©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Lauterbornia 48: 45-56, D-86424 Dinkelscherben, 2003-10-30

Das Makrozoobenthos des Mains in den Jahren 1992-2001 - Eine Artenliste

The Macroinvertebrate fauna from the River Main in the period 1992-2001 - list of species

Michael Schleuter und Arne Haybach

Mit 1 Abbildung und 1 Tabelle

Schlagwörter: Makrozoobenthos, Main, Deutschland, Fluss.,Bundeswasserstraße, Faunistik
Keywords: Macroinvertebrates, macrozoobenthos, Main, Germany, river, waterway, faunistics

Das Makrozoobenthos des Mains des Zeitraumes 1992-2001, der Dekade nach Öffnung des Rhein-Main-Donau Kanals, wird für 5 naturräumliche Abschnitte vergleichend dargestellt. Insgesamt wurden 247 Arten oder höhere Taxa in mehr als 2000 Einzelproben festgestellt.

The macrozoobenthos of the River Main (Southern Germany) has been investigated by the Federal Institute of Hydrology Koblenz. Within 1992-2001, the decade after the opening of the Rhine-Main-Danube Channel, 247 species or higher taxa were recorded in more then 2000 single samples.

1 Einleitung

Das Makrozoobenthos der Bundeswasserstraßen wird von der Bundesanstalt für Gewässerkunde im Rahmen von Beweissicherungen von Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltungen des Bundes und im Rahmen von Monitoringprogrammen im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt regelmäßig untersucht. Bei den Bundeswassertraßen handelt sich neben zahlreichen Kanälen im Wesentlichen um die Flüsse Rhein, Main, Donau, Neckar, Mosel, Ems, Weser, Elbe und Oder. In den vergangenen Jahren ist der aktuelle und historische Makrozoobenthosbestand der grenzüberschreitenden Flüsse v.a. durch die zuständigen Internationalen Kommissionen zum Schutz der jeweiligen Gewässer bereits zusammenfassend dargestellt worden. So ist das Makroozoobenthos des Rheins (Schöll 1996, 2002), der Mosel (Mauch 1963, Schleuter 1996), der Elbe (Petermeier et. al. 1996, Schöll & Fuksa 2000), der Oder (Hastrich 1994, Schöll 2003) annähernd aktuell zusammengefasst und auch für die Weser (Bäthe 1992) und die Donau (z.B. Banning 1998) sind entsprechende Bearbeitungen verfügbar.

Obwohl der Main mit rund 27.000 km² Einzugsgebiet in der Größe etwa vergleichbar mit der Mosel ist, fehlt derzeit sowohl eine zusammenfassende

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

historische, als auch eine aktuelle Bearbeitung des Benthos. In der hier vorgelegten Studie soll der Artenbestand seit Öffnung des Rhein-Main-Donau-Kanals im Jahre 1992 bis 2001 zusammenfassend vorgestellt werden. Es wurden hierzu ausschließlich eigene Daten der Bundesanstalt für Gewässerkunde ausgewertet. Die historische Fauna des Mains, die Populationsdynamik und der Einfluss der sogenannten Neozoa auf die Benthosstruktur sollen an anderer Stelle publiziert werden. Die Besiedlungsabfolge der Neozoa läßt sich für den Main aus den Verbreitungskarten in Tittizer et al. (2000) ersehen.

2 Material und Methode

Die Entnahme der Benthosproben erfolgte mit verschiedenen Methoden. Zum überwiegenden Teil wurden Proben mittels Zweischalen- oder Polygreifer von einem Schiff aus entnommen (Tittizer & Schleuter 1986). Darüber hinaus wurden zu einem geringeren Teil, vor allem in nicht schiffbaren Bereichen des Mains auch Handaufsammlungen durchgeführt. In der Regel wurden quantitative Proben genommen mit 1/8 m² besammelter Fläche. Da die Aufsammlungen zu einem wesentlichen Teil im Rahmen von Beweissicherungen zu Ausbaumaßnahmen (hauptsächlich Sohlvertiefungen) durchgeführt wurden, ergibt sich eine Häufung von Proben in den entsprechenden Ausbauabschnitten.

In der nachfolgenden Liste der nachgewiesenen Taxa werden 5 Abschnitte des Mains unterschieden (Abb. 1). Abschnitt 1 bezieht sich auf die sog. Untermainebene bis zur Stauhaltung Obernau (km 0-101,3), Abschnitt 2 umfasst den Main im Bereich des Buntsandsteins des Odenwalds und Spessarts bis zur Stauhaltung Harrbach (km 101,5-219,55), Abschnitt 3 den Bereich der mainfränkischen Platten bis zur Stauhaltung Wipfeld (km 220-316,1), Abschnitt 4 den Bereich des fränkischen Keuper-Lias-Landes bis zur Stauhaltung Viereth (317-387,7) und schließlich Abschnitt 5, den nicht staugeregelten Main von km 388-412,5.

Die Anzahl der in den einzelnen Abschnitten genommenen Proben schwankt von lediglich 20 im obersten nicht regulierten Abschnitt 5 bis zu über 1300 im Abschnitt 2 auf den sich im vergangenen Jahrzehnt die Ausbaumaßnahmen konzentriert haben. Obwohl die Anzahl der nachgewiesenen Arten und deren Häufigkeit also kaum vergleichbar sind, haben wir die Konstanz der Arten bezogen auf die Anzahl der Proben über die 10 Jahre in einer logarithmischen Skala in Analogie zur Dominanzskala von Engelmann in Mühlenberg (1993) dargestellt. Diese Skala ermöglicht zumindest die hochkonstanten Taxa von den eher sporadischen innerhalb einer Serie zu unterscheiden und kann bei entsprechender Vorsicht auch für den Vergleich der Listen untereinander erste Anhaltspunkte liefern.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

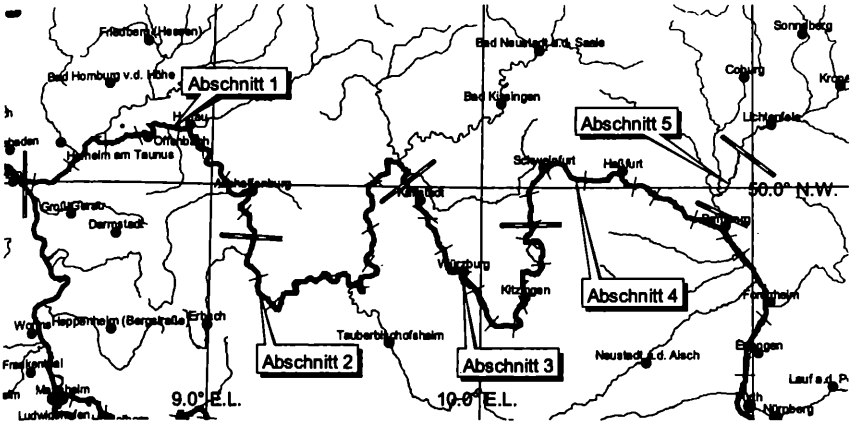

Abb. 1: Karte des Mains mit Staustufen und Untersuchungsbereichen. Abschnitt 1: km 0-101,3; Abschnitt 2: km 101,5-219,55; Abschnitt 3: km 220-316,1; Abschnitt 4: km 317-387,7; Abschnitt 5: km 388-412,5

3 Ergebnisse

Das Makrozoobenthos des Mains zwischen km 3,7 und 412,6 der Dekade 1992 bis 2001 ist in der folgenden Tabelle dargestellt. Taxa oberhalb der Art sind nur bei determinatorisch schwierigen Gruppen wiedergegeben. Ausnahmsweise werden sie auch dann benutzt, wenn die Möglichkeit bestand, dass es sich um zusätzliche, nicht bereits auf Artniveau genannte Arten handelt. Die Bestimmung erfolgte durchgehend anhand der aquatischen Stadien, bei merolimnischen Insekten also anhand der Larven, selten auch der Puppen. Die Bestimmungen wurden in der Regel durch die von der Bundesanstalt beauftragten Büros durchgeführt. Belege befinden sich in der Sammlung der BfG, Koblenz. Die Anordnung erfolgt systematisch nach Hennig 1994a, b; innerhalb der Großgruppen alphabetisch.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 1: Makrozoobenthos des Mains 1992-2001.
Flußabschnitte: I = Main-km 0-101,3; II = Main-km 101,5-219,55; III = 220-316,1; IV = 317-387,7; V = 388-412,6
Konstanz der Taxa bezogen auf die Anzahl der Proben, in Analogie zur Dominanzstruktur logarithmisch nach Engelmann aus Mühlenberg (1993): 6 = 32,0-100 %; 5 = 10,0-31,9 %; 4 = 3,2-9,9 %; 3 = 1,0-3,1 %; 2 = 0,32-0,99 %; 1 = <0,32 %; - = kein Nachweis

Taxon	I	II	III	IV	V
PORIFERA					
Spongillidae	4	4	4	6	
Eunapius fragilis (Leidy)	5	5	5	5	5
Spongilla lacustris (Linnaeus)				3	
Spongilla sp.	3		4		
HYDROZOA					
Cordylophora caspia (Pallas)	4	6	5	5	
Hydra sp.			3	3	
TURBELLARIA					
Dendrocoelum lacteum (O. F. Müller)	5	5	6	5	5
Dendrocoelum romanodanubiale (Codreanu)	4	4	2	5	
Dugesia gonocephala (Dugès)			3		
Dugesia lugubris/polychroa	5	5	6	6	6
Dugesia tigrina (Girard)	5	5	5	6	5
Planaria torva O. F. Müller			2		
NEMATHELMINTHES					
Nemathelminthes			1		
Nematoda	5	5	5	6	4
Gordius sp.			1	5	
BIVALVIA					
Dreissena polymorpha (Pallas)	6	6	6	6	
Anodonta anatina (Linnaeus)	5	4	4		
Anodonta cygnea (Linnaeus)		2	1	4	
Pseudanodonta complanata (Rossmässler)		3	1		
Unio crassus Philipsson	2	2			
Unio pictorum (Linnaeus)	4	4	4		
Unio tumidus Philipsson		3	4	3	
Unio sp.		2			
Corbicula fluminalis (O. F. Müller)	2	2	1		
Corbicula fluminea (O. F.Müller)	6	6	6	5	
Corbicula sp.			3		
Musculium lacustre (O. F. Müller)		1			
Pisidium casertanum (Poli)	2				
Pisidium henslowanum (Sheppard)	4	3	3		5

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Taxon	I	II	III	IV	V
Pisidium moitessierianum (Paladilhe)	2		1		
Pisidium nitidum Jenyns	3		1		
Pisidium subtruncatum Malm			1		
Pisidium supinum Schmidt	4		3	4	
Pisidium sp.	6	6	5	4	6
Sphaerium corneum (Linnaeus)	5	5	5	5	6
Sphaerium rivicola (Lamarck)	5	5	4	5	
Sphaerium sp.	4	4	5	4	
GASTROPODA					
Acroloxus lacustris (Linnaeus)	3		3	5	
Ancylus fluviatilis O. F. Müller	5	5	5	5	6
Bathyomphalus contortus (Linnaeus)		1			
Bithynia leachii (Sheppard)		1			
Bithynia tentaculata (Linnaeus)	6	6	6	6	5
Ferrissia wautieri (Mirollil)	3	1	2		
Galba truncatula (O. F. Müller)				3	
Gyraulus albus (O. F. Müller)	2	2	4		
Gyraulus parvus (Say)			1		
Gyraulus sp.		1		3	
Hippeutis complanatus (Linnaeus)	2		1	4	
Lithoglyphus naticoides (C. Pfeiffer)	3	2		3	
Physa fontinalis (Linnaeus)			1		
Physella acuta (Draparnaud)	2		1		
Potamopyrgus antipodarum (Gray)	5	5	3	5	4
Radix auricularia (Linnaeus)		1	2		
Radix ovata (Draparnaud)	5	4	3	4	
Radix peregra (O. F. Müller)	2	3	4		4
Theodoxus fluviatilis (Linnaeus)	3	4	2		
Valvata cristata O. F. Müller		1			
Valvata piscinalis (O. F. Müller)	3	3	4	3	
Viviparus viviparus (Linnaeus)	5	5	6	6	5
POLYCHAETA					
Hypania invalida Grube	5	5	5	5	4
OLIGOCHAETA					
Branchiura sowerbyi Beddard	4	3	4		
Criodrilus lacuum Hoffmeister	4	5	4	3	4
Eiseniella tetraedra (Savigny)	4	3	4		
Haplotaxis gordioides (Hartmann)	3	2			
Lumbricidae			3		

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Taxon	I	II	III	IV	V
Stylaria lacustris (Linnaeus)	4	4	5	4	4
Stylodrilus heringianus Claparède			1		
Tubificidae			3		
HIRUDINEA					
Alboglossiphonia spec.	4	4	5	5	
Caspiobdella fadejewi Epshtein	4	5	2		5
Cystobranchus respirans (Troschel)	3	2	2		
Dina spec.	3	3	4		
Dina punctata Johansson	4	3	2	3	5
Erpobdella nigricollis (Brandes)	4	4	3	5	5
Erpobdella octoculata (Linnaeus)	5	5	6	5	5
Erpobdella testacea (Savigny)	4	5	5	4	
Erpobdella vilnensis (Liskiewiczs)			2		
Glossiphonia complanata (Linnaeus)	5	5	5	5	5
Glossiphonia sp.		1			
Haemopis sanguisuga (Linnaeus)	2	1			
Helobdella stagnalis (Linnaeus)	5	5	5	6	6
Hemiclepsis marginata (O. F. Müller)	3	3	4	5	
Piscicola geometra (Linnaeus)	5	4	4	4	4
Piscicola spec.	3	3	1		
Theromyzon tessulatum (O .F. Müller)					4
OSTRACODA					
Ostracoda			4		
MYSIDACEA					
Hemimysis anomala Sars		1		3	
AMPHIPODA					
Chaetogammarus ischnus (Behning)		1			
Corophium curvispinum (Sars)	6	6	6	6	
Dikerogammarus haemobaphes (Eichwald)	4	5	4	5	
Dikerogammarus villosus (Sowinsky)	6	6	5	6	
Dikerogammarus sp.	4	5	4		
Gammarus pulex (Linnaeus)	5	5	4	5	
Gammarus roeseli Gervais		3	3	5	6
Gammarus tigrinus Sexton	5	5	5		
Niphargus sp.	2	1	1		
ISOPODA					
Asellus aquaticus (Linnaeus)	6	6	6	6	6
Jaera istri Vieuille	5	5	4	6	

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Taxon	I	II	III	IV	V
DECAPODA					
Atyaephyra desmarestii (Millet)		2	2		
Orconectes limosus (Rafininesque)	4	4	3	3	
EPHEMEROPTERA					
Baetis fuscatus (Linnaeus)					6
Baetis vardarensis Ikomonov				3	6
Baetis sp.		1	1	3	
Caenis beskidensis Sowa				3	
Caenis horaria (Linnaeus)	2	4	5	6	4
Caenis luctuosa (Burmeister)	5	6	5	6	5
Caenis macrura Stephens	2	5	3	3	
Caenis robusta Eaton			1		
Caenis sp.	5	4	5		
Centroptilum luteolum (Müller)			1		
Ecdyonurus dispar (Curtis)					5
Ephemera danica Müller	4	5	3		
Ephemera vulgata Linnaeus			3		
Ephoron virgo (Olivier)	5	6	5	5	
Habrophlebia fusca (Curtis)				3	
Habrophlebia sp.			1		
Heptagenia flava Rostock		1	1		5
Heptagenia sulphurea (Müller)	4	5	4	4	5
Potamanthus luteus (Linnaeus)		3	3	5	6
Procloeon pennulatum (Eaton)					4
Serratella ignita (Poda)	2	4	2	4	6
Torleya major (Klapálek)		1			
ODONATA					
Calopteryx splendens (Harris)		1			5
Calopteryx virgo (Linnaeus)		1			
Coenagrion sp.		1	1	3	
Erythromma najas (Hansemann)				3	
Gomphus pulchellus Selys		1	1		
Gomphus vulgatissimus (Linnaeus)	3	4	4		
Ischnura elegans (van der Linden	2		1		
Onychogomphus forcipatus (Linnaeus)	2	3			
Orthetrum cancellatum (Linnaeus)			1		
Platycnemis pennipes (Pallas)	2	2	2	4	4

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Taxon	I	II	III	IV	V
PLECOPTERA					
Leuctra geniculata (Stephens)	3	5	1	4	
Leuctra sp.	2	3			6
HETEROPTERA					
Aphelocheirus aestivalis (Fabricius)	5	5	4		
Corixidae			2		
Micronecta minutissima (Linnaeus)					5
Micronecta poweri (Douglas & Scott)			2		
Micronecta scholtzi (Fieber)			3		
Micronecta sp.			1		
MEGALOPTERA					
Sialis fuliginosa Pictet		2			
Sialis lutaria (Linnaeus)		2	2	5	
Sialis nigripes Pictet		1			
Sialis sp.	3	2	1		
PLANIPENNIA					
Sisyra fuscata (Fabricius)	3	2	1		
Sisyra terminalis Curtis			1		
Sisyra sp.	4	4	4	5	
COLEOPTERA					
Dryops sp.	2	1	2		
Elmis aenea (P. Müller)		1			
Elmis maugetii Latreille				3	6
Elmis sp.	3	4	3	5	6
Esolus parallelepipedus (P. Müller)		1			
Haliplus fluviatilis AUBÉ			2		4
Haliplus sp.	2	2	3	4	
Helophorus guttulus Motschulsky		1	1		
Helophorus sp.			1		
Hydraena sp.		1	1		4
Hydroporinae		1			
Hygrotus versicolor (Schaller)					4
Laccophilus sp.			2	3	
Limnius volckmari (Panzer)		1			
Limnius sp.	4	4	2	3	4
Ochthebius sp.				3	
Orectochilus villosus (O. F. Müller)		1	1	4	4
Oulimnius tuberculatus (P. Müller)	3	3	2	5	5
Paracymus scutellaris Rosenhauer			1		

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Taxon	I	II	III	IV	V
Platambus maculatus (Linnaeus)		1	1	4	
Riolus subviolaceus (P. Müller)		1			
Riolus sp.		2	1	3	4
Stictotarsus duodecimpustulatus (Fabricius)		1	2	4	
TRiCHOPTERA					
Agraylea multipunctata Curtis				3	
Agraylea sp.	2	1			
Anabolia nervosa (Curtis)		1	1	4	
Athripsodes albifrons (Linnaeus)					6
Athripsodes bilineatus (Linnaeus)		1			
Athripsodes cinereus (Curtis)		2			5
Athripsodes sp.		1			6
Brachycentrus maculatus (Fourcroy)				4	
Brachycentrus subnubilus Curtis	2	3			
Ceraclea alboguttata (Hagen)	3	4	3	5	
Ceraclea annulicornis (Stephens)		3	3	3	
Ceraclea dissimilis (Stephens)	5	6	5	6	5
Ceraclea fulva (Rambur)			2		
Ceraclea nigronervosa (Retzius)	2	1	2	4	
Ceraclea sp.	4	5	5	6	4
Cheumatopsyche lepida (Pictet)		3		3	6
Cyrnus flavidus McLachlan	2		4	5	
Cyrnus trimaculatus (Curtis)	5	5	6	6	5
Ecnomus tenellus (Rambur)	6	6	6	6	4
Goera pilosa (Fabricius)		1			4
Halesus radiatus (Curtis)		1		4	4
Holocentropus picicornis (Stephens)			1		
Hydropsyche angustipennis (Curtis)			1		
Hydropsyche bulgaromanorum Malicky	4	4	5	5	
Hydropsyche contubernalis McLachlan	6	6	6	5	6
Hydropsyche exocellata Dufour	2	5	3	5	4
Hydropsyche incognita/pellucidula					6
Hydropsyche instabilis (Curtis)			2		
Hydropsyche pellucidula (Curtis)		1	1		
Hydropsyche siltalai Döhler		3	1		5
Hydropsyche sp.	4	5	4	4	6
Hydroptila sp.	4	5	5	6	6
Itythrichia lamellaris Eaton		2			
Lasiocephala basalis (Kolenati)		1			

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Taxon	I	II	III	IV	V
Lepidostoma hirtum (Fabricius)		3			5
Lype reducta (Hagen)		1	2		
Mystacides azurea (Linnaeus)	3	4	4	5	
Mystacides nigra (Linnaeus)				3	
Mystacides sp.	2	1	1		4
Neureclipsis bimaculata (Linnaeus)		1	2	5	4
Oecetis furva (Rambur)	2		3		
Oecetis lacustris (Pictet)		1	2	3	
Oecetis notata (Rambur)	4	5	4	5	5
Oecetis ochracea (Curtis)		1	2	3	
Oecetis sp.	4	4	5	5	
Orthotrichia sp.	3	3	3	4	
Phryganea bipunctata Retzius				3	
Poiycentropus flavomaculatus (Pictet)		4		4	6
Potamophylax sp.		1			
Psychomyia pusilla (Fabricius)	4	3	3	4	6
Rhyacophila nubila (Zetterstedt)					6
Sericostoma sp.		2			
Tinodes waeneri (Linnaeus)	4	3	5	6	
DIPTERA					
Anthomyiidae			1		
Atherix ibis (Fabricius)		1			5
Atrichops crassipes (Meigen)		2			
Cardiocladius fuscus Kieffer			1		
Ceratopogonidae	4	4	4	5	5
Chaoboridae			1		
Chelifera sp.		1			
Chironomidae	6	6	6	6	6
Chironomus "plumosus-Gr."		2		3	
Dicranota sp.				3	5
Dolichopodidae	2	1	1		
Empididae	4	5	4	5	5
Hemerodromia sp.	3	4	2	4	4
Limoniidae	3	3	2		6
Psychodidae		1	3		4
Rheotanytarsus sp.			4		
Simuliidae		1	2	3	6
Simulium erythrocephalum (de Geer)			2		
Simulium equinum (Linnaeus)			1		5

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Taxon	I	II	III	IV	V
Simulium reptans (Linnaeus)			1		
Stratiomyidae		1			
Tanypodinae				5	
Tanytarsini				5	
Tipulidae	2	1	3	4	4
Anzahl Proben	**263**	**1308**	**697**	**45**	**20**

4 Diskussion

Insgesamt wurden 247 Arten oder höhere Taxa festgestellt, ein vergleichsweise hoher Wert, der auf das auch nach 150-jähriger Ausbaugeschichte immer noch vorhandene große Artenpotential des Mains hinweist. So wurden aktuell im Rhein ohne Hochrhein mit ähnlicher Methodik etwa 232 Taxa (Schöll 1996, 2002), in der mittleren und unteren Oder etwa 135 Taxa (Schöll 2003) und in der hydrologisch besser vergleichbaren, ebenfalls teilstauregulierten Mosel im Zeitraum 1989 - 1995 etwa 133 Taxa (Schleuter 1996) nachgewiesen.

In Bezug auf mögliche Bewertungsszenarien, die sich in Zukunft gemäß einer entsprechenden EU-Wasserrahmenrichtlinie ergeben könnten, soll hier nicht vorgegriffen werden. Der artenreiche Main könnte aber in diesem Kontext ein geeigneter Maßstab (Referenzgewässer) für teilstauregulierte große Flüsse in Deutschland sein. Bezüglich der Teilstauregulierung sind hydrologisch noch Mosel, Mittelweser und Neckar vergleichbar. Eine gewisse Vorsicht ist auch dann notwendig, da alle genannten Flüsse hinsichtlich der Makroinvertebratenbesiedlung ihre Besonderheiten und Eigenarten besitzen. Andererseits bietet ein solcher Vergleich eine Chance, vom historischen Zustand oder einem frei fließenden Abschnitt als wenig realistischen Referenzen abzurücken.

Dank

Herrn Peter Neu, Bitburg, danken wir für eine kritische Durchsicht der Liste der Trichoptera.

Literatur

Bäthe, J. (1992): Die Makroinvertebratenfauna der Weser - Ökologische Analyse eines hochbelasteten, anthropogenen Ökosystems.- 266 pp. (Ekopan) Witzenhausen

Banning, M. (1998): Auswirkungen des Aufstaus grösserer Flüsse auf das Makrozoobenthos - dargestellt am Beispiel der Donau.- Essener ökologische Schriften 9, 285 pp. + Anh., Essen

Hastrich, A. (1994): Makrozoobenthos in der mittleren Oder im Herbst 1992 und im historischen Vergleich.- Limnologica 24: 369-388, Berlin

Hennig, W. (1994a): Wirbellose I. 6. Aufl.- 392 pp. (Gustav Fischer) Jena

Hennig, W. (1994b): Wirbellose II. 6. Aufl.- 335 pp. (Gustav Fischer) Jena

Mauch, E. (1963): Untersuchungen über das Benthos der deutschen Mosel unter besonderer Berücksichtigung der Wassergüte.- Mitteilungen des Zoologischen Museums Berlin 39: 3-172, Berlin

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Mühlenberg, M. (1993): Freilandökologie 3. Auflage.- 512 pp. (Quelle & Meyer) Heidelberg

Petermeier, A., F. Schöll & T. Tittizer (1996): Die ökologische und biologische Entwicklung der deutschen Elbe - Ein Literaturbericht.- Lauterbornia 24: 1-95, Dinkelscherben

Schleuter, M. (1996): Das Makrozoobenthos der Mosel als Indikator für die ökologische Situation.- BfG-Mitteilung 12 Gewässerökosystem Mosel: 38-43, Koblenz - Berlin

Schöll, F (Red.) (1996): Das Makrozoobenthos des Rhein 1990-1995 im Rahmen des Programms "Lachs 2000".- Bericht der AG Ökologie in der IKSR (Ed.), 29 pp. + IX Anh., Koblenz

Schöll, F. (Red.) (2002). Das Makrozoobenthos des Rheins 2000.- Bericht 128-d.doc der IKSR (ed.) 38 pp. + VIII Anh.

Schöll, F. (Red.) (2003): Das Makrozoobenthos der Oder 1998-2001.- Bericht der IKSO (Ed.) 39 pp., Wroclaw

Schöll, F. & J. Fuksa (2000): Das Makrozoobenthos der Elbe vom Riesengebirge bis Cuxhaven.- Bericht der BfG (ed.), VUV, IKSE 29 S., Koblenz - Prag

Tittizer, T. & F. Krebs (eds) (1996) Ökosystemforschung: Der Rhein und seine Auen - eine Bilanz 468 pp. (Springer) Berlin

Tittzier, T. & A. Schleuter (1986): A new method for quantitative sampling of macrozoobenthos from sediments of larger streams and rivers.- Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen 30: 147-149, Koblenz

Tittizer, T. F. Schöll, M. Banning, A. Haybach & M. Schleuter (2000): Aquatische Neozoen im Makrozoobenthos der Binnenwasserstraßen Deutschlands.- Lauterbornia 39: 1-72, Dinkelscherben

Anschrift der Verfasser: Dr. Michael Schleuter, Dr. Arne Haybach Referat Tierökologie, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Kaiserin-Augusta-Anlagen 15-17, D- 56068 Koblenz

Manuskripteingang: 2003-04-19

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Lauterbornia

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: 2003_48

Autor(en)/Author(s): Schleuter Michael, Haybach Arne

Artikel/Article: Das Makrozoobenthos des Mains in den Jahren 1992-2001 - Eine Artenliste. 45-56