

Die Makrozoobenthos-Gesellschaften des Hochrheins bei Bad Säckingen*)

von

NORBERT CASPERS

Kurzfassung

Die Makrozoobenthos-Gesellschaften des Hochrheins bei Bad Säckingen (Rheinkilometer 129,0 bis 130,6) werden auf der Basis einer 2jährigen Aufsammlungsperiode (1978–1979) listenmäßig zusammengestellt und autökologisch kommentiert. Insgesamt werden 158 Arten nachgewiesen, unter denen die Insekten (120 Arten) und die Mollusken (10 Arten) die nach Abundanz und Biomasse dominierenden Gruppen darstellen. Im Vergleich mit früheren Untersuchungen ist ein starker Rückgang stenöker Flußbewohner zu konstatieren.

Summary

Faunistic investigations on the macrobenthic communities of the river Rhine near Bad Säckingen (West Germany) were carried out in 1978 and 1979. A total of 158 species was found among which the insects (120 species) and the molluscs (10 species) are the predominant groups with regard to their abundance and their biomass. A comparison of the species list with the results of former investigations reveals a clear decline of species with a narrow ecological valence due to the increasing influence of human activities.

1. Einleitung

Die zunehmende Bedeutung des Rheins als zentrale Verkehrsachse Mitteleuropas hat im Laufe der vergangenen Jahrzehnte zu einer massiven Beeinträchtigung der Nekton- und vor allem der Benthos-Lebensgemeinschaften geführt. Die einschneidendsten Bestandsverluste waren zweifelsohne im gesamten Bereich des schiffbaren Rheinabschnittes zu verzeichnen. Die Publikationen von CASPERS (1980), CONRATH et al. (1977) und KINZELBACH (1972, 1978) zeigen die Veränderungen in der Zusammensetzung der Benthoszönosen auf, die sich am Ober-, Mittel- und Niederrhein seit den Pionierarbeiten von LAUTERBORN (1916–1918) unter dem wachsenden Einfluß organischer, anorganischer und thermischer Verschmutzungsfaktoren ergeben haben.

Auch der Hochrhein zwischen Bodensee und Basel ist seit langer Zeit vielfältigen Nutzungsansprüchen ausgesetzt, die nicht ohne Folgen für die aquatischen Lebensgemeinschaften geblieben sind. Die Errichtung mehrerer Staustufen hat zu einer grundsätzlichen Umstrukturi-

*) Mit finanzieller Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft

rierung von Teillebensräumen geführt. So wird der Geschiebetrieb (PETRAN & KOTHÉ 1978) unmittelbar hinter einer Staustufe stark verringert, die Stromsohle andererseits einer verstärkten Tiefenerosion ausgesetzt. Die niedrigere Strömungsgeschwindigkeit und die im Sommer deutlich erhöhten Wassertemperaturen führen zu einer kritischen Beeinträchtigung des Sauerstoffhaushaltes und zu einer verstärkten Sedimentation von Schwebstoffen: so kann es vor allem in ufernahen, lenitischen Bereichen zu intensiven Schlammablagerungen kommen. Die Nivellierung des Abflußvolumens selbst zur Zeit der alpinen Schneeschmelze hat schließlich zu einer Isolierung, bzw. Zerstörung reizvoller Kleinbiotope in der Hochwasserzone geführt.

Der Hochrhein weist geringere Konzentrationen an Schwermetallverbindungen, Salzen und anderen leicht wie schwer abbaubaren Schadstoffen auf als die weiter abwärts gelegenen Rheinabschnitte. In seinem unteren Streckenabschnitt — vor allem im Verdichtungsraum Basel — muß der allgemeine Gütezustand des Hochrheins aufgrund des erheblichen Eintrags häuslicher und industrieller Abwässer jedoch als „kritisch belastet“ (beta-alpha-meso-saprob) bezeichnet werden.

Aufgrund der geschilderten anthropogenen Einflüsse haben die von LAUTERBORN (1916) und NEERACHER (1910) zu Beginn des 20. Jahrhunderts erarbeiteten Organismenlisten heute keine Gültigkeit mehr. Nur für die Gruppe der Fische liegen aus jüngster Vergangenheit verlässliche Daten, insbesondere über Artenspektrum, Abundanzen, Bestandsschwankungen und Wanderungen vor (LAMPERT & LINK 1971; RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN 1976: dort Sekundärliteratur). Für die Fischnährtiere liegen außer einer Artenliste der Benthosgesellschaften — keine Fluginsekten — am Standort des projektierten Kernkraftwerkes Kaiseraugst (BLOESCH 1977) meines Wissens keine publizierten Untersuchungsergebnisse jüngerer Datums vor. Einen guten Überblick über die Abfolge unterschiedlicher Benthoszönosen, bzw. unterschiedlicher saprobiologischer Gütestufen im Verlauf der Hochrheinstrecke vermittelt eine unpublizierte Studie der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (BUCK 1974). Für die Einsichtnahme in die faunistisch-floristischen Artenlisten, die ausschließlich auf der Untersuchung von Benthosproben basieren und die Fluginsekten unberücksichtigt lassen, bin ich Herrn Dr. H. BUCK (Stuttgart) sehr zu Dank verpflichtet. Schließlich werden im Rahmen faunistisch-ökologischer Untersuchungen im Bodenseegebiet vereinzelt Hinweise auf neuere Funde benthischer Invertebraten des ersten Hochrheinabschnitts gegeben (MALZACHER 1976, REISS 1968, SENF 1976).

Dieses offensichtliche Informationsdefizit wurde zum Anlaß genommen, die heutigen Makrozoobenthos-Gesellschaften des unteren Hochrheins listenmäßig zu erfassen und autökologisch zu kommentieren. Zu diesem Zweck wurden in den Jahren 1978 und 1979 intensive Aufsammlungen an mehreren Probestellen bei Bad Säckingen (Rheinkilometer 129,0 bis 130,6) durchgeführt. Die weitgehende geologische, geländemorphologische und saprobiologische Einheitlichkeit des Hochrheinabschnitts zwischen Bad Säckingen und Basel läßt jedoch die Annahme zu, daß das vorgefundene Artenspektrum in seinen Grundzügen für diesen gesamten Bereich als charakteristisch gelten muß. Im Gegensatz zu den dominanten Spezies dürften die seltenen Arten, bzw. inhomogen verteilten Arten mit der vorliegenden, punktuellen Untersuchung jedoch bei weitem nicht vollständig erfaßt worden sein.

Neben den Benthosaufsammlungen am Gewässer wurden zur Erfassung der flugfähigen Stadien der Wasserinsekten Kescherfänge, Lichtfänge in Anlehnung an TOBIAS (1965) und in den Abendstunden Absammlungen beleuchteter Fensterflächen in unmittelbarer Nähe des Rheins durchgeführt. Die auf diese Weise erbeuteten Insekten wurden jedoch nur dann in die folgende Artenliste aufgenommen, wenn die Zuordnung zum Lebensraum Potamal aufgrund publizierter Daten ihrer Larvalökologie eindeutig zu vollziehen war. In Ergänzung zu den geschilderten Methoden wurden umfangreiche Laborzuchten des aufgesammelten Larvenmaterials vorgenommen.

An dieser Stelle sei Herrn H. HÖLDERLE und meinem Bruder, Herrn R. CASPERS (Bad Säckingen) für die ganzjährige Betreuung der Lichtfallen herzlich gedankt. Frau G. BEYER danke ich für technische Assistenz.

Weiterhin gilt mein Dank den Herren Dr. W. WITTMER (Basel) und Professor Dr. W. SAUTER (Zürich) für die Erlaubnis zur Einsichtnahme in die Trichopteren-Sammlungen des Naturhistorischen Museums Basel, bzw. des Entomologischen Institutes der ETH Zürich.

2. Artenliste

Die systematische Gliederung, die Reihenfolge und — wenn nicht anders vermerkt — die Nomenklatur der vorgefundenen Makrozoobenthos-Organismen richten sich in der folgenden Auflistung nach der 2. Auflage der Limnofauna Europaea (ILLIES 1978). Bei den stärker vertretenen, bzw. stärker differenzierten Insektengruppen (Trichoptera, Diptera) werden neben der Nennung der Ordnung die niederen taxonomischen Kategorien (Familie; ggf. Unterfamilie, Tribus) aufgeführt, die in gewissem Sinn ja auch ökologische Einheiten darstellen (LEHMANN 1971 u. v. a.). Nach einer 2jährigen Aufsammlungstätigkeit sind Angaben zur Dauer der Flugzeiten nur für häufige Insektenarten möglich; sie erfolgen mit Hilfe eingeklammelter römischer Zahlen direkt hinter den entsprechenden Artnamen.

Die Dipterenfamilien wurden bei allen bisherigen faunistisch-ökologischen Rheinuntersuchungen wegen der bekannten Bestimmungsschwierigkeiten weitgehend vernachlässigt, obwohl ihnen in produktionsbiologischer Hinsicht gerade im Potamal der Fließgewässer eine hervorragende Bedeutung zukommt. In der nachfolgenden Liste wird — ausschließlich bei den Dipterenarten — jeweils eine kurze Literaturübersicht von Arbeiten jüngerer Datums gegeben, in denen die differentialdiagnostisch wichtigen Merkmale abgebildet, bzw. die autoökologischen Ansprüche dargelegt werden.

Porifera

Spongilla lacustris (LINNAEUS)

Ephydatia fluviatilis (LINNAEUS)

Beide Schwammarten wurden im Untersuchungsabschnitt nur in mittleren Abundanzen gefunden; sie neigen nicht — wie in den artenarmen Extrembiozönosen stärker verschmutzter Rheinabschnitte (CASPER 1980) — zu gelegentlichen Massenentwicklungen. Dennoch ist bekannt, daß die ansässige Großindustrie des letzten Hochrheinabschnitts von Zeit zu Zeit gewisse Probleme mit der Sauberhaltung ihrer Rohrleitungs- und Tanksysteme hat, da sich die mit Brauch- und Kühlwässern eingeschleppten, sehr resistenten Gemmulae festsetzen und zu neuen Schwammkolonien auswachsen können.

Hydrozoa

Hydra oligactis PALLAS

Die Hydrozoen sind eher dem hier nicht näher bearbeiteten Mikrobenthos zuzurechnen. *H. oligactis* wurde vereinzelt, aber regelmäßig auf flutenden und submersen Teilen von Makrophyten der Uferzone gefunden.

Tricladida

Dugesia lugubris (SCHMIDT), bzw. *D. polychroa* (SCHMIDT)

Zwei nächstverwandte Schwesterarten, die in ihren ökologischen Ansprüchen sehr ähnlich sind (REYNOLDSON 1978) und selbst nach ihrer Genitalmorphologie nur mit Schwierigkeiten zu trennen sind. Die Hochrheinsippe ist ein charakteristisches und häufiges Element in allen untersuchten Benthosproben.

Polycelis nigra (MÜLLER) und *P. tenuis* IJIMA

Auch dieses Artenpaar ist nach ökologischen und habituellen Merkmalen nicht zu trennen. Die hier getroffene Differenzierung nach der Körperfärbung (*P. nigra*: schwarz; *P. tenuis*: heller gefärbt) kann in Einzelfällen zu Fehlbestimmungen führen.

Dendrocoelum lacteum (MÜLLER)

Eine eindeutig anzusprechende, euryöke Tricladide, deren Abundanzen im Hochrhein bei Bad Säckingen noch deutlich über denen der vorgenannten Arten liegen.

Es fehlt in der vorliegenden Tricladiden-Liste mit *Dugesia tigrina* (GIRARD) eine ursprünglich aus Nordamerika stammende, schadstofftolerante Strudelwurmart, die mittlerweile die unteren Rheinabschnitte besiedelt hat (CONRATH et al. 1977) und auch schon von einer Probestelle des Hochrheins bekannt ist (BUCK 1974).

Gastropoda

Valvata (Valvata) cristata MÜLLER

Wahrscheinlich keine autochthone Hochrheinart, sondern aus verschiedenen Kleingewässern der Umgebung in den Rhein verdriftet (vgl. KINZELBACH 1976). Nur vereinzelte Leberndfunde!

Valvata (Cincinna) piscinalis MÜLLER

Euryöke Prosobranchier-Art, die neben *Bithynia tentaculata* die häufigste Süßwasser-schnecke im Streckenabschnitt bei Bad Säckingen ist. Die Populationen dieser Art lassen sich in zwei schalenmorphologisch unterschiedliche Formenkreise gliedern, die der Nominatrasse, bzw. der Form *Valvata (Cincinna) piscinalis alpestris* (BLAUNER) KÜSTER sensu EHRMANN (1956) entsprechen.

Bithynia (Bithynia) tentaculata LINNAEUS

Sehr häufige Deckelschnecke; in allen Benthosproben mit hohen Individuenzahlen vertreten.

In der nächsten Zukunft dürfte auch mit dem Vorkommen von *Potamopyrgus jenkinsi* SMITH zu rechnen sein, eines expansiven Vorderkiemers, der — ursprünglich in den Tropen beheimatet — die mitteleuropäischen Gewässer von Norden her besiedelt. Im Nieder-, Mittel- und Oberrhein sind inzwischen umfangreiche Populationen dieser Art zu verzeichnen (CONRATH et al. 1977); die Bestandsdichten im Bodensee haben sich in den letzten zwei Jahrzehnten vervielfacht (STREIT & SCHRÖDER 1978).

Physa acuta DRAPARNAUD

Aus dem Mittelmeergebiet stammende Art, die mehrfach nach Mitteleuropa verschleppt wurde, bzw. aktiv über das Netz der französischen Wasserstraßen in das Rheinsystem eingewandert ist. Inzwischen in allen Rheinabschnitten unterhalb des Bodensees eingebürgert (KINZELBACH 1972, 1976). Mittlere Häufigkeiten im Hochrhein bei Bad Säckingen!

Physa fontinalis (LINNAEUS)

Von dieser Charakterart saurer, bzw. anmooriger Quellgebiete liegen nur vereinzelte Leerschalenfunde vor.

Lymnaea (Radix) peregra MÜLLER

Euryöke Lungenschnecke, die ihre höchsten Abundanzen erst in den unteren Rheinabschnitten findet (CASPER 1980). Überraschenderweise konnte im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen die nächstverwandte *Lymnaea (Lymnaea) stagnalis* LINNAEUS — nach BUCK (1974) aus dem oberen Hochrhein bekannt — nicht gefunden werden, obwohl ihr die flachen, nahezu „lakustrischen“ Uferpartien unterhalb von Bad Säckingen ideale Lebensbedingungen bieten würden.

Anisus (Bathyomphalus) contortus LINNAEUS

Gyraulus (Gyraulus) albus MÜLLER

Segmentina (Hippeutis) complanata LINNAEUS

Planorbis (Planorbis) planorbis LINNAEUS

Diese vier kleinen Planorbiden haben ihre höchsten Bestandsdichten in pflanzenreichen Kleingewässern. Im Hochrhein bei Bad Säckingen ist ihr Vorkommen im wesentlichen auf flach auslaufende Uferbereiche beschränkt, wo sie in annähernd gleichen Häufigkeiten anzutreffen sind.

Ancylus fluviatilis MÜLLER

Euryöke Fließwasserart; nur vereinzelt Funde!

Lamellibranchiata

Gattung *Pisidium* PFEIFFER

Offensichtlich weisen die Erbsenmuscheln im untersuchten Hochrheinabschnitt eine ausgesprochene Variabilität ihrer Schalenmerkmale auf. Das umfangreiche Material dieser Gattung konnte nur zum Teil artenmäßig aufgeschlüsselt werden (Bestimmung nach ELLIS 1978); bei Jungtieren sowie stark korrodierten Schalen war eine exakte Bestimmung unmöglich. Folgende Sippen konnten differenziert werden:

Pisidium (Pisidium) amnicum MÜLLER

Pisidium (Cyclodina) casertanum POLI

Pisidium (Cyclodina) cf. milium HELD

Pisidium (Cyclodina) cf. supinum SCHMIDT

Pisidium (undet. Restmaterial)

Von einer Angabe der Häufigkeiten muß wegen der erwähnten Schwierigkeiten abgesehen werden.

Sphaerium (Sphaerium) corneum LINNAEUS

Diese euryöke Art ist im gesamten Rheinstrom häufig. Am Untersuchungsstandort Bad Säckingen ist sie die eindeutig dominierende Muschelart.

Sphaerium (Musculium) cf. lacustre MÜLLER (nur juv.)

Dreissena polymorpha PALLAS

Die ursprünglich im pontischen Faunengebiet beheimatete Wandermuschel ist im gesamten Hochrhein häufig (BUCK 1974), so auch in den Jahren 1978 und 1979 bei Bad Säckingen.

Oligochaeta

Diese Gruppe ist in der vorliegenden Artenliste mit nur fünf Sippen eindeutig unterrepräsentiert. Offensichtlich hat die Mehrzahl der Oligochaeten ihr Entwicklungsoptimum in den uferfernen Sedimenten der Stromrinne, die von BLOESCH (1977) durch die Entnahme von Tiefenproben vordringlich berücksichtigt wurden. Die Aufsammlungen der vorliegenden Studie beschränkten sich jedoch — wie in Kapitel 1 ausgeführt — nur auf den unmittelbaren Uferbereich.

Eiseniella tetraedra (SAVIGNY)

Häufige Art im unmittelbaren Land-Wasser-Grenzbereich.

Tubificidae

Eine nähere Bestimmung des Tubificiden-Materials — aus dem Schlamm lenitischer Flußabschnitte — erfolgte nicht; insofern kann nicht beurteilt werden, ob es sich womöglich um mehrere Taxa handelt.

Chaetogaster (div. spp.?), *Nais* cf. *variabilis* FIGUET und *Stylaria lacustris* (LINNAEUS) gehören dem Mikrobenthos an; sie sind insofern hier nur von randlichem Interesse. Alle Vertreter dieser Arten wurden auf submersen Wasserpflanzen (*Elodea canadensis*, *Fontinalis anti-pyretica*) gefunden.

Hirudinea

Glossiphonia complanata (LINNAEUS)

Helobdella stagnalis (LINNAEUS)

Erpobdella octoculata (LINNAEUS)

Diese drei euryöken Egel haben in Mitteleuropa eine weite Verbreitung in den verschiedenartigsten limnischen Biotopen. Von *G. complanata* und *H. stagnalis* liegen mir nur vereinzelte Exemplare aus dem Hochrhein vor, während die räuberische *Erpobdella octoculata* an einigen Standorten bei Bad Säckingen zu Massenentwicklungen neigt.

Hydracarina

Nicht näher bestimmte Hydrachnellen-Larven wurden als phoretische Fracht an schlüpfenden Chironomiden-Imagines — vornehmlich an Arten der Tribus Tanytarsini und Orthoclaadiini — gefunden.

Crustacea

Sehr arten- und individuenreich und somit als basale Glieder der Nahrungsketten von großer Bedeutung sind die Copepoden, die Cladoceren — vor allem *Bosmina longirostris* (O. F. MÜLLER) — und die Ostracoden — vor allem *Herpetocypris reptans* (BAIRD). Im Rahmen einer Betrachtung der Makrozoobenthos-Gesellschaften sind jedoch nur die beiden folgenden Krebsgruppen von näherem Interesse:

Isopoda:

Asellus aquaticus LINNAEUS

Proasellus coxalis (DOLLFUS)

P. coxalis ist im wesentlichen circummediterran verbreitet, besitzt darüberhinaus aber einige Exklaven im mitteleuropäischen Bereich. Der Erstnachweis für den Hochrhein wurde von HEUSS (1976) erbracht. Bei Bad Säckingen finden sich beide Isopoden mit mittleren Häufigkeiten in den gleichen Habitaten; der Anteil von *P. coxalis* schwankt zwischen 20 und 30%.

Amphipoda

Gammarus fossarum KOCH

Gammarus pulex pulex LINNAEUS

Lediglich *G. pulex* muß als charakteristischer Besiedler des Hochrheins gelten. Die erraticen Vorkommen der Krenal-, bzw. Rhithralart *G. fossarum* gehen wohl auf gelegentliche Verdriftungseffekte in zufließenden Bachläufen zurück. *G. roeseli* GERVAIS, die dritte Art der Gattung *Gammarus* in mitteleuropäischen Fließgewässern, tritt nach meinen Beobachtungen erst unterhalb von Basel in größeren Abundanzen auf. Aus dem Hochrhein sind mir zur Zeit keine Funde bekannt.

Insecta

Diese im Fließwasserbenthos nach Arten- und Individuenzahlen dominierende Arthropodengruppe umfaßt sehr viele Vertreter, die relativ enge autökologische Optima aufweisen und die insofern ihren Lebensraum gut zu charakterisieren vermögen. Entsprechend deutlicher als bei anderen Invertebratengruppen ist das faunistische, bzw. biozönotische Gefälle der Insekten zwischen Bodensee und Basel, bedingt durch entsprechend unterschiedliche Einflüsse der abiotischen Kenngrößen im Verlauf der Hochrheinstrecke. Aus dem gleichen Grunde hat die Entomobesiedlung in den vergangenen Jahrzehnten auch die stärksten Veränderungen ihres Artenbestandes erfahren.

Ephemeroptera

Siphonurus lacustris EATON

Vereinzelte Larvalfunde dieser in Mitteleuropa aus Bächen, Flüssen und Seen bekannten Art liegen vor. Die Richtigkeit der Bestimmung konnte durch die labormäßige Zucht der Imagines bestätigt werden. *S. lacustris* ist unter anderem auch aus dem Bodenseegebiet bekannt (MALZACHER 1973).

Baetis sp.

Eine Arttermination war nicht möglich, da mir nur weibliche Imagines aus den Kescher- und Lichtfängen vorlagen. Im Hochrhein ist nach MALZACHER (1976) mit dem Vorkommen von *Baetis rhodani* PICTET, *Baetis lutheri* MÜLLER — LIEBENAU und *Baetis fuscatus* LINNAEUS zu rechnen, wobei die letztgenannte Art bis in die stärker verschmutzten Abschnitte des Mittel- und Niederrheins vordringt (CASPER 1980).

Cloeon dipterum LINNAEUS

Eurytope *Cloeon*-Art, deren Larven in großer Zahl an schwach strömenden, makrophytenreichen Stromabschnitten bei Bad Säckingen gefunden werden konnten.

Heptagenia sulphurea MÜLLER

Die einzige Vertreterin der pauschal als stenök zu kennzeichnenden Heptageniiden, deren Vorkommen im Hochrhein über die Mündung der Aare hinausgreift. Vereinzelt Larval- und Imaginalfänge liegen aus Bad Säckingen vor.

Ephemerella ignita PODA

Euryöke Fließwasserart; mittlere Häufigkeiten im Untersuchungsabschnitt.

Caenis luctuosa BURMEISTER

Die Artenvielfalt der Gattung *Caenis* schrumpft vom Auslauf des Bodensees (7 Arten nach MALZACHER 1973, 1976) bis auf eine Art, *C. luctuosa*, im Hochrhein bei Bad Säckingen zusammen. *C. luctuosa* ist auch aus dem Rhein bei Bonn bekannt (CASPER 1980).

Potamanthus luteus LINNAEUS (VI — VIII)

Nach meinen Beobachtungen erreicht diese Charakterart sommerwarmer Fließgewässer unterhalb von Bad Säckingen ihre untere Verbreitungsgrenze im Rheinstrom. Im Untersuchungsabschnitt ist sie jedoch auf allen Substrattypen die mit Abstand häufigste Eintagsfliegenart (vgl. SCHOENEMUND 1930).

Odonata

Calopteryx virgo (LINNAEUS)

Die einzige Zygoptere, die — nur im flugfähigen Stadium — in wenigen Exemplaren bei Bad Säckingen beobachtet werden konnte.

Alle weiteren potamobionten Libellen sind in Mitteleuropa durch die zunehmende Verschmutzung ihrer Lebensräume gefährdet, bzw. sogar vom Aussterben bedroht (PRETSCHER 1977; BAUER, BROCKSIEPER & WOIKE 1979) und als stenöke Formen im Rhein bei Bad Säckingen nicht zu erwarten. Aus dem ersten Hochrheinabschnitt sind nach SENF (1976) noch schwache Vorkommen von *Calopteryx splendens* (HARRIS) und *Onychogomphus forcipatus* (LINNAEUS) bekannt.

Heteroptera

Sigara falleni (FIEBER)

Micronecta minutissima (LINNAEUS)

Temporäre Kleingewässer, aber auch größere stehende Gewässer mit reicher submerser Vegetation sind die bevorzugten Lebensräume beider Arten. Es sind jedoch auch Funde aus

langsam fließenden Strömen bekannt. *S. falleni* ist in Mitteleuropa die häufigere Art; sie ist unter anderem auch aus dem Bodenseegebiet bekannt (HOCH 1956).

Coleoptera

Orectochilus villosus MÜLLER

Charakteristischer Vertreter des Pleustons in Bächen und Flüssen; im Hochrhein bei Bad Säckingen lokal häufig an modernem Holz und anderen submersen Pflanzenteilen.

Haliphys fluviatilis AUBÉ

Diese Fließwasserart aus der Familie der Wassertreter ist in allen Benthosproben der untersuchten Standorte vereinzelt zu finden. Sie wurde schon von BUCK (1974) für den Hochrhein, von HOCH (1956) für die Fließgewässer der Bodenseeregion gemeldet.

Laccophilus hyalinus (DE GEER)

Ilybius obscurus MARSHAM

Die flugfähigen Schwimmkäfer (Dytiscidae) geben mit den beiden vorgenannten Arten sicher nicht das komplette Artenspektrum dieser Käferfamilie für die Untersuchungsstandorte bei Bad Säckingen wieder. Eine Auflistung fließwasserbewohnender Dytisciden — und anderer Käfer — der Bodenseeregion, die sicher auch Gültigkeit für den Rheinabschnitt zwischen Bodensee und Basel besitzt, ist bei HOCH (1956) nachzulesen.

Die Artbestimmung von *I. obscurus* (nach BERTRAND 1954) ist nicht letztendlich gesichert, da sie ausschließlich auf Larvalmaterial beruht. *L. hyalinus* ist in stehenden und langsam fließenden Gewässern Mitteleuropas häufig und weitverbreitet.

Trichoptera

Fam. Rhyacophilidae

Rhyacophila dorsalis CURTIS

Überraschenderweise die einzige Art der Gattung *Rhyacophila* bei Bad Säckingen; die viel eher als „potamophil“ einzustufende *Rhyacophila nubila* ZETTERSTEDT (vgl. BRAASCH 1977) fehlt im untersuchten Hochrheinabschnitt.

Fam. Glossosomatidae

Agapetus laniger PICTET

Diese bisher in Deutschland nicht häufig gefundene Trichopteren-Art wurde zuletzt von BUCK (1974) für den Hochrhein nachgewiesen. Es liegen mir vereinzelte Exemplare aus den Lichtfängen bei Bad Säckingen vor.

Fam. Hydroptilidae

Hydroptila forcipata EATON (VIII—X)

Hydroptila sparsa CURTIS (VIII—IX)

Allotrichia pallicornis EATON

Die beiden *Hydroptila*-Arten finden sich regelmäßig und in größeren Zahlen in den spätsommerlichen und herbstlichen Lichtfängen. Die Larvenköcher sind besonders häufig im Geäst der submersen Litoralpflanzen.

Von *A. pallicornis* liegen nur vereinzelte Imaginalfänge vor.

Fam. Hydropsychidae

Hydropsyche contubernalis MC LACHLAN (VI—IX)

Hydropsyche pellucidula CURTIS (VI—VIII)

Hydropsyche siltalai DÖHLER (VI—VII)

Die gegenüber organischen, anorganischen und thermischen Verunreinigungen äußerst tolerante *H. contubernalis* erreicht im Hochrhein noch nicht die Abundanzen, die sie nach dem Ausfall konkurrierender Arten im unteren Mittelrhein entwickelt (CASPER 1980). Im Hochrhein ist die weniger euryöke *H. pellucidula* — zumindest auf der Basis des Lichtfangmaterials — wesentlich häufiger, während *H. siltalai* nur in wenigen Exemplaren gefunden wurde.

Fam. Polycentropodidae

Polycentropus flavomaculatus PICTET (VI—VII)

Euryöke Fließgewässerart, die im Potamal ihre höchsten Abundanzen erreicht. Besonders häufig im ersten Hochrheinabschnitt (BUCK 1974); mittlere Abundanzen bei Bad Säckingen.

Fam. Psychomyiidae

Psychomyia pusilla FABRICIUS (VII—IX)

Charakteristische Potamalform; auch aus dem Rhein bei Bonn bekannt (CASPER 1980).

Tinodes waeneri LINNAEUS

Eurytope *Tinodes*-Art, die seit FELBER (1908) für den Hochrhein (bei Basel) bekannt ist. Einzelfund!

Fam. Brachycentridae

Micrasema minimum MC LACHLAN

Auch diese Art, von der lediglich Lichtfangmaterial aus dem Monat Juni 1979 vorliegt, wird schon seit Beginn des 20. Jahrhunderts (NEERACHER 1910) für den Hochrhein angegeben.

Fam. Limnephilidae

Limnephilus lunatus CURTIS (VII—IX)

Limnephilus cf. *rhombicus* LINNAEUS (nur zwei Larvalfunde; Aufzucht mißlang)

Anabolia nervosa CURTIS

Alle nachgewiesenen Limnephiliden sind Stillwasserformen, die im Hochrhein bei Bad Säckingen nur lenitische Uferbereiche mit *Phragmites*- und *Acorus*-Beständen besiedeln. *L. lunatus* entwickelt dort allerdings hohe Bestandsdichten.

Fam. Lepidostomatidae

Lepidostoma hirtum FABRICIUS

L. hirtum ist im Hyporhithral und Potamal der Fließgewässer verbreitet; vereinzelt in den Lichtfängen am Hochrhein vertreten.

Fam. Leptoceridae

Die hohe Präsenz dieser Familie am Untersuchungsstandort weist deutlich auf den lakustrischen Charakter der aufgestauten, nur langsam fließenden Stromabschnitte bei Bad Säckingen hin. Alle nachgewiesenen Arten sind auch, bzw. zum Teil sogar vorwiegend aus stehenden Gewässern bekannt.

Ceraclea alboguttata HAGEN (VI—VIII)

Ceraclea dissimilis STEPHENS (V—VIII)

Oecetis cf. *lacustris* PICTET (nur weibliche Imagines!)

Oecetis notata RAMBOUR

Setodes punctatus FABRICIUS (VII—VIII)

Diptera

Fam. Limoniidae

Helius longirostris MEIGEN

Lit.: STARÝ & ROZKOSNÝ (1969), MENDEL (1978)

Einzigste Limoniiden-Art, die am Untersuchungsstandort als Larve regelmäßig in limnischen Sedimenten gefunden wurde. Auf eine Wiedergabe der Arten, die ihre Larvalentwicklung im feuchten Erdboden des Land-Wasser-Grenzbereiches durchführen und die nur kürzere Überschwemmungen ihres Lebensraumes zu tolerieren vermögen, wird hier verzichtet.

Fam. Psychodidae

Einige nicht näher zu bestimmende Junglarven, deren Aufzucht mißlang, wurden in der Uferzone eines langsam fließenden Stromabschnittes gefunden. Wie bei allen Dipteren-Gruppen werden die zahlreichen semiaquatischen und terrestrischen Vertreter hier nicht berücksichtigt.

Fam. Simuliidae

Wilhelmia lineata (MEIGEN)

Lit.: DAVIES (1968), ZWICK (1974)

Paläarktisch verbreitete Charakterart des Potamals. In Deutschland aus der Fulda und dem Oberrhein bekannt (ZWICK 1974). Einzelfunde bei Bad Säckingen.

Fam. Chironomidae

U.-Fam. Tanypodinae

Tribus Macropelopiini

Macropelopia nebulosa (MEIGEN)

Lit.: FITTKAU (1962), LEHMANN (1971)

Diese Art ist — wie LEHMANN (1971) feststellen konnte — entgegen früher publizierten Angaben als eurytherme und eurytope Art einzustufen. Am Hochrhein bei Bad Säckingen sind die carnivoren Larven von *M. nebulosa* stets mit der folgenden Art im Bodenschlamm lenitischer Stromabschnitte vergesellschaftet.

Procladius choreus (MEIGEN) (III—IX)

Lit.: FITTKAU & REISS (1978), PINDER (1978)

Die Gattung *Procladius* ist unzureichend bearbeitet. *P. choreus* (MEIGEN) ist offensichtlich eine Art von hoher ökologischer Valenz. Neben den zahlreichen Funden aus dem Hochrhein liegen mir vereinzelt Nachweise aus dem unteren Mittelrhein vor (sub nom. *Procladius* sp. I; CASPERS 1980). Ihr Entwicklungsmaximum hat die Art jedoch zweifelsohne in temporären Kleingewässern und größeren stehenden Gewässern.

Psectrotanypus varis (FABRICIUS)

Lit.: FITTKAU (1962), LEHMANN (1971)

Euryoxybionte und eurytope „Schmutzwasserart“, deren Larven im Potamal nach LEHMANN (1971) „den Schlamm stagnierender Buchten“ besiedeln. Nur ein Fund einer weiblichen Imago im Lichtfangmaterial bei Bad Säckingen (Juni 1979).

Tribus Pentaneurini

Ablabesmyia longistyla FITTKAU

Lit.: FITTKAU (1962), LEHMANN (1971), CASPERS (1980)

Eine eurytherme und polyoxybionte *Ablabesmyia*-Art, die bisher nur selten im Potamal der Fließgewässer gefunden wurde (LEHMANN 1971, CASPERS 1980), vorwiegend aus stehenden Gewässern bekannt ist.

Einzelfund eines Männchens am Hochrhein bei Bad Säckingen!

Conchapelopia melanops (WIEDEMANN)

Lit.: FITTKAU (1962), LEHMANN (1971), REISS (1968)

Eurytherme und eurytope, aber schwach rheophile Art; vereinzelt Zuchten von Imagines aus dem dünnen Schlammüberzug größerer Steine.

Rheopelopia maculipennis (ZETTERSTEDT)

Lit.: FITTKAU (1962)

Rheopelopia ornata (MEIGEN) (V—X)

Lit.: FITTKAU (1962)

Beide Arten dieser Gattung sind eurytherme Potambalbewohner. Am Hochrhein ist *R. ornata* — vor allem auf der Basis der Lichtfänge — die eindeutig dominierende Art. Von *R. maculipennis* liegen einige Intersex-Exemplare mit parasitärer Kastration vor, die durch Befall mit Mermithiden (Nematoda) hervorgerufen wird (WÜLKER 1965).

U.-Fam. Diamesinae

Diamesa thienemanni KIEFFER

Lit.: LEHMANN (1971)

Von allen *Diamesa*-Arten des mitteleuropäischen Faunengebietes ist *D. thienemanni* offensichtlich die am wenigsten stenök ausgerichtete Art. So jedenfalls müssen die gelegentlichen Funde im Hyporhithral und im Potamal der Fließgewässer (LEHMANN 1971) gedeutet werden.

Vom Hochrhein bei Bad Säckingen liegt mir nur ein Einzelfund einer männlichen Imago vor (Juni 1979).

Prodiamesa olivacea (MEIGEN) (III—IX)

Lit.: HIRVENOJA (1973), LEHMANN (1971)

Holarktisch verbreitete, eurytherme und eurytope Art, die vielleicht mehrere, morphologisch nicht zu trennende „Ökotypen“ umfaßt. In schlammigen Uferbereichen des Hochrheins die absolut häufigste Chironomide.

U.-Fam. Orthocladiinae

Tribus Orthocladiini

Brillia longifurca KIEFFER

Lit.: LEHMANN (1971), PINDER (1978), REISS (1968)

Weitgehend eurytherme und eurytope Art, die auch höhere Konzentrationen organischer Verunreinigungen toleriert (SCHWOERBEL 1972). Die Art ist auch aus dem Rhein bei Bonn bekannt (CASPERS 1980). Geringe Besiedlungsdichten im Hochrhein.

Cardiocladius fuscus KIEFFER

Lit.: LEHMANN (1971)

Potamalart, die in Bad Säckingen nur in den Lichtfängen vereinzelt vertreten war.

Cricotopus (Cricotopus) albiforceps (KIEFFER)

Cricotopus (Cricotopus) cf. *algarum* (KIEFFER) von *C. fuscus* (KIEFFER) nur anhand der Puppenexuvien zu trennen.

Cricotopus (Cricotopus) annulator GOETGHEBUER (VI—VIII)

Cricotopus (Cricotopus) bicinctus (MEIGEN) (IV—IX)

Cricotopus (Cricotopus) tibialis (MEIGEN)
Cricotopus (Cricotopus) triannulatus (MACQUART) (V—IX)
Cricotopus (Isocladius) intersectus (STAEGER)
Cricotopus (Isocladius) sylvestris (FABRICIUS)

Literatur für alle *Cricotopus*-Arten: HIRVENOJA 1973

Die artenreiche Gattung *Cricotopus* umfaßt vorwiegend Stillwasserformen. Unter den hier aufgelisteten Arten sind nur *C. annulator*, *C. bicinctus* und *C. triannulatus* als euryöke Fließwasserarten einzustufen, die wahrscheinlich im gesamten Verlauf des Rheinstromes häufig sind (vgl. CASPERS 1980). Diese drei genannten Arten waren in Bad Säckingen nur in den Lichtfallenfängen vertreten, hier allerdings sehr häufig. Offensichtlich besiedeln die Larven die tiefer gelegenen Schlammsedimente der Stromsohle, deren Besiedlung im Rahmen der vorliegenden Studie nicht berücksichtigt werden konnte. Die Nachweise von *C. albiforceps*, *C. algarum*, *C. tibialis*, *C. intersectus*, *C. sylvestris* gehen auf Zuchtmaterial aus Benthosproben zurück, die aus dicht bewachsenen Uferpartien stammen.

Eine weitere Art der Gattung, *C. (Isocladius) trifasciatus* (MEIGEN), wurde erst kürzlich für den Hochrhein nachgewiesen (THOMAS, KNECHT & SAUTER 1979).

Eukiefferiella cf. *brevicalcar* (KIEFFER)

(Kopf und Antennen fehlen am einzigen männlichen Exemplar aus einer Lichtfangausbeute)

Eukiefferiella cavexcens EDWARDS

Eukiefferiella devonica (EDWARDS)

Eukiefferiella discoloripes GOETGHEBUER

Literatur für alle *Eukiefferiella*-Arten: LEHMANN 1972

Die *Eukiefferiella*-Arten sind rheophile und polyoxybionte Bewohner von Moosrasen, vorwiegend im Rhithral, aber auch im Potamal der Fließgewässer. Alle vier vorstehenden Arten fanden sich im Hochrhein nur in geringen Individuenzahlen; *E. calvescens* und *E. discoloripes* werden auch aus dem Rhein bei Bonn gemeldet (CASPER 1980).

Nanocladius (Nanocladius) rectinervis (KIEFFER)

(Nomenklatur nach SAETHER 1977)

Lit.: FITTKAU & LEHMANN (1970), SAETHER (1977)

Einzelfund dieser potamobionten Art im Hochrhein bei Bad Säckingen.

Orthocladius (Eudactylocladius) bipunctellus (ZETTERSTEDT)

Lit.: LEHMANN (1971), REISS (1968), THIENEMANN (1954)

Einzelfund! Polyoxybionte und rheophile Art.

Orthocladius (Orthocladius) excavatus BRUNDIN

Lit.: BRUNDIN (1956), LEHMANN (1971), SOPONIS (1977)

Wenige Exemplare aus Kescherfängen! Im nördlichen Bereich (Schweden) ihres europäischen Verbreitungsgebietes besiedelt *O. excavatus* stehende Gewässer, in Mitteleuropa das Rhithral (RINGE 1974) und Potamal (CASPER 1980, LEHMANN 1971) der Fließgewässer. Die Art ist auch für die Nearktis nachgewiesen worden (SOPONIS 1977).

Orthocladius (Orthocladius) rubicundus (MEIGEN)

Lit.: LEHMANN (1971), PINDER (1978), THIENEMANN (1954)

Vom Hochrhein liegen mir nur Einzelexemplare aus Kescherfängen vor. Die Art besiedelt Fließgewässer von der Quellregion bis zur Flußregion.

Paracladius conversus (WALKER)

Lit.: HIRVENOJA (1973), REISS (1968)

P. conversus ist aus Seen und langsam fließenden Gewässern der gesamten Paläarktis bekannt. Vereinzelt Exemplare in den Lichtfängen am Hochrhein.

Paratrichocladius rufiventris (MEIGEN)

Lit.: BRUNDIN (1956), HIRVENOJA (1973), LEHMANN (1971), REISS (1968)

Eurytherme, aber rheophile Art. Nur Einzelexemplare in den Benthoszuchten aller untersuchten Probestellen.

Psectrocladius (? Subgenus) sp.

Lit.: WÜLKER (1956)

Von dieser Sippe liegen nur zwei weibliche Imagines aus dem Zuchtmaterial einer lenitischen Probestelle vor, so daß eine Artbestimmung ausgeschlossen ist. Alle mitteleuropäischen Arten der Gattung *Psectrocladius* besiedeln mehr oder weniger eutrophe Stillgewässer.

Rheocricotopus chalybeatus (EDWARDS) (VI—IX)

Lit.: LEHMANN (1969 a)

R. chalybeatus, eine eurytherme und rheophile Potamalarart, flog in den Sommermonaten die Lichtfallen in großen Zahlen an; in den Benthosproben waren keine Vertreter dieser Art enthalten.

Rheocricotopus fuscipes (KIEFFER)

Lit.: LEHMANN (1969 a)

Von *R. fuscipes* liegen einige wenige Imagines aus dem Zuchtmaterial der Benthosproben vor. Die Art gilt nach LEHMANN (1971) als rheobiont und oxybiont. In der Fulda ist sie vom Krenal bis zum Hyporhithral verbreitet.

Synorthocladius semivirens (KIEFFER) (VI—VIII)

Lit.: BRUNDIN (1956), LEHMANN (1971), PINDER (1978)

Eurytherme und eurytope Art. In mitteleuropäischen Fließgewässern erreicht sie ihre höchsten Abundanzen erst im Potamal (CASPER 1980, LEHMANN 1971).

Tribus Metriocnemi

Die Arten dieses Tribus — mit Ausnahme der *Corynoneura*-Gruppe — müssen aufgrund ihrer Larvalentwicklung als semiaquatische, bzw. terrestrisch-hygrophile Formen eingestuft werden. Die vorliegende Liste zeigt jedoch, daß zumindest einige Vertreter eine breite ökologische Valenz in bezug auf den Feuchtegrad, bzw. den Wassergehalt des von ihnen besiedelten Substrates haben und ihre Entwicklung auch in ständig überfluteten Habitaten erfolgreich durchführen können.

Chaetocladus dissipatus (EDWARDS)

Lit.: PINDER (1978)

Eine männliche Imago aus der Larvenzucht einer Schlammprobe.

Corynoneura lobata EDWARDS

Lit.: SCHLEE (1968)

Krenophile Art, die abwärts bis in das Epirhithral vordringt. Insofern muß der Einzelfund im Hochrhein bei Bad Säckingen überraschen.

Limnophyes cf. *globifer* LUNDSTRÖM sensu BRUNDIN 1947 (I—IV, VII—IX)

Lit.: BRUNDIN (1947)

Limnophyes prolongatus KIEFFER (III—V, VIII—IX)

Lit.: BRUNDIN (1947), STRENZKE (1950), REISS (1968)

Limnophyes truncorum GOETGHEBUER (III—V)

Lit.: BRUNDIN (1956)

Alle hier aufgezählten *Limnophyes*-Arten sind häufige Besiedler der flach überströmten Schlammböden des Hochrheins bei Bad Säckingen. *L. globifer* wird hier zum ersten Mal für die Region 9 der Limnofauna Europaea nachgewiesen.

Metriocnemus hygropetricus KIEFFER

List.: LEHMANN (1971)

Einzelfunde! Gleicher Habitat wie bei den *Limnophyes*-Arten.

Paraphaenocladus sp.

Ein einzelnes Weibchen aus der Zucht der Benthosproben liegt vor; eine nähere Bestimmung ist nicht möglich.

Thienemanniella cf. *obscura* BRUNDIN

Lit.: SCHLEE (1968)

Die inneren Chitinstrukturen des Hypopygiums des einzigen Männchens sind unzureichend erkennbar. Das Tier stammt aus dem Zuchtmaterial eines lenitischen Stromabschnittes mit ausgeprägter Ufervegetation.

T. obscura muß nach bisherigen Funden als kaltstenotherm gelten.

U.-Fam. Chironominae

Tribus Chironomini

Chironomus annularius (MEIGEN) (VI—VIII)

Chironomus cingulatus (MEIGEN) (VI—VIII)

Chironomus cf. *dorsalis* (MEIGEN) (VI—VIII)

Literatur für alle *Chironomus*-Arten: STRENZKE 1959

Die *Chironomus*-Arten scheinen ähnlich wie *Rheopelopia ornata* und einige *Cricotopus*-Arten die Schlammersedimente der Flußmitte bevorzugt zu besiedeln. In den Benthosproben der Uferregion waren keine Larven enthalten; alle drei Arten waren jedoch relativ häufig in den Lichtfallen vertreten.

Cryptochironomus rostratus KIEFFER

Cryptochironomus sp.

Literatur für beide *Cryptochironomus*-Arten: REISS 1968

Die Arten der Gattung *Cryptochironomus* sind bisher ungenügend bearbeitet worden. Von beiden Hochrhein-Sippen liegen nur wenige Imagines vor. *Cryptochironomus* sp. entspricht der Art '*Cryptochironomus* sp. I' im Rhein bei Bonn (CASPER 1980), bzw. wahrscheinlich auch der Art '*Cryptochironomus* sp. E' (= *Cryptochironomus supplicans*? MEIGEN) bei REISS (1968), der häufigsten Art dieser Gattung im Bodenseelitoral. Auch die Larven von *Cryptochironomus rostratus* sind vornehmlich Litoralbewohner in größeren stehenden Gewässern.

Dicrotendipes nervosus (STAEGER)

Lit.: LEHMANN (1971)

Eurytherme und eurytope Art. Am Hochrhein mit mäßigen Individuenzahlen in den Lichtfängen vertreten.

Dicrotendipes notatus (MEIGEN)

Lit.: BRUNDIN (1949), LEHMANN (1969 b)

Recht häufig im Schlamm pflanzenreicher Uferbuchten des Hochrheins bei Bad Säckingen. Ansonsten aus stehenden Gewässern, vorwiegend mit eutrophem Charakter bekannt.

Einfeldia dissidens (WALKER)

Lit.: CASPER (1980), FITTKAU & REISS (1978), PINDER (1978)

Nur eine männliche Imago dieser Art wurde gekeschert. Bisher als Stillwasserform bekannt, konnte *E. dissidens* kürzlich auch für den Rhein bei Bonn nachgewiesen werden. Erstmals für die Bioregion 9 der Limnofauna Europaea!

Harnischia curtilamellata (MALLOCH)

Lit.: BRUNDIN (1947), LEHMANN (1971), SAETHER (1977)

Harnischia fuscimana (KIEFFER)

Lit.: LEHMANN (1971)

Die Imagines beider *Harnischia*-Arten wurden vereinzelt aus schlammigen Sedimenten aller Probestellen bei Bad Säckingen gezüchtet. Die Nachweise für die Fulda (LEHMANN 1971), für den Rhein bei Bonn (CASPER 1980: nur *H. curtilamellata*) sowie für verschiedene stehende Gewässer (LEHMANN 1971; eigene Beobachtungen) deuten darauf hin, daß diese beiden, relativ selten gefundenen Arten als euryök einzustufen sind.

Microchironomus tener (KIEFFER)

(Nomenklatur nach SAETHER 1977)

Lit.: REISS (1968), RINGE (1970), SAETHER (1977)

Bisher nach REISS (1968) vorwiegend aus dem Brackwasserbereich und verschiedensten Typen von Stillgewässern bekannt. Vereinzelt Imaginalzuchten aus dem Bodenschlamm eines langsam fließenden Rheinabschnittes bei Bad Säckingen.

Microtendipes pedellus (DE GEER)

Lit.: LEHMANN (1971), PINDER (1978)

Eurytherme und eurytope Art; an allen untersuchten Probestellen nur geringe Besiedlungsdichten.

Parachironomus frequens (JOHANNSEN) (VII—IX)

Lit.: LEHMANN (1970 a)

Eine holarktisch verbreitete Charakterart des Potamals. Am Hochrhein nur in den Lichtfängern häufig. Die Art ist auch aus dem Bonner Rheinabschnitt bekannt (CASPER 1980).

Paratendipes albimanus (MEIGEN) (V—VIII)

Lit.: LEHMANN (1971)

Eurytherme und eurytope Art. Am Hochrhein häufig in den Aufzuchten aller Benthosproben.

Phaenopsectra flavipes (MEIGEN) (V—VIII)

Lit.: FITTKAU & REISS (1978), PINDER (1978)

Ökologische Ansprüche sowie Abundanzen am Hochrhein wie bei der letztgenannten Art.

Polypedilum albicorne (MEIGEN)

Lit.: LEHMANN (1971)

Eine kaltstenotheime und krenophile Art, deren Einzelnachweis — durch Zucht gesichert — für den Hochrhein bei Bad Säckingen überraschen muß.

Polypedilum cultellatum GOETGHEBUER (VII—IX)

Lit.: LEHMANN (1971)

Charakteristische Potamalart, die im gesamten Untersuchungsabschnitt häufig ist.

Polypedilum laetum (MEIGEN) (III—X)

Lit.: LEHMANN (1971)

In Mitteleuropa bisher vorwiegend aus dem Rhithral bekannte Art (LEHMANN 1971). Die jüngsten Nachweise aus dem Bonner Rheinabschnitt (CASPER 1980) und die Massenvorkommen im Hochrhein — sowohl in den Benthosproben der Uferzone als auch in den Lichtfängern — beweisen, daß *P. laetum* auch bis weit in die Flußregion vorzudringen vermag.

Polypedilum nubeculosum (MEIGEN)

Lit.: LEHMANN (1971)

Vereinzelte Funde dieser eurythermen und eurytopen Art im Rhein bei Bad Säckingen.

Polypedilum quadriguttatum KIEFFER

Lit.: FITTKAU & REISS (1978), PINDER (1978)

Selten gefundene Fließwasserart. Einzelfund einer ♂ Imago am Hochrhein. Erstnachweis für die Region 9 der Limnofauna Europaea.

Polypedilum scalaenum SCHRANK (V–VIII)

Lit.: HIRVENOJA (1962), LEHMANN (1971)

Eine häufige Potamalart (CASPER 1980, LEHMANN 1971), so auch am Hochrhein.

Stenochironomus cf. gibbus FABRICIUS

Lit.: FITTKAU & REISS (1978), PINDER (1978), REISS (1968)

Die Larven dieser Art sind Minierer in Wasserpflanzen; bisher nur aus stehenden Gewässern bekannt. Aus Bad Säckingen liegt ein Kescherfang einer weiblichen Imago vor.

Xenochironomus xenolabis KIEFFER

Lit.: LEHMANN (1971), REISS (1968)

Die Larven von *X. xenolabis* sind als obligate Bewohner von Spongiliden-Kolonien in Seen und Fließgewässern der gesamten Holarktis häufig. Nur geringe Vorkommen am Hochrhein bei Bad Säckingen.

Tribus Tanytarsini

Micropsectra apposita (WALKER)

Lit.: FITTKAU & REISS (1978), SÄWEDAL (1976)

Der einzige Artvertreter der *M. notescens*-Gruppe, der in Mitteleuropa größere Bäche und Flüsse, auch mit erheblichen organischen Belastungen, besiedelt. Von der nächstverwandten *M. contracta* REISS, einer Profundalart oligotropher Alpenseen (REISS 1965, 1968) nur bei Vorlage der Puppenexuvien sicher zu trennen. Aus den Benthosproben des Hochrheins konnte eine männliche und eine weibliche Imago von *M. apposita* gezüchtet werden.

Micropsectra atrofasciata KIEFFER (IV–X)

Lit.: PINDER (1978)

Bei *M. atrofasciata* sensu KIEFFER handelt es sich offensichtlich um ein Aggregat genitalmorphologisch sehr ähnlicher, ökologisch jedoch deutlich differenzierter Arten. Eine Gruppenrevision durch SÄWEDAL ist in Vorbereitung. Die im Hochrhein häufige Sippe aus dieser Artengruppe liegt mir in Einzelexemplaren auch aus dem Rhein bei Bonn vor (CASPER 1980).

Paratanytarsus confusus PALMEN

Lit.: LEHMANN (1971), PALMEN (1960)

Eurytherme und rheophile Art, deren Larven im Hochrhein auf Steinen in mäßiger Strömung zu finden sind. Die Besiedlungsdichten sind wesentlich geringer als im Potamal der Fulda (LEHMANN 1971).

Paratanytarsus lauterborni KIEFFER

REISS (1974)

P. lauterborni ist aus größeren und kleineren stehenden Gewässern bekannt. Wie alle anderen Vertreter des Tribus Tanytarsini am Hochrhein vorwiegend in lenitischen Buchten mit reichem Uferbewuchs (*Phragmites communis*, *Acorus calamus*) zu finden; geringe Populationsstärken!

Rheotanytarsus muscicola KIEFFER (VII–X)

Rheotanytarsus photophilus GOETGHEBUER (V–X)

Lit.: LEHMANN (1970 b)

Zwei euryöke, aber rheophile, bzw. rheobionte Charakterarten des Potamals, die in Bad Säckingen — wie in Bonn (CASPER 1980) — zu den häufigsten Chironomiden des Rheinstroms gehören.

Tanytarsus brundini LINDEBERG
Tanytarsus ejuncidus WALKER
Tanytarsus pallidicornis WALKER
Lit.: REISS & FITTKAU (1971)

Drei der wenigen *Tanytarsus*-Arten, die auch in größeren Fließgewässern regelmäßig zu finden sind (LEHMANN 1971). Habitatpräferenzen und Fangzahlen dieser Arten wie bei *Paratanytarsus lauterborni* angegeben.

Ceratopogonidae

Die Kenntnisse der Larvalsystematik und -ökologie sind in dieser Dipteren-Gruppe noch geringer als bei den Chironomiden: die Quellenangaben geben in einigen Fällen nur Hinweise auf Beschreibungen, bzw. Zeichnungen der Artmerkmale und nicht auf die autökologischen Ansprüche. Die Nomenklatur richtet sich nach HAVELKA (1978) und WIRTH (1962).

U.-Fam. Ceratopogoninae Tribus Sphaeromiini

Mallochohelea inermis KIEFFER
Mallochohelea setigera LOEW
Lit.: GOETGHEBUER & LENZ (1934)

Die vereinzelt Funde beider *Mallochohelea*-Arten stammen aus schlammigen, ufernahen Sedimenten eines nahezu stehenden Stromabschnittes bei Bad Säckingen.

Tribus Palpomyiini

Bezzia annulipes MEIGEN
Lit.: HAVELKA (1976)

In ökologischer Hinsicht eine sehr plastische *Bezzia*-Art, die in Mitteleuropa aus den verschiedensten Stillwasserbiotopen nachgewiesen wurde. Wenige Imagines (aus Larvenzucht) in Bad Säckingen; gleicher Habitat wie bei den übrigen nachgewiesenen Ceratopogoniden.

Palpomyia flavipes MEIGEN
Palpomyia serripes MEIGEN
Lit.: HAVELKA (1976)

Zwei in ganz Mitteleuropa häufige Vertreter der artenreichen Gattung *Palpomyia*. Vorwiegend aus stehenden Gewässern und dem Land-Wasser-Grenzbiotop von Quellen bekannt. Einzelfunde in Bad Säckingen!

Palpomyia sp.

Von dieser Art, die nicht identisch mit den beiden vorgenannten Spezies ist, liegt nur eine weibliche Imago aus den Benthoszuchten vor. Nach der Bestimmungstabelle von GOETGHEBUER & LENZ (1934) gelangt man zu *Palpomyia fulva* MACQUART, einer Art, deren letzte Nachweise aus Mitteleuropa schon lange zurückliegen.

Stratiomyidae

Oplodontha viridula (FABRICIUS)
Lit.: DUSEK & ROZKOSNÝ (1965)

Die Larven dieser paläarktisch verbreiteten, häufigen Art besiedeln „sumpfige Teichränder und isolierte Flußmäander, finden sich dort vorwiegend zwischen faulenden Pflanzentei-

len“. Diese Biotopschilderung der Autoren DUSEK & ROZKOSNÝ (1965) gibt sehr treffend den Charakter der Fundorte von *O. viridula* am Hochrhein wieder. Die Bestimmung erfolgte im fast ausgewachsenen Larvenstadium; die Zucht bis zum Imaginalstadium mißlang.

Empididae

Eine Brachyceren-Familie, deren Artvertreter in überwiegender Zahl eine terrestrische Larvalentwicklung durchführen. Die Kenntnisse über Faunistik, ökologische Ansprüche und geographische Verbreitung innerhalb der Unterfamilie Hemerodromiinae, die nur aquatische und semiaquatische Arten umfaßt, sind zur Zeit noch ungenügend.

U.-Fam. Hemerodromiinae

Chelifera aperticauda COLLIN

Lit.: COLLIN (1961)

Diese Art ist nur aus England bekannt (COLLIN 1961). Es liegen bisher keine Angaben zur Larvalökologie vor. Am Standort Bad Säckingern konnten zwei männliche Imagines aus dem flachgründigen Schlammsubstrat einer Probestelle mit mäßiger Fließgeschwindigkeit gezüchtet werden.

Hemerodromia raptoria MEIGEN

Lit.: COLLIN (1961), ENGEL & FREY (1938—1956)

Einzelfund an der gleichen Probestelle, an der die anderen Empididen gefunden wurden. Imagines von *H. raptoria* liegen mir — durch Larvenaufzucht gesichert — auch aus der Uferregion stehender Gewässer vor.

Clinocera (Kowarzia) sp.

Das einzige Weibchen im vorliegenden Material ließ eine Artbestimmung nicht zu.

Bryozoa

Plumatella fruticosa ALLMAN

Einziges Moostierchen, das in den Jahren 1978 und 1979 im Hochrhein gefunden wurde. BUCK (1974) gibt mit *Fredericella sultana* (BLUMENBACH) — auch aus dem Rhein bei Bonn bekannt (CASPERS 1980) — mit *Plumatella fungosa* (PALLAS) und *Plumatella repens* (LINNAEUS) die Vorkommen von drei weiteren Arten für den Standort Bad Säckingern an.

3. Diskussion und Zusammenfassung

Die faunistische Bearbeitung des Hochrhein-Makrozoobenthos bei Bad Säckingern erbrachte eine Gesamtzahl von 158 Arten, deren Aufteilung auf die einzelnen systematischen Gruppen der Tabelle 1 zu entnehmen ist. Eine Vergleichbarkeit mit den Befunden von FELBER (1908), LAUTERBORN (1916) und NEERACHER (1910) ist nur bei denjenigen Gruppen gegeben, die zum damaligen Zeitpunkt schon hinreichend gut systematisch bearbeitet waren. In der Tabelle 1 werden deshalb nur die Vergleichszahlen des damaligen Artenbestandes der Ephemeropteren, Plecopteren und Trichopteren des Hochrheins angegeben, obwohl auch diese Insektenordnungen einige — heute noch — problematische Gruppen umfassen (z. B. Hydroptilidae, Hydropsychidae; Heptageniidae, Baetidae). Eine Umfrage bei den naturkundlichen Museen des süddeutschen Raumes und der Schweiz nach altem Wasserinsektenmaterial erbrachte — nur für die Gruppe der Trichopteren — eine Fülle weiterer, bisher nicht publizierter Funde für den Hochrhein zwischen Bodensee und Basel. Ich hatte die Gelegenheit, im Naturhistorischen Museum Basel die Coll. LINIGER (det. RIS und ULMER) aus

Tab. 1. Artenzahlen der einzelnen systematischen Gruppen im Hochrhein bei Bad Säckingen (1978/1979) sowie der Ephemeropteren, Plecopteren und Trichopteren bei LAUTERBORN (1916), FELBER (1908) und NEERACHER (1910).

	Artenzahlen	
	Standort Bad Säckingen 1978/1979	FELBER (1908) LAUTERBORN (1916) NEERACHER (1910)
Porifera	2	.
Hydrozoa	1	.
Tricladida	4	.
Gastropoda	10	.
Lamellibranchiata	8	.
Oligochaeta	5	.
Hirudinea	3	.
Hydracarina	non det.	.
Isopoda	2	.
Amphipoda	2	.
Ephemeroptera	7	19
Plecoptera	—	13
Odonata	1	.
Heteroptera	2	.
Coleoptera	4	.
Trichoptera	21	54
Diptera (gesamt)	85	.
Limoniidae	1	.
Psychodidae	non det.	.
Simuliidae	1	.
Chironomidae	73	.
Ceratopogonidae	6	.
Stratiomyidae	1	.
Empididae	3	.
Bryozoa	1	.
Gesamtartenzahl	158	

den Jahren 1916 und 1917, sowie im Entomologischen Institut der ETH Zürich die Coll. RIS aus den ersten Jahren dieses Jahrhunderts einzusehen. Neben den Plecopteren (NEERACHER 1910) — die als extrem empfindliche Benthosorganismen im Hochrhein bei Bad Säckingen heute nicht mehr vertreten sind — läßt sich nunmehr auch für die Gruppe der Trichopteren eine Vorstellung von der ursprünglichen Artenvielfalt (Tab. 2) und damit auch von den Faunenverlusten während der letzten 70 Jahre gewinnen. Die höheren Artenzahlen im Großraum Basel (Tab. 2) sind lediglich als Hinweis auf eine intensivere Sammeltätigkeit in diesem Gewässerabschnitt zu werten.

Die Bestandsverluste aller Gruppen der Wasserinsekten sind in erster Linie auf das Verschwinden stenöker Potamalbewohner gleich zu Beginn der einsetzenden Verschmutzungswelle zurückzuführen. Dies gilt bei den Trichopteren u. a. für *Chimarra marginata* LINNAEUS, *Glossosoma boltoni* CURTIS und *Stactobiella risi* FELBER, bei den Ephemeropteren u. a. für *Oligoneuriella rhenana* IMHOFF, *Rhithrogena* div. spp., *Ecdyonurus* div. spp. und *Heptagenia* div. spp. In den heutigen Zoobenthosgesellschaften der flachen Uferzonen des Hochrheins nehmen die Leitarten eutropher Stillgewässer — zumindest auf der Basis der Individuenzahlen — einen wesentlich breiteren Raum ein als zu Beginn des 20. Jahrhunderts, so z. B. *Cloeon dipterum* und *Caenis luctuosa* bei den Ephemeropteren, *Limnephilus lunatus* und einige Leptoceriden bei den Trichopteren.

Tab. 2. Der Trichopteren-Bestand des Hochrheins zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Die Angaben für Basel beruhen auf den Ergebnissen von FELBER (1908), NEERACHER (1910), LAUTERBORN (1916) und der Coll. LINIGER (det. RIS u. ULMER) im Naturhistorischen Museum Basel; die Angaben für Rheinau beruhen auf der Coll. RIS im Entomologischen Institut der ETH Zürich.

? bedeutet: Es liegt keine genaue Fundortangabe vor; bzw. die Zuordnung zum Lebensraum Potamal ist fraglich; bzw. — bei genadeltem, z.T. beschädigtem Sammlungsmaterial — eine exakte Artüberprüfung war nicht mehr möglich.

	Hochrhein bei Basel	Hochrhein bei Rheinau
<i>Rhyacophila dorsalis</i>		
CURTIS	x	x
<i>Rhyacophila fasciata</i>		
HAGEN	x	.
<i>Rhyacophila nubila</i>		
ZETTERSTEDT	?	.
<i>Rhyacophila pascoei</i>		
MC LACHLAN	x	x
<i>Rhyacophila torrentium</i>		
PICTET	.	?
<i>Rhyacophila tristis</i>		
PICTET	x	.
<i>Rhyacophila vulgaris</i>		
PICTET	?	.
<i>Glossosoma boltoni</i>		
CURTIS	x	.
<i>Glossosoma conformis</i>		
NEBOISS	x	x
<i>Synagapetus dubitans</i>		
MC LACHLAN	?	?
<i>Agapetus laniger</i>		
PICTET	x	x
<i>Agapetus ochripes</i>		
CURTIS	x	x
<i>Ptilocolepus granulatus</i>		
PICTET	.	?
<i>Stactobiella risi</i>		
FELBER	x	.
<i>Orthotrichia angustella</i>		
MC LACHLAN	.	x
<i>Oxyethira flavicornis</i>		
PICTET	x	.
<i>Hydroptila forcipata</i>		
EATON	x	.
<i>Hydroptila sparsa</i>		
CURTIS	.	x
<i>Hydroptila tineoides</i>		
DALMAN	x	.
<i>Hydroptila vectis</i>		
CURTIS	.	x
<i>Allotrichia pallicornis</i>		
EATON	x	.
<i>Philopotamus ludificatus</i>		
MC LACHLAN	?	.
<i>Philopotamus montanus</i>		
DONOVAN	?	.

	Hochrhein bei Basel	Hochrhein bei Rheinau
<i>Wormaldia occipitalis</i>		
PICTET	.	?
<i>Wormaldia subnigra</i>		
MC LACHLAN	x	x
<i>Chimarra marginata</i>		
LINNAEUS	x	x
<i>Hydropsyche contubernalis</i>		
MC LACHLAN	x	.
<i>Hydropsyche guttata</i>		
PICTET	?	.
<i>Hydropsyche instabilis</i>		
CURTIS	x	x
<i>Hydropsyche pellucidula</i>		
CURTIS	x	.
<i>Hydropsyche saxonica</i>		
MC LACHLAN	x	.
<i>Cheumatopsyche lepida</i>		
PICTET	x	x
<i>Neureclipsis bimaculata</i>		
LINNAEUS	x	x
<i>Polycentropus irroratus</i>		
CURTIS	x	.
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>		
PICTET	x	.
<i>Holocentropus dubius</i>		
RAMBOUR	?	.
<i>Psychomyia pusilla</i>		
FABRICIUS	x	.
<i>Tinodes waeneri</i>		
LINNAEUS	x	.
<i>Ecnomus tenellus</i>		
RAMBOUR	x	.
<i>Agrypnia varia</i>		
FABRICIUS	?	.
<i>Agrypnia pagetana</i>		
CURTIS	?	.
<i>Phryganea bipunctata</i>		
RETZIUS	?	.
<i>Oligotricha striata</i>		
LINNAEUS	?	.
<i>Oligostomis reticulata</i>		
LINNAEUS	?	.
<i>Brachycentrus subnubilus</i>		
CURTIS	x	x
<i>Oligoplectrum maculatum</i>		
FOURCROY	x	x
<i>Micrasema minimum</i>		
MC LACHLAN	?	.
<i>Micrasema setiferum</i>		
PICTET	x	x
<i>Drusus chrysotus</i>		
RAMBOUR	?	.
<i>Drusus trifidus</i>		
MC LACHLAN	.	?

	Hochrhein bei Basel	Hochrhein bei Rheinau
<i>Ecclisopteryx guttulata</i>		
PICTET	?	?
<i>Limnephilus auricula</i>		
CURTIS	?	.
<i>Limnephilus extricatus</i>		
MC LACHLAN	x	.
<i>Limnephilus griseus</i>		
LINNAEUS	x	.
<i>Limnephilus ignavus</i>		
MC LACHLAN	x	x
<i>Limnephilus lunatus</i>		
CURTIS	?	.
<i>Limnephilus rhombicus</i>		
LINNAEUS	x	.
<i>Limnephilus vittatus</i>		
FABRICIUS	?	.
<i>Grammotaulius nigropunctatus</i>		
RETZIUS	x	.
<i>Glyphotaelius pellucidus</i>		
RETZIUS	x	.
<i>Anabolia nervosa</i>		
CURTIS	x	.
<i>Potamophylax cingulatus</i>		
STEPHENS	?	.
<i>Potamophylax latipennis</i>		
CURTIS	?	.
<i>Potamophylax nigricornis</i>		
PICTET	.	x
<i>Potamophylax rotundipennis</i>		
BRAUER	?	.
<i>Halesus tessellatus</i>		
RAMBOUR	x	.
<i>Melampophylax mucoreus</i>		
HAGEN	?	.
<i>Anisogamus difformis</i>		
MC LACHLAN	?	.
<i>Allogamus auricollis</i>		
PICTET	?	.
<i>Stenophylax permistus</i>		
MC LACHLAN	?	?
<i>Micropterna testacea</i>		
GMELIN	x	x
<i>Enoicyla reichenbachii</i>		
KOLENATI	.	x
<i>Mesophylax impunctatus</i>		
MC LACHLAN	?	.
<i>Chaetopteryx villosa</i>		
FABRICIUS	x	x
<i>Annitella obscurata</i>		
MC LACHLAN	x	.
<i>Goera pilosa</i>		
FABRICIUS	x	.
<i>Lithax niger</i>		
HAGEN	?	.

	Hochrhein bei Basel	Hochrhein bei Rheinau
<i>Silo nigricornis</i>		
PICTET	x	x
<i>Silo pallipes</i>		
FABRICIUS	x	.
<i>Silo piceus</i>		
BRAUER	x	x
<i>Lepidostoma hirtum</i>		
FABRICIUS	x	x
<i>Lasiocephala basalis</i>		
KOLENATI	x	.
<i>Athripsodes albifrons</i>		
LINNAEUS	.	x
<i>Athripsodes aterrimus</i>		
STEPHENS	?	.
<i>Athripsodes bilineatus</i>		
LINNAEUS	x	x
<i>Athripsodes cinereus</i>		
CURTIS	x	x
<i>Ceraclea alboguttata</i>		
HAGEN	.	x
<i>Ceraclea annulicornis</i>		
STEPHENS	x	x
<i>Ceraclea aurea</i>		
PICTET	x	x
<i>Ceraclea dissimilis</i>		
STEPHENS	x	.
<i>Ceraclea nigronervosa</i>		
RETZIUS	.	x
<i>Mystacides azurea</i>		
LINNAEUS	?	?
<i>Mystacides longicornis</i>		
LINNAEUS	?	.
<i>Mystacides nigra</i>		
LINNAEUS	?	.
<i>Triaenodes conspersus</i>		
RAMBOUR	?	.
<i>Oecetis lacustris</i>		
PICTET	?	.
<i>Oecetis notata</i>		
RAMBOUR	.	x
<i>Oecetis ochracea</i>		
CURTIS	?	.
<i>Oecetis testacea</i>		
CURTIS	x	.
<i>Setodes punctatus</i>		
FABRICIUS	x	x
<i>Leptocerus interruptus</i>		
FABRICIUS	x	.
<i>Notidobia ciliaris</i>		
LINNAEUS	x	.
<i>Sericostoma flavicorne</i>		
SCHNEIDER	x	x
<i>Sericostoma personatum</i>		
SPENCE	x	x

	Hochrhein bei Basel	Hochrhein bei Rheinau
(incl. <i>S. pedemontanum</i> MC LACHLAN)		
<i>Beraea pullata</i>	?	.
CURTIS	?	.
<i>Beraeodes minutus</i>	?	.
LINNAEUS	?	.
<i>Ernodes articularis</i>	?	.
PICTET	?	.
<i>Odontocerum albicorne</i>	x	.
SCOPOLI	x	.
<i>Molanna angustata</i>	?	.
CURTIS	?	.

Besonders deutlich läßt sich der hohe Anteil der lakustrischen Arten anhand der heutigen Chironomidenbesiedlung des untersuchten Hochrheinsabschnittes belegen. Zu diesem Zweck werden in der Tabelle 3 die absoluten Artenzahlen und die prozentualen Anteile der Chironomidenunterfamilien und -tribus der vorliegenden Untersuchung im Vergleich mit den entsprechenden Zahlenwerten anderer Gewässer dargestellt. Grundlegender Gedanke ist hierbei, daß die höheren systematischen Kategorien auch ökologische Einheiten darstellen. Dies gilt vor allem für die Orthoclaadiinae, die ihre maximale Artenentfaltung im Rhithral der Fließgewässer haben, wobei die Arten des Tribus Metriocnemini auf die ufernahen Zonen und den Land-Wasser-Übergangsbereich beschränkt sind. Die Mehrzahl der Chironomini bevorzugt eindeutig stehende und langsam fließende Gewässer, meistens mit starkem Pflanzenwachstum. Die Tanytarsini und die Arten der Unterfamilie Tanypodinae — beide im Rhein bei Bad Säckingen nur schwach vertreten — eignen sich weniger gut als Indikatorgruppen, da sie Stillwasser- und Fließwasserarten unterschiedlichster ökologischer Einstellung umfassen.

Wie der Tabelle 3 zu entnehmen ist, liegen die Anteile der Unterfamilien Orthoclaadiinae und Chironominae genau zwischen den Werten, die für Fließgewässer (LEHMANN 1971, RINGE 1974), bzw. für stehende Gewässer (REISS 1968) des mitteleuropäischen Raumes typisch sind. Für eine genauere Charakterisierung des untersuchten Biotops müßten natürlich über die Artenzahlen hinaus auch die Abundanzen und die Bioproduktion der Mitglieder dieser Lebensgemeinschaft erfaßt werden; solche Fragestellungen sind im Potamal der Fließgewässer jedoch der enormen methodisch-technischen Schwierigkeiten wegen noch nicht bearbeitet worden.

Neben den soeben erwähnten Insektengruppen verdienen die Mollusken, die in erheblichem Umfang an der benthischen Sekundärproduktion beteiligt sind, eine besondere Erwähnung. LAUTERBORN (1916) mußte anlässlich seiner Untersuchungen eine „große Armut des Hochrheins an Wassermollusken“ feststellen. Er gibt mit *Lymnaea peregra*, *Ancylus fluviatilis* und *Bithynia tentaculata* nur drei Gastropoden-Arten für den Rheinstrom an, von denen die beiden letztgenannten sehr lokale und individuenschwache Vorkommen aufwiesen. Offensichtlich hat die Umgestaltung des Hochrheins zu einer Kette hintereinanderliegender Staustufen, die zunehmende Eutrophierung des Bodensees in den vergangenen Jahrzehnten und die Nutzung des Hochrheins als Vorfluter für häusliche Abwässer eine deutliche Förderung der Wassermollusken zur Folge gehabt. Auf die hohe Präsenz von *Bithynia tentaculata* und *Valvata piscinalis* im Untersuchungsabschnitt Bad Säckingen wurde schon in Kapitel 2 hingewiesen.

Tab. 3. Absolute (und prozentuale) Anteile der Chironomiden-Unterfamilien, bzw. -Tribus an der Gesamtartenzahl der Gruppe in verschiedenen Fließ- und Stillgewässern.

	Fulda (LEHMANN 1971)	Breitenbach (RINGE 1974)	Rohrwiesen- bach (RINGE 1974)	Bodensee (REISS 1968)	Hochrhein Bad Säckingen (1978/1979)
Tanypodinae	26 (10,6)	6 (7,3)	7 (8,35)	19 (10,3)	5 (7,15)
Diamesinae	12 (4,9)	8 (9,8)	7 (8,35)	8 (4,35)	1 (1,45)
Orthoclaadiinae (gesamt)	129 (52,7)	48 (58,5)	42 (50,0)	57 (31,0)	32 (45,7)
1. Orthoclaadiini	76	29	25	35	24
2. Metriocnemini	53	19	17	22	8
Chironominae (gesamt)	77 (31,4)	20 (24,4)	28 (33,3)	100 (54,35)	32 (45,7)
1. Chironomini	41	11	16	67	23
2. Tanytarsini	36	9	12	33	9
Gesamtartenzahl	244	82	84	184	70

Im Vergleich mit der euryöken Restlebensgemeinschaft des Rheins bei Bonn (CASPER 1980: 74 Spezies*) weist der Hochrhein im untersuchten Streckenabschnitt mit 158 Spezies erwartungsgemäß eine erheblich größere Artenvielfalt auf. Bezüglich ihrer Biotoppräferenzen lassen sich diese Arten in vier Großgruppen gliedern:

1. Die euryöken Potamobionten

— unter den Insekten mehrere Trichopteren- und Chironomiden-Arten — sind in ihrem Vorkommen in erster Linie auf die uferfernen Sedimentschichten beschränkt. Während die Imagines dieser Arten regelmäßig und häufig die Lichtfallen anfliegen, sind die aquatischen Stadien in den Benthosproben der Uferzone deutlich unterrepräsentiert.

2. Eurytope, bzw. ubiquistische Arten

finden sich ebenfalls in der Gruppe der Chironomiden, die mit 73 Arten nahezu 50% des gesamten Artenbestandes stellen. Es wird hier nur auf die autökologische Kurzhinweise in Kapitel 2 verwiesen.

3. Lakustrische Arten

besiedeln nur flach auslaufende, lenitische Uferpartien mit reichen Makrophytenbeständen. Die Abundanzen dieser Stillwasserformen sind in Einzelfällen sehr hoch.

4. Die stenöken Potamobionten

sind bei FELBER (1908), LAUTERBORN (1916) und NEERACHER (1910) nachzuschlagen. Sie sind heute im unteren Hochrhein ausgestorben.

*) Diese Zahl erhöhte sich inzwischen durch einen Fund von *Dugesia tigrina* (GIRARD) auf 75.

Es muß betont werden, daß die hier vorgenommene Grobeinteilung im einzelnen nicht den differenzierten autökologischen Ansprüchen aller betroffenen Arten gerecht wird. Abschließend bleibt zu hoffen, daß der derzeitige Organismenbestand des Hochrheins, der ja stets ein Abbild der Wasserqualität im weitesten Sinne ist, nicht durch den Bau weiterer Staufstufen und Kraftwerke zusätzlichen Belastungen ausgesetzt wird. Begrüßenswert sind die Initiativen, die im Rahmen des Sonderprogramms Rhein/Bodensee inzwischen gestartet wurden und die auf lange Sicht zu einer Verringerung des Einflusses häuslicher und industrieller Verschmutzungsfaktoren auch im Hochrheinabschnitt führen sollten.

Literatur

- BAUER, H. J., BROCKSIEPER, R. & WOIKE, M. (1979): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Libellen (Odonata). — Schr.-Reihe Landesanstalt Ökol. Landschaftsentwickl. Forstplanung NRW, 4: 73—75; Münster-Hiltrup.
- BERTRAND, H. (1954): Les insectes aquatiques d'Europe (Genres: Larves, nymphes, imagos). — Encyclopédie entomologique vol. I. — 556 S.; Paris (P. Lechevalier).
- BLOESCH, J. (1977): Bodenfaunistische Untersuchungen in Aare und Rhein. — Schweiz. Z. Hydrol., 39: 46—68; Basel.
- BRAASCH, D. (1977): Trichopterenarten des Potamal in der DDR. — Ent. Nachr., 21: 137—139; Dresden.
- BRUNDIN, L. (1947): Zur Kenntnis der schwedischen Chironomiden. — Ark. Zool., 39: 1—95; Stockholm.
- (1949): Chironomiden und andere Bodentiere der südschwedischen Urgebirgsseen. Ein Beitrag zur Kenntnis der bodenfaunistischen Charakterzüge schwedischer oligotropher Seen. — Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm, 30: 1—914; Drottningholm.
- (1956): Zur Systematik der Orthoclaadiinae (Dipt. Chironomidae). — Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm, 37: 5—185; Drottningholm.
- BUCK, H. (1974): Gütekarte und Artenliste der Rheinuntersuchung Mai 1974. — Unveröff. Ms.; Stuttgart.
- CASPERS, N. (1980): Die Makrozoobenthos-Gesellschaften des Rheins bei Bonn. — Decheniana, 133: 1—175; Bonn.
- COLLIN, J. E. (1961): British Flies, Vol. VI: Empididae. — 782 S.; London (Cambridge University Press).
- CONRATH, W., FALKENHAGE, B. & KINZELBACH, R. (1977): Übersicht über das Makrozoobenthon des Rheins im Jahre 1976. — Gewässer und Abwässer, 62/63: 63—84; Krefeld-Hüls.
- DAVIES, L. (1968): A key to the British species of Simuliidae (Diptera) in the larval, pupal and adult stages. — Scient. publ. of the Freshwater Biological Association, no. 24: 126 S.; Windermere.
- DUSEK, J. & ROZKOSNY, R. (1965): Revision mitteleuropäischer Arten der Familie Stratiomyidae (Diptera) mit besonderer Berücksichtigung der Fauna der CSSR. III. — Acta ent. bohemoslov., 62: 24—60; Prag.
- EHRMANN, P. (1956): Mollusca. In: P. BROHMER, P. EHRMANN & G. ULMER: Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. II, Lief. 1. — 264 S., 13 Taf.; Leipzig (Quelle & Meyer).
- ELLIS, A. E. (1978): British Freshwater Bivalve Mollusca. — Synopses of the British Fauna, no. 11: 109 S.; London, New York, San Francisco (Academic Press).
- ENGEL, E. O. & FREY, R. (1938—1956): Empididae. — In E. LINDNER: Die Fliegen der paläarktischen Region, Bd. IV 4. — 639 S., 57 Taf.; Stuttgart (Schweizerbart).
- FELBER, J. (1908): Die Trichopteren von Basel und Umgebung mit Berücksichtigung der Trichopteren-Fauna der Schweiz. — Arch. Nat., 74: 7—90; Berlin.
- FITTKAU, E.-J. (1962): Die Tanypodinae (Diptera, Chironomidae). Die Tribus Anatopyniini, Macropelopiini und Pentaneurini. — Abh. Larvalsyst. Insekten, 6: 1—453; Berlin (Akademie-Verlag).
- FITTKAU, E.-J. & LEHMANN, J. (1970): Revision der Gattung *Microcricotopus* THIEN. u. HARN. (Dipt., Chironomidae). — Int. Revue ges. Hydrobiol., 55: 391—402; Berlin.
- FITTKAU, E.-J. & REISS, F. (1978): Chironomidae. — In J. ILLIES: Limnofauna Europaea, S. 404—440. — Stuttgart (Fischer).
- GOETGHEBUER, M. & LENZ, F. (1934): Heleidae (Ceratopogonidae). — In: E. LINDNER: Die Fliegen der paläarktischen Region, Bd. 13a. — 133 S., 12 Taf.; Stuttgart (Schweizerbart).

- HAVELKA, P. (1976): Limnologische und systematische Studien an Ceratopogoniden (Diptera: Nematocera). — Beitr. Entom., Berlin, **26**: 211—305; Berlin.
- (1978): Ceratopogonidae. — In: J. ILLIES: Limnofauna Europaea, S. 441—458. — Stuttgart (Fischer).
- HEUSS, F. (1976): Neufunde von *Proasellus coxalis* (DOLLFUS, 1892) (Crustacea, Isopoda, Asellidae) in Deutschland und der Schweiz. — Gewässer und Abwässer, **60/61**: 70; Krefeld-Hüls.
- HIRVENOJA, M. (1962): Zur Kenntnis der Gattung *Polypedium* KIEFF. (Dipt., Chironomidae). — Ann. Ent. Fenn., **28**: 127—136; Helsingfors.
- (1973): Revision der Gattung *Cricotopus* VAN DER WULP und ihrer Verwandten (Diptera, Chironomidae). — Ann. Zool. Fenn., **10**: 1—363; Helsinki.
- HOCH, K. (1956): Wasserkäfer des Bodensees und seiner Umgebung. — Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. **6**: 241—250; Freiburg i. Br.
- ILLIES, J. (Hrsg.) (1978): Limnofauna Europaea. — 2. Aufl., 532 S.; Stuttgart (Fischer).
- KINZELBACH, R. (1972): Einschleppung und Einwanderung von Wirbellosen in Ober- und Mittelrhein. — Mainzer naturwiss. Arch., **11**: 109—150; Mainz.
- (1976): Die Wassermollusken des Naturschutzgebietes „Hördter Rheinaue“ — Mitt. Pollichia, **64**: 138—152; Bad Dürkheim.
- (1978): Veränderungen der Fauna des Oberrheins — Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **11**: 291—301; Karlsruhe.
- LAMPERT, W. & LINK, W. (1971): Markierungsversuche und Fischaufstiegskontrollen an Staustufen des Hochrheins in den Jahren 1947 und 1952. — Arch. Hydrobiol. Suppl., **38**: 315—335; Stuttgart.
- LAUTERBORN, R. (1916—1918): Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstromes I bis III. — Sitz. Ber. Heidelb. Akad. Wiss. Math.-Naturw. Kl. Abt. B. 1916: **VII B**, 6. Abh., S. 1—61; 1917: **VIII B**, 5. Abh., S. 1—70; 1918: **IX B**, 1. Abh., S. 1—87; Heidelberg.
- LEHMANN, J. (1969 a): Die europäischen Arten der Gattung *Rheocricotopus* und drei neue Artvertreter dieser Gattung aus der Orientalis (Diptera, Chironomidae). — Arch. Hydrobiol., **66**: 348—381; Stuttgart.
- (1969 b): Zur Ökologie und Verbreitung dreier für Schleswig-Holstein neuer Chironomidenarten (Diptera, Nematocera). — Faun.-ökol. Mitt., **3**: 262—268; Kiel.
- (1970 a): Revision der europäischen Arten (Imagines ♂♂) der Gattung *Parachironomus* LENZ (Diptera, Chironomidae). — Hydrobiologia, **33**: 129—158; Den Haag.
- (1970 b): Revision der europäischen Arten (Imagines ♂♂ und Puppen ♂♂) der Gattung *Rheotanytarsus* BAUSE (Diptera, Chironomidae). — Zool. Anz., **185**: 344—378; Leipzig.
- (1971): Die Chironomiden der Fulda (Systematische, ökologische und faunistische Untersuchungen). — Arch. Hydrobiol. Suppl., **37**: 466—555; Stuttgart.
- (1972): Revision der europäischen Arten (Puppen ♂♂ und Imagines ♂♂) der Gattung *Eukiefferiella* Thienemann (Diptera: Chironomidae). — Beitr. Ent., **22**: 347—405; Berlin.
- MALZACHER, P. (1973): Eintagsfliegen des Bodenseegebietes (Insecta, Ephemeroptera). — Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl., **32**: 123—142; Karlsruhe.
- (1976): Nachtrag zur Eintagsfliegenfauna des Bodenseegebietes. Beschreibung einer neuen Art der Gattung *Caenis* (Insecta, Ephemeroptera). — Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl., **35**: 129—136; Karlsruhe.
- MENDL, H. (1978): Limoniidae. — In: J. ILLIES: Limnofauna Europaea, S. 367—377. — Stuttgart (Fischer).
- NEERACHER, F. (1910): Die Insektenfauna des Rheins und seiner Zuflüsse bei Basel. — Revue Suisse Zool., **18**: 497—590; Genf.
- PALMÉN, E. (1960): *Paratanytarsus*-Arten (Dipt., Chironomidae) aus dem β -mesohalinen und oligohalinen Brackwasser des Finnischen Meerbusens. — Ann. Ent. Fenn., **26**: 280—291; Helsingfors.
- PETLAN, M. & KOTHÉ, P. (1978): Influence of bedload transport on the macrobenthos of running waters. — Verh. Internat. Verein. Limnol., **20**: 1867—1872; Stuttgart.
- PINDER, L. C. V. (1978): A key to adult males of British Chironomidae. — Scient. publ. of the Freshwater Biological Association, no. **37**: Vol. 1: The key (169 S.); Vol. 2: Illustrations of the Hypopygia (113 S.); Windermere.
- PRETSCHER, P. (1977): Rote Liste der Libellen (Odonata). — In: J. BLAB, E. NOWAK, H. SUKOPP & W. TRAUTMANN: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. — Naturschutz Aktuell, **1**: 43—44; Münster.
- RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN (1976): Umweltprobleme des Rheins. 3. Sondergutachten vom März 1976. — 258 S.; Stuttgart, Mainz (Kohlhammer).
- REISS, F. (1965): *Micropsectra praecox* MEIG. und *Micropsectra contracta* n. sp. (Diptera: Chironomidae). — Arch. Hydrobiol., **61**: 228—241; Stuttgart.

- (1968): Ökologische und systematische Untersuchungen an Chironomiden (Diptera) des Bodensees. — Arch. Hydrobiol., **64**: 176—323; Stuttgart.
- (1974): Revision des Typen-Materials einiger Tanytarsini-Arten (Chironomidae, Diptera) aus dem Museum Brüssel. — Ent. Tidskr. **95** Suppl., 203—211; Stockholm.
- & FITTKAU, E.-J. (1971): Taxonomie und Ökologie europäisch verbreiteter *Tanytarsus*-Arten (Chironomidae, Diptera). — Arch. Hydrobiol. Suppl., **40**: 75—200; Stuttgart.
- REYNOLDSON, T. B. (1978): A key to British species of freshwater triclads. — Scient. publ. of the Freshwater Biological Association, no. **23**: 2. Aufl., 32 S.; Windermere.
- RINGE, F. (1970): Einige bemerkenswerte Chironomiden (Dipt.) aus Norddeutschland. — Faun.-ökol. Mitt., **3**: 312—322; Kiel.
- (1974): Chironomiden-Emergenz 1970 in Breitenbach und Rohrwiesenbach. — Arch. Hydrobiol. Suppl., **45**: 212—304; Stuttgart.
- SAETHER, O. A. (1977): Taxonomic studies on Chironomidae: *Nanocladius*, *Pseudochironomus*, and the *Harnischia* complex. — Bull. Fish. Res. Bd. Canada, **196**: 1—143; Ottawa.
- SÄWEDAL, L. (1976): Revision of the *notescens*-group of the genus *Micropsectra* Kieffer, 1909 (Diptera: Chironomidae). — Ent. scand., **7**: 109—144; Lund.
- SCHLEE, D. (1968): Vergleichende Merkmalsanalyse zur Morphologie und Phylogenie der *Corynoneura*-Gruppe (Diptera, Chironomidae). — Stuttg. Beitr. Naturk., **180**: 1—150; Stuttgart.
- SCHOENEMUND, E. (1930): Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. — In: F. DAHL: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, Teil 19. — 106 S.; Jena (Fischer).
- SCHWOERBEL, J. (1972): Falkauer Fließwasser-Untersuchungen an der Mettma. — Arch. Hydrobiol. Suppl., **42**: 91—94; Stuttgart.
- SENF, E. (1976): Die Odonaten-Fauna des westlichen Bodenseegebiets. — Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N. F. **11**: 327—335; Freiburg i. Br.
- SOPONIS, A. R. (1977): A revision of the nearctic species of *Orthocladius* (*Orthocladius*) *VAN DER WULP* (Diptera: Chironomidae). — Memoirs Ent. Soc. Canada, **102**: 1—187; Ottawa.
- STARÝ, J. & ROZKOSNÝ, R. (1969): Die slowakischen Arten der Unterfamilie Limoniinae (Tipulidae, Diptera). — Ac. rer. natur. mus. nat. slov. Bratislava, **15**: 75—136; Bratislava.
- STREIT, B. & SCHRÖDER, P. (1978): Dominierende Benthosinvertebraten in der Geröllbrandungszone des Bodensees: Phänologie, Nahrungsökologie und Biomasse. — Arch. Hydrobiol. Suppl., **55**: 211—234; Stuttgart.
- STRENZKE, K. (1950): Systematik, Morphologie und Ökologie der terrestrischen Chironomiden. — Arch. Hydrobiol. Suppl., **18**: 207—414; Stuttgart.
- (1959): Revision der Gattung *Chironomus* MEIG. I. Die Imagines von 15 norddeutschen Arten und Unterarten. — Arch. Hydrobiol., **56**: 1—42; Stuttgart.
- THIENEMANN, A. (1954): *Chironomus*. Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden. — Die Binnengewässer, **20**: 1—834; Stuttgart (Schweizerbart).
- THOMAS, E. A., KNECHT, A. & SAUTER, W. (1979): Chironomidenlarven als Konsumenten des Flutenden Hahnenfußes (*Ranunculus fluitans* LAM.). Vierteljahresschr. Naturforsch. Ges. Zürich, **123**: 303—307; Zürich.
- TOBIAS, W. (1965): Ergänzende Beobachtungen zur Trichopteren-Fauna des Süd-Schwarzwaldes. — Entomol. Z., **22/23**: 249—265; Frankfurt.
- WIRTH, W. W. (1962): A reclassification of the *Palpomyia-Bezzia-Macropsepa* groups, and a revision of the North American Sphaeromiini (Diptera, Ceratopogonidae). — Ann. Ent. Soc. Amer., **55**: 272—287; Baltimore.
- WÜLKER, W. (1956): Zur Kenntnis der Gattung *Psectrocladius* Kieff. (Dipt. Chironom.). — Arch. Hydrobiol. Suppl., **24**: 1—66; Stuttgart.
- (1965): Der Mechanismus des Eindringens parasitärer Mermithiden (Nematoda) in *Chironomus*-Larven (Dipt. Chir.). — Z. Parasitenkunde, **26**: 29—49; Verlin.
- ZWICK, H. (1974): Faunistisch-ökologische und taxonomische Untersuchungen an Simuliidae (Diptera), unter besonderer Berücksichtigung der Arten des Fulda-Gebietes. — Abh. Senckenberg. Naturf. Ges., **533**: 1—116; Frankfurt.

Anschrift des Autors: Dr. NORBERT CASPERS, Institut für Landwirtschaftliche Zoologie der Universität, Melbweg 42, D-5300 Bonn 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [39](#)

Autor(en)/Author(s): Caspers Norbert

Artikel/Article: [Die Makrozoobenthos-Gesellschaften des Hochrheins bei Bad Säckingen 115-142](#)