

*Abhandlungen
der Arbeitsgemeinschaft für tier-
und pflanzengeographische
Heimatsforschung im Saarland*

DEZEMBER 1978

HEFT 8

ZUGLEICH BAND 10 DER

*Untersuchungsergebnisse
aus Landschafts- und
Naturschutzgebieten im Saarland*

HERAUSGEGEBEN
VON DER ARBEITSGEMEINSCHAFT
FÜR TIER- UND PFLANZENGEOGRAPHISCHE
HEIMATFORSCHUNG IM SAARLAND
UND DER LANDESSTELLE
FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE
BEIM MINISTER FÜR UMWELT
RAUMORDNUNG UND BAUWESEN

ISSN 0344-645X

Schriftleitung: Dr. Harald Schreiber

Druck: Malstatt Burbacher Handelsdruckerei, Saarbrücken

Verlag: Eigenverlag der Arbeitsgemeinschaft für Tier- und
Pflanzengeographische Heimatforschung im Saarland
Schwerpunkt Biogeographie
Universität des Saarlandes
6600 Saarbrücken 11

Erscheinungsort: Saarbrücken

Preis: DM 25,-

Gedruckt mit freundlicher Unterstützung
der
Sparkassen des Saarlandes

JUBILÄUMSBAND

zum zehnjährigen Bestehen

der

ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR TIER- UND
PFLANZENGEOGRAPHISCHE HEIMATFORSCHUNG
IM SAARLAND E. V.

INHALTSVERZEICHNIS

SCHREIBER, H.:	Verzeichnis der von Professor Dr. Gustaf de Lattin veröffentlichten Arbeiten einschließlich der von ihm beschriebenen und einiger ihm zu Ehren benannter Lepidopteren	5
SCHMITT, J.:	Zur Verbreitung und Ökologie epigäischer Gasteromyceten (Bauchpilze) im Saarland	13
JOHN, V.:	Calciphile Flechten aus dem Saarland	61
SAUER, E.:	Stand der Gefäßpflanzen-Kartierung im östlichen Saarland	83
HAFFNER, P.:	Zur Verbreitung und Vergesellschaftung von <i>Quercus pubescens</i> an Obermosel und Unterer Saar	101
GERMER, R.:	Zur Makroflora der Tiefbohrung Saar 1	123
NAGEL, P.:	Bemerkungen über den Kiemenegel <i>Branchiobdella</i> (Oligochaeta, Branchiobdellidae)	133
KUNZ, H.:	Beitrag zur Kenntnis der Ruderfußkrebse (Copepoda) des Saarlandes und benachbarter Gebiete	137
JAKOBS, B.:	Erster Brutnachweis des Flußuferläufers <i>Tringa hypoleucus</i> im Saartal	155
GERSTNER, J., MAY, B., RAUSCH, H. und SCHÖNFELD, W.:	Ergebnis einer Erhebung der Amphibien- und Reptilienvorkommen im Saarland unter besonderer Berücksichtigung des Stadtverbandes Saarbrücken sowie der Landkreise Saarlouis und Merzig-Wadern in den Jahren 1976 und 1977	163

Beitrag zur Kenntnis der Ruderfußkrebse (Copepoda) des Saarlandes und benachbarter Gebiete

von HELMUT KUNZ

A. Einleitung

B. Faunistischer Teil

I. Cyclopiden

II. Harpacticiden

C. Biogeographisch-ökologische Faunenanalyse

D. Literatur

A. Einleitung

Über die im Saarland lebenden Ruderfußkrebse liegen bisher nur spärliche Angaben vor. Die vorliegende Arbeit soll – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – einen Beitrag zur Schließung dieser Lücke bilden. Hierbei sind lediglich die Unterordnungen der Cyclopiden und Harpacticiden erfaßt, während die dritte Gruppe, die Calaniden, nicht berücksichtigt wurde.

Zunächst soll auf einige ältere Arbeiten hingewiesen werden. 1923 gründete W. ZIEGELMAYER, damals Mittelschullehrer, in Saarbrücken privat eine hydrobiologische Station. Diese Station bestand etwa zwei Jahre lang. Hauptaufgabe sollte die Erforschung der subterranean in den Steinkohlenbergwerken des Saarlandes lebenden Organismen sein. U. a. wurde aus über 800 m Tiefe eines Bergwerkes als neue Art ein Harpacticide beschrieben (s. Phyllognathopus im faunistischen Teil dieser Arbeit). ZIEGELMAYER beobachtete außerdem ebenfalls aus großer Tiefe Cyclopiden, die einen starken Bewuchs von sulfatreduzierenden Schwefelbakterien aufwiesen. Er vermutete ein Symbioseverhältnis zwischen den Bakterien und Copepoden im Sinne der Theorie PÜTTERS's (1909), nämlich daß von den Bakterien produzierte Nährstoffe von den Copepoden durch die Körperoberfläche aufgenommen würden und daß die Copepoden auf diese Weise ernährt würden. Wegen dieser Hypothese, die mit den damals zur Verfügung stehenden technischen Hilfsmitteln nicht zu beweisen war, wurde ZIEGELMAYER stark angegriffen. Heute hat man durch Versuche mit durch radioaktive Isotope gekennzeichneten im Wasser gelösten Nährstoffen den Beweis erbracht, daß Nährstoffe tatsächlich ohne durch den Darm zu gehen, unmittelbar durch die Körperoberfläche aufgenommen werden können, daß aber der für die Ernährung in Frage kommende Anteil gering ist, und daß insbesondere die Epiflora, also die auf den Tierne sitzenden Bakterien, nicht wesentlich zur Ernährung beitragen (ANDERSON & STEPHENS, 1969; SCHLICHTER, 1973).

Das meiner Bearbeitung zugrunde liegende Material habe ich im Verlauf mehrerer Jahre gesammelt. Eine Anzahl weiterer Proben aus der Talau des oberen Moseltales verdanke ich Herrn Dipl. Geol. BECKER. Die Entnahme der Proben geschah durch Hochpumpen und Filtrieren von Wasser aus perforierten Röhren, die von der Erdoberfläche bis zum Grundwasser getrieben worden waren. Für die Beschaffung des auf diese Weise gewonnenen Materials möchte ich Herrn BECKER danken.

B. Faunistischer Teil

Bei jeder Art führe ich zuerst meine eigenen Fundorte aus dem Saarland oder den Nachbar-

gebieten auf und gebe dann an Hand der Literatur Hinweise auf das Vorkommen in den Nachbargebieten, auf die Gesamtverbreitung der Art und die ökologischen Ansprüche.

B. I. Cyclopiden

Macrocyclus albidus (JURINE)

FUNDORTE IM SAARLAND: 1.) Tabaksweiher bei Saarbrücken, 1. 8. 65; 2.) Weiher zwischen Universität Saarbrücken und Scheidt, 20. 5. 74; 3.) Nach ZIEGELMAYER (1923 a) sowie ZIEGELMAYER und HERMANN KUNZ (1924) im Sumpf eines Schachtes der Grube Camphausen 690 m unter der Erdoberfläche. Die vorstehend genannten Autoren geben an, die Exemplare aus der Grube Camphausen würden sich durch eine außergewöhnliche Länge der Furkalborsten sowie durch Unregelmäßigkeiten in der Befiederung der Furkalborsten von den oberirdisch lebenden Tieren unterscheiden. Wie aber ein Vergleich mit Meßergebnissen MARGALEFS (1951 und 1952) von Tieren von den Mittelmeerinseln Menorca und Ibiza zeigt, finden sich zwischen den Tieren von Grube Camphausen und den von MARGALEF gemessenen Tieren keine nennenswerten Unterschiede.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Südwestdeutschland an verschiedenen Orten (KIEFER, 1958; RÖBEN, 1970); Ostfrankreich in den Hochvogesen (BALDENSPERGER nach DUSSART, 1969) und an der oberen Mosel zwischen Nancy und Epinal (PICARD, 1962).

VERBREITUNG: kosmopolitisch.

ÖKOLOGIE: Eine sehr häufige Art, die im Litoral von Seen, in Weihern, Kleingewässern, austrocknenden Gewässern und gelegentlich auch subterrän vorkommt (KIEFER, 1960).

Eucyclops serrulatus (FISCHER)

Fundorte im Saarland: 1.) Tabaksweiher bei Saarbrücken am Ufer zwischen Pflanzen 1. 8. 65; 2.) Weiher zwischen Universität Saarbrücken und Scheidt, 20. 5. 74; 3.) Weiher bei St. Nikolaus, Warndt, 28. 10. 73; 4.) Bachrand 20 m unterhalb einer Quelle am Kriegerfriedhof Butzbach-Tettingen bei Besch/Mosel 6. 8. 65; 5.) nach ZIEGELMAYER (1923 b) im Sumpf des Wetterschachtes der Grube Reden in 812 m Teufe.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Luxemburg im Grundwasser der Moseltalaue zwischen Nennig und Perl (coll. BECKER); in Ostfrankreich an der Meurthe und oberen Mosel subterrän an verschiedenen Orten (PICARD, 1962); in Südwestdeutschland an verschiedenen Orten (KIEFER, 1958; RÖBEN, 1970).

VERBREITUNG: kosmopolitisch.

ÖKOLOGIE: Sehr häufige Art, benthontisch in den verschiedensten Oberflächengewässern, aber auch oft subterrän im Grundwasser oder in Höhlen.

Eucyclops macrurus (G. O. SARS)

FUNDORT IM SAARLAND: Von ZIEGELMAYER (1923 a) ohne Ortsangabe in einem Steinkohlenbergwerk.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Südwestdeutschland an verschiedenen Orten (KIEFER, 1958); Schweiz bei Basel (CHAPPUIS, 1933); Ostfrankreich: Elsaß (BALDENSPERGER n. DUSSART 1969).

VERBREITUNG: Europa, Asien, N.-Afrika.

ÖKOLOGIE: In Kleingewässern und im Phytal von Seen, gelegentlich subterrän.

Paracyclops fimbriatus fimbriatus (FISCHER)

FUNDORTE IM SAARLAND: 1.) Bachrand 20 m unterhalb einer Quelle am Kriegerfriedhof Butzbach-Tettingen bei Besch/Mosel, 6. 8. 65; 2.) Bachrand bei Saarbrücken (KUNZ, 1935 S.

113). 3.) Nach ZIEGELMAYER (1923 b) in einem Sumpf unterhalb des Wetterschachtes der Grube Reden, 812 m tief.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Luxemburg: 1.) Ellwange les Burmerange bei Remich im Filtrat eines Laufbrunnens, 27. 10. 1966. 2.) In einem Dorfbrunnen von Remerschen, südl. Remich, 17. 11. 1966. Ostfrankreich: subterran an der Roten Saar, Meurthe und Mosel (PICARD, 1962). Südwestdeutschland: an verschiedene Orte (KIEFER, 1958; RÖBEN, 1970).

VERBREITUNG: Europa, Asien, Nordafrika (DUSSART, 1969).

ÖKOLOGIE: Häufige, vorwiegend an der Erdoberfläche benthontisch lebende Art, in stehenden und fließenden Gewässern; aber auch in Höhlen, im Grundwasser und im Profundal von Seen.

Paracyclops fimbriatus chiltoni (THOMPSON)

syn.: *P. fimbriatus* f. *imminutus* KIEFER und *P. finitimus* KIEFER

Die genetischen Zusammenhänge zwischen *fimbriatus chiltoni* und *fimbriatus fimbriatus* sind nicht geklärt. KIEFER (1958 und 1960) trennt *imminutus* nicht von der Hauptart. LINDBERG (1958) setzt *chiltoni*, *imminutus* und *finitimus* untereinander synonym und trennt aber diese als *chiltoni* zu bezeichnende Form von der Hauptart ab. Nach PETKOVSKI (1961) bestehen jedoch zwischen *finitimus* und der Hauptart Übergangsformen, durch welche demnach eine Trennung nicht mehr gerechtfertigt erscheinen könnte. Andererseits bestehen aber zwischen *chiltoni* und der Hauptart im ökologischen Verhalten deutlich erkennbare Unterschiede, denn die Hauptart kommt sowohl in Oberflächengewässern wie auch subterran vor, während *chiltoni* bzw. die als *imminutus* und *finitimus* bezeichneten Formen bisher in Europa fast nur subterran oder in Quellen gefunden wurden. Es erscheint mir demnach berechtigt, zur Abtrennung von *chiltoni* die Definition der Unterarten anzuwenden, die DUSSART (1967) für morphologisch ähnliche aber in ihren ökologischen Ansprüchen verschiedene Formen gibt: „nous considérons comme sous-espèce toute forme dont les caractères morphologiques sont très voisins du type de l'espèce, et dont l'écologie (en supposant qu'elle soit suffisamment connue) est légèrement différente“. In diesem Sinne erscheint es berechtigt, *chiltoni* als Unterart abzutrennen.

FUNDORT IM SAARLAND: Quelle (Limnokrene) am Schlammweiher der Saarbergwerke AG bei Neunkirchen-Heinitz, 25. 9. 65.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Südwestdeutschland: Öfingen bei Donauessingen in der Wasserleitung. Frankreich: im Profundal des Genfer Sees (DUSSART, 1969).

VERBREITUNG: kosmopolitisch. Fundorte in Europa s. Abb. 1, nach Angaben von DUSSART (1969), LINDBERG (1956), MARGALEF (1955), PETKOVSKI (1960), PONYI (1960), RYLOV (1948), SCHÄFER (1936), SRAMEK-HUSEK (1939), STERBA (1964 a, 1964 b und 1965). In Nord- und Südamerika scheint nur *chiltoni* vorzukommen, der „Typus“ hingegen zu fehlen.

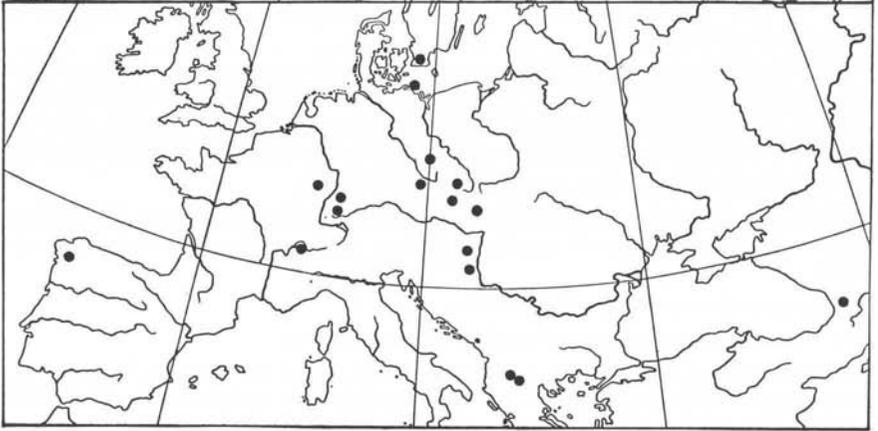


Abb. 1: Verbreitung von *Paracyclops fimbriatus chiltoni* THOMPSON in Europa

ÖKOLOGIE: In Europa vorwiegend im Grundwasser, in Quellen und im Profundal von Seen, in Amerika aber auch an der Oberfläche lebend, und dort die „Hauptart“ ersetzend.

Paracyclops poppei (REHBERG)

FUNDORT IM SAARLAND: Tabakweiher bei Saarbrücken, 1. 8. 65.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: SW-Deutschland (KIEFER, 1958); Ostfrankreich im Elsaß in der Nähe von Basel (A. GRAETER, 1903).

VERBREITUNG: kosmopolitisch

ÖKOLOGIE: in ausdauernden, stehenden Gewässern von Kleingewässern bis zum Litoral großer Seen, bes. zwischen Pflanzen; auch in Fließgewässern.

Ectocyclus phaleratus (KOCH)

FUNDORT IM SAARLAND: Tabakweiher bei Saarbrücken, 1. 8. 65.

VORKOMMEN IM NACHBARGEBIETEN: SW-Deutschland (KIEFER, 1958). Ostfrankreich: Elsaß (BALDENSPERGER nach DUSSART, 1969).

VERBREITUNG: kosmopolitisch.

ÖKOLOGIE: in ausdauernden, stehenden Gewässern in der Ausdehnung von Kleingewässern bis zum Litoral großer Seen, benthontisch, harpacticidenähnlich kriechend lebend.

Cyclops strenuus – Gruppe

Die Bestimmung der verschiedenen Formen der *strenuus*-Gruppe bedarf – entsprechend den Feststellungen KOZMINSKIs (1927) – genauer morphometrisch statistischer Untersuchungen, die ich nicht durchgeführt habe.

FUNDORTE IM SAARLAND: 1.) Weiher bei St. Nikolaus/Warndt, 28. 10. 79; 2.) Spickelweiher bei Homburg, 15. 10. 73; 3.) Grube Camphausen (ZIEGELMAYER, 1923 b).

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: SW-Deutschland (KIEFER, 1958; RÖBEN, 1970)

VERBREITUNG: Europa, Asien, N-Afrika

ÖKOLOGIE: in temporären und perennierenden Kleingewässern sowie im Litoral von Seen.

Megacyclops viridis (JURINE)

FUNDORT IM SAARLAND: Nach ZIEGELMAYER (1923 b) in einem Wettersumpf der Grube Reden in 812 m Teufe.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Südwestdeutschland an verschiedenen Orten (KIEFER, 1958, RÖBEN, 1970); Ostfrankreich: Vogesen (BALDENSPERGER nach DUSSART, 1969).

VERBREITUNG: kosmopolitisch

ÖKOLOGIE: Häufig in perennierenden Gewässern verschiedener Größen, in großen Seen nur im Litoral; auch subterrän.

Acanthocyclops robustus (G. O. SARS)

FUNDORTE IM SAARLAND: 1.) Tabaksweiher bei Saarbrücken 17. 8. 43 und 1. 8. 43; 2.) Stauweiher oberhalb des Tabakweihers bei Saarbrücken 1. 8. 65. Bestimmung nach der Dornformel.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Südwestdeutschland (KIEFER, 1958; RÖBEN, 1970), Bonn (HAINE, 1946); Ostfrankreich: Obere Mosel (PICARD, 1962), Höhlen in Lothringen (HENRY u. HERIOT nach PICARD, 1962); Belgien (LINDBERG nach DUSSART, 1969).

VERBREITUNG: Europa, N.- u. S.-Amerika (KIEFER, 1976)

ÖKOLOGIE: In stehenden Gewässern von Tümpeln bis zum Litoral von Seen, häufig (KIEFER, 1960), auch subterrän.

Acanthocyclops venustus (NORMAN u. SCOTT).

Im Saarland noch nicht nachgewiesen, aber in der unmittelbaren Nachbarschaft.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Luxemburg: Talaue der Mosel zwischen Nennig und Perl im Grundwasser in zwei Proben mit zus. 64 Ex. 3. 11. 1965. SW-Deutschland: im Grundwasser der Oberrheinischen Tiefebene (KIEFER, 1958); Ostfrankreich: ebenfalls im Grundwasser der Oberrheinischen Tiefebene (HERTZOG, 1938).

VERBREITUNG: Europa, N.-Amerika.

ÖKOLOGIE: bei uns subterrän, im Norden Europas zwischen Sphagnum.

Acanthocyclops kieferi (CHAPPUIS)

FUNDORT IM SAARLAND: Quelle im Buntsandstein an der Saar bei Saarbrücken – zwischen St. Annual und Güdingen (1936).

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Luxemburg: Dorfbrunnen von Ellwange les Burmerange bei Remich, 27. 10. 66. Südwestdeutschland östl. Basel (KIEFER 1958).

VERBREITUNG: Mitteleuropa bis Balkan, Abb. 2, nach Angaben von CHAPPUIS (1933), DAMIAN-GEORGESCU (1963), KIEFER (1937, 1958, 1967), PETKOVSKI (1971), PLESA (1967, 1969) und WEGELIN (1966). RYLOV (1948) betrachtet den von KIEFER aus Spanien beschriebenen *A. hispanicus* als synonym mit *kieferi*. Dieser Annahme sind DUSSART (1969) und PETKOVSKI (1971) nicht gefolgt. PETKOVSKI betrachtet *hispanicus* als Unterart von *kieferi*.

ÖKOLOGIE: ausschließlich subterrän vorkommend.

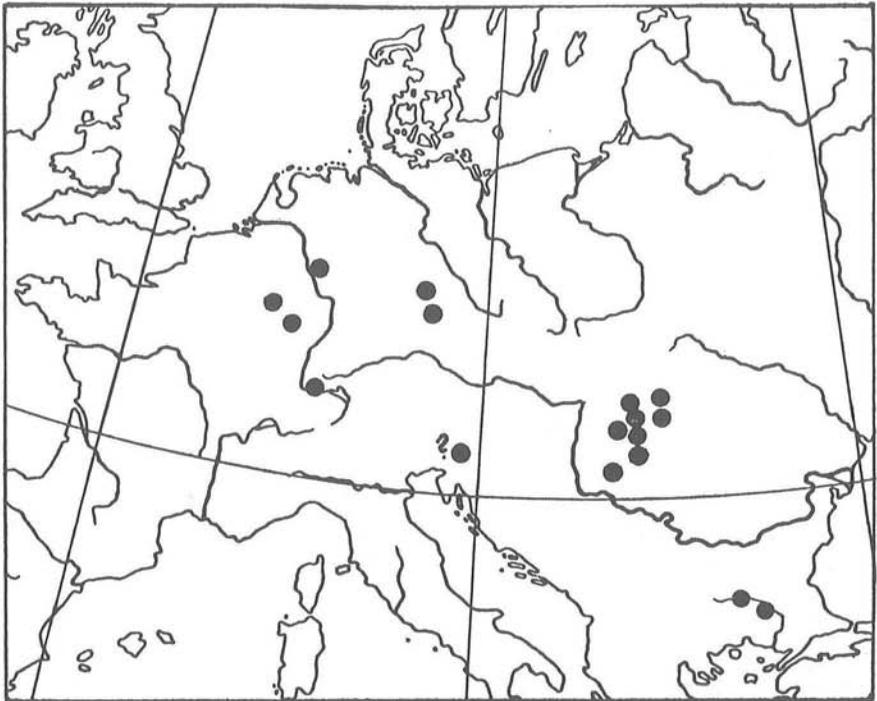


Abb. 2: Verbreitung von *Acanthocyclops kieferi* CHAPPUIS

Diacyclops bicuspidatus (CLAUS)

FUNDORTE IM SAARLAND: 1.) temporärer Tümpel bei Saarbrücken (KUNZ, 1935 S. 109); 2.) temporärer Tümpel bei Saarbrücken zwischen Bischmisheim und Fechingen, 18. 4. 66; 3.) Weiher im Tal oberhalb des Tabakweihers bei Saarbrücken, 30. 7. 75.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Südwestdeutschland an verschiedenen Orten (KIEFER, 1958; RÖBEN, 1970). Ostfrankreich: Elsaß) BALDENSPERGER nach DUSSART, 1969); Vic sur Seille, Lothringen (FLORENTIN, 1899).

VERBREITUNG UND ÖKOLOGIE werden zusammen mit *bicuspidatus odessanus* besprochen.

Diacyclops bicuspidatus var. *odessanus* (SCHMANKEWITSCH)

Odessanus unterscheidet sich von der Hauptart dadurch, daß die erste Antenne – durch Verschmelzung des 8. bis 11. Gliedes nur 14gliedrig ist, gegenüber 17 Gliedern, die bei der Hauptform vorhanden sind. Da es SCHMANKEWITSCH (nach FLORENTIN, 1899) gelungen ist, *odessanus* aus der Hauptart zu züchten, ist anzunehmen, daß *odessanus* lediglich eine Umweltmodifikation, die unter bestimmten ökologischen Bedingungen auftritt, darstellt. Wegen des interessanten ökologischen Verhaltens soll deshalb *odessanus* besonders erwähnt werden.

FUNDORT IM SAARLAND: temporärer Tümpel bei Saarbrücken zusammen mit der Hauptart (KUNZ, 1935 S. 109).

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Urseemoor im Schwarzwald (KIEFER, 1958).

VERBREITUNG: Hauptart kosmopolitisch; *odessanus* kann überall auftreten, wo die Hauptart vorkommt und ist in Europa, Asien und Afrika nachgewiesen worden.

ÖKOLOGIE: Die Hauptart kommt sowohl in temporären wie in perennierenden Gewässern vor und ist resistent beim Austrocknen des Gewässers. *Odessanus* lebt bevorzugt – aber nicht ausschließlich – in salzhaltigen Gewässern. CHAMPEAU (1966) zeigte bei Untersuchungen aus der Carmargue, daß in limnischen Gewässern nur die Hauptform vorkommt, in oligohalinen Gewässern waren Hauptform und *odessanus* nebeneinander vertreten, in mesohalinen Gewässern hingegen ausschließlich *odessanus*.

Diacyclops languidus (G. O. SARS) s. lat.

FUNDORT IM SAARLAND: Jägersburger Moor im Weiher und in einem Graben, 17. 10. 65.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Luxemburg, im Grundwasser des Moseltals zwischen Nennig und Perl, 5. 7. 65; 18. 12. 65. Südwestdeutschland an verschiedenen Orten (KIEFER, 1958, RÖBEN, 1970), Bonn (HAINE, 1946); Ostfrankreich: Vogesen (BALDENS-PERGER n. DUSSART 1969), Oberrheinische Tiefebene (HERTZOG, 1938); Obere Mosel (PICARD, 1962).

VERBREITUNG: Europa, Asien

ÖKOLOGIE: in temporären und perennierenden Kleingewässern, bes. in Mooren, auch im Moos; subterran besondere Formen ausbildend.

Diacyclops languidoides (LILJEBORG) s. lat.

FUNDORT IM SAARLAND: Grundwasser des Moseltals zwischen Nennig und Perl, 5. 10. 65.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Luxemburg, im Grundwasser des Moseltals zwischen Nennig und Perl in 4 Proben, 10. - 12. 65. Südwest-Deutschland an verschiedenen Orten (KIEFER, 1958), Bonn (HAINE, 1946) Krefeld (HUSMANN, 1964). Ostfrankreich: Straßburg (HERTZOG, 1938), Obere Mosel und Meurthe (PICARD, 1962).

VERBREITUNG: Europa, Asien

ÖKOLOGIE: Meist im Grundwasser, dort verschiedene Rassen ausbildend.

Graeteriella unisetigera (E. GRAETER)

FUNDORTE IM SAARLAND: 1.) Quelle bei der Dorndorfhütte, Saarbrücken - Bischmisheim 28. 8. 68; 2.) Laufbrunnen am Deutschmühlenweiher bei Saarbrücken (1935) – der Brunnen existiert nicht mehr.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Westdeutschland: Brunnen auf einer Weide bei Konz/Mosel, (6. 12. 65); Wiesbaden (HUSMANN 1976 a u. b), Krefeld (HUSMANN 1975). Luxemburg: im Grundwasser des Moseltals zwischen Nennig und Perl in 3 Proben zw. 18. 10. und 6. 12. 65; Dorfbrunnen von Elvange les Burmerange bei Remich, 27. 10. 66. Südwestdeutschland: Wasserleitung von Öfingen b. Villingen (KIEFER, 1958); Ostfrankreich: Straßburg (HERTZOG, 1936), Pont à Mousson (HERTZOG, 1936), obere Mosel b. Archette (PICARD, 1962).



Abb. 3: Verbreitung von *Graeteriella unisetigera* (GRAETER)

VERBREITUNG: Europa, Verbreitungskarte – Abb. 3.

Ökologie: Grundwasserbewohner, bes. in Tauauen und im Hangschutt, hier auch gelegentlich bis an die Erdoberfläche dringend, in England auch in nassem Moos. Nach HUSMANN (1976) auch in Filtersanden von Wasserwerken.

Metacyclops minutus (CLAUS)

Im Saarland noch nicht nachgewiesen.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Ostfrankreich: Lothringen: Ich fand diese Art bei Spichern 1935 nahe der deutsch-französischen Grenze in einem temporären Gewässer, einer mit Wasser gefüllten tiefen Wagenspur. Südwestdeutschland: Unterfranken (KLIE, 1950).

VERBREITUNG: Europa (bes. im Südosten) Abb. 4, nach CHAMPEAU (1970), DAMIAN-GEORGSCU (1963), DUSSART (1969), DVIHALLY u. PONYI (1957), KIEFER (1937, 1952), KLIE (1950), PETOVSKI (1955), RYLOV (1948) und STERBA (1968); Asien, N-Afrika.

ÖKOLOGIE: In Kleingewässern, besonders temporären Gewässern, z. B. auf Viehweiden, auch in salzhaltigen und harten Wässern.

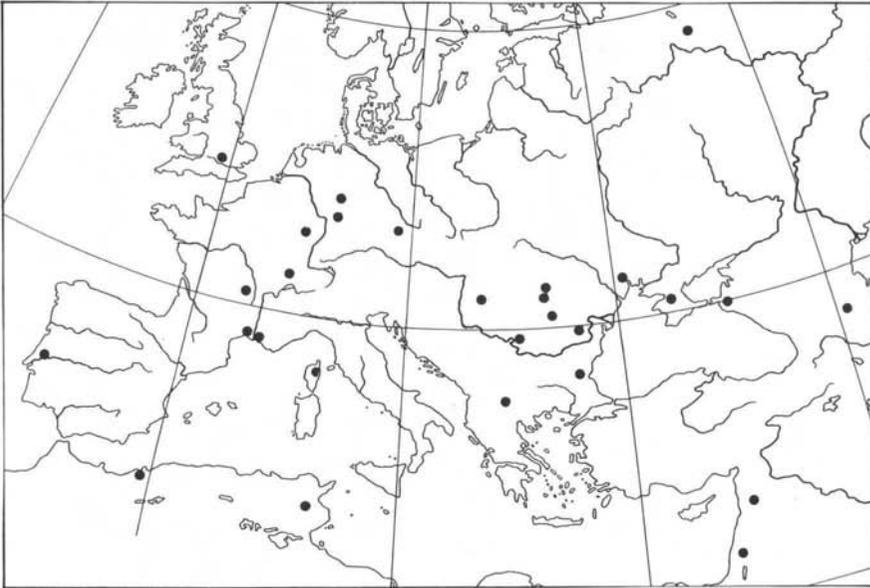


Abb. 4: Verbreitung von *Metacyclops minutus* (CLAUS) in Europa

B. II. Harpacticiden

Phyllognathopus viguieri (MAUPAS) s. lat.

CHAPPUIS (1936 nach LANG, 1948), KIEFER (1960) und LANG (1948) fassen die europäischen Populationen von *Phyllognathopus* als nur eine einzige Art auf. Demgegenüber nimmt BOŽIĆ (1966) auf Grund von Kreuzungsexperimenten an, daß verschiedene Arten in Europa vorkommen. Die von mir durchgeführte Bestimmung erfolgte entsprechend den Auffassungen der erstgenannten Autoren.

FUNDORTE IM SAARLAND: 1.) In Grube Warndt subterran (25. 4. 66); 2.) Nach ZIEGELMAYER (1923 b) in Grube Reden 800 m tief, dort von ZIEGELMAYER unter der Bezeichnung *Viguerella fodinata* als neue Art beschrieben.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Basel (CHAPPUIS n. KIEFER, 1958), Ruhrtal (HUSMANN, 1960), Bonn (HAINE, 1946).

VERBREITUNG: kosmopolitisch. Verbreitung in Europa: Abb. 5, nach WEGELIN 1966 u. a..

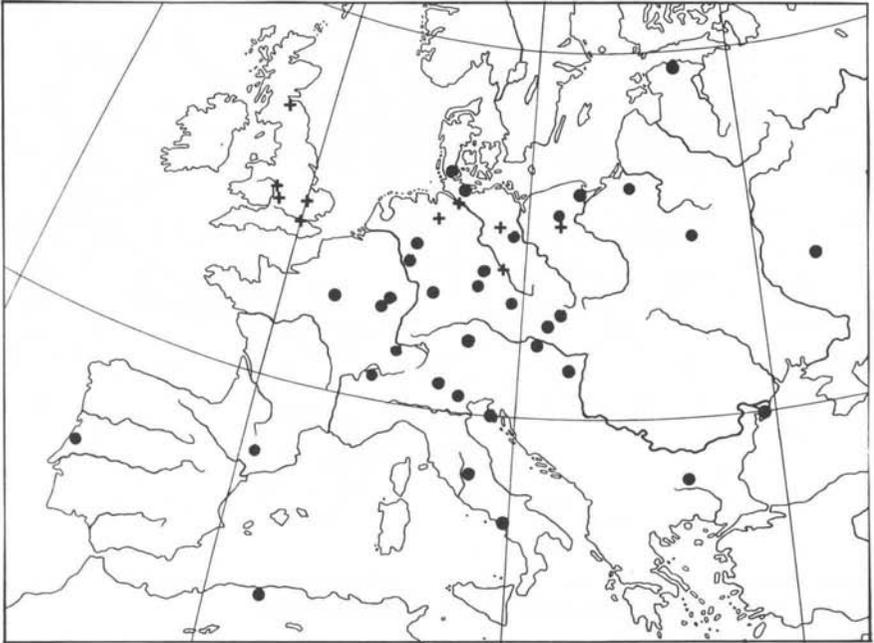


Abb. 5: Verbreitung von *Phyllognathopus viguieri* (MAUPAS) in Europa
 ● Fundorte im Freiland, + Fundorte in Gewächshäusern, Aquarien etc.

ÖKOLOGIE: In Europa im Stygon, also in natürlichen unterirdischen Lebensräumen wie Höhlen und Spalten, aber auch in Ufersanden von Seen, zwischen Schilfstengeln und Moosen. Aus diesen Lebensräumen ist die Art vermutlich in anthropogene Lebensräume (Sandfilter von Wasserwerken, Bergwerke, Hallenschwimmbad) eingewandert. Die Art findet sich aber auch in Gewächshäusern und Aquarien. Es ist möglich, daß die Einwanderung in die letztgenannten Lebensräume durch Verschleppung mit Tropenpflanzen erfolgt ist, denn in den Tropen kommt *Ph. viguieri* u. a. in Phytohelmen wie Nepentheskannen vor.

Epactophanes richardi MRAZEK

syn.: *E. muscicola* (RICHTERS)

FUNDORT IM SAARLAND: Stiftswald bei Saarbrücken, 1935, in einer Quelle unter Laub.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Südwestdeutschland an verschiedenen Plätzen (KIEFER, 1958). Ostfrankreich: Obere Mosel (PICARD, 1962).

VERBREITUNG: kosmopolitisch.

ÖKOLOGIE: Vorwiegend zwischen Moosen, auch subterran und in Quellen.

Moraria brevipes (SARS)

FUNDORT IM SAARLAND: Bachrand am Frauenbrunnen bei Kirkel in Buchenfallaub.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Südwestdeutschland an verschiedenen Plätzen (KIEFER, 1958). Ostfrankreich: Weiße Saar (PICARD, 1962).

VERBREITUNG: Nord-, Mittel- und Osteuropa

ÖKOLOGIE: sphagnophil, aber auch in kleineren Gewässern und Sümpfen, gelegentlich subterranean.

Bryocamptus (Bryocamptus) zschokkei (SCHMEIL)

FUNDORT IM SAARLAND: St. Arnualer Stiftswald bei Saarbrücken, 1935.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Südwestdeutschland an verschiedenen Orten (KIEFER, 1958). Ostfrankreich: Vogesen (DUSSART, 1967; PICARD, 1962); obere Mosel (PICARD, 1962).

VERBREITUNG: Europa, Asien, N.-Amerika.

ÖKOLOGIE: In Moos, Quellen, auch subterranean (LANG, 1948).

Paracamptus schmeili (MRAZEK)

Im Saarland noch nicht beobachtet.

VORKOMMEN IN NACHBARGEBIETEN: Luxemburg: im Grundwasser der Moseltalau zwischen Nennig und Perl (6. 12. 65). Südwestdeutschland: an verschiedenen Orten (KIEFER, 1958). Ostfrankreich: Straßburg (HERTZOG, 1938); Einzugsgebiet der Mosel bei Blâmont (PICARD, 1962).

VERBREITUNG: Europa, Asien.

ÖKOLOGIE: Häufig subterranean, aber auch im Profundal von Seen, in Bächen, in Sümpfen und in Moos

C. Biogeographisch-ökologische Faunenanalyse

Aus dem Saarland sowie den luxemburgischen und lothringischen benachbarten Grenzgebieten sind bisher 22 Arten bzw. Unterarten von Copepoden bekannt. Alle Funde liegen innerhalb der für die einzelnen Arten bereits bekannten Verbreitungsgebiete. Von diesen Arten wurden im Saarland und den Nachbargebieten 14 Arten oberirdisch, 3 Arten unterirdisch und 5 Arten sowohl oberirdisch wie unterirdisch angetroffen. Die meisten Arten besitzen ein weites Verbreitungsgebiet: 12 kosmopolitisch, 2 holarktisch, 6 paläarktisch, nur 3 ausschließlich europäisch (Tab. 1).

Tabelle 1

Verbreitung der im Saarland vorkommenden Cyclopiden und Harpacticiden

kosmopolitisch	palaearktisch	holarktisch
<i>Macrocyclus albidus</i>	<i>Eucyclops macrurus</i>	<i>Bryocamptus zschokkei</i>
<i>Eucyclops serrulatus</i>	<i>Paracyclops fimbriatus</i> s. str.	<i>Acanthocyclops venustus</i>
<i>Paracyclops fimbriatus chiltoni</i>	<i>Cyclops strenuus</i> -Gr.	NUR IN EUROPA
<i>Paracyclops poppei</i>	<i>Diacyclops languidoides</i>	<i>Acanthocyclops kieferi</i>
<i>Eucyclops phaleratus</i>	<i>Metacyclops minutus</i>	<i>Graeteriella unisetigera</i>
<i>Megacyclops viridis</i>	<i>Paracamptus schmeili</i>	<i>Moraria brevipes</i>
<i>Acanthocyclops robustus</i>		
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>		
<i>Phyllognathopus viguieri</i>		
<i>Epactophanes richardi</i>		

Das Verhältnis der Arten zum unterirdischen aquatischen Lebensraum (dem Stygon) ist in Tabelle 2 zusammengestellt. Hierbei wurden die von THIENEMANN (1925) geprägten Begriffe stygobiont.-phil und -xen verwendet, die hier kurz erklärt werden sollen: Stygobionte leben ausschließlich im Stygon, -phile bevorzugen das Stygon, kommen aber auch oberirdisch vor, -xene leben hauptsächlich oberirdisch, werden aber gelegentlich auch im Stygon angetroffen.

Tabelle 2

Verhalten der im Saarland vorkommenden Copepoden gegenüber dem Stygon

stygobionte Arten	stygophile Arten	stygoxene Arten	im Stygon fehlende Arten
<u><i>A. kieferi</i></u>	<u><i>E. serrulatus</i></u>	<u><i>M. albidus</i></u>	<i>P. poppei</i>
<u><i>G. unisetigera</i></u>	<u><i>P. fimbriatus</i></u>	<u><i>E. macrurus</i></u>	<i>E. phaleratus</i>
	<u><i>fimbriatus</i></u>	<u><i>C. strenuus</i></u>	<i>M. minutus</i>
	<u><i>P. fimbriatus</i></u>	<i>A. bicuspidatus</i>	
	<u><i>chiltoni</i></u>	<i>A. robustus</i>	
	<u><i>M. viridis</i></u>	<i>D. languidus</i>	
	<u><i>A. venustus</i></u>	<i>M. brevipes</i>	
	<u><i>D. languidoides</i></u>		
	<u><i>P. viguieri</i></u>		
	<i>B. zschokkei</i>		
	<u><i>P. schmeili</i></u>		
	<i>E. richardi</i>		

Unterstrichen: im Saarland subterran oder in Quellen nachgewiesene Arten.

Setzt man die Bindung der Art ans Stygon in Beziehung zum Verbreitungsareal, so findet man, daß die stygobionten Arten im Gegensatz zu den an der Oberfläche lebenden Arten ein relativ

kleines Verbreitungsareal besitzen. Diese Tatsache ist durch die geringeren Ausbreitungsmöglichkeiten, die im Stygon bestehen, bedingt, außerdem noch dadurch daß die räumliche Isolierung – ähnlich wie auf Inseln – zur Ausbildung besonderer morphologisch differenzierter Populationen bzw. selbständigen Arten führt. Wesentlich größer ist das Areal der stygophilen Arten, deren Vorkommen an der Oberfläche zur Ausbreitung beiträgt. Typisch für einzelne dieser Arten ist es, daß besondere subterrane lebende Rassen ausgebildet wurden wie von *Diacyclops languidoides*, *Diacyclops languidus* und *Paracyclops fimbriatus* (*chiltoni* ähnliche Formen).

Vergleicht man die beiden im Saarland untersuchten subterranean Lebensräume – das Grundwasser der Moseltalau und die Wässer der Steinkohlenbergwerke – miteinander, so zeigt sich eine ganz verschiedene Besiedlung dieser beiden Räume (Tab. 3).

Tabelle 3

Vergleich der Besiedlung der beiden untersuchten subterranean Lebensräumen

Im Grundwasser der Moseltalau lebende Arten		In den Steinkohlenbergwerken des Saarlandes lebende Arten	
<i>Acanthocyclops venustus</i>	ph	<i>Macrocyclops albidus</i>	x
<i>Diacyclops languidoides</i>	ph	<i>Eucyclops serrulatus</i>	ph
<i>Graeteriella unisetigera</i>	b	<i>Eucyclops macrurus</i>	x
<i>Paracamptus schmeili</i>	ph	<i>Paracyclops fimbriatus</i>	ph
		<i>Cyclops strenuus</i> -Gr.	x
		<i>Megacyclops viridis</i>	ph
		<i>Phyllognathopus viguieri</i>	ph

b = stygobionte Arten ph = stygophile Arten x = stygoxene Arten

Die im Moseltal angetroffenen Arten entsprechen einer natürlichen Grundwasserfauna, deren Bestandteile nur selten an der Erdoberfläche angetroffen werden. Die in den Saargruben lebenden Arten hingegen sind zumeist Bestandteile der Oberflächenfauna.

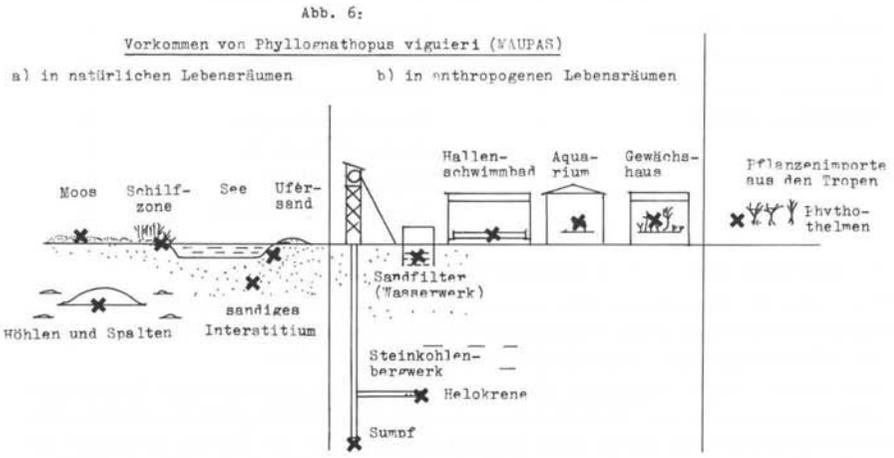
Eine Ausnahme bildet *Phyllognathopus viguieri*, der in Europa unter natürlichen Bedingungen vorwiegend subterranean lebt. Mit Sicherheit kamen die in den Kohlenbergwerken lebenden Arten ursprünglich nicht in den großen Tiefen, in denen sie heute leben, vor, und man kann sagen, daß dieser vom Menschen künstlich geschaffene Lebensraum eine für das Stygon atypische Fauna aufweist. In diesem Zusammenhang sei noch mitgeteilt, daß eine Untersuchung von drei Filtratproben einer größeren Menge Wasser aus einer Bohrung aus dem Tal der Blies aus 120 m Tiefe (Februar 1968) keinerlei Tiere erbrachte.

Hingewiesen sei noch auf die engen Beziehungen zwischen der Subterraneanfauna und der Moosfauna. *Acanthocyclops venustus*, *Diacyclops languidus*, *Graeteriella unisetigera*, *Bryocamptus zschokkei* und *Phyllognathopus viguieri* leben sowohl im sandigen Lückensystem des Grundwassers wie auch im Moos, das ebenfalls ein Lückensystem darstellt. Vergleicht man die Fundortsangaben, so zeigt sich, daß diese Arten von Nordeuropa meist aus Moos, von Mitteleuropa hingegen meist aus dem Grundwasser angegeben sind. Diese zunächst merkwürdig anmutende Tatsache erklärt sich vermutlich dadurch, daß in dem atlantischen Klima Nordeuropas ständig nasse Moose viel häufiger sind als in Mitteleuropa, so daß in Nordeuropa das Interstitium des Moores diesen Arten noch außer dem Grundwasser als Raum für die Besiedlung zur Verfügung steht. Bei *Phyllognathopus viguieri* bestehen außer der Beziehung

Grundwasser - Moos noch weitere interessante Beziehungen zu anthropogenen Lebensräumen, auf welche bei der Besprechung der Ökologie der Art bereits weiter oben hingewiesen wurde. (Schema des ökologischen Verhaltens s. Abb. 6)

Tiergeographisch interessant, hingegen genetisch noch nicht geklärt ist das Vorkommen der beiden Formen von *Paracyclops fimbriatus* s. str. und *Fimbriatus chiltoni* nebeneinander. *Chiltoni* ist holarktisch verbreitet und kommt in Nordamerika sowohl oberirdisch wie unterirdisch vor. In Europa ist *chiltoni* hingegen auf den Subterranebereich und Quellen beschränkt. *P. fimbriatus* s. str. kommt hingegen nur in der Paläarktis vor und dort sowohl an der Erdoberfläche wie auch subterrane wie es folgendes Schema nochmals zeigt:

Geogr. Region	Lebensbereich	<i>P. fimbriatus chiltoni</i>	<i>P. fimbriatus</i> s. str.
Paläarktis	oberirdisch	fehlend	vorkommend
Paläarktis	subterrane	vorkommend	vorkommend
Neoarktis	oberirdisch	vorkommend	fehlend
Neoarktis	subterrane	vorkommend	fehlend



Da Übergänge zwischen den beiden Formen bestehen, kann man vermuten, daß zwei sich kreuzende Rassen vorliegen. Die weitere Verbreitung von *chiltoni* in der Holarktis läßt vermuten, daß diese Form phylogenetisch älter ist und in der Paläarktis an der Oberfläche durch *fimbriatus* s. str., die dann jünger wäre, verdrängt worden ist.

Als Vertreter der pontisch-mediterranen Steppenfauna ist *Metacyclops minutus* anzusehen. Die Art bewohnt temporäre Gewässer und verträgt nach den Untersuchungen von RZOSKA extremes Austrocknen, das sie in einem Starrezustand überdauert. Wie die Verbreitungskarte (Abb. 3) zeigt, wurde sie bisher bevorzugt im Südosten und Süden Europas angetroffen, so daß der Fund in Lothringen als Besonderheit zu werten ist.

D. Literatur

- ANDERSON, J. W. and G. C. STEPHENS, 1969: Uptake of organic material by aquatic invertebrates. VI. Role of epiflora in apparent uptake of glycine by marine crustaceans. *Marine Biology* 4: 243-249.
- BOŽIĆ, B., 1966: Description du mâle de *Phyllognathopus camptoides* Božić et d'une forme récolté à Gif; essais d'hybridation et remarques sur les Phyllognathopodiidae. (Copépodes Harpacticoides). *Rev. Ecol. Biol. Sol.* 3: 31-40.
- CHAPPUIS, P. A., 1933: Copépodes (première série) avec l'énumération des tous les Copépodes cavernicoles connus en 1930. *Biospeologica* 59; *Arch. Zool. exp. gen.* 76: 1-57.
- CHAMPEAU, A., 1966: Contribution à l'étude écologique de la faune des eaux temporaires de la Haute Camargue. *Arch. Ocean. Limn.* 14: 311-357.
- CHAMPEAU, A., 1970: Recherches sur l'écologie et l'adaptation à la vie latente des copépodes des eaux temporaires provençales et corses. Thèse Univ. Aix-Marseille: 1-360.
- DAMIAN-GEOGRESCU, A., 1963: Copepoda Fam. Cyclopidae (Forme de *Āpa dulce*) Fauna Rep. Pop. Romine. *Crustacea* Vol. 4 (6): 1-203.
- DUSSART, B., 1969: Les Copépodes des eaux continentales d'Europe occidentale. II: Cyclopoïdes et Biologie. Paris, 292 S.
- DVIHALLY, Z. u. J. PONYI, 1957: Chemische Zusammensetzung und Krustaceenfauna der sodaischen Wasser in der Umgebung von Kistelek. *Hidrolog. Közlöny* 37: 257-263.
- FLORENTIN, R., 1899: Études sur la faune des mares salées de Lorraine. *Ann. Sc. Nat. Zool. Paléont.* 10: 209-349.
- GRAETER, A., 1903: Die Copepoden der Umgebung von Basel. *Rev. suisse Zool.* 2: 419-541.
- HAINÉ, E. 1946: Die Fauna des Grundwassers von Bonn mit besonderer Berücksichtigung der Crustaceen. Diss. Bonn, Melle/Hannover: 1-144.
- HERTZOG, L., 1936: Crustaceen aus unterirdischen Biotopen des Rheintales bei Straßburg. I. *Mitt. Zool. Anz.* 114: 271-279.
- HERTZOG, L., 1938: Crustaceen aus unterirdischen Biotopen des Rheintales bei Straßburg. III. *Mitt. Zool. Anz.* 123: 45-56.
- HUSMANN, S., 1964: Studien zur Ökologie und Verbreitung der Gattung *Chappuisius* KIEFER, 1938 (Copepoda, Harpacticoida); Mitteilung über Neufunde aus den Grundwasserbiotopen von Lahn, Niederrhein, Ruhr, Leine und Unterweser. *Crustaceana* 6: 179-194.
- HUSMANN, S., 1971: Die gegenseitige Ergänzung theoretischer und angewandter Grundwasser-Limnologie; mit Ergebnissen aus Wasserwerken Wiesbadens. (Hrsg.) Stadtwerke Wiesbaden: Die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung Wiesbadens: 79-90.
- HUSMANN, S., 1975: Die Schotterufer des Niederrheins bei Krefeld: abwasserkrankte Biotope mit gestörter Uferfiltration. *Gewässer, Abwässer* 57/58: 7-26.
- HUSMANN, S., 1976 a: Langsamsandfilter als Lebensräume von Grundwassertieren: Befunde aus Wiesbaden-Schlierstein. *Forschung und Entwicklung in der Wasserwerkspraxis, Wiesbaden* Bd. 3: 83-92.

- HUSMANN, S., 1976 b: Studies on subterranean drift of stygobiont crustaceans (*Niphargus*, *Crangonyx*, *Graeteriella*). *Int. J. Speleol.* 8: 81-92.
- KIEFER, F., 1937: Die freilebenden Ruderfusskrebse (Crustacea Copepoda) Jugoslaviens. *Glasnik (Bull.) Soc. Scient. Skoplje, Sect. 6*, 18: 77-105.
- KIEFER, F., 1952: Beitrag zur Kenntnis der Copepodenfauna Algeriens. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.* 43: 87-112.
- KIEFER, F. 1958: Verzeichnis der in Südwestdeutschland gefundenen frei lebenden Ruderfusskrebse. *Beitr. z. naturkundl. Forsch. Südwestdeutschl.* 17: 46-60.
- KIEFER, F., 1960: Ruderfußkrebse (Copepoden), Stuttgart, 97 S.
- KIEFER, F., 1963: Zwei neue Harpacticoidenformen aus dem Grundwasser. *Schweiz. Zeitschr. Hydrol.* 25: 49-55.
- KIEFER, F., 1978: Copepoda in J. ILLIES, *Limnofauna Europaea*: 2. Aufl. S. 209-223.
- KLIE, W., 1950: Entomostraken aus Unterfranken. *Mitt. Naturwiss. Mus. Aschaffenburg N. F.* Heft 4: 15-28.
- KIEFER, F., 1976: Revision der robustus-vernalis-Gruppe der Gattung *Acanthocyclops* KIEFER (Crustacea, Copepoda) (Mit eingehender Beurteilung des „*Cyclops americanus* Marsh, 1892“). *Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl.* 35: 95-110.
- KOZMINSKI, Z. 1927: Über die Variabilität der Cyclopiden aus der *strenuus*-Gruppe auf Grund von quantitativen Untersuchungen. *Bull. internat. acad. pol. sciences lettres. Cl. sci. math. nat. B, Suppl.* 1: 1-114.
- KULHAVÝ, V., 1967: *Graeteriella unisetiger* (E. Graeter 1908) aus Schleswig-Holstein. *Gewässer, Abwässer* 44/45: 109-116.
- KUNZ, H. 1935: Zur Ökologie der Copepoden Schleswig-Holsteins und der Kieler Bucht. *Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein* 21: 83-132.
- LANG, K., 1948: Monographie der Harpacticiden. *Lund*, 1682 S.
- LINDBERG, K., 1956: Grottes et spéléologie en Suède. *Rass. speleolog. ital.* 8: 194-204.
- LINDBERG, K., 1958: Un Cycloptide (Crustacé copépode) récolté par Monsieur Patrice Paulian dans l'île Amsterdam. *Revue de la synonymie et de la répartition des espèces du genre Paracyclops (C. CLAUS 1893).* *Ark. Zool.* 11: 355-377.
- MARGALEF, R., 1951: Materiales para la hidrobiología de la Isla de Ibiza. *Publ. Inst. Biol. Apl.* 8: 5-70.
- MARGALEF, R., 1952: Materiales para la hidrobiología de la Isla de Menorca. *Publ. Inst. Biol. Apl.* 11: 5-112.
- MARGALEF, R., 1955: Contribución al estudio de la fauna de las aguas dulces del noroeste de España. *Publ. Inst. Biol. Apl.* 21: 137-171.
- PETKOVSKI, T. K., 1955: IV Beitrag zur Kenntnis der Copepoden. *Acta Mus. Mac. Scient. Nat.* 3: 71-104.
- PETKOVSKI, T. K., 1960: Zur Kenntnis der Crustaceen des Prespasees. *Fragm. Balc. Mus. Mac. Scient. Nat.* 3: 117-131.
- PETKOVSKI, T. K., 1961: Zur Kenntnis der Crustaceen des Skadar-(Scutari)-sees. *Acta Mus. Mac. Scient. Nat.* 8: 29-52.

- PETKOVSKI, T. K., 1971: Einige neue und seltene subterrane Cyclopiden (Crustacea Copepoda) aus Jugoslawien. Acta Mus. Mac. scient. nat. 12: 78-114.
- PICARD, J. Y., 1962: Contribution à la connaissance de la faune psammique de Lorraine. Vie Milieu. 13: 471-505.
- PLESA, C., 1967: Recherches sur la périodicité de reproduction chez les cavernicoles. Spelunca, sér. 4, Mem. 5: 295-299.
- PLESA, C., 1969: Cercetari asupra periodicitatii reproductive la unele crustacee cavernicole troglobionte Acad. Rep. Soc. Rom. Inst. Biol. „Traian Savulescu” Bucuresti, 26: 1-30.
- PONYI, J., 1960: Über im interstitialen Wasser der sandigen und steinigen Ufer des Balaton lebende Krebse (Crustacea). Annal. Biol. Tihany 27: 85-92.
- PÜTTER, A., 1909: Die Ernährung der Wassertiere und der Stoffhaushalt der Gewässer. Jena.
- RÖBEN, P., 1970: Zur Crustaceenfauna (freilebende Cyclopoida, Calanoida und Cladocera) der Heidelberger Umgebung. Beitr. naturk. Forsch. Südwest-Deutschl. 29: 115-146.
- RONNEBERGER, D., 1975: Zur Kenntnis der Grundwasserfauna des Saale-Einzugsgebietes (Thüringen) Limnologia (Berlin) 9: 323-419.
- RYLOV, V. M., 1948: Freshwater Cyclopoida, Fauna of U.S.S.R. 3,3, Übersetz. aus dem Russischen, Jerusalem 1963: 314 S.
- RZOSKA, J., 1961: Observations on tropical rainpools and general remarks on temporary waters. Hydrobiologica 17: 265-287.
- SCHÄFER, H. W., 1936: Copepoden und Ostracoden aus schlesischen Gewässern. Abh. Naturforsch. Ges. Görlitz 32: 65-80.
- SCHLICHTER, D., 1973: Meerwasser als Nahrungsquelle: Aufnahme gelöster organischer Verbindungen. Verh. Ges. Ökol. Saarbrücken: 25-38.
- SRAMEK-HUSEK, R. 1939: Eine Wiederentdeckung von *Paracyclops fimbriatus* f. *imminuta* KIEFER in Böhmen. Mem. Soc. Zool. tschech. Prag 6-10: 427-430.
- STERBA, O., 1964 a und 1965: Harpacticiden (Copepoda, Harpacticoida) von Mähren und Slowakei I und II. Acta Univ. Palak. Olomucensis Fac. Rer. Nat. 16: 203-321 und 19: 203-313.
- STERBA, O. 1964 b: Krebstiere der Grundwasser der Gesenkegebirge-Bäche. Acta Univ. Palak. Olomucensis. Fac. Rer. Nat. 13: 283-293.
- STERBA, O., 1968: Beitrag zur Kenntnis der Copepoden (Crustacea), besonders Harpacticoiden von Böhmen. Acta Univ. Palak. Olomucensis Fac. Rer. Nat. 28: 211-232.
- WEGELIN, R. 1966: Beitrag zur Kenntnis der Grundwasserfauna des Saale-Elbe-Einzugsgebietes. Zool. Jb. Syst. 93: 1-117.
- ZIEGELMAYER, W., 1923 a: Eine neue hydrobiologische Station zur Erforschung des organischen Lebens in den Steinkohlengruben des Saargebietes. Verh. Int. Ver. theor. angew. Limnol. Gründungsvers. Kiel 2. - 5. Aug. 1922: 270-276.
- ZIEGELMAYER, W., 1923 b: Eine neue subterrane Harpacticidenform aus der Gattung *Viguerella*. Zool. Anz. 57: 129-137.

ZIEGELMAYER, W. und HERMANN KUNZ, 1924: Forschungsergebnisse der hydrobiologischen Station zu Saarbrücken. Saarbrücker Bergmannskalender 1924: 52-55.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Helmut Kunz
Schwerpunkt für Biogeographie
Universität des Saarlandes
6600 Saarbrücken 11