 20) Stacheln sitzen. BEKLEMISCHEV (1921) gibt als Stachelzahl 15–17 an. Die genaue Zahl läßt sich erst bei stark gequetschtem Kutikularapparat feststellen, da die Stacheln in Ruhelage distal zusammenliegen und der proximale Ring geschlossen zu sein scheint. Von der Stachelbasis aus führen gut sichtbare Verstärkungsleisten, wie sie auch BEKLEMISCHEV (1921) beschreibt, bis in etwa halbe Höhe des zylinderförmigen Gürtels. Das Größenverhältnis von Gürtel zu Stacheln beträgt bei hiesigen Tieren 4:2 bis 4:3. BEKLEMISCHEV gibt als Größenwerte für den Gürtel 45 μm und für die Stacheln 30 μm an. Das würde einem Größenverhältnis von 3:2 entsprechen. Die Werte sind in den hiesigen Meßwerten enthalten. Das Stilet

erreicht mit 40–63 μm nicht voll die Größe, die BEKLEMISCHEV für den Kutikularapparat seiner Exemplare angibt (BEKLEMISCHEV 1921! 75 μm).

Die unregelmäßig ovalen, braunen Eier (Abb. 24, D) sind bis zu 160 μm lang und bis zu 98 μm breit. Die Eigröße weicht damit von den Angaben BEKLEMISCHEVS (90/69 μm) ab.

Die Art wurde hier im Frühjahr (März) gefunden. *C. vernalis* wurde in einem Schmelzwassergraben mit totem Gras und Erlenlaub gefunden.¹⁾ Leider wurde der Biotop durch Kultivierungsmaßnahmen zerstört.

Typhloplana viridata

ABILDGAARD 1789

Länge: 520–920 μm .

Die Art kommt in Franken in Weihern, Altwassern und in Karpfen- und Forellenteichen von Juni bis September bei Wassertemperaturen von 11–25 °C vor. Sie ist warm-stenotherm. Exemplare mit Subitaneiern wurden im Juni und im Juli beobachtet.

Nahrung: Reste von Rotatorien im Darmlumen.

Typhloplana halleziana

(VEJDOVSKY 1880)

Länge: 1,5–2,9 mm.

NOLL und STAMMER (1953) fanden Exemplare in einem Brunnen im Spessart. Im Laufe der Untersuchungen in Franken wurde die Art hier im Mai und im Juni im Bodenschlamm eines pflanzenreichen, schlammigen Weihers und in einem Altwasser gefunden.

Styloplanella strongylostomoides

FINDENEGG 1924

Bisher bekannte Verbreitung: Österreich, Fennoskandien, Westgrönland, Faröer.

Fundort in Franken: Helokrene Quelle, 1 Exemplar. — Erstfund in Deutschland. (s. BAUCHHENS 1969).

Länge: 0,9 mm.

Der kutikularisierte Ductus ejaculatorius ist 41 μm lang. (Nach FINDENEGG (1930) und LUTHER (1963): 33–50–(60) μm). Er ist bei hiesigen Exemplaren schwach gebogen, etwas plumper als auf den Abbildungen LUTHERS (LUTHER 1963, Abb. 9 B, C) und proximal leicht trichterförmig erweitert.

S. strongylostomoides wurde in Franken in einer mit *Sphagnum*-Moosen bewachsenen helokrenen Quelle gefunden (Temperatur: 11 °C). FINDENEGG (1924, 1930) meldete die Art aus wasserdurchtränktem Moosrasen, LUTHER (1955) aus dem *Sphagnum*-Besatz eines moorigen Seeufers und in einem Moorgebiet. Der Fund in einer helokrenen Quelle in Franken und die bisherigen Fundstellen weisen auf kalt-stenothermes Verhalten und auf eine gewisse Krenophilie hin.

Castrada intermedia

(VOLZ 1898)

Länge: 0,6–1 mm.

Eigröße: 168–189/125–142 μm . Bis zu 6 Eiern in einem Tier.

¹⁾ Herrn Dr. H. NÜCHTERLEIN danke ich für den Nachweis der Fundstelle.

In Franken kommen die Tiere in pflanzenreichen Weihern und Altwässern von Juni bis August vor. Sie sind warm-stenotherm (Temperaturbereich: 18 bis 23 °C). Tiere mit Eiern sind während der gesamten Fundperiode zu beobachten.

Castrada sphagnetorum

LUTHER 1904

Länge: 0,6–1 mm.

Die (maximal 6) großen Stacheln im Atrium copulatorium sind 7–8 µm lang. Eigröße: 151–192/120–147 µm. Es wurden bis zu 3 Eier in einem Tier gefunden.

C. sphagnetorum wurde in Franken von Juli bis Oktober bei Wassertemperaturen von 11–19 °C ausschließlich in *Sphagnum*-Tümpeln (pH-Wert 6,1–6,3) gefunden. Tiere mit Eiern wurden von August bis Oktober beobachtet.

Castrada perspicua

(FUHRMANN 1894) (Abb. 16)

Bisher bekannte Verbreitung: Ostfennoskandien, Norwegen, Schweden, Dänemark, Schweiz, Sowjetunion.

Funde in Franken: 23 Exemplare in 6 Proben aus 6 Gewässern. — Erstfund in Deutschland. (s. BAUCHHENS 1969).

Länge: 0,8–1,1 mm.

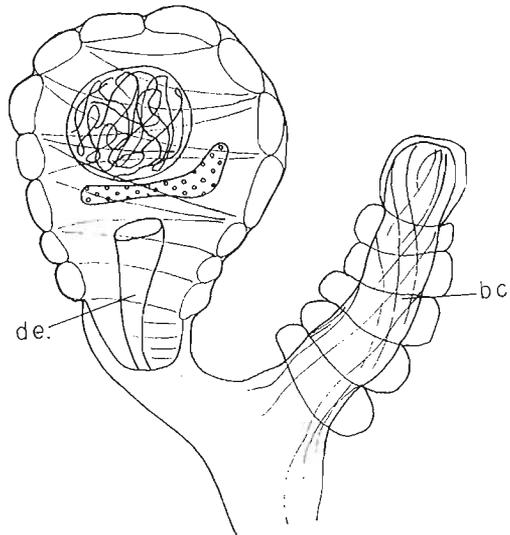


Abb. 16. *Castrada perspicua* (FUHRMANN 1894).

Kopulationsorgan

de = Ductus ejaculatorius

bc = Bursa copulatrix

Das birnförmige Kopulationsorgan ist etwa 85–90 µm lang und an seiner breitesten Stelle 47–50 µm breit. Der Ductus ejaculatorius, ein biegsames, proximal sich erweiterndes Rohr, ist bis zu 32 µm lang und in der Mitte etwa 6–7 µm dick. Die Bursa, eine mit feinen Muskelzügen umgebene Ausbuchtung des Atrium copulatorium, ist bis zu 60 µm lang. Sowohl Bursa als auch Atrium copulatorium sind unbestachelt.

Eigröße (maximal): 155/136 µm.

C. perspicua ist im Untersuchungsgebiet von Oktober bis April in typischen Kleingewässern im Wald und auf Wiesen, mit moderig-humosem Untergrund, zu finden. *C. perspicua* ist eine kaltstenotherme Herbst-Winter-Frühjahrs-Art, die bei Wassertemperaturen von 1,5–10 °C gefunden wurde. Die ersten geschlechtsreifen Tiere treten bereits im November auf. Tiere mit Eiern sind von November bis April zu beobachten.

Castrada lanceola

M. BRAUN 1885 (Abb. 17)

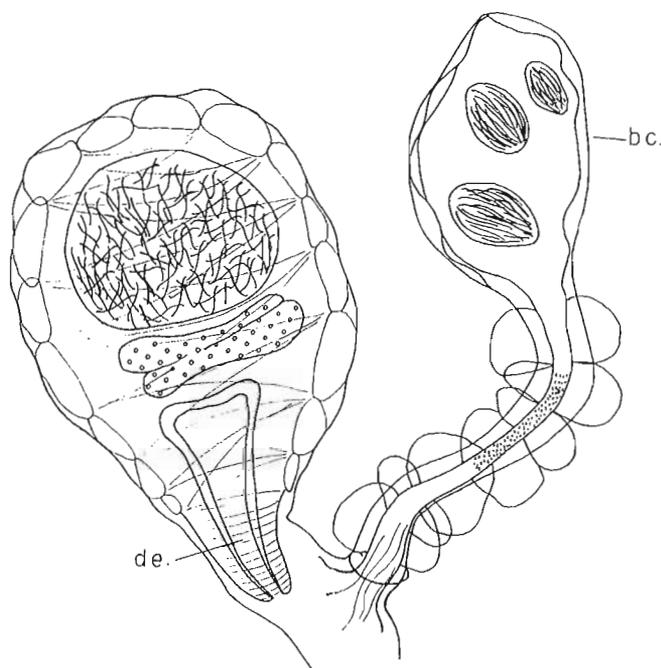


Abb. 17. *Castrada lanceola* M. BRAUN 1885.

Kopulationsorgan

de = Ductus ejaculatorius

bc = Bursa copulatrix

Länge (maximal): 3,1 mm.

Der Ductus ejaculatorius ist ein gerades, beim Quetschen konisch bis zylindrisches Rohr.

Eigröße (maximal): 250/220 μm (bis 151 μm hoch). (In einem Tier bis zu 15 Eier.)

C. lanceola ist in pflanzenreichen Fischteichen, Altwässern und zwischen Pflanzen in Fließgewässern von Juni bis September zu finden. Tiere mit Eiern wurden von Juli bis September beobachtet.

Strongylostoma radiatum

(O. F. MÜLLER 1774)

Länge: 0,8–1,3 mm. Eigröße: 151–200/136–173 μm .

Die Art kommt im Untersuchungsgebiet von Juni bis Oktober zwischen Pflanzen in Teichen, Altwässern und Weihern vor. Tiere mit Eiern kommen während

der ganzen Beobachtungszeit vor. Bei hohen Temperaturen ist *S. radiatum* auch planktisch anzutreffen. Temperaturbereich: 11–23 °C (nach KRAUS 1965: eurytherm).

Dochmiotrema limnicola

HOFSTEN 1907

Länge: 1,2–1,6 mm.

Die Art wurde in einem Fischteich und in einem Altwasser in geringer Tiefe zwischen abgestorbenen Pflanzenteilen gefunden. Wassertemperatur: 14 °C.

Rhynchomesostoma rostratum

(O. F. MÜLLER 1774)

Länge: 0,7–2,7 mm.

Eigröße (maximal): 182 µm im Durchmesser. (Bis zu 7 Eier in einem Tier.)

Wie in der Schweiz (HOFSTEN 1912), in Schleswig-Holstein (RIXEN 1961) und in Finnland (LUTHER 1963) sind auch in Franken die Tiere hauptsächlich in dystrophen und sauren Gewässern (pH-Wert 6,2–6,8) vertreten, und zwar in den größten Individuenzahlen. Daneben lebt sie aber auch in typischen Kleingewässern im Wald und auf dem freien Land (Erlenbrüche, Wald- und Auagräben, Schmelz- und Grundwasserlachen auf Wiesen) und in Karpfenteichen. *R. rostratum* nach KRAUS (1965) kälteliebend, ist hier eurytherm (Temperaturbereich: 1–19 °C).

RIXEN (1961) fand die Art nur in den Wintermonaten. Nach LUTHER (1963) kommt sie vom Frühjahr bis in den Spätherbst hinein vor. In Franken ist sie ganzjährig vertreten. Während des ganzen Jahres sind Tiere mit Eiern zu finden.

Olishtanella truncula

(O. SCHMIDT 1858)

Länge: 0,9–1,6 mm.

RIXEN (1968) fand *O. truncula* auf sehr nährstoffreichem Substrat im Bodensee, LUTHER (1963) in durch Abwasser stark verunreinigten Gewässern. KRAUS (1965) fand sie am Neusiedlersee nur in Moosproben. In Franken kommt die Art ausschließlich in der Vegetationszone von sehr nährstoffreichen Altwässern und Fischteichen von Juni bis einschließlich Oktober vor. Sie ist hier warmstenotherm (Temperaturbereich: 14–21 °C. Tiere mit Eiern sind im Juli und August zu finden.

Olisthanella obtusa

(M. SCHULTZE 1851)

Länge (maximal): 1,2 mm.

Die Art kommt in Franken von April bis September in Altwässern und Weihern vor. Ein Einzelfund liegt aus einem Wiesengraben vor.

Krumbachia styriaca

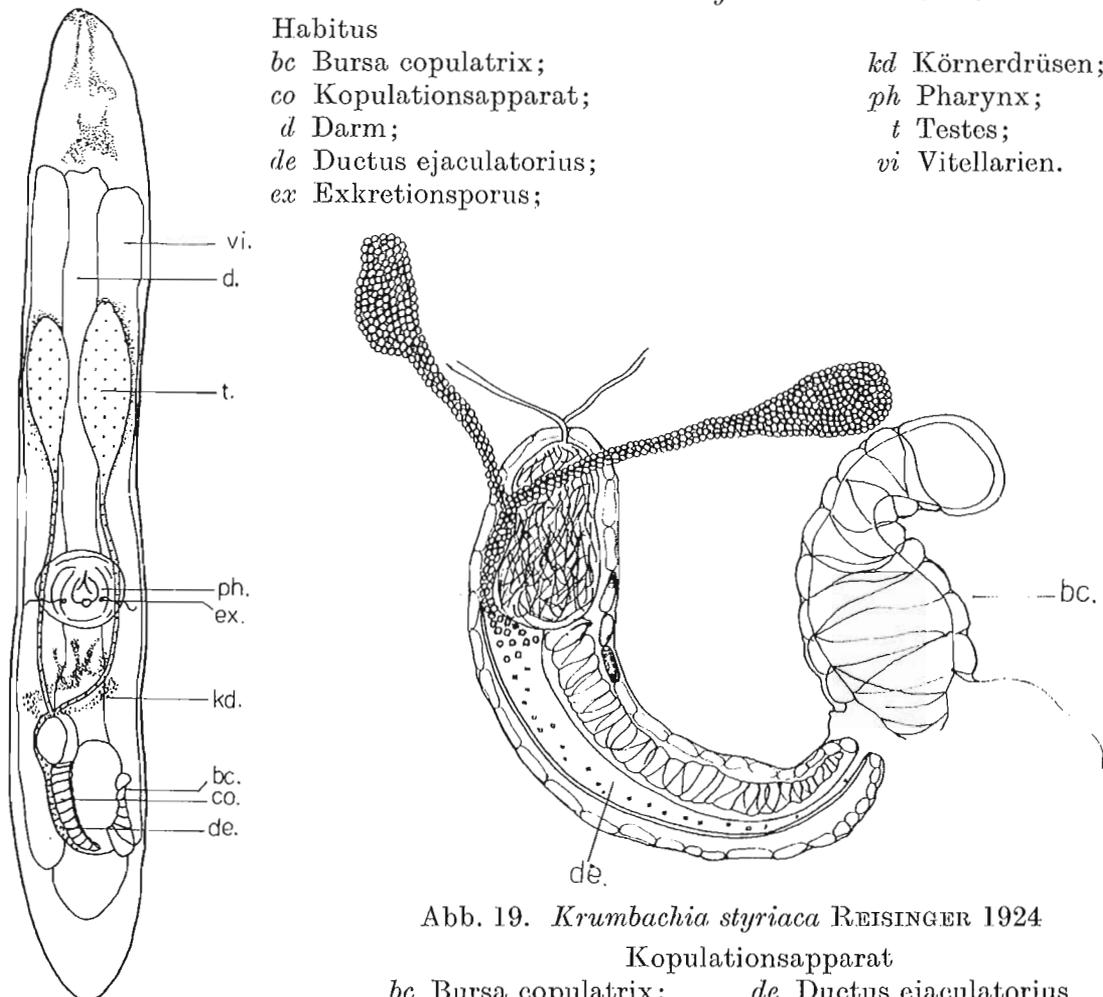
REISINGER 1924 (Abb. 18, 19)

Bisher bekannte Verbreitung: Österreich (REISINGER 1924, 1954).

Funde in Franken: 35 Exemplare in 3 Proben aus 1 Gewässer. — Erstfund in Deutschland (s. BAUCHHENS 1969).

Länge: 1,9–2,4 mm. (Breite ca. 0,45 mm).

Die augenlosen Tiere sind weiß und undurchsichtig. Bei schwacher Vergrößerung ist der Bereich der Testes, des Pharynx und des Kopulationsorganes

Abb. 18. *Krumbachia styriaca* REISINGER 1924.

schwach durchscheinend. Die Körnerdrüsen scheinen im Auflicht gelb. Die Exkretionsporen münden getrennt im Bereich des Pharynx. Nach REISINGER (1924, 1954) liegen die Exkretionsporen hinter dem Pharynx. Die Hoden liegen ventral von den Vitellarien. Der Ductus ejaculatorius ist ein sich konisch verengendes, schwach gebogenes Rohr, das im Inneren dicht mit Körnern ausgefüllt ist. Die Bursa copulatrix ist auf Quetschpräparaten als eine schlauchförmige Ausstülpung der vorderen Wandung des Atriums zu erkennen. Sie besitzen kräftige Ring- und Transversalmuskelzüge. Die Vitellarien sind lange, dünne, glattwandige Schläuche, die den gesamten Körper, vom Gehirn bis zum Körperhinterende, durchziehen.

Nach REISINGER (1924, 1954) ist *K. styriaca* eine edaphisch lebende Art. Die Tiere wurden hier im Januar in einer Schmelzwasserlache auf dem Detritusüberzug der Gräser in einer überschwemmten Wiese gefunden. Die Tiere wurden auch ohne Schaden über mehrere Tage im Aquarium gehalten. Nach diesen Befunden handelt es sich um eine Art, die zumindest fakultativ in limnischen Bereichen leben kann.

Mesostoma lingua

(ABILDGAARD 1789)

Länge (maximal): 4,7 mm. Eiggröße (Dauereier): maximal 270 μm im Durchmesser. Bis zu 40 Dauereier in einem Tier.

Hauptsächlich sind die Tiere in Phytalbereich von Fischteichen anzutreffen, etwa ein Viertel der positiven Proben stammen aus typischen Kleingewässern; weiterhin wurden Exemplare aus einem Sphagnum-Tümpel, einem Altwasser und einem Bach gesammelt. Im Sommer sind die Tiere bei hohen Wassertemperaturen in großer Individuenzahl planktisch anzutreffen.

Tiere aus pflanzenreichen Teichen sind schlanker und heller pigmentiert als Exemplare aus typischen Kleingewässern. Es könnte sich hier um die von HOFSTEN (1907) beschriebene Varietät handeln.

Die Art ist in Franken von Mai bis Oktober zu finden. Während der gesamten Fundperiode kommen Tiere mit Dauereiern vor. Im Januar wurden in einem ungeheizten Freilandbecken des Zoologischen Instituts Erlangen unter einer Eisdecke bei Wassertemperaturen von 1,5 °C vier ausgewachsene Exemplare gefunden; ein Tier trug Dauereier, drei trugen Subitaneier. Im März wurden in einem *Sphagnum*-Tümpel ebenfalls unter einer Eisdecke bei Wassertemperaturen von 1,5 °C neun noch nicht voll ausgewachsene Exemplare gefunden. *M. lingua* kann demnach als Jungtier oder sogar in geschlechtsreifem Zustand im Bodenschlamm der Gewässer überwintern.

Mesostoma ehrenbergi

FOCKE 1836

Länge: 7–10 mm.

Die Art kommt in Franken ausschließlich im Phytal von Fischteichen bei Wassertemperaturen von 11–24 °C von Mai bis Ende Oktober vor. Tiere mit Subitaneiern treten während der gesamten Zeit auf, Tiere mit Dauereiern von Juni bis Oktober.

Mesostoma productum

(O. SCHMIDT 1848)

Länge (maximal): 2,5 mm.

Eiggröße (Dauereier): maximal 190 μm im Durchmesser.

Die Art kommt im Untersuchungsgebiet von Juni bis Oktober ausschließlich in Fischteichen in einem Temperaturbereich von 14–24 °C vor (warm-stenotherm). Bei hohen Wassertemperaturen ist sie in außerordentlich hoher Individuenzahl planktisch anzutreffen. Tiere mit Subitaneiern sind während der ganzen Fundperiode zu beobachten, Tiere mit Dauereiern von August bis Oktober.

Bothromesostoma personatum

(O. SCHMIDT 1848)

Länge (maximal): 5,3 mm.

Eigröße (Dauereier): maximal 341 μm im Durchmesser. Bis zu 41 Dauereier in einem Tier. Viele Tiere tragen sowohl Subitan- als auch Dauereier.

Die Art kommt im Untersuchungsgebiet im Phytalbereich von Teichen und Altgewässern von Juni bis Oktober vor. Bei hohen Wassertemperaturen sind in Planktonproben die meisten Tiere zu finden. Temperaturbereich: 11–24 °C. Die Art ist warm-stenotherm. In allen Fundmonaten kommen Tiere sowohl mit Dauer- als auch mit Subitaneiern vor.

Phaenocora unipunctata

(ÖRSTED 1843)

Länge: 1,0–3,7 mm. Eigröße: 315–380 μm im Durchmesser.

Die Art kommt in Franken in Überschwemmungslachen auf Wiesen, in Schmelzwasserlachen und Wiesentümpeln, aber auch in Karpfenteichen und in durchflossenen und blinden Seitenarmen der Regnitz von März bis Juni und im September vor; am häufigsten ist sie im Mai vertreten. Tiere mit Eiern wurden im Mai, Juni und September beobachtet.

Die im September gefundenen Tiere sind im Durchschnitt größer als die im Frühjahr gefundenen. Auch ihre Eier sind größer. Es kann sich um eine der von SEKERA (1926) erwähnten Herbstgenerationen handeln, zumal in der gleichen Probe eiertragende und noch nicht voll ausgewachsene Tiere vorkamen.

KRAUS (1965) charakterisiert *P. unipunctata* als gegen Sauerstoffmangel äußerst widerstandsfähigen Schlammbewohner. RIXEN (1968) fand die Tiere ausschließlich in stark abwasserbelasteten Stellen des Bodensees. Diese Befunde lassen sich im Untersuchungsgebiet durch das Vorkommen der Art in den stark abwasserbelasteten Seitengewässern der Regnitz und in Schmelzwassertümpeln auf frisch gedüngten Wiesen bestätigen. Nach REISINGER (1923, 1933) zeigt *P. unipunctata* eine Vorliebe für hohe Wassertemperaturen. Nach LUTHER (1953) leben die Tiere in Gewässern von 4–16,8 °C. In Franken ist *P. unipunctata* bei Wassertemperaturen von 2 °C (Schmelzwassertümpel auf Wiese mit Eisschicht) bis 21 °C zu finden.

Phaenocora clavigera

(HOFSTEN 1907)

Länge: 1,48 mm.

Ein Exemplar dieser Art wurde im Juni bei einer Wassertemperatur von 19 °C in einem Fischteich gefunden.

Phaenocora typhlops

(VEJDOVSKY 1880).

Länge: maximal 1,9 mm.

Die Art kommt in Franken in Karpfenteichen, in Altwässern und im Phytalbereich von Fließgewässern (Einzelfund) von April bis Oktober bei Wassertemperaturen von 9–21 °C vor. Tiere mit Eiern wurden nur im Juni beobachtet.

Phaenocora gracilis(VEJDOVSKY 1895). ¹⁾Länge: maximal 2 mm. Eigröße 450 μm .

Funde dieser Art liegen aus Franken aus Karpfenteichen und aus einem blinden Seitenarm der Regnitz vor.

P. gracilis wurde hier im Juni gefunden (Wassertemperatur: 18,5 °C. Einzelmessung).

Opisthomum pallidum

O. SCHMIDT 1848

Länge (maximal): 4,3 mm.

Eigröße (maximal): 418/315 μm .

O. pallidum kommt in Franken ausschließlich in periodischen und perennierenden Kleingewässern im Wald und auch auf Wiesen vor (Erlenbruchlachen, Waldgräben, Wiesen- und Auagräben und überschwemmte Wiesen, Schmelzwasserlachen auf Wiesen).

In Schleswig-Holstein besiedelt diese Art nach RIXEN (1961) fast ausschließlich Waldtümpel, während Kleingewässer auf dem freien Land der konkurrierenden Art *Dalyellia viridis* vorbehalten bleiben. In Franken konnte *D. viridis* nicht gefunden werden. *O. pallidum* ist hier auch in Kleingewässern auf Wiesen vertreten. LUTHER (1963) fand die Art in Finnland ebenfalls in Tümpeln und Überschwemmungslachen auf Wiesen.

Temperaturbereich 1,5 °C (unter Eis) bis 13 °C. Die Art ist kalt-stenotherm. *O. pallidum* ist hier eine ausgesprochene Herbst-Winter-Frühjahrsart. Die Tiere sind von Oktober bis einschließlich Mai zu finden. Nach RIXEN (1961) werden die Geschlechtsorgane im Herbst angelegt, so daß schon kleine Tiere im Herbst voll geschlechtsreif sind und erst im Frühjahr zu ihrer vollen Größe herangewachsen. In Franken sind im Oktober und im November ausschließlich junge Tiere zu finden. Im Dezember kommen schon vollkommen ausgewachsene Exemplare in männlicher Geschlechtsreife und Tiere mit Eiern vor. Tiere in männlicher Geschlechtsreife sind hier noch bis einschließlich März zu finden. Im Mai kommen nur noch Tiere mit Eiern vor.

Gyatrix hermaphroditus

(EHRENBERG 1831)

Länge (maximal): 1,3 mm.

Eigröße (maximal): 211/154 μm .

G. hermaphroditus ist in Franken eine nahezu euryöke Form. Sie ist vor allem in helokrenen Quellen, aber auch in Kleingewässern im Wald und auf dem freien Land, in Altgewässern, Teichen und Weihern zu finden, weniger häufig im Phytalbereich von Fließgewässern. Auf Schlamm- und Sandsubstraten und in Forellenteichen fehlt die Art in Franken.

Die eurytherme Art ist während des ganzen Jahres bei Wassertemperaturen von 2–24 °C zu finden. Tiere mit Eiern sind von März bis Dezember zu beobachten.

¹⁾ Nach PAPI (1967) verm. Syn on. von *Phaenocora unipunctata*.

In der Zeit von Juni bis Oktober ist eine auffällige Steigerung der Individuendichte festzustellen. In dieser Zeit ist der höchste Prozentsatz eiertragender Tiere festzustellen; hauptsächlich junge Tiere treten von Juni bis Januar auf.

Opisthocystis goettei

(BRESSLAU 1906)

Länge (maximal): 2,6 mm. (RIXEN 1961: max. 1,3 mm).

Das Kutikularstilet, ein stumpfer Zylinder mit distaler Wandverdickung, ist bei hiesigen Tieren 19–26 μm lang.

Eigröße (maximal): 328/310 μm . Stiel: ca. 30 μm .

Die Art kommt im Untersuchungsgebiet nie in großer Individuenzahl vor. Besonders häufig ist sie in Forellenteichen zu finden, daneben ist sie auch in Kleingewässern im Wald und auf dem freien Land, in Altwässern und Weihern vertreten. *O. goettei* wurde im März, Juli und von September bis Dezember gefunden. Tiere mit Eiern wurden im März, Juli und im September beobachtet.

RIXEN (1961) stellt eine gewisse Krenophilie von *O. goettei* in Schleswig-Holstein fest. Diese kann hier nur insoweit bestätigt werden, als die Art in Franken vorzugsweise kalte Gewässer bewohnt. (Temperaturbereich: 4,5–14 °C, kalt-stenotherm).

V. Phaenologie

Die Artenfolge der Kleinturbellarien in Franken war in jedem Untersuchungsjahr (1964–1968) annähernd gleich. Bedingt durch die unterschiedliche Witterung in den einzelnen Jahren ergaben sich lediglich geringe zeitliche Verschiebungen. Nach den Beobachtungsreihen von vier Jahren lassen sich in Franken folgende phaenologische Gruppen aufstellen:

1. Ganzjährig vorkommende Arten

Während des ganzen Jahres die Arten *Catenula lemnae*, *Stenostomum leucops*, *Stenostomum unicolor*, *Microstomum lineare*, *Plagiostomum lemani*, *Microdalyellia schmidti*, *Castrella truncata*, *Rhynchomesostoma rostratum*, *Gyratrix hermaphroditus*, *Geocentrophora sphyrocephala*, *Bothrioplana semperi* und *Microdalyellia microphthalma*. Die Individuenzahlen von *Catenula lemnae*, *Microdalyellia schmidti*, *Gyratrix hermaphroditus* und *Castrella truncata* zeigen im Herbst, Winter und Frühjahr, die von *Stenostomum leucops* und *Microstomum lineare* im Sommer und im Herbst deutliche Maxima. Bei den *Stenostomum*- und *Microstomum*-Arten fällt die höchste Individuendichte auf die Zeit kurz vor und während der generativen Fortpflanzung, bei den anderen Arten auf die Zeit der weiblichen Geschlechtsreife. *Geocentrophora sphyrocephala*, *Bothrioplana semperi*, *Microdalyellia microphthalma* und *Plagiostomum lemani*, nach Befunden in Franken kalt-stenotherme Arten, kommen in Gewässern mit konstant niedriger Wassertemperatur (Helokrene, Wiesent und Nebenflüsse) gleichmäßig während des ganzen Jahres vor, in Gewässern mit höheren Sommertemperaturen sind sie nur in der kälteren Jahreszeit zu finden.

Die Arten *Stenostomum arevaloi franconia*, *Microdalyellia armigera*, *Mesostoma lingua* und *Opistocystis goettei* wurden zwar nicht lückenlos während des ganzen Jahres nachgewiesen, doch ist aus der Verteilung der Funde auf ganzjähriges Vorkommen zu schließen.

2. Herbst-Winter-Frühjahrs-Arten

Castrada perspicua und *Opistomum pallidum* sind von Oktober bis April (Mai) zu finden. Beide Arten werden im Herbst geschlechtsreif und tragen bereits im November Eier. Die Entwicklung beider Arten verläuft unabhängig von der Wasserführung ihrer Wohngewässer. In periodischen Gewässern sind sie meist schon vor dem Austrocknen nicht mehr zu finden.

3. Frühjahr-Sommer-Herbst-Arten

Stenostomum grabbskogense, *Macrostomum distinguendum*, *Macrostomum obtusum*, *Macrostomum orthostylum* und *Phaenocora unipuncata* sind von März bis Oktober, *Macrostomum rostratum*, *Macrostomum finlandense*, *Microdalyellia rossi*, *Gieysztoria rubra*, *Olisthanella obtusa* und *Phaenocora typhlops* sind von April bis Oktober zu finden. Die Macrostomiden sind in dieser Zeit geschlechtsreif (junge Macrostomiden, deren Artzugehörigkeit nicht festgestellt werden kann, sind im Untersuchungsgebiet während des ganzen Winters zu finden.) Bei den *Phaenocora*-Arten ist die größte Individuendichte im Frühjahr festzustellen. *Microdalyellia rossi* und *Gieysztoria rubra* sind kalt-stenotherme Formen helokreiner Quellen und Waldkleingewässer.

4. Frühsommer-Herbst-Arten

Microdalyellia fusca, *Olisthanella truncula*, *Mesostoma ehrenbergi*, *Phaenocora sp.* und *Haplovortex sp.* sind von Mai bis Oktober zu finden. Geschlechtsreife Tiere sind während der gesamten Zeit zu beobachten.

5. Sommer-Arten

Gieysztoria ornata, *Phaenocora gracilis*, *Phaenocora clavigera*, *Castrada intermedia* und *Typhloplanella halleziana* wurden in den Sommermonaten, hauptsächlich im Juni, gefunden. Es sind warm-stenotherme Arten, die in den Sommermonaten in pflanzenreichen Gewässern vorkommen.

6. Sommer-Herbst-Arten

Microdalyellia brevimana, *Microdalyellia fairchildi*, *Gieysztoria cuspidata*, *Castrada sphagnetorum*, *Castrada lanceola*, *Typhloplana viridata*, *Strongylostoma radiatum*, *Mesostoma productum* und *Bothromesostoma personatum* sind von Juni bis Oktober zu finden. Die Arten bevorzugen warme Gewässer, können im Herbst aber auch noch eine beträchtliche Abkühlung der Gewässer vertragen. Während der gesamten Fundperiode sind Tiere mit Eiern zu beobachten.

7. Sommer-Herbst-Winter-Arten

Microdalyellia armigera vinculosa, *Prorhynchus stagnalis* und *Gieysztoria expedita* sind von Juni bis Dezember zu finden. Die Arten sind eurytherm.

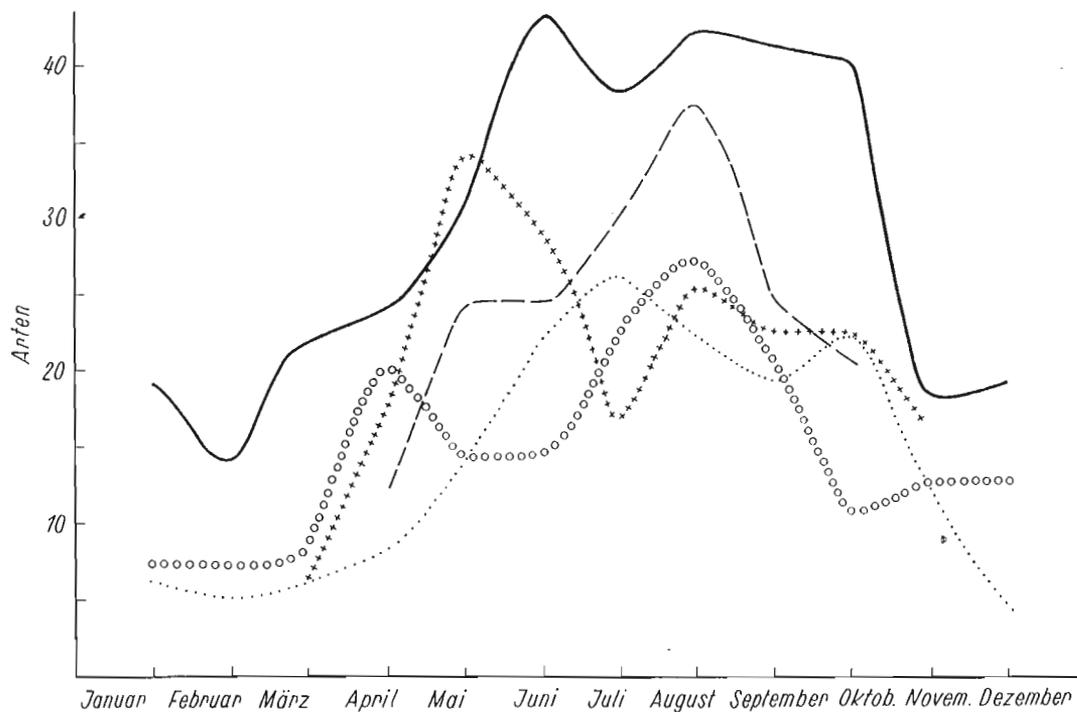


Abb. 20. Artenzahlen im jahreszeitlichen Verlauf

- — — — in Franken;
- + + + + im damaligen Ostpreußen (DORNER 1902)
- - - - in Polen, Harsz-See (CHODOROWSKI 1959);
- ○ ○ ○ in Schleswig-Holstein (RIXEN 1968);
- · · · im Bodensee (RIXEN 1968)

Es sind zwei Maxima der Artenzahlen im Jahreslauf, eines im Juni und eines im August zu beobachten. Abb. 20 zeigt den Gang der Artenverteilung in Franken im Vergleich mit dem damaligen Ostpreußen (DORNER 1902), Polen, Harsz-See (CHODOROWSKI 1959), Schleswig-Holstein und dem Bodensee (RIXEN 1968). Die Vergleichskurven sind RIXEN (1968) entnommen. Wie in Franken, so sind auch in allen Vergleichsgegenden zwei Maxima der Artenzahlen zu beobachten, die je nach dem Klimagang des entsprechenden Gebietes zeitlich verschoben sind. Im ganzen gesehen ist die Artenverteilung in Franken ausgeglichener als in den Vergleichsgegenden. Die Artenzahlen liegen allgemein höher. Auffällig hoch ist die Zahl der ganzjährig vorkommenden und die Zahl der im Winter vertretenen Arten. Vergleicht man die Zahl der Winterarten in Franken mit der der Winterarten aus Ostpreußen (DORNER 1902) und Schleswig-Holstein (RIXEN 1961) — hier wurden vergleichbar viele verschiedene Biotope untersucht —, so ist anzunehmen, daß wohl allgemein in den Wintermonaten mehr Arten vorkommen als bisher angenommen wurde.

Die Arten der Wintermonate — im November wurden 18, im Dezember 19, im Januar 19 und im Februar 14 Arten nachgewiesen — gehören im wesentlichen zwei Gruppen an: den ganzjährig vorkommenden Arten und den Herbst-Winter-Frühjahrs-Arten. (Abb. 21). Dazu kommen im November und Dezember noch die Sommer-Herbst-Winter-Arten. Im März wurden 22, im April 24 Arten nachgewiesen. Neben den Arten der Wintermonate kommen hier schon Arten aus der Gruppe der Frühjahr-Sommer-Herbst-Arten vor. Im Mai — es

wurden 31 Arten nachgewiesen — kommen die Fröhsommer-Herbst-Arten hinzu. Arten aus der Gruppe der Herbst-Winter-Fröhjahr-Arten werden seltener. Im Juni erreicht die Artenzahl mit 43 Arten ein erstes Maximum. Neu kommen im Juni die Sommer-Arten, die Sommer-Herbst- und die Sommer-Herbst-Winter-Arten hinzu, so daß alle phaenologischen Gruppen mit Ausnahme der Herbst-Winter-Fröhjahr-Arten vertreten sind. Im Juli geht die Zahl der Arten auf 38 zurück. Im August ist mit 42 Arten ein zweites Maximum zu verzeichnen. Die Zusammensetzung des Artenspektrums gleicht im wesentlichen der des Juni. Im September (41 Arten) und im Oktober (40 Arten) ist ein allmählicher

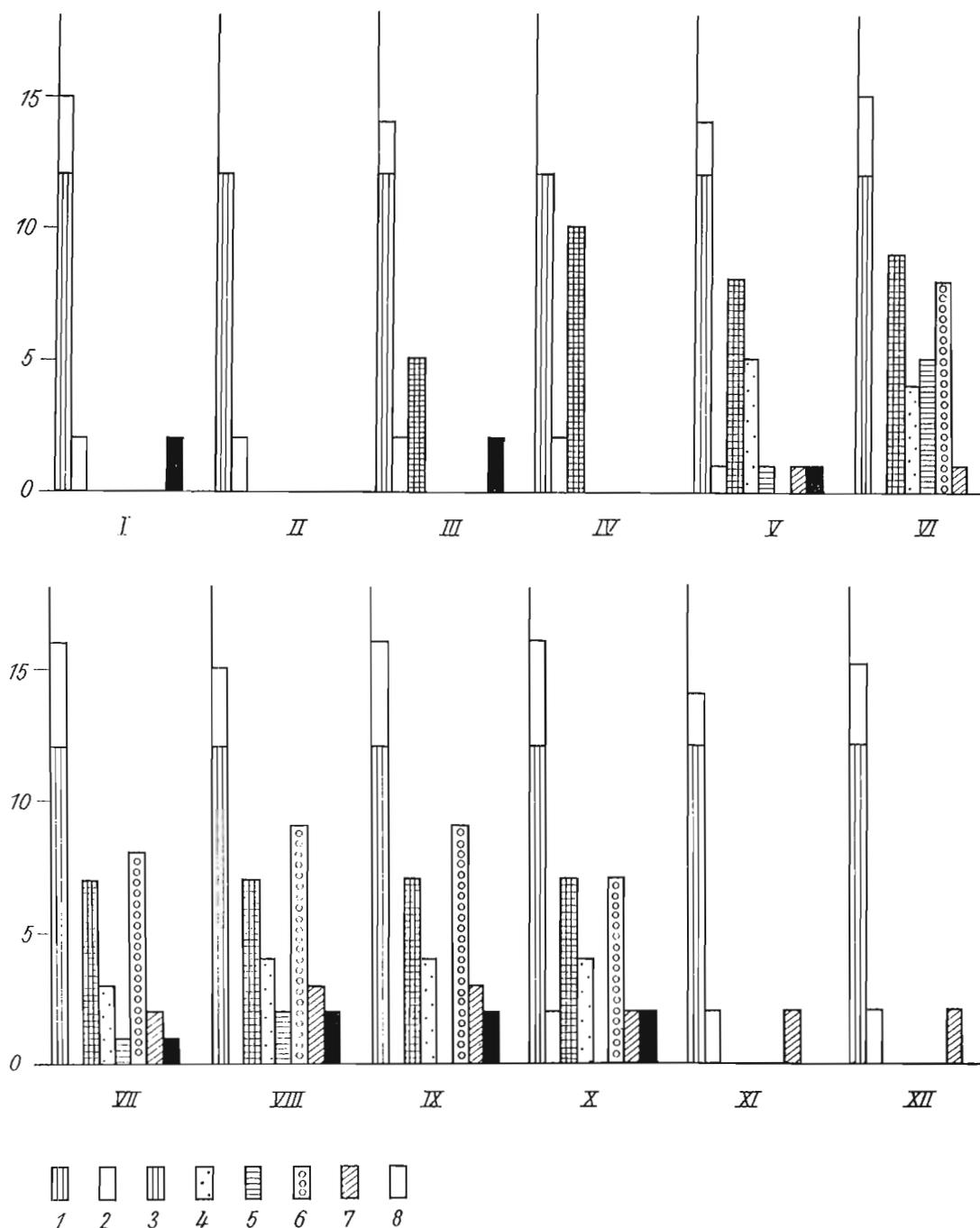


Abb. 21. Jahreszeitliche Verteilung der phaenologischen Gruppen. — Erläuterung siehe S. 666

Rückgang der Artenzahlen festzustellen. Die Arten der warmen Jahreszeit sind in diesen Monaten noch zum größten Teil vertreten. Im November dagegen ist die Zahl der Arten auf 18 gesunken.

VI. Kleinturbellarien-Taxozönosen der Gewässer Frankens

In diesem Teil der Untersuchung werden die Kleinturbellarien-Taxozönosen der Bewässer Frankens (Süddeutschland) dargestellt. Der Terminus Taxozönose (taxocene) wurde von CHODOROWSKI (1959, 1960 b) geprägt und als „Organismengemeinschaft (Assoziation), bestehend aus einer systematisch einheitlichen Gruppe, in einem bestimmten Habitat und mit gleichbleibender Dominanzstruktur“ definiert. CHODOROWSKI (1959) faßt gleichartige Habitate des Harsz-Sees zusammen und beschreibt deren Turbellarien-Taxozönosen. In der vorliegenden Untersuchung werden nicht, wie bei CHODOROWSKI, einzelne Untersuchungsstellen eines einheitlichen, relativ homogenen Gewässers, sondern einzelne räumlich getrennte Gewässer anhand der erfaßten abiotischen und biotischen Faktoren zu Habitaten zusammengefaßt. Die Zuordnung topographisch getrennter Gewässer zu einem Habitat-Typ bringt eine gewisse Ungenauigkeit mit sich, da Grenz- und Übergangsformen vorkommen und so nicht der Eigencharakter jedes einzelnen Gewässers wiedergespiegelt wird. Im ganzen gesehen kann aber die Betrachtung der Turbellarien-Taxozönosen der Habitat-Typen Aufschlüsse über den Faktoren-Komplex geben, der für eine Turbellarienbesiedlung maßgebend ist.

Es wurden die Kleinturbellarien-Taxozönosen folgender Habitat-Typen untersucht: (vgl. Tab. 1)

- Edaphische Habitate (es lagen nur Einzelproben vor)
- Rheokrene Quellen (es lagen nur Einzelproben vor)
- Limnokrene Quellen (es lagen nur Einzelproben vor)
- Helokrene Quellen
- Periodisch wasserführende Waldkleingewässer
- Ganzjährig wasserführende Waldkleingewässer
- Periodisch wasserführende Wiesenkleingewässer
- Ganzjährig wasserführende Wiesenkleingewässer
- Sphagnum-Tümpel
- Pflanzenreiche, natürliche Gewässer
- Karpfenteiche Typ A
- Karpfenteiche Typ B
- Phytalhabitate von Fließgewässern
- Forellenteiche
- Sand- und Schlammhabitate von Fließgewässern

Eine Vertikalgliederung, wie sie CHODOROWSKI (1959) für den Harsz-See zur Darstellung der Turbellarien-Taxozönosen vornimmt, ist wegen der Kleinträumigkeit der Gewässer im Untersuchungsgebiet nicht gerechtfertigt.

Das Gewicht der einzelnen Glieder der Taxozönose wird durch ihre Konstanz, Abundanz und Dominanz charakterisiert. Um möglichst mit anderen

Untersuchungen vergleichbare Aussagen zu erhalten, werden aus der Vergleichstabelle (Tab. 1) Konstanz- und Abundanzklassen nach CHODOROWSKI (1959) und RIXEN (1968) und Dominanzklassen nach TISCHLER (1949) verwendet:

Konstanz (Stetigkeit des Vorkommens)

- Konstanzklasse I = Art ist in 0–20% der Proben enthalten.
 Konstanzklasse II = Art ist in 20–30% der Proben enthalten.
 Konstanzklasse III = Art ist in 30–40% der Proben enthalten.
 Konstanzklasse IV = Art ist in 40–50% der Proben enthalten.
 Konstanzklasse V = Art ist in über 50% der Proben enthalten.

Abundanz (Individuendichte)

Die Abundanzangaben beziehen sich auf die mit der angewandten Methode pro Probeneinheit gefundenen Tiere (BAUCHHENS 1969). Hieraus ergibt sich eine subjektive Normung, die aber innerhalb dieser Untersuchungen vergleichbare Werte liefert (= apparente Abundanz SCHWERDTFEGER 1968).

- Abundanzklasse 1 = 1 Individuum/Probe
 Abundanzklasse 2 = 2–3 Individuen/Probe
 Abundanzklasse 3 = 4–10 Individuen/Probe
 Abundanzklasse 4 = 10–20 Individuen/Probe
 Abundanzklasse 5 = über 20 Individuen/Probe

Individuendominanz

- Dominante Arten (D) = die Individuenzahl beträgt über 5% der Gesamtindividuenzahl des Bestandes
 Subdominante Arten (d) = Die Individuenzahl beträgt 2–5% der Gesamtindividuenzahl des Bestandes
 Rezedente Arten (R) = die Individuenzahl beträgt 1–2% der Gesamtindividuenzahl des Bestandes.
 Subrezedente Arten (r) = die Individuenzahl beträgt weniger als 1% der Gesamtindividuenzahl des Bestandes.

Die Taxozönosen werden durch Charakterarten, durch spezifische Artenkombinationen oder auch durch das Nichtvorhandensein einzelner Arten charakterisiert. Charakterarten werden hier die Arten genannt, die einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt in einer Taxozönose haben oder ausschließlich in dieser Taxozönose vorkommen und dort auch mit hinreichend hoher Konstanz verzeichnet sind. Eukonstante oder konstante Arten einer Taxozönose sind meist euryöke Arten, die in jeder Taxozönose vorkommen und deshalb nicht zur Charakterisierung herangezogen werden können.

Einzelne Taxozönosen lassen sich auf Grund typischer gemeinsamer Arten zu „Taxozönosen einer höheren Ordnung“ zusammenfassen (etwa dem Zusammenschluß verschiedener Assoziationen zu Verbänden in der Pflanzensoziologie entsprechend). Diese werden wieder durch gemeinsame Charakterarten gekennzeichnet und im folgenden der Besprechung der „Einzeltaxozönosen“ vorangestellt.

Edaphische Kleinturbellarien

Es lagen nur einzelne Bodenproben vor. In ihnen wurden *Catenula macrura* und *Geocentrophora sphyrocephala* gefunden. Erstere Art ist nach den Fund-

Tabelle 1. Die Kleinturbellarien-Taxocönosen Frankens

Römische Ziffern: Konstanz-Klassen
 Arabische Ziffern: Abundanz-Klassen

D = dominant; d = subdominant; r = rezedent; r = subrezedent;
 Charakterarten in Fettdruck.

(Erläuterungen im Text)

	Pflanzenarme, grundwasserabhängige Gewässer mit moderig humosem Grund					Sphagnum-Tümpel	Pflanzenreiche Still- und Fließgewässer					
	Hektrene Quellen	Kleingewässer					Stehende pflanzenreiche Gewässer			Phythalhabitate von Fließgewässern	Forcletteiche	Sand- und Schlammhabitate von Fließgewässern
		Periodisch wasserführende Waldkleingewässer	Ganzjährig wasserführende Waldkleingewässer	Periodisch wasserführende Wiesenkleingewässer	Ganzjährig wasserführende Wiesenkleingewässer		Natürliche pflanzenreiche Gewässer	Karpenteiche Typ A	Karpenteiche Typ B			
<i>S. strongylostomoides</i>	I-1-r											
M. microphthalmum	V-3-D								I-1-r			II-1-D
<i>R. simplex</i>	I-1-R	I-1-r										
<i>M. rossi</i>	I-1-r	I-1-r	I-1-R									
B. semperi	II-1-D	II-2-D	II-1-d	I-1-r	III-3-D							
G. sphyrocephala	I-1-r	I-1-r		I-1-R	I-1-r							
M. schmidti	I-1-d	III-1-d	III-1-D	V-3-D	V-2-D			I-1-r		III-1-d		
O. pallidum		V-3-D	I-1-r	III-2-D	V-3-D							
C. perspicua		I-1-d	I-1-d	I-1-d	III-1-R							
<i>G. rubra</i>		I-1-d	I-1-R	I-1-r								
<i>C. vernalis</i>				I-1-d								
<i>K. styriaca</i>				I-1-D								
<i>M. obtusum</i>				I-1-d	III-1-r							
C. sphagnetorum					III-3-D							
G. expedita					II-3-D	I-1-r	I-1-r					
S. arevaloi franconia			I-1-d		III-3-D	I-1-r	I-1-r					
C. lemnae			I-1-R	I-1-r	I-1-r	II-3-D	I-1-r		I-1-r			
<i>R. rostratum</i>		I-1-R	II-1-d	I-1-D	II-1-r	V-3-D		I-1-r	I-1-R			
<i>S. turgida</i>						I-1-r						
<i>M. lingua</i>		I-1-D	I-1-d	I-2-D		I-1-d	I-1-r	V-3-D	I-2-D			
<i>S. grabbskogense</i>	I-1-d		I-1-D			I-1-d		I-1-r				
<i>S. leucops</i>	I-1-R		I-2-D		III-3-D	I-1-d	IV-4-D	II-2-d	IV-4-D	V-4-D	V-5-D	IV-3-D
<i>M. lineare</i>			I-2-D		I-3-D		V-4-D	III-3-D	IV-3-D	V-2-D	I-3-D	IV-2-D

<i>P. stagnalis</i>	I-1-R		I-1-R		I-1-r	I-1-r	I-1-r			I-1-R	I-1-d	I-1-r
<i>G. hermaphroditus</i>	V-3-D	I-1-d	I-1-R	II-1-R	III-1-R	I-1-r	V-1-d	I-1-R	I-2-D	I-1-r		
<i>S. unicolor</i>	I-1-r	I-1-R	I-1-R	I-3-D	I-2-D	I-2-d	I-2-D	I-2-D	I-1-r	II-3-D		I-1-d
<i>M. armigera</i>	I-1-r	I-1-R	I-1-D	I-2-D	I-1-d	IV-1-d	I-1-r			I-1-r		
<i>C. truncata</i>	I-1-r	I-1-d		I-1-r	III-2-D		II-1-r	I-1-r	I-1-r	I-1-r	III-2-d	
<i>M. distinguendum</i>	I-1-r	I-1-d	I-1-d	I-1-R	III-1-R		II-1-d	I-1-r	I-1-r	I-1-r		
<i>M. rostratum</i>				I-1-r	I-1-r		II-1-r	I-1-r	III-2-d	I-1-d		I-1-R
<i>M. orthostylum</i>					I-1-r			I-1-r				I-1-r
<i>M. finlandense</i>					I-1-r		I-1-r	I-1-r			I-1-r	
<i>M. brevimana</i>							II-1-r	II-2-d	III-1-R	II-1-R		
<i>S. radiatum</i>							III-3-D	II-2-D	III-3-D			
<i>T. viridata</i>							I-1-r	II-2-D	I-3-D		I-1-r	
<i>M. fairchildi</i>							II-1-r	I-1-r	I-1-r			
<i>O. truncula</i>							I-1-r	I-1-r	I-1-r			
<i>G. ornata</i>							I-1-r					
<i>T. halleziana</i>							I-1-r					
<i>C. intermedia</i>							I-1-r					
<i>O. obtusa</i>							I-1-r					
<i>D. limnicola</i>							I-1-r					
<i>B. personatum</i>							II-1-r	IV-3-D				
<i>M. ehrenbergi</i>								IV-2-d				
<i>M. productum</i>								IV-3-D				
<i>P. clavigera</i>								I-1-r				
<i>M. fusca</i>							I-1-r		IV-1-d	I-1-d		
<i>P. typhlops</i>							I-1-r		II-1-r	I-1-r		
<i>P. unipunctata</i>			I-1-R	I-1-R					II-2-d	I-1-r		
<i>P. gracilis</i>									I-1-r	I-1-r		
<i>Haplovortex sp.</i>									I-1-r			
<i>C. lanceola</i>							I-1-r	I-1-r		I-2-D		
<i>M. armigera vinculosa</i>		I-1-r			I-1-r					I-1-r	III-1-r	
<i>O. goettei</i>		I-1-r	I-1-r				I-1-r		I-1-r		IV-2-d	
<i>G. cuspidata</i>		I-1-r					I-1-r	I-1-r			III-2-D	
<i>P. lemani</i>							I-1-r			I-1-r		IV-2-D
<i>O. limnophilus</i>												II-1-R

ortangaben von MARCUS (1945) in Brasilien in feuchten Böden anzutreffen, die andere Art, *Geocentrophora sphyrocephala*, ist in Franken hauptsächlich in den Taxozönosen der helokrenen Quellen und der Kleingewässer anzutreffen.

Kleinturbellarien rheokrener Quellen

In einer positiven Probe wurden in Franken die Arten *Microdalyellia microphthalma* und *Stenostomum unicolor* gefunden. *Microdalyellia microphthalma* ist außer in rheokrenen Quellen auch in den Taxozönosen helokrener Quellen und Fließgewässer vertreten.

Kleinturbellarien limnokrener Quellen

In limnokrenen Quellen wurden in Franken die Arten *Microstomum lineare*, *Stenostomum leucops* und *Phaenocora sp.* gefunden. Es lagen nur wenige positive Proben aus diesem Habitat-Typ vor.

Kleinturbellarien-Taxozönosen pflanzenarmer, grundwasserabhängiger Gewässer mit moderig humosem Grund

Die Kleinturbellarien-Taxozönosen der Helokrenen und der Kleingewässer haben große Ähnlichkeit. Es werden hier zunächst die gemeinsamen Charakterarten dieser Habitat-Typen besprochen. *Bothrioplana semperi*, *Geocentrophora sphyrocephala* und *Microdalyellia schmidti* sind als Charakterarten der grundwasserabhängigen Gewässer mit moderig humosem Grund, also als Charakterarten einer „Taxozönose höherer Ordnung“ zu verstehen. Die beiden kaltstenothermen Arten *Bothrioplana semperi* und *Geocentrophora sphyrocephala* kommen in Franken ausschließlich in Taxozönosen kühler Gewässer mit moderig humosem Grund vor. Bemerkenswert ist, daß beide Arten in perennierenden Kleingewässern nur Glieder der Winterfauna sind, während sie in Helokrenen mit ausgeglichenem Temperaturgang während des ganzen Jahres vorkommen. *Microdalyellia schmidti*, eine eurytherme Art, deren Verbreitungsschwerpunkt deutlich in kühlen Gewässern liegt, kommt vorzugsweise in Helokrenen und in Kleingewässern vor, ist in Franken aber nicht ausschließlich auf diese beschränkt.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose der helokrenen Quellen: (vgl. Tab. 1)

Helokrene Quellen sind großflächige, morastige Gebiete über einer Stauschicht. Offenes Wasser tritt meist nur an den Sammelabflußstellen zutage. Helokrene Quellen liegen im Untersuchungsgebiet ausschließlich im Wald und sind meist mit Fichtennadeln oder Buchenlaub bedeckt. Die Deckschicht aus abgestorbenen Pflanzenteilen ist ebenso wie der morastige Grund stark mit Wasser durchtränkt. Allgemein ist starke Rohhumusbildung und starke Versauerung zu beobachten. Die Oberflächentemperaturen können je nach Sonneneinstrahlung auf 12–14° C steigen, in tieferen Bereichen herrschen jedoch ausgeglichene Temperaturen von 6–10° C.

Die Taxozönose der helokrenen Quellen setzt sich aus 16 Kleinturbellarien-Arten zusammen.

Charakterart der Kleinturbellarien-Taxozönose der helokrenen Quellen Frankens ist die kalt-stenotherme Art *Microdalyellia microphthalma*, die in helokrenen Quellen während des ganzen Jahres vorkommt. Die Art ist daneben auch, allerdings mit geringer Stetigkeit, in Fließwasser-Taxozönosen vorhanden.

Eine helokrene Quelle war der einzige Fundort von *Styloplanella strongylostomoides*.

Kleinturbellarien-Taxozönosen der Kleingewässer

Die Taxozönosen der periodisch und ganzjährig wasserführenden Kleingewässer im Wald und auf Wiesen haben *Opisthomum pallidum* und *Castrada perspicua* als gemeinsame Charakterarten. Durch das Vorkommen dieser beiden Arten unterscheiden sie sich von der Taxozönose der helokrenen Quellen und den anderen Kleinturbellarien-Taxozönosen Frankens. Die beiden kalt-stenothermen Arten sind typische Glieder der Herbst-, Winter- und Frühjahrsfauna. Im Sommer sind sie auch in perennierenden Kleingewässern nicht vertreten.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose periodisch wasserführender Waldkleingewässer: (vgl. Tab. 1)

Periodisch wasserführende Waldkleingewässer sind im Untersuchungsgebiet Erlenbruchlachen und Schmelzwasserlachen im Wald. Die Gewässer führen in der kälteren Jahreszeit, vom Herbst bis zum Frühjahr, vor allem aber nach der Schneeschmelze Wasser. Die Dauer der Wasserführung ist von den Niederschlägen, der Höhe des Grundwasserspiegels und der Wasserdurchlässigkeit des Bodens abhängig. Der moderig morastige Grund der Gewässer ist zum Teil mit abgestorbenem Laub oder Nadeln bedeckt. Die Flora ist nicht spezifisch ausgebildet. Oft sind hygrophile Pflanzen mit geringem Deckungsgrad vorhanden. Der freie Wasserstand beträgt selten mehr als 20 cm. Die Wassertemperaturen liegen im allgemeinen niedrig (Beschattung). Die Gewässer können bis zum Grund ausfrieren.

Die Taxozönose der periodisch wasserführenden Waldkleingewässer setzt sich aus 17 Kleinturbellarienarten zusammen. Charakterarten können nicht genannt werden. Charakteristisch ist das Nebeneinander von *Rhynchoscolex simplex* und *Microdalyellia rossi*, die auch in der Taxozönose der helokrenen Quellen vorkommen und *Microdalyellia armigera vinculosa*, *Opistocystis goettei* und *Gieysztoria expedita*, die Charakterarten der Taxozönose der Forellenteiche sind.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose ganzjährig wasserführender Waldkleingewässer (vgl. Tab. 1)

Ganzjährig wasserführende Waldkleingewässer sind im Untersuchungsgebiet Waldgräben und Waldtümpel. Die Tiefe dieser Gewässer kann bis zu einem Meter betragen. Sie haben moderigen oder lehmigen Boden und sind spärlich von Wasserpflanzen besiedelt. Die Temperaturen, je nach Beschattungsgrad verschieden, liegen im allgemeinen um 5 bis 10 °C tiefer als in den entsprechenden Gewässern auf dem freien Land.

Die Taxozönose der ganzjährig wasserführenden Waldkleingewässer setzt sich aus 20 Kleinturbellarienarten zusammen. Charakterarten können nicht genannt werden. Charakteristisch ist das Nebeneinander von *Microstomum lineare*, *Stenostomum leucops*, *Stenostomum grabbskogense*, *Prorhynchus stagnalis* — die Arten sind im allgemeinen in Franken euryök, kommen aber in den Taxozönosen periodisch wasserführender Kleingewässer nicht vor, abgesehen von *Catenula lemnae* und *Stenostomum arevaloi franconia*, die Charakterarten der Taxozönose der Sphagnum-Tümpel sind, und von *Phaenocora unipunctata*, deren Verbreitungsschwerpunkt in pflanzenreichen Gewässern liegt.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose periodisch wasserführender Wiesenkleingewässer: (vgl. Tab. 1)

Periodisch wasserführende Wiesenkleingewässer sind im Untersuchungsgebiet Grundwasser- und Überschwemmungslachen auf Wiesen. Es sind kurzlebige Wasseransammlungen in der kälteren Jahreszeit. Der Grund ist mit Grasboden bedeckt. Oft sind *Carex*-Arten, *Phragmites* und Moose vorhanden. Die Gewässer zeichnen sich durch große Temperaturamplituden aus. Im Sommer kann die Wassertemperatur bei Sonneneinstrahlung weit über die Lufttemperatur steigen.

Die Taxozönose periodisch wasserführender Wiesenkleingewässer setzt sich aus 19 Kleinturbellarienarten zusammen. Charakterarten können nicht genannt werden. Neben Arten, die für die Taxozönosen pflanzenloser Gewässer mit moderig humosem Untergrund und für die der Kleingewässer im allgemeinen charakteristisch sind, sind in der Taxozönose der periodischen Wiesenkleingewässer bereits Arten zu finden, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in den Taxozönosen pflanzenreicher größerer Gewässer haben. *Macrostomum obtusum* wurde ausschließlich in Wiesenkleingewässern gefunden. *Castrella vernalis* und *Krumbachia styriaca* wurden ausschließlich in periodischen Wiesenkleingewässern nachgewiesen. Die vorliegenden Funde rechtfertigen noch nicht, sie als Charakterarten zu bezeichnen.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose ganzjährig wasserführender Wiesenkleingewässer: (vgl. Tab. 1)

Ganzjährig wasserführende Wiesenkleingewässer sind im Untersuchungsgebiet Wiesen- und Aufräben und Wiesentümpel. Die Gewässer haben moderig schlammigen Grund. Oft sind Eisenausfällungen zu beobachten. Hydrophyten und Grünalgen können spärlich vorhanden sein.

Die Taxozönose ganzjährig wasserführender Wiesenkleingewässer setzt sich aus 17 Kleinturbellarienarten zusammen. Charakterarten können nicht genannt werden. Kennzeichnend ist das Nebeneinander von typischen Kleingewässerformen und Formen, die außer in dieser Taxozönose nur noch in größeren pflanzenreichen Gewässern gefunden werden: *Macrostomum orthostylum* und *Macrostomum finlandense*. Auffällig ist, daß in der Taxozönose ganzjährig wasserführender Wiesenkleingewässer wie auch in der ganzjährig wasserführender Waldkleingewässer Arten mit vegetativer Fortpflanzung (*Stenostomum leucops* und *Microstomum lineare*) und auch *Prorhynchus stagnalis* stark vertreten sind, während sie in periodischen Kleingewässern fehlen.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose der Sphagnum-Tümpel: (vgl. Tab. 1)

Sphagnum-Tümpel sind im Untersuchungsgebiet mit *Sphagnum*moosen durchwachsene, distrophe Gewässer im Nadelwald auf sandig-tonigem Untergrund. Bisweilen leiten sie zu hochmoorartigen Gebilden über. Die Wassertiefe kann bis zu 1,5 Metern betragen. Das meist braun gefärbte Wasser enthält viele Humusstoffe. Der Boden ist mit vermodernden *Sphagnum*teilen bedeckt. Teilweise ist auch Torfboden zu beobachten. Die *Sphagnum*-Tümpel führen saures Wasser. Mit Grenzwerten von pH 4,5 hatten sie den niedersten pH-Wert der Gewässer im Untersuchungsgebiet.

Die Taxozönose der *Sphagnum*-Tümpel setzt sich aus 13 Kleinturbellarienarten zusammen. Charakterarten der *Sphagnum*-Tümpel sind *Castrada sphagnetorum*, *Stenostomum arevaloi franconia*, *Catenula lemnae* und *Gieysztoria expedita*. *Castrada sphagnetorum* gehört in Franken ausschließlich dieser Taxozönose an. Die acidophilen Arten *Catenula lemnae* und *Gieysztoria expedita* und auch *Stenostomum arevaloi franconia* gehören auch den Taxozönosen der Kleingewässer und der pflanzenreichen Gewässer an. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt aber eindeutig in *Sphagnum*-Tümpeln. Die acidophilen Arten *Rhynchomesostoma rostratum*, *Stenostomum grabbskogense* und *Microdalyellia armigera* sind sehr häufig in *Sphagnum*-Tümpeln zu finden, können aber als Formen mit breiter ökologischer Valenz nicht mehr zu deren Charakterarten gezählt werden. *Suomina turgida* wurde in Franken nur in einem *Sphagnum*-Tümpel gefunden.

Kleinturbellarien-Taxozönosen der pflanzenreichen Still- und Fließgewässer

Die Kleinturbellarien-Taxozönosen der natürlichen pflanzenreichen Gewässer, der Karpfenteiche und der Phytalhabitate der Fließgewässer sind sich ähnlich. Ihre Gemeinsamkeiten sollen vorweg beschrieben werden.

Die Taxozönosen der pflanzenreichen Gewässer weisen im Jahreslauf beachtliche Unterschiede der Artenzusammensetzung auf. In den Wintermonaten setzen sie sich hauptsächlich aus euryöken, eurychronen Arten wie *Stenostomum leucops*, *Stenostomum unicolor*, *Microstomum lineare*, *Gyratrix hermaphroditus*, *Castrella truncata* und *Rhynchomesostoma rostratum* zusammen. Erst in den Sommermonaten kommen spezifische Arten pflanzenreicher Gewässer hinzu. Die Charakterisierung dieser Taxozönosen erfolgt nach dem Sommeraspekt ihrer Turbellarienfauna.

Bedingt durch die Kleinräumigkeit der Gewässer im Untersuchungsgebiet kann bei den pflanzenreichen Gewässern nicht zwischen Litoral- und Profundalzone und auch nicht zwischen verschiedenen Habitaten unterschieden werden.

Eine gemeinsame Charakterart der Taxozönosen pflanzenreicher Gewässer ist *Microdalyellia brevimana*. Die Art ist gleicherweise in den Taxozönosen der natürlichen pflanzenreichen Gewässer, der Karpfenteiche und der Phytalhabitate von Fließgewässern vertreten.

Kleinturbellarien-Taxozönosen stehender pflanzenreicher Gewässer

Hier werden die Gemeinsamkeiten der Taxozönosen der stehenden natürlichen Gewässer und der Karpfenteiche besprochen. *Strongylostoma radiatum*, *Olisthanella truncula*, *Microdalyellia fairchildi* und *Thyphloplanella viridata*, warm-stenotherme Arten, sind als Charakterarten der Taxozönosen stehender pflanzenreicher Gewässer zu bezeichnen.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose natürlicher, pflanzenreicher Gewässer (vgl. Tab. 1)

Unter dieser Bezeichnung sind Altwasser und Weiher zusammengefaßt. Es sind im Untersuchungsgebiet pflanzenreiche, eutrophe Gewässer, die nie trocken liegen. Gewöhnlich sind sie bis zu 1,5 Meter tief; Altwasser können bis zu vier Meter Tiefe aufweisen. Ein arten-

reicher Pflanzengürtel ist ausgebildet. Submerse Wasserpflanzen (*Nuphar*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Stratiotes aloides*) sind auf der ganzen Fläche der Gewässer vorhanden. Es sind Sand- und Schlammböden ausgebildet.

Die Taxozönose der natürlichen, pflanzenreichen Gewässer setzt sich aus 29 Arten zusammen. Charakterarten können nicht genannt werden. Charakteristisch ist das Nebeneinander von *Giëysztoria cuspidata*, *Giëysztoria expedita*, *Stenostomum arevaloi franconia*, Arten, die bevorzugt der Taxozönose der *Sphagnum*-Tümpel angehören, von *Bothromesostoma personatum*, *Microdalyellia fusca* und *Phaenocora typhlops*, die hauptsächlich zu den Taxozönosen der Karpfenteiche gehören, und von *Opistocystis goettei* und *Giëysztoria cuspidata*, die bevorzugt in Forellenteichen vorkommen. Ausschließlich in der Taxozönose der natürlichen pflanzenreichen Gewässer kommen *Giëysztoria ornata*, *Typhloplanella halleziana*, *Castrada intermedia*, *Olisthanella obtusa* und *Dochmiotrema limnicola* vor. Die Kleinturbellarien-Taxozönose der natürlichen, pflanzenreichen Gewässer ist sehr artenreich und wenig differenziert. Neben den Arten, die allein hier gefunden wurden, deren Verbreiterung aber nicht rechtfertigt, sie Charakterarten zu nennen, setzt sich die Taxozönose weitgehend aus Arten zusammen, deren Verbreitungsschwerpunkte in anderen Taxozönosen liegt.

Kleinturbellarien-Taxozönosen der Karpfenteiche

Karpfenteiche sind aufgestaute, meist künstliche, flache, relativ großflächige Gewässer. Das Wasser wird im Herbst zum Abfischen abgelassen und sammelt sich in den Wintermonaten wieder an. Karpfenteiche stellen künstlich periodische Gewässer dar, die im Gegensatz zu den periodischen Kleingewässern in der kalten Jahreszeit trockenliegen. Viele Teiche frieren im Winter vollkommen aus. Die Karpfenteiche sind intensiv bewirtschaftet (Düngung, Kalkung, Bodenbearbeitung, Entfernen von Pflanzen). Im Untersuchungsgebiet lassen sich zwei Teichtypen unterscheiden, deren Kleinturbellarien-Taxozönosen getrennt beschrieben werden.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose der Karpfenteiche — Typ A (vgl. Tab. 1)

Bei diesem Typ handelt es sich um Teiche mit geringer organischer Belastung. Der pH-Wert liegt zwischen pH 6 und pH 7. Charakteristische Pflanzen dieser Teiche sind: *Scirpus lacustris*, *Eleocharis acicularis* und *Ranunculus sceleratus*. Submerse Wasserpflanzen sind *Myriophyllum* und *Ceratophyllum*-Arten. Die Ufer sind teilweise mit *Phragmites* und *Typha* bestanden. Teilweise gehen die verlandenden Ufer in Wiesenmoor über. Das Wasser ist klar und bisweilen durch Humusstoffe braun gefärbt. Die Teiche sind seicht (Wassertiefe bis 1,5 Meter), so daß eine gute Durchlichtung und Erwärmung erreicht wird. Der Boden besteht aus sandigem, bisweilen tonigem Material mit humusartigen Auflagen.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose der Karpfenteiche Typ A setzt sich aus 24 Arten zusammen. Charakterarten dieser Taxozönose sind die warm-stenothermen Sommerarten *Mesostoma ehrenbergi* und *Mesostoma productum*. Beide Arten gehören ausschließlich dieser Taxozönose an. Auch *Phaenocora clavigera* wurde ausschließlich in Karpfenteichen dieses Typs gefunden. Die Taxozönose der Karpfenteiche Typ A zeigt mehr Ähnlichkeit mit den Taxozönosen der natürlichen pflanzenreichen Gewässer und der Forellenteiche als mit der Taxozönose der Karpfenteiche Typ B.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose der Karpfenteiche — Typ B (vgl. Tab. 1)

Es handelt sich um stark (manchmal durch Abwässer) organisch belastete Teiche. Der pH-Wert der Gewässer liegt im alkalischen Bereich (bis pH 8,8). Die Uferregion der Teiche ist stark mit Pflanzen, wie z. B. *Phragmites*, *Typha*, *Scirpus*, *Alisma plantago*, *Potamogeton*, *Sagittaria sagittifolia*, *Ranunculus aquatica* und *Hydrocharis* überwachsen. Meist ist auch eine Überproduktion an Schwimmpflanzen wie *Nuphar*, *Elodea* und Grünalgen zu beobachten. Durch den reichen Pflanzenwuchs entsteht ein großer Anfall an organischem Material, der zu Zello-schlamm-bildung und meist auch zu Faulschlamm-bildung bei extremem Sauerstoffdefizit am Grunde führt. Das trübe Wasser ist durch Algen und Plankton grünlich gefärbt. Die Wassertiefe kann bis zu 2,5 Metern betragen. Der Boden ist mit dicken Schlamm-schichten bedeckt.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose der Karpfenteiche Typ B setzt sich aus 24 Arten zusammen. Charakterarten dieser Taxozönose sind *Microdalyellia fusca*, *Phaenocora unipunctata* und *Phaenocora typhlops*. Diese drei Arten wurden in Franken ausschließlich in alkalisch bis neutral reagierenden Gewässern gefunden und können eine gewisse Verschmutzung des Wassers vertragen. So kommen sie unter anderem auch in der Taxozönose der Phytalhabitate der Fließgewässer vor. Die beiden *Phaenocora*-Arten wurden bevorzugt im Schlamm gefunden. Die Taxozönose der Karpfenteiche Typ B zeigt große Ähnlichkeit mit der Taxozönose der natürlichen pflanzenreichen Gewässer.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose der Phytalhabitate von Fließgewässern; (vgl. Tab. 1)

Es wurden Pflanzenbestände am Ufer und in Buchten von Fließgewässern untersucht. Diese Stellen zeigen nur geringe Wasserströmung. Meist sind *Carex*-Arten, *Phragmites*, *Iris* usw. anzutreffen. Submerse Wasserpflanzen sind u. a. *Elodea* und *Nuphar*. Je nach Verunreinigungsgrad der Flüsse ist Feinschlamm, oder oder Faulschlamm anzutreffen.

Es wurden der Main, die Regnitz, die Wiesent und ihre Nebenflüsse, die Aisch, die Rezart, die Zenn, die Hafenlohr und größere Bäche der Umgebung Erlangens untersucht. Es handelt sich um Gewässer mit sehr unterschiedlichem Verschmutzungsgrad, unterschiedlicher Strömungsgeschwindigkeit und Wasserführung. Bei der Betrachtung der Kleinturbellarien-Taxozönose müssen daher die einzelnen untersuchten Fließgewässer getrennt werden.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose der Phytalhabitate der Fließgewässer weist insgesamt 29 Arten auf. *Stenostomum leucops* und *Microstomum lineare* sind in allen untersuchten Fließgewässern vertreten. Es handelt sich um euryöke Arten, die nicht als Charakterarten anzusehen sind. *Castrada lanceola* ist als Charakterart der Phytalhabitate der Wiesent zu betrachten. *Microdalyellia fusca* und *Microdalyellia brevimana* sind Charakterarten der untersuchten Phytalhybitate des Mains. *Castrada lanceola* gehört in Franken auch der Taxozönose der natürlichen, pflanzenreichen Gewässer an. *Microdalyellia brevimana* und *Microdalyellia fusca*, in gewissem Umfang unempfindlich gegen Verschmutzung, sind auch in den Taxozönosen der anderen pflanzenreichen Gewässer, bzw. der der Karpfenteiche Typ B zu finden.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose der Forellenteiche: (vgl. Tab. 1)

Forellenteiche sind im Untersuchungsgebiet tiefe, steilufrige Teiche. Sie sind ständig durchflossen (Quellen oder Quellbäche) und zeichnen sich durch niedrigere Wassertemperaturen aus. (Maximal 16–18 °C im Untersuchungsgebiet.) Höhere Wasserpflanzen sind nicht, oder nur sehr spärlich vorhanden. Der lehmig-tonige Boden ist teilweise mit Algen bedeckt. Stärkere Schlamm- und Algenbildung wurde nicht beobachtet.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose der Forellenteiche setzt sich aus 10 Arten zusammen. Charakterarten dieser Taxozönose sind: *Opistocystis goettei*, *Gieysztoria cuspidata* und *Microdalyellia armigera vinculosa*. *Opistocystis goettei* und *Gieysztoria cuspidata* kommt auch in den Taxozönosen der Waldkleingewässer und der pflanzenreichen natürlichen Gewässer, *Microdalyellia armigera vinculosa* in der Taxozönose der ganzjährig wasserführenden Waldkleingewässer vor. Die Taxozönose der Forellenteiche zeigt Ähnlichkeit mit den Taxozönosen von Waldkleingewässern und natürlichen, pflanzenreichen Gewässern.

Die Kleinturbellarien-Taxozönose der Sand- und Schlammhabitats von Fließgewässern, (vgl. Tab. 1)

Es werden hier Sand- und Schlammhabitats der untersuchten Fließgewässer zusammengefaßt. Da weitgehend Unterschiede der Fließgeschwindigkeit und des Verschmutzungsgrades bestehen, sollen die Taxozönosen der einzelnen Gewässer gesondert betrachtet werden. *Stenostomum leucops* und *Microstomum lineare* sind in den Taxozönosen aller untersuchten Fließgewässer mit großen Individuenzahlen vertreten. *Plagiostomum lemani* ist eine Charakterart der Sand- und Schlammhabitats der Wiesent. *Oligochoerus limnophilus* kann als Charakterart der Sand- und Schlammhabitats des Mains gelten. *Microdalyellia microphthalma*, eine Charakterart der Wiesent, wurde in der kälteren Jahreszeit auch in größeren Bächen gefunden. Die kalt-stenotherme Art ist hauptsächlich in den Taxozönosen der helokrenen Quellen vertreten.

VII. Zusammenfassung

In Gewässern Frankens wurden in den Jahren 1964–1968 61 Kleinturbellarienarten (*Turbellaria* excl. *Tricladida*) gefunden. Ihre Taxonomie und Systematik, ihre ökologischen Ansprüche und ihr jahreszeitliches Vorkommen werden besprochen.

Die Arten *Catenula macrura*, *Stenostomum grabbskogense*, *Stenostomum arevaloi franconia*, *Macrostomum obtusum*, *Macrostomum orthostylum*, *Microdalyellia microphthalma*, *Microdalyellia brevispina*, *Castrella vernalis*, *Styloplanella strongylostomoides*, *Castrada perspicua* und *Krumbachia styriaca* wurden zum ersten Mal in Deutschland gefunden.

Stenostomum arevaloi franconia n. ssp. wird von der Hauptform *Stenostomum arevaloi* (GIEYSZTOR 1931) abgetrennt. Die Subspecies kommt in Franken ausschließlich vor. Von der Hauptform unterscheidet sie sich dadurch, daß die refraktilen Organe alle den gleichen Durchmesser haben.

Arten, deren Unterscheidungskriterien sich nicht als signifikant erwiesen, werden folgendermaßen zusammengezogen: *Stenostomum leucops leucops* LUTHER 1960 und *Stenostomum leucops aquariorum* LUTHER 1960 zu *Stenostomum leucops* O. SCHMIDT 1848; *Stenostomum sphagnetorum* LUTHER 1960 und *Stenostomum constrictum* LUTHER 1960 zu *Stenostomum unicolor* O. SCHMIDT 1848; *Geocentrophora sphyrocephala* DE MAN 1876 und *Geocentrophora baltica* KENNEL 1883 zu *Geocentrophora sphyrocephala*. *Microdalyellia kupelwieseri* (MEIXNER

1915) und *Microdalylyellia schmidti* (v. GRAFF. 1882) sind als extreme Varianten einer Art aufzufassen, die *Microdalyellia schmidti* genannt wird.

Nach dem jahreszeitlichen Vorkommen der Arten in Franken werden phaenologische Gruppen aufgestellt. Die Kurve der Artenverteilung in den einzelnen Monaten weist zwei Maxima (Juni, August) im Jahresgang auf. Auffällig hoch ist die Zahl der eurychronen Arten.

Die untersuchten Gewässer Frankens werden nach abiotischen und biotischen Faktoren zu 12 Habitat-Typen zusammengefaßt, deren Kleinturbellarien-Taxozönosen dargestellt werden. Die einzelnen Taxozönosen werden durch Charakterarten, charakteristische Artenkombinationen oder durch Nichtvorhandensein bestimmter Arten charakterisiert.

Summary

From 1964 to 1968, in fresh-water habitats of Franconia (Southern Germany), 61 Micro-Turbellarian species (Turbellaria excl. Tricladida) were found. Their taxonomy and systematics, ecological needs and seasonal occurrence are referred.

Following species for the first time were found in Germany: *Catenula macrura*, *Stenostomum grabbskogense*, *Stenostomum arevaloi franconia*, *Macrostomum obtusum*, *Macrostomum orthostylum*, *Microdalyellia microphthalma*, *Microdalyellia brevispina*, *Castrella vernalis*, *Styloplanella strongylostomoides*, *Castrada perspicua*, *Krumbachia styriaca*.

Stenostomum arevaloi franconia n. ssp. was separated from *Stenostomum arevaloi* (GIEYSZTOR 1931). This subspecies is exclusively found in Franconia. It's refractile bodies are all of the same diameter.

Species, the distinctive marks of which were found to be non-significant, were united in the following way: *Stenostomum leucops leucops* LUTHER 1960 and *Stenostomum leucops aquariorum* LUTHER 1960 were defined *Stenostomum leucops* O. SCHMIDT 1848; *Stenostomum sphagnetorum* LUTHER 1960 and *Stenostomum constrictum* LUTHER 1960 were defined *Stenostomum unicolor* O. SCHMIDT 1848; *Geocentrophora sphyrocephala* DE MAN 1876 and *Geocentrophora baltica* KENNEL 1883 were defined *Geocentrophora sphyrocephala*. *Microdalyellia kupelwieseri* (MEIXNER 1915) and *Microdalyellia schmidti* (v. GRAFF 1882) are to be considered extreme variants of one species, which is named *Microdalyellia schmidti*.

According to the seasonal occurrence of species in Franconia, phaenological groups are established. The curve of seasonal distribution of the species shows two peaks during the year (June, August). The great number of eurychrone species is very conspicuously.

According to biotic and abiotic features, the examined waters of Franconia were joined to 12 certain habitat-types, the Micro-Turbellarian-Taxocenes (Kleinturbellarien-Taxozönosen) of which are described. The Taxocenes are characterized by characteristic species (Charakterarten), by a special combination of species or by the absence of certain species.

VIII. Literatur

(Die Literatur konnte nur bis 1970 berücksichtigt werden.)

- AN DER LAN, H., 1939: Zur rhabdocoelen Turbellarienfauna des Ochridasees (Balkan). — Sitzber. Akad. Wiss. Wien Math.-Naturwiss. Kl. Ab. I, **148**: 195—204.
- 1961: Zur Ökologie und Populationsdynamik rhabdocoeler Turbellarien im Ochridasee (Balkan). — Arch. Sc. Biol. Beograd **13**: 59—66.
- 1963: Zur Verbreitung edaphischer Kleinturbellarien in Österreich. — Ber. Nat. Med. Ver. Innsbr. Festschr. H. GAMS **53**: 227—234.
- 1964a: Zur Turbellarienfauna der Donau. — Arch. Hydrobiol. Suppl. **17**: 3—27.
- 1964b: Zwei neue tiergeographisch bedeutsame Turbellarienfunde in der Donau. — Arch. Hydrobiol. Suppl. **27** Donauforschung: 477—480.

- 1967: Zur Turbellarienfauna des hyporrhaischen Interstitials. — Arch. Hydrobiol. Suppl. **33**: 63—72.
- AX, P., 1951: Die Turbellarien des Eulitorals der Kieler Bucht. — Zool. Jb. Syst. **80**: 277—378.
- 1954: Die Turbellarienfauna des Küstengrundwassers am finnischen Meerbusen. — Acta Zool. Fenn. **81**: 1—54.
- 1957: Die Einwanderung mariner Elemente der Mikrofauna in das limnische Mesopsammal der Elbe. — Zool. Anz. Suppl. **20** (Verh. Dt. Zool. Ges. Hamburg 1956): 428 bis 435.
- 1959: Zur Systematik, Ökologie und Tiergeographie der Turbellarienfauna in den pontokaspischen Brackwassermeeren. — Zool. Jb. Syst. **87**: 43—184.
- AX, P., und J. DÖRJES, 1966: *Oligochoerus limnophilus* nov. spec., ein kaspisches Faunenelement als erster Süßwasservertreter der Turbellaria Acoela in Flüssen Mitteleuropas. — Int. Revue ges. Hydrobiol. **51**: 15—44.
- BALOGH, J., 1958: Lebensgemeinschaften der Landtiere. — 560 S. Berlin, Budapest.
- BAUCHHENSS, J., 1969: Die Kleinturbellarien Frankens. — Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth **13**: 7—62.
- BEKLEMISCHEV, N. V., 1951: The species belonging to the Genus *Macrostomum* of the Soviet Union. — Bull. Soc. Nat. Moskau (Biol) **56**: 31—40.
- BEKLEMISCHEV, V. A., 1921: Matériaux concernant la systématique et la faunistique des Turbellaria de la Russie de l'Est. — Bull. Acad. Sci. Russie (Petrograd) (6) **15**: 631—656.
- 1927: Über die Turbellarienfauna des Aralsees. — Zool. Jb. Syst. **54**: 87—138.
- BEYER, H., 1932: Die Tierwelt der Quellen und Bäche des Baumberggebietes. — Abh. Westf. Prov. Mus. Naturk. Münster **3**: 1—185.
- BRESSLAU, E., 1933: Turbellaria. — In: KÜKENTHAL-KRUMBACH. Hdb. Zool. **2**, 1a: 52—293; 310—320.
- CARTER, J. S., 1933: Reactions of *Stenostomum* to Vital Staining. — Journ. Exp. Zool. (Philadelphia) **65**: 159—181.
- CHODOROWSKI, A., 1959: Ecological differentiation of Turbellaria in Harsz-Lake. — Polsk. Arch. Hydrobiol. **6**: 33—73.
- 1960a: Vertical stratification of Turbellaria species in some litoral habitats of Harsz-Lake. — Polsk. Arch. Hydrobiol. **7**: 153—163.
- 1960b: Les Taxocenes des Turbellaries et la méthode de leur étude. — Ekologia Polska (Warschau) (B) **6**: 95—113.
- DAHM, A. G., 1951: *Bothrioplana semperi* (M. BRAUN). — Ark. Zool. (Stockholm) (2) **1**: 503—510.
- DORNER, G., 1902: Darstellung der Turbellarienfauna der Binnengewässer Ostpreußens. — Schr. Phys. Ökon. Ges. Königsberg **43**: 1—58.
- FERGUSON, F. F., 1937a: The morphology and taxonomy of *Macrostomum virginianum* n. sp. — Zool. Anz. **119**: 1—2, 25—32.
- 1937b: The morphology and taxonomy of *Macrostomum beaufortensis*. — Zool. Anz. **120**: 9—10; 230—235.
- 1939—1940: A monograph of the genus *Macrostomum* O. SCHMIDT 1848. — Zool. Anz. **126**: 7—20; **127**: 131—144; **128**: 49—68, 188—205, 247—291; **129**: 21—48, 120—146, 244—261.
- 1943: Notes on the Turbellarian Fauna of Rochester (N. Y.) with *Macrostomum ontarioense*. — American. Midl. Natural (Notre Dame, Ind.) **29**: 425—428.
- 1954: Monograph of *Macrostomum* Worm of Turbellaria. — Transact. Am. Microsc. Soc. (Columbus-Ohio) **73**: 137—164.
- FINDENEKG, I., 1924: Beiträge zur Kenntnis der Familie Typhloplanidae. — Zool. Anz. **61**: 19—30.
- 1930: Untersuchungen an einigen Arten der Familie Typhloplanidae. — Zool. Jb. Syst. **59**: 73—130.

- FINDENEK, I., und F. TURNOWSKY, 1935: Limnologische Untersuchungen im Gebiet der Turracherhöhe. — *Carinthia* II, **125**: 33—57.
- GÉLEI, I. von, 1929: Untersuchungsmethoden für Turbellarien. — *Z. wiss. Mikroskop. Techn.* **46**: 45—88.
- GIEYSZTOR, M., 1926: Über die Rhabdocoelidenfauna aus der Umgebung von Warschau. — *Bull. intern. Acad. Polon. Sci. Lettr. Classe Sci. Math. Nat. Ser. B: Sci. Nat.*: 617—671.
- 1931: Contribution à la connaissance des Turbellaries Rhabdocoèles (*Turbellaria Rhabdocoela*) d'Espagne. — *Bull. intern. Acad. Polon. Sci. Lettr. Classe Sci. Math. Nat. Ser. B: Sci. Nat.* II: 125—153.
- 1938: Systematisch-anatomische Untersuchungen an Turbellarien Polens. — *Zoologica Poloniae* **2**: 215—248.
- 1939: Übersicht über die Rhabdocoelen und Alloecoelen Polens. — *Arch. Hydrobiol. i Rycactwa Arch. Hydrobiol. e Ictiol.* **12**: 1—54.
- GIEYSZTOR, M., und E. SZYNAL, 1939: Beiträge zur Kenntnis der Turbellarienfauna des Czarnohora-Gebirges (Ostkarpaten). — *Zoologica Poloniae* **3**: 267—282.
- GILBERT, C. McL., 1937: A remarkable North American species of the genus *Phaenocora*. — *Z. Morph. Ökol. Tiere* **33**: 53—71.
- 1938: Two new North American Rhabdocoela: *Phaenocora facioidenticulata* and *Phaenocora kepneri adenticulata*. — *Zool. Anz.* **122**: 208—223.
- GRAFF, L. v., 1882: Monographie der Turbellarien. I. Rhabdocoelida. Text und Atlasband. — 442 S. Leipzig.
- 1909: Strudelwürmer. I. Teil: Allgemeines und Rhabdocoelida. BRAUERS Süßwasserfauna Deutschlands. Heft 19: 59—142.
- 1910: Vergleichung der nordamerikanischen und der europäischen Turbellarienfauna. — *Proc. 7. Intern. Zool. Congress Boston 1907, Cambridge, Mass.* sep. pp. 1—5.
- 1911: Acoela, Rhabdocoela und Alloecoela des Ostens der Vereinigten Staaten von Amerika. — *Z. wiss. Zool.* **99**: 1—108.
- 1913: *Turbellaria* II. Rhabdocoelida. In: SCHULTZE: *Das Tierreich.* **35**: 484 S., Berlin.
- HARNISCH, O., 1926: Studien zur Ökologie und Tiergeographie der Moore. — *Zool. Jb. Syst.* **51**: 1—166.
- HOFSTEN, N. v., 1907: Studien über Turbellarien aus dem Berner Oberland. — *Z. wiss. Zool.* **85**: 391—654.
- 1911: Neue Beobachtungen über die Rhabdocölen und Alloecölen der Schweiz. — *Zool. Bidr. Uppsala* **1**: 84 p.
- 1912: Revision der schweizerischen Rhabdocölen und Alloecölen. — *Rev. Suisse Zool.* **20**: 453—688.
- 1917: Turbellarien der nordschwedischen Hochgebirge. — *Naturw. Unters. des Sarekgebirges in Schwedisch-Lappland, gel. von Dr. Axel HAMBERG.* **4**: 697—742 Stockholm.
- 1920: Die Turbellarienfauna des Takern. — *Sjön. Takerns Fauna Flora* **3**: 1—12.
- HUSMANN, S., 1956: Untersuchungen über die Grundwasserfauna zwischen Harz und Weser. — *Arch. Hydrobiol.* **52**: 1—184.
- HYMAN, L. H., 1936: Studies on the Rhabdocoela of North America. I. On *Macrostomum tubum* (v. GRAFF 1882). — *Transact. Americ. Microsc. Soc. (Columbus-Ohio)* **56**: 298 bis 310.
- JONES, A. W., 1944: *Macrostomum unstedti*, a morphological and cytological study of a rhabdocoel Turbellarian. — *Journ. Morphol. (Philadelphia, Pa.)* **75**: 347—359.
- JONES, E. R., and F. F. FERGUSON, 1940: Studies on the Turbellarian Fauna of the Norfolk Area. IV. *Macrostomum norfolkensis*. — *Virginia Journ. Sci. (Lexington)* **1**: 219—220.
- 1941: Studies on the Turbellarian Fauna of the Norfolk Area. VI. *Macrostomum appendiculatum var. stirewalti*. — *Journ. Elisha Mitchel Scient. Soc. (Chapel Hill, U. C.)* **57**: 53—56.
- KAISER, H., 1967: Zur Turbellarienfauna zweier Moorgebiete in der Umgebung von Mühlhausen/Thür. — *Abh. Ber. Naturh.-Mus. Gotha* **1967**: 9—32.
- KARLING, T. G., 1947: Studien über Kalyptorhynchiden (*Turbellaria*). I. Die Familien Placorhynchida und Gnathorhynchida. — *Acta Zool. Fenn.* **50**: 1—64.

- 1954: Studien über Kalyptorhynchiden (Turbellaria). V. Der Verwandtschaftskreis von *Gyratrix* EHRENBERG. — Acta Zool. Fenn. 88: 1—39.
- 1963: Die Turbellarien Ostfennoskandiens. V. Neorhabdocoela. 3. Kalyptorhynchia. — Fauna Fennica 17: 1—59.
- KEPNER, W. A., and J. S. CARTER, 1931a: *Olisthanella virginiana* n. sp. — Zool. Anz. 95: 87—94.
- 1931b: Ten well defined new Species of *Stenostomum*. — Zool. Anz. 95: 108—123.
- KRAUS, H., 1965: Zur Turbellarienfauna des Seewinkels im Neusiedlerseegebiet. — Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland. 32: 61—115.
- LUTHER, A., 1905: Zur Kenntnis der Gattung *Macrostoma*. — Festschrift Palmen 5: 1—61.
- 1918: Vorläufiges Verzeichnis der rhabdocoelen und alloecocoen Turbellarien Finnlands. — Meddel. Soc. Fauna Flora Fenn. (Helsinki) 44: 47—52.
- 1946: Untersuchungen an rhabdocoelen Turbellarien. V. Über einige Typhloplaniden. — Acta Zool. Fenn. 46: 1—56.
- 1947: Untersuchungen an rhabdocoelen Turbellarien. VI. Macrostomiden aus Finnland. — Acta Zool. Fenn. 49: 1—40.
- 1950: Untersuchungen an rhabdocoelen Turbellarien. IX. Zur Kenntnis einiger Typhloplaniden. X. Über *Astrotorhynchus bifidus*. — Acta Zool. Fenn. 60: 1—42.
- 1955: Die Dalyelliiden. — Acta Zool. Fenn. 87: 1—337.
- 1960: Die Turbellarien Ostfennoskandiens. I. Acoela, Catenulida, Macrostomida, Lecithoepitheliata, Prolecithophora und Proseriata. — Fauna Fenn. 7: 1—154.
- 1962: Die Turbellarien Ostfennoskandiens. III. Neorhabdocoela 1. — Fauna Fenn. 12: 1—71.
- 1963: Die Turbellarien Ostfennoskandiens. IV. Neorhabdocoela 2. — Fauna Fenn. 16: 1—163.
- MARCUS, E., 1945a: Sobre Catenulida Brasileiros. — Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo, Zool. 10: 1—133.
- 1945b: Sobre Microturbellarios do Brasil. — Com. zool. Mus. Hist. Nat. Montevideo 1: 1—74.
- 1946: Sobre Turbellaria Brasileiros. — Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo Zool. 11: 5—187.
- 1949: Turbellaria Brasileiros (7). — Bol. Fac. Fil. Ci. Letr. Univ. S. Paulo Zool. 14: 7—155.
- MEIXNER, J., 1915: Zur Turbellarienfauna der Ostalpen, insonderheit des Lunzer Seengebietes. — Zool. Jb. Syst. 38: 459—588.
- MITIS, H. v., 1939: Das Altwasser. Ein Beitrag zur Gewässersystematik. — Arch. Hydrobiol. 34: 143—153.
- MORACZEWSKI, J., 1962: Différenciation écologique de la faune des Testacés du littoral peu profond du lac Mamry. Pol. Arch. Hydrobiol. 10: 333—353.
- 1965: Taxocénoses des Testacea de quelques petits bassins de terrains inondables de la Narew. — Acta Protozoologica 3: 189—213.
- NOLL, W., and H.-J. STAMMER, 1953: Die Grundwasserfauna des Untermaingebietes von Hanau bis Würzburg mit Einschluß des Spessarts. — Mitt. Nat. Mus. Aschaffenburg 9: 1—78.
- NUTTYCOMBE, J. W., 1931: Two new Species of *Stenostomum* from the Southeastern United States. — Zool. Anz. 97: 80—85.
- 1932: Two new Species of *Stenostomum*. Zool. Anz. 101: 29—35.
- NUTTYCOMBE, J. W. and A. J. WATERS, 1938: The American Species of the Genus *Stenostomum*. — Proceed. American Phil. Soc. (Philadelphia) 79: 213—301.
- PAPI, F., 1951: Ricerche sui Turbellari Macrostomidae. — Arch. Zool. Ital. 36: 289—340.
- 1953: Beiträge zur Kenntnis der Macrostomiden. — Acta Zool. Fenn. 78: 1—32.
- 1967: Turbellaria (exkl. Tricladida). — In: Limnofauna Europaea. S. 5—13. Stuttgart.
- PÖRNER, H., 1966: Die rhabdocoeliden Turbellarien der Gewässer von Jena und Umgebung. — Limnologica 4: 27—44.

- REISINGER, E., 1923: Turbellaria. In: SCHULTZE: Biologie der Tiere Deutschlands. Lief. 6, Teil 4. 64 S.
- 1924a: Die terricolen Rhabdocoelen Steiermarks. — Zool. Anz. **59**: 33—48, 72—86, 128—143.
- 1924b: Zur Turbellarienfauna der Ostalpen. — Zool. Jb. Syst. **49**: 229—298.
- 1926: Untersuchungen am Nervensystem der *Bothrioplana semperi* BRAUN (Zugleich ein Beitrag zur Technik der vitalen Nervenfärbung und zur vergleichenden Anatomie des Plathelminthennervensystems). — Zs. Morph. Ökol. Tiere **5**: 119—149.
- 1933: Turbellarien der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. — Arch. Hydrobiol. Suppl. **12**, Trop. Binnengewässer **4**: 239—262.
- 1954: Edaphische Kleinturbellarien als bodenkundliche Leitformen. — Carinthia II, **63**: 105—123.
- 1955: Kärntens Hochgebirgsturbellarien. Carinthia II, **65**: 112—150.
- REMANE, A., 1958: Die Biologie des Brackwassers. I. Ökologie des Brackwassers. In: Die Binnengewässer **22**: 1—215.
- RIEDL, R., 1953: Quantitative ökologische Methoden mariner Turbellarienforschung. Zool. Z. (Wien) **4**: 108—145.
- RIXEN, J.-U., 1961: Kleinturbellarien aus dem Litoral der Binnengewässer Schleswig-Holsteins. — Arch. Hydrobiol. **57**: 464—538.
- 1965: Einige Turbellarienfunde aus dem Hochschwarzwald. — Beitr. Naturh. Forsch. SW-Deutschl. **24**: 37—141.
- 1968: Beitrag zur Kenntnis der Turbellarienfauna des Bodenseegebietes. — Arch. Hydrobiol. **64**: 335—365.
- RUEBUSH, T. K., 1935: The Genus *Olisthanella* in the United States. — Zool. Anz. **112**: 129—137.
- 1937: The Genus *Dalyellia* in America. — Zool. Anz. **119**: 237—265.
- 1941: A key to the American Fresh-Water Turbellarian Genera, exclusive of the Tricladida. — Transact. Americ. Microsc. Soc. (Menasha/Wisc.) **60**: 29—40.
- RUEBUSH, T. K., and W. J. HAYES jr., 1939: The Genus *Dalyellia* in America II. — Zool. Anz. **128**: 136—152.
- RUTTNER, F., 1952: Grundriß der Limnologie. 232 S. Berlin.
- SCHWERDTFEGER, F., 1963: Ökologie der Tiere. Bd. I: Autökologie. 461 S. Hamburg, Berlin.
- SEKERA, E., 1926: Beiträge zur Kenntnis der Lebensdauer bei einigen Turbellarien und Süßwassernemertinen. — Zool. Anz. **66**: 307—318.
- SPANDL, H., 1925: Die Tierwelt vorübergehender Gewässer Mitteleuropas. — Arch. Hydrobiol. **16**: 74—132.
- STEINBÖCK, O., 1926: Zur Ökologie der alpinen Turbellarien. — Z. Morph. Ökol. Tiere **5**: 424—446.
- 1927: Monographie der Prohynchidae. — Z. Morph. Ökol. Tiere **8**: 538—662.
- 1932: Zur Turbellarienfauna der Südalpen, zugleich ein Beitrag zur geographischen Verbreitung der Süßwasserturbellarien. — Zoogeogr. **1**: 209—262.
- 1949: Zur Turbellarienfauna des Lago Maggiore und des Lago di Como. — Mem. Ist. Ital. Idrobiol. **5**: 231—254.
- 1951: Turbellarienstudien aus dem Lago Maggiore I und II. — Mem. Ist. Ital. Idrobiol. **6**: 137—156.
- SZYNAL, E., 1933: Nowe gatunki i odmiany wirkow z rodzaju *Dalyellia* J. FLEMMING z pasma Scarnohorskiego. — Sprawozdania Towarz. Nauk. Lwowie **12**: 209—211.
- THIENEMANN, A. F., 1921: Über *Euporobothria bohémica* (VEJD.) — Zool. Anz. **53**: 121—124.
- 1925: Die Binnengewässer Mitteleuropas. Eine limnologische Einführung. — Die Binnengewässer **1**: 1—255.
- TISCHLER, W., 1949: Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. 219 S. Braunschweig.
- VAN DER LAND, J., 1965: Notes on Microturbellaria from fresh-water habitats in the Netherlands. — Zool. Med. (Leiden) **40**: 235—251.

WEISE, M., 1942: Die Rhabdocoelen und Alloecoelen der Kurmark mit besonderer Berücksichtigung des Gebietes um Groß-Berlin. I. Systematik und Morphologie. S. B. Ges. Naturf. Freunde Berlin. 1942: 141—204.

— 1943: Die Rhabdocoelen und Alloecoelen der Kurmark mit besonderer Berücksichtigung des Gebietes um Groß-Berlin. II. Ökologie. S. B. Ges. Naturf. Freunde Berlin 1943: 87—95.

Dr. JOHANNES BAUCHHENS

8 München 19

Nederlinger-Str. 44, BRD

Erläuterung zu Abb. 21, S. 649

(Jahreszeitliche Verteilung der phaenologischen Gruppen):

arab. Ziffern auf Ordinate = Artenzahlen, röm. Ziffern auf Abszisse = Monate; Schraffur der Säulen: 1 ganzjährig vorkommende Arten (auf die Säule aufgesetzt: wahrscheinlich während des ganzen Jahres vorkommende Arten), 2 Herbst-Winter-Frühjahrs-Arten, 3 Frühjahr-Sommer-Herbst-Arten, 4 Frühsommer-Herbst-Arten, 5 Sommer-Arten, 6 Sommer-Herbst-Arten, 7 Sommer-Herbst-Winter-Arten, 8 indifferente Arten.