

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Die Lebensgemeinschaft makroskopischer Organismen eines Grabens im
Niederrheinischen Tiefland - mit 4 Tabellen und 2 Abbildungen

Stevens, Michael

1989

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-191966](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-191966)

Die Lebensgemeinschaft makroskopischer Organismen eines Grabens im Niederrheinischen Tiefland

Michael Stevens

Mit 4 Tabellen und 2 Abbildungen

(Eingegangen am 14. 3. 1988)

Kurzfassung

Im Juli 1987 wurde ein für das Landschaftsbild des Niederrheinischen Tieflandes typischer, dauerhafter, hauptsächlich alpha-betamesosaprobic Graben untersucht, um die Zoozönose dieses anthropogenen Biotops zu beleuchten. Die Probestellen werden mit Hilfe der Pflanzensoziologie und chemisch-physikalischen Bedingungen charakterisiert. 58 Arten bzw. höhere Taxa wurden registriert. Die meisten Arten sind eurypotent.

Abstract

In July 1987 one permanent, mainly alpha-betamesosaprobic ditch, which is typical for the landscape „Niederrheinisches Tiefland“, was investigated in order to elucidate the zooecoenosis of this biotope human influenced. The test places are characterised by plant sociology and chemical physical conditions. 58 species or higher taxa were recorded. Most species are eurypotent.

1. Einleitung

Die faunistisch-limnologische Erforschung von Gewässerläufen macht in den letzten Jahren große Fortschritte. Dabei steht die Erforschung naturnaher und wenig belasteter Mittelgebirgsbäche im Vordergrund (DITTMAR 1955, CASPERS 1972, RÖSER 1976/1979 u. v. a.). Untersuchungen zur Fauna von Flachlandbächen oder organisch belasteten Fließgewässern sind dagegen im Schrifttum relativ spärlich vertreten (SPÄH 1979, BICK 1980, SPÄH & BEISENHERZ 1981/1983, REHAGE 1985).

Für das Gebiet des Niederrheinischen Tieflandes liegen einige Arbeiten vor, die sich mit der Verbreitung und der Lebensweise limnischer Tiergruppen beschäftigen (PUHLMANN 1913, GREVEN 1932, KNOTT 1959, MIEGEL 1963, HINZ et al. 1981, HERBST 1986) oder Flüsse wie den Rhein (CASPERS 1980, SCHMITZ 1986) oder die Lippe (ANT 1967) behandeln. Untersuchungen, die alle auftretenden makroskopischen Tierarten berücksichtigen, sind sehr selten (HEUSS et al. 1972).

Besonders die im Niersgebiet zahlreich vorhandenen Gräben sind ein faunistisch wenig bearbeitetes Themenfeld. Die vorliegende Untersuchung soll einen Einblick in das Faunenbild eines für die Landschaft des Niederrheinischen Tieflandes typischen Grabens geben. Der ausgewählte Graben, die Hofflöth, wurde im Zuge der Niersmelioration vom Menschen angelegt. Ziel der Arbeit ist die Ermittlung der zoönotischen Zusammensetzung der makroskopischen Organismen innerhalb des Lebensraumes niederrheinischer Gräben am Beispiel der Hofflöth im Sommeraspekt. Über eine Artenliste hinausgehend soll versucht werden, grobe Indizien für die Intensität der Besiedlung der einzelnen Tierarten zu erhalten. Die Bestimmung der Biomasse der systematischen Gruppen rundet die Untersuchung ab.

2. Methoden

2.1. Aufsammlung

Zur Aufsammlung wurde ein aus Sperrholz gebauter, oben und unten offener Würfel mit der Kantenlänge 0,5 m in das Gewässerbett eingebracht. Dieses Gestell wurde etwa 4–10 cm tief in das schlammige Substrat gepreßt. Die auf diese Weise isolierte Fläche von 0,25 m² konnte anschließend quantitativ mit einem Küchensieb (Maschenweite ca. 1 mm) abgefangen werden. Für den Abfang einer Probenstelle benötigt man 4–5 Stunden. Die gesammelten Tiere wurden im Gelände vorsortiert, in 70% Alkohol konserviert und später

im Labor mit Hilfe eines Binokulars bestimmt. Die Anwendbarkeit der angewandten Aufsammlungsmethode wird im Abschnitt 5.1. diskutiert. Die einzelnen Probestellen wurden an folgenden Tagen besammelt: P 1: 14. 7. 87; P 2: 13. 7.; P 3: 15. 7.; P 4: 16. 7.; P 5: 17. 7.

2.2. Bestimmungsliteratur

Zur Bestimmung wurden folgende Arbeiten benutzt: Tricladida: REYNOLDSON (1978), STRESEMANN (1983); Mollusca: GLOER et al. (1985); Annelida: STRESEMANN (1983); Crustacea: GLEDHILL et al. (1979), STRESEMANN (1983); Heteroptera: MACAN (1976); Coleoptera: FREUDE et al. (1973), Käferlarven: KLAUSNITZER (1977); Megaloptera: ELLIOT (1977); Trichoptera. SEDLAK (1985), HILEY (1976); Diptera: GRÜNBERG (1910). Herr Prof. Dr. HINZ bestimmte alle Mollusken nach, Herr Dr. KOCH determinierte die Wasserkäfer und Herr GALUNDER war bei der Nachbestimmung der Pflanzen behilflich. Den genannten Herren sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Die Nomenklatur folgt bei den Mollusken GLOER et al. (1985), bei den anderen Gruppen ILLIES (1978).

2.3. Chemische Begleitanalyse

Hier sollen nur die verwendeten Methoden vorgestellt werden, ohne ihre Genauigkeit zu diskutieren. Elektronische Geräte wurden bei der Bestimmung des pH-Wertes (Portatest 655), der Leitfähigkeit (Bischof L 17), des Sauerstoffgehaltes und der Temperatur (WTW OXI 91) verwendet. Aquamer-Testsätze wurden für Chlorid (11106), Carbonat- (8048) und Gesamthärte (8011) eingesetzt; es wurden jeweils Doppelproben genommen. Nitrat wurde mit dem Rundküvettest Macherey Nagel Nitrat 50 (918 64) bestimmt. Der Meßbereich beträgt zwischen 2–100 mg/l NO_3 . Der Meßbereich des verwendeten MN Testsatzes Nitrit (918 67) ist 0,02–3,0 mg/l NO_2 . Ammonium konnte zwischen 0,1–12 mg/l NH_4 ermittelt werden (MN 918 04). Gesamt-Phosphat ist mit dem Testsatz MN 918 78 zwischen 0,05 und 0,25 mg/l-P nachweisbar. Die Ermittlung der chemischen Kenndaten der Hofflöth erfolgte am 26. 9. 1987.

2.4. Sonstige Methoden

Nach der Bestimmung wurden die Tiere 24 Stunden lang im Trockenschrank bei 105 °C aufbewahrt. Anschließend wurden sie weitere 24 Stunden lang im Exsikkator mit Calciumchlorid als Trocknungsmittel gehalten. Danach wurden sie auf einer Sartorius-Waage gewogen. Die Ergebnisse wurden – mit Ausnahme der Mollusken – um 25% erweitert, da es sich um alkoholkonserviertes Material handelte (vgl. MACKEY & KALFF 1969). Bei den Mollusken wurden möglichst nur lebende Tiere berücksichtigt, die mit Schale gewogen wurden.

Zur Bestimmung der Fließgeschwindigkeit wurden ca. 0,3 l Milch in der Mitte des Grabens ausgebracht. Nach einer Beschleunigungsphase wurde die Zeit ermittelt, die die Milch benötigte, um einen zwei Meter langen auf dem Grund liegenden Zollstock zu passieren. Bei niedrigen Fließgeschwindigkeiten (P 1, P 2) sank die Milch auf den Grund und wurde dort von der Strömung erfaßt. Bei stärkerer Strömung (P 3–P 5) wurde die Milch von der Oberflächenströmung mittransportiert. Dann mußte berücksichtigt werden, daß die Oberflächenströmung nach SCHWOERBEL (1980) nur 85% der tatsächlichen Fließgeschwindigkeit beträgt. Die in Tab. 1 aufgelisteten Werte wurden am 21. 11. 1987 erhoben. Die pflanzensoziologische Erfassung der Probestellen erfolgte nach dem bekannten BRAUN-BLANQUET'schen System am 3. 10. 1987.

3. Das Untersuchungsgebiet

Der beschriebene Graben liegt im Niederrheinischen Tiefland, in den Kempen-Aldekerker-Platten, einer Tischebene zwischen 45 m und 30 m ü. NN. Das Klima ist atlantisch mit dem Niederschlagsmaximum im Juli. Das langjährige Mittel der Niederschläge ist 642 mm pro Jahr, der Durchschnittswert der Temperatur beträgt 9,4 °C (HILD 1959).

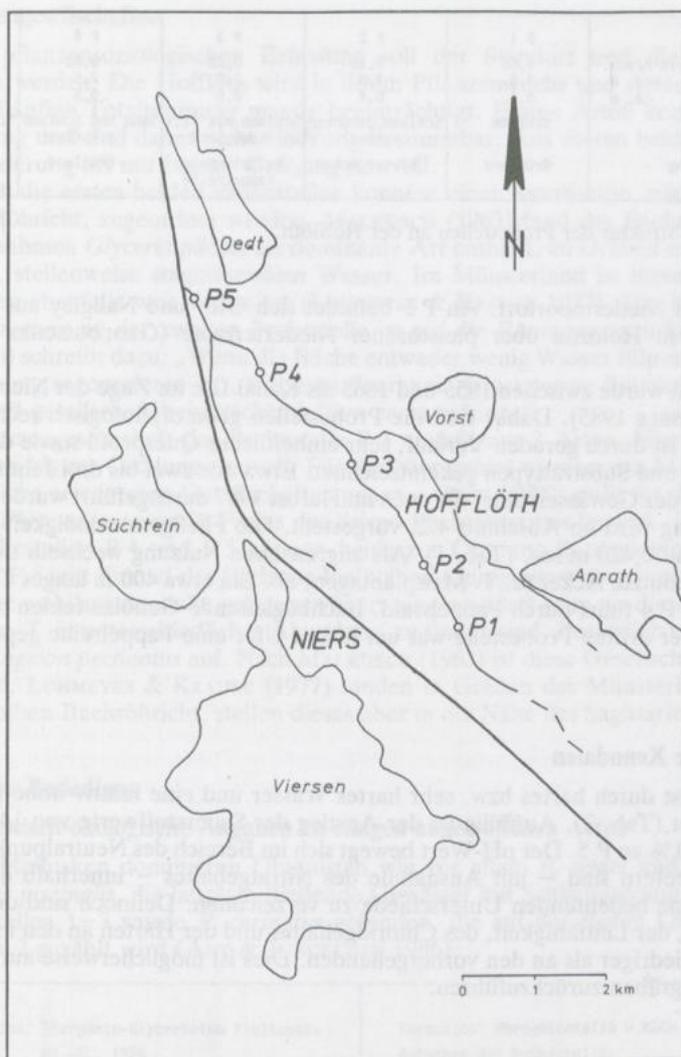


Abbildung 1. Die Lage der Hofflöth sowie der einzelnen Probestellen.

Die Hofflöth entwässert bei Oedt in die Niers (Abb. 1), die dort kanalartigen Charakter hat. Der Graben ist in den TK 25 4604 Kempfen und 4704 Viersen verzeichnet. (P 1, P 2: 4704/2; P 3: 4704/1; P 4, P 5: 4604/3).

Der geologische Untergrund der Kempfen-Aldekerker-Platten besteht aus Mittelterrassensanden und -kiesen mit lückiger Lößlehmdecke, in den Niederungen mit Hochflutlehm und Niedermoorbildung. P 1 und P 4 liegen über stellenweise sandig, tonigem Niedermoor- torf. Die Probestellen 2, 3 & 5 befinden sich auf ungliederten Auenablagerungen aus Sand und Schluff (GEOLOGISCHES LANDESAMT 1984). Die Böden dieser naturräumlichen Einheit sind Sand- und Lehmböden vorwiegend mittlerer Nährstoffversorgung, in den Niederungen starker Grundwassereinfluß, Niedermoor. Die Probestelle 1 liegt über einem Niedermoor aus Niedermoor- torf unter geringmächtigen Flußablagerungen aus dem Holozän. P 2 liegt auf Gley, stellenweise Pseudogley-Gley aus Flugsand und Sandlöß über Löß, darunter pleistozäne Mittelterrassen. Die dritte Probestelle liegt über Gley und Pseudogley-Gley aus Löß, z. T. umgelagert, über der Mittelterrasse. P 4 liegt erneut über stellenweise

	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5
Fließgeschwindigkeit m/sec.	0,05	0,14	0,22	0,42	0,31
Breite ca. m	1,9	2,0	2,0	2,5	4,1
Tiefe ca. m	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
Bodensubstrat	Schlamm	Schlamm, darunter Sand	Schlamm mit Falllaub, Sand	Sand und Schlamm z.T. Kies	Schlamm, darunter Sand
Angrenzende Nutzung	Grünland	Gärten, Acker	Maisplantage, Pappelreihe	Grünland	Grünland

Tabelle 1. Die Struktur der Probestellen an der Hofflöth.

sandig tonigem Niedermoortorf. An P 5 befindet sich Gley und Naßgley aus Flußablagerungen aus dem Holozän über pleistozäner Niederterrasse (GEOLOGISCHES LANDESAMT 1980).

Der Graben wurde zwischen 1855 und 1865 als Kanal IIIc im Zuge der Niersmelioration angelegt (WESSELS 1985). Daher sind die Probestellen geomorphologisch recht homogen. Das Gewässer ist durch geraden Verlauf, sehr einheitliches Querprofil sowie die Armut an Kleinbiotopen und Substrattypen gekennzeichnet. Etwa alle zwei bis drei Jahre erfolgt eine Totalräumung der Gewässersohle, die auch im Herbst 1987 durchgeführt wurde. Die pflanzliche Besiedlung wird im Abschnitt 4.2. vorgestellt. Die Fließgeschwindigkeit variiert zwischen 0,045 und 0,420 m/sec. (Tab. 1). Als angrenzende Nutzung wechseln sich Grünland und intensiv genutzte Äcker (z. T. Maisplantagen) ab. Ein etwa 400 m langes Teilstück zwischen P 3 und P 4 führt durch Pappelwald. Bachbegleitende Gehölze fehlen in der Regel. Lediglich an der dritten Probestelle war am linken Ufer eine Pappelreihe gepflanzt.

4. Ergebnisse

4.1. Chemische Kenndaten

Die Hofflöth ist durch hartes bzw. sehr hartes Wasser und eine relativ hohe Leitfähigkeit gekennzeichnet (Tab. 2). Auffällig ist der Anstieg der Sauerstoffwerte von 14% Sättigung an P 1 bis zu 91% an P 5. Der pH-Wert bewegt sich im Bereich des Neutralpunktes. Bei den übrigen Parametern sind – mit Ausnahme des Nitratgehaltes – innerhalb der einzelnen Parameter keine bedeutenden Unterschiede zu verzeichnen. Dennoch sind die Werte des Nitratgehaltes, der Leitfähigkeit, des Chloridgehaltes und der Härten an den letzten beiden Probestellen niedriger als an den vorhergehenden. Dies ist möglicherweise auf die einmündenden Seitengräben zurückzuführen.

Parameter:		P 1	P 2	P 3	P 4	P 5
Temperatur	°C	10,1	10,1	10,3	10,6	10,4
pH-Wert	pH	7,12	7,19	7,23	7,44	7,50
Leitfähigkeit	µS	720	900	890	790	800
Sauerstoffgehalt	mg/l	1,6	4,2	3,8	9,3	10,5
Sauerstoffsättigung	%	14	37	32	82	91
Chloridgehalt	mg/l	59	63	65	57	60
Carbonathärte	°d	17,6	17,0	15,0	13,3	13,1
Gesamthärte	°d	25,9	27,2	25,1	21,2	21,7
Nitratgehalt	mg/l	3	9	10	4	5
Nitritgehalt	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Ammoniumgehalt	mg/l	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Gesamtposphat-P	mg/l-P	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Tabelle 2. Die physikalisch-chemischen Kenndaten an den Probestellen der Hofflöth.

4.2. Pflanzengesellschaften

Mit einer pflanzensoziologischen Erfassung soll der Standort und die Raumstruktur beschrieben werden. Die Hofflöth wird in ihrem Pflanzenwuchs und Arteninventar durch die relativ häufige Totalräumung massiv beeinträchtigt. Einige Arten kommen nicht zur Fruchtbildung und sind daher nicht eindeutig bestimmbar. Aus diesen beiden Gründen ist die Klassifizierung oft nur bis zur Ordnung sinnvoll.

Lediglich die ersten beiden Probestellen konnten einer Assoziation, nämlich dem Flutschwaden-Röhricht, zugeordnet werden. MALKUSCH (1963) fand das Bachröhricht, das in seinen Aufnahmen *Glyceria plicata* als dominante Art enthielt, an Gräben mit sehr langsam fließendem, stellenweise stagnierendem Wasser. Im Münsterland ist diese Formation an Wasserläufen ebenfalls weit verbreitet (LOHMEYER & KRAUSE 1977). Die hohe Dominanz von *Sium erectum* an der zweiten Probestelle ist auf die Räumung zurückzuführen. POTT (1980 S. 118) schreibt dazu: „Wenn die Bäche entweder wenig Wasser führen oder sich nach einer Räumung regenerieren . . . tritt zum Sparganio-Glycerietum fluitantis in stärkerem Maße und oft gesellschaftsbeherrschend *Sium erectum* hinzu“.

Die Pflanzengesellschaft der Probestelle P 3 umfaßt nur 2 Arten. Hier erscheint eine Klassifikation bis zur Ordnung sinnvoll. Für das Niersgebiet wurden von MALKUSCH (1963) ebenfalls solche artenarmen Gesellschaften genannt. POTT (1980) stellt für die Westfälische Bucht eine *Phragmites australis*-Fazies des Scirpo-Phragmitetums heraus.

Die Probestellen P 4 und P 5 können beide zur Ordnung Potamogetonetalia gezählt werden. An P 5 tritt flutend der Einfache Igelkolben (*Sparganium emersum* f. *fluitans*) auf. Dieser dürfte wohl aus der nahe gelegenen Niers eingewandert sein; wo dieselben Pflanzenarten, aber z. T. in unterschiedlicher Abundanz, zu finden sind. Zusätzlich tritt in der Niers noch *Potamogeton pectinatus* auf. Nach MALKUSCH (1963) ist diese Gesellschaft in der Niers dominierend. LOHMEYER & KRAUSE (1977) fanden in Gräben des Münsterlandes ein ähnliches Igelkolben-Bachröhricht, stellen dieses aber in die Nähe des Sagittario-Sparganietum emersi.

4.3. Tierische Besiedlung

4.3.1. Faunistisch-ökologische Angaben zu einigen angetroffenen Arten

Unter den Mollusken dominieren Ubiquisten wie vor allem *R. ovata* und *B. tentaculata*, aber auch *V. piscinalis*, die langsam fließende Gewässer mit Schlammgrund bevorzugt. An den Probestellen 1–3 wurde *P. carinatus* gefunden, die auf der Roten Liste (NRW) zur Kategorie A 2 gezählt wird (ANT & JUNGBLUTH 1986).

Formation: Sparganio-Glycerietum fluitantis			Formation: Phragmitetalia W.KOCH 1926		
BR.-BL. 1925			Aufnahme der Probestelle: P 3		
Aufnahme der Probestelle:	P 1	P 2	Größe der Aufnahmefläche (m ²):	4	
Größe der Aufnahmefläche (m ²):	3	4	Vegetationsbedeckung (m ²):	95	
Vegetationsbedeckung (%):	100	100	Artenzahl:	2	
Artenzahl:	10	7	OC Phragmites australis	5	
AC Glyceria fluitans	1	.	B Callitriche sp.	2	
Glyceria x pedicellata	+	.	Außerhalb der Aufnahmefläche:		
VC Sium erectum	2	5	Glyceria maxima	0	
Nasturtium officinalis s.l.	3	1	Formation: Potamogetonetalia W.KOCH 1926		
OC Sparganium erectum s.l.	3	.	Aufnahme der Probestelle:	P 4	P 5
Typhoides arundinacea	1	+	Aufnahmefläche (m ²):	4	4
B Lemna minor	2	1	Vegetationsbedeckung (%):	70	90
Callitriche sp.	1	2	Artenzahl:	3	4
Agrostis stolonifera s.str.	+	+	OC Elodea canadensis	1	4
Myosotis palustris s.str.	+	.	Potamogeton crispus	2	1
Veronica catenata	.	+	Sparganium emersum f.fluitans	.	1
Mentha aquatica	.	r	B Callitriche sp.	4.	2
Außerhalb der Aufnahmefläche:			Außerhalb der Aufnahmefläche:		
Potamogeton crispus	0	0	Sium erectum	0	0
Myosotis palustris s.str.	.	0	Typhoides arundinacea	0	0
Alisma plantago-aquatica	.	0	Myosotis palustris s.str.	.	0

Tabelle 3. Die Pflanzengesellschaften an den Probestellen der Hofflöth.

Die Sphaeriidae sind in der Hofflöth mit fünf Arten vertreten. *Sphaerium corneum* kann als weit verbreitet gelten (MIEGEL 1963). *P. subtruncatum* ist die häufigste *Pisidium*-Art in der Hofflöth. *P. milium* tritt an P 1–P 3 auf, während *P. nitidum* an den letzten beiden Probestellen auftritt. Von *P. henslowanum* wurde nur ein Tier lebend beobachtet. Darüber hinaus wurde an P 1 ein Schalenfragment der Malermuschel *Unio tumidus* gefunden sowie ein weiteres Muschelfragment an P 4, das möglicherweise von cf. *Anodonta anatina* stammt.

Die Wasserassel *Asellus aquaticus* tritt an allen Probestellen auf, ist aber mit höchstens 10 Tieren präsent. Die eng verwandte *Proasellus meridianus* konnte nicht gefunden werden.

Die für die Zustandsbewertung von Gewässern so wichtige Gattung *Gammarus* ist mit zwei Arten vertreten. *G. roeseli* – die in der Hofflöth dominierende Art – ist gegenüber negativen Umwelteinflüssen toleranter als *G. pulex*. Den Größenaufbau der gefangenen *Gammarus*-Arten zeigt Abb. 2.

Im allgemeinen gehören Gräben zu den von Käfern dichtbesiedelten Biotopen, wobei *Halipilus lineatocollis* als Charakterart für begradigte Bäche und Flüsse gilt (KOCH 1971).

Von den Schlammfliegen tritt *Sialis lutaria* auf, während in Mittelgebirgen *S. fuliginosa* anzutreffen ist.

Die Köcherfliegen *Limnephilus auricula* besiedelt laut TOBIAS & TOBIAS (1981). Quellen, Quellhorizonte, kleine Fließgewässer, vornehmlich jedoch Bereiche mit sehr langsamer Strömung. *Anabolia nervosa* tritt in Flüssen, Teichen, Seen und Moorweihern auf (TOBIAS & TOBIAS 1981). An Fischen sind die im Niersgebiet häufigen Neunstacheligen Stichlinge (*Pungitius pungitius*) und Dreistacheligen Stichlinge (*Gasterosteus aculeatus*) vertreten. Von den 17 *P. pungitius* wurden 5% mit acht, 59% mit neun und 36% mit zehn Dorsalstacheln beobachtet. PAEPKE (1983) untersuchte 318 Tiere aus der DDR und fand 0,6% mit acht, 19,8% mit neun, 63,5% mit zehn und 16,1% mit elf Stacheln. In der Hofflöth sind 20% der 30 untersuchten *G. aculeatus*-Tiere vierstachelig. PAEPKE (1983) berichtet, daß von 10 000 Individuen 0,6% einen zusätzlichen Dorsalstachel aufwiesen.

Aufgrund der Indikatororganismen kann man die Hofflöth als hauptsächlich alpha-beta-mesosaprobies Gewässer charakterisieren. Die Ermittlung der Gewässergüte nach dem Verfahren des LWA NRW (1982) ergibt P 1: 2,2; P 2 & P 3: 2,4; P 4: 2,3; P 5: 2,4. Die erste Probestelle ist mäßig, die übrigen kritisch belastet.

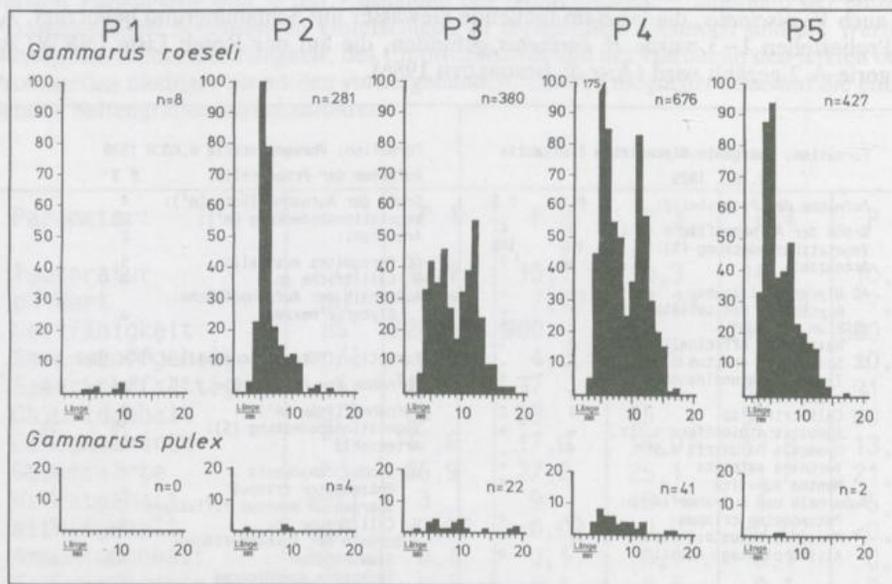


Abbildung 2. Säulendiagramm der Größenklassen der in der Hofflöth gefundenen *Gammarus*. Die Klassenmitte ist die jeweilige ganze Millimeterzahl, bei einer Klassenbreite von 1 mm.

TAXON	INDIVIDUENPROZENT						MASSENPROZENT					
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	φ	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	φ
PLATHELMINTHES	0,32	--	--	--	0,40	0,14	0,01	--	--	--	0,02	<0,01
<i>Tricladida</i>	0,32	--	--	--	0,40	0,14	0,01	--	--	--	0,02	<0,01
<i>Dugesia lugubris</i> (Schmidt)	--	--	--	--	0,40	0,14	--	--	--	--	0,02	<0,01
<i>Polycelis cf. nigra</i> (Müller)	0,32	--	--	--	--	0,06	0,01	--	--	--	--	<0,01
MOLLUSCA	90,23	21,20	6,58	3,03	7,78	25,76	96,52	64,94	18,94	7,97	65,35	50,74
Gastropoda	80,14	20,80	6,33	1,14	7,19	23,12	96,25	64,89	18,70	6,06	64,96	50,17
<i>Valvata cristata</i> Müller	1,91	0,40	--	--	--	0,46	0,32	0,21	--	--	--	0,11
<i>Valvata piscinalis</i> (Müller)	15,71	1,60	5,44	0,25	2,20	5,04	11,71	6,87	14,59	0,66	6,56	8,08
<i>Bithynia tentaculata</i> (L.)	20,06	2,40	--	0,13	1,20	4,76	38,90	21,11	--	2,82	11,61	14,89
<i>Lymnaea stagnalis</i> (L.)	1,91	--	--	--	0,20	0,42	14,38	--	--	--	27,51	8,38
<i>Radix ovata</i> (Draparnaud)	16,45	10,20	0,38	0,38	1,79	5,84	5,49	30,53	1,72	2,18	7,90	9,56
<i>Planorbis carinatus</i> Müller	5,10	0,60	0,25	--	--	1,19	2,94	0,81	1,42	--	--	1,03
<i>Anisus vortex</i> (L.)	6,26	5,20	--	0,30	0,40	2,43	2,03	5,22	--	0,34	0,48	1,61
<i>Anisus leucostomus</i> (Millet)	--	--	--	--	0,20	0,04	--	--	--	--	0,10	0,02
<i>Bathyomphalus contortus</i> (L.)	1,81	0,20	--	0,25	--	0,45	0,43	0,04	--	0,05	--	0,52
<i>Planorbis carinatus</i> Müller	10,93	0,20	0,25	--	0,80	2,44	19,04	0,08	0,14	--	9,39	5,73
<i>Physa fontinalis</i> (L.)	--	--	--	--	0,40	0,08	--	--	--	--	1,41	0,28
Lamellibranchiata	10,09	0,40	0,54	1,89	0,60	2,70	1,27	0,08	0,25	1,90	0,39	1,23
<i>Sphaerium corneum</i> (L.)	--	--	--	0,51	0,20	0,14	--	--	--	0,71	0,07	0,17
<i>Pisidium henslowanum</i> (Sheppard)	--	--	--	0,13	--	0,03	--	--	--	0,15	--	0,03
<i>Pisidium milium</i> Held	0,96	0,20	0,13	--	--	0,26	0,09	0,08	0,09	--	--	0,05
<i>Pisidium nitidum</i> Jenyns	--	--	--	0,76	0,20	0,19	--	--	--	0,55	0,24	0,16
<i>Pisidium subtruncatum</i> Malm	9,13	--	0,13	0,51	0,20	1,99	1,19	--	0,16	0,49	0,09	0,39
ANNELIDA	2,23	1,60	0,38	1,14	1,00	1,27	1,85	7,90	0,04	0,75	1,03	2,31
<i>Oligochaeta</i>	0,21	--	0,13	0,13	--	0,09	0,01	--	0,01	0,01	--	<0,01
Hirudinea	2,02	1,60	0,25	1,01	1,00	1,18	1,79	7,90	0,03	0,73	1,03	2,30
<i>Glossiphonia complanata</i> (L.)	1,17	0,80	0,13	0,89	0,60	0,72	0,60	0,69	0,01	0,13	0,18	0,18
<i>Erypbodella octoculata</i> (L.)	0,85	0,80	0,13	0,13	0,40	0,46	1,19	7,21	0,02	0,60	0,86	1,98
CRUSTACEA	1,59	59,00	52,15	90,89	85,83	57,89	0,11	14,21	70,70	78,70	27,58	38,26
Isopoda	0,74	2,00	1,27	0,13	0,20	0,87	0,04	0,75	0,68	0,11	0,11	0,34
<i>Asellus aquaticus</i> (L.)	0,74	2,00	1,27	0,13	0,20	0,87	0,04	0,75	0,68	0,11	0,11	0,34
Amphipoda	0,85	57,00	50,89	90,76	85,63	57,03	0,08	13,37	70,02	78,48	27,47	37,88
<i>Gammarus pulex</i> (L.)	--	0,80	2,79	5,19	0,40	1,84	--	0,43	4,96	4,69	0,10	2,04
<i>Gammarus roeseli</i> Gervais	0,85	56,00	48,10	85,57	85,23	55,15	0,08	12,94	65,07	73,79	27,37	35,85
INSECTA	4,58	16,20	40,13	5,19	2,40	13,70	0,27	1,72	4,93	10,25	0,58	3,55
Heteroptera	0,75	--	0,13	--	--	0,18	0,08	--	0,53	--	--	0,12
<i>Corixidae Larven Art A</i>	0,21	--	--	--	--	0,04	0,004	--	--	--	--	--
<i>Corixidae Larven Art B</i>	0,21	--	--	--	--	0,04	0,02	--	--	--	--	<0,01
<i>Corixidae Larven Art C</i>	0,21	--	--	--	--	0,04	0,05	--	--	--	--	0,01
<i>Hesperocorixa stahlbergi</i> (Fieb.)	--	--	0,13	--	--	0,03	--	--	0,53	--	--	0,11
<i>Gerris lacustris</i> (L.)	0,11	--	--	--	--	0,02	0,02	--	--	--	--	<0,01
Coleoptera	1,27	2,80	1,77	0,13	0,40	1,27	0,12	0,94	0,52	8,72	0,002	2,06
<i>Halipus heydeni</i> Wehncke	--	--	--	--	0,40	0,08	--	--	--	--	0,002	<0,01
<i>Halipus lineatocollis</i> Marsh.	0,11	0,40	--	--	--	0,10	0,02	0,11	--	--	--	0,03
<i>Halipus ruficollis</i> Deg.	0,21	--	--	--	--	0,04	0,002	--	--	--	--	<0,01
<i>Halipus wehnckei</i> Gerh.	--	0,20	--	--	--	0,04	--	0,05	--	--	--	0,01
<i>Hygrotus inaequalis</i> (Fabr.)	0,32	--	--	--	--	0,06	0,02	--	--	--	--	<0,01
<i>Hydroporus palustris</i> L.	0,11	--	--	--	--	0,02	0,005	--	--	--	--	<0,01
<i>Graptodytes pictus</i> (Fabr.)	--	--	0,13	--	--	0,03	--	--	0,02	--	--	<0,01
<i>Agabus spec.</i> Leach Larven	--	0,40	--	--	--	0,08	--	0,36	--	--	--	0,07
<i>Dytiscus spec.</i> L. Larven	--	0,40	0,13	0,13	--	0,13	--	0,17	0,24	8,73	--	1,83
<i>Helophorus aquaticus</i> L.	0,11	0,40	--	--	--	0,11	0,01	0,12	--	--	--	0,03
<i>Helophorus brevipalpis</i> Bedel	0,11	0,60	1,39	--	--	0,42	0,02	0,07	0,24	--	--	0,07
<i>Helophorus flavipes</i> Fabr.	0,11	0,20	--	--	--	0,06	0,004	0,02	--	--	--	<0,01
<i>Helophorus griseus</i> Herbst	--	0,20	0,13	--	--	0,07	--	0,04	0,02	--	--	0,01
<i>Hydrobius fuscipes fuscipes</i> L.	0,11	--	--	--	--	0,02	0,03	--	--	--	--	<0,01
<i>Laccobius minutus</i> (L.)	0,11	--	--	--	--	0,02	0,01	--	--	--	--	<0,01

TAXON	INDIVIDUENPROZENT						MASSENPROZENT					
	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	ϕ	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	ϕ
Megaloptera	0,43	0,40	0,89	--	--	0,34	0,01	0,002	2,88	--	--	0,58
<i>Sialis lutaria</i> L.	0,43	0,40	0,89	--	--	0,34	0,01	0,002	2,88	--	--	0,58
Trichoptera	--	--	--	0,25	0,20	0,09	--	--	--	0,42	0,38	0,16
<i>Limnephilus auricula</i> Curtis	--	--	--	0,25	--	0,05	--	--	--	0,42	--	0,08
<i>Anabolia nervosa</i> Curtis	--	--	--	--	0,20	0,04	--	--	--	--	0,38	0,08
Diptera	2,13	13,00	37,34	4,81	1,80	11,82	0,05	0,76	1,00	1,10	0,09	0,60
Tipulidae s.l.	--	0,20	--	--	--	0,04	--	0,05	--	--	--	0,01
Culicidae	--	0,20	--	--	--	0,04	--	0,03	--	--	--	<0,01
Chironomidae rot	1,91	12,20	32,91	2,66	0,60	10,06	0,01	0,60	0,83	0,51	0,03	0,40
Chironomidae weiß	--	0,40	4,43	2,15	1,00	1,60	--	0,08	0,17	0,60	0,06	0,18
Ceratopogonidae	0,11	--	--	--	--	0,02	0,002	--	--	--	--	<0,01
Tabanidae	0,11	--	--	--	0,20	0,06	0,04	--	--	--	0,09	0,03
VERTEBRATA	1,06	2,20	0,76	0,41	3,19	1,52	1,31	11,31	5,38	2,44	5,43	4,69
Pisces	1,06	2,20	0,76	0,41	3,19	1,52	1,31	11,31	5,38	2,44	5,43	4,69
<i>Pungitius pungitius</i> L.	0,43	1,00	0,38	0,13	0,80	0,55	0,89	6,43	4,77	0,79	1,58	2,89
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	0,64	1,20	0,38	0,38	2,40	1,00	0,41	4,88	0,61	1,65	3,85	2,28
Anzahl der Individuen	942	500	790	796	501	706	--	--	--	--	--	--
Gesamtbiomasse	--	--	--	--	--	--	15,387	1,639	1,616	1,898	1,764	4,460

Tabelle 4. Die in der Hofflöth lebend angetroffenen Tierarten. Die linke Tabellenhälfte stellt das Fangergebnis nach Individuenprozent dar; die rechte nach Biomassenprozent. ϕ = Durchschnittswert des Taxons von P1–P5. Am Schluß ist die absolute Anzahl der Individuen bzw. die Gesamtbiomasse in g angegeben.

4.3.2. Zusammensetzung des Fangergebnisses

Tabelle 5 zeigt nach Individuenprozent (I%) bzw. Massenprozent (M%) aufgeschlüsselt den Anteil der jeweiligen Art und der systematischen Großgruppen am Gesamtanteil des Fangergebnisses. An P 1 dominieren eindeutig die Schnecken mit 80 I% bzw. 96 M%. Vor allem sind dies *B. tentaculata*, *V. piscinalis*, *P. corneus*, *L. stagnalis*, *P. carinatus* und *A. vortex*. Unter den Muscheln macht *P. subtruncatum* einen deutlichen Teil der I% aus. Egel sind mit rund 2% an I% und M% beteiligt. Crustaceen spielen besonders in der M% kaum eine Rolle.

An P 2 treten die Schnecken individuenmäßig zurück, weisen aber noch rund 65% der Biomasse auf. *R. ovata*, *B. tentaculata* sowie in geringerem Maße *V. piscinalis* und *A. vortex* nehmen eine bedeutende Stellung ein. *E. octoculata* beansprucht ca. 7 M% für sich. Die von der Anzahl her dominierende Tierart ist *G. roeseli*, die aber nur 14,21 M% einnimmt. Unter den Insekten ragen die Chironomiden heraus. Stichlinge sind mit zusammen 11 M% beteiligt.

An P 3 stellen die *Gammarus*-Arten rund 50 I% und 70 M%. Insekten, vor allem Chironomiden, stellen 40 I% aber nur rund 5 M%. Von den Schnecken spielt nur noch *V. piscinalis* eine gewichtige Rolle. Die Stichlinge nehmen zusammen 5% der Biomasse ein. *Sialis lutaria* weist etwa 3 M% auf.

An P 4 dominiert *G. roeseli* deutlich. *G. pulex* nimmt ca. 5 M% bzw. 5 I% ein. Amphipoden sind mit 90 I% und 78 M% beherrschend. Die 8,72 M% der Käfer gehen allein auf eine große *Dytiscus*-Larve zurück.

An P 5 spielen Schnecken mit 7,19 I% bzw. 64,95 M% eine gewichtige Rolle (*B. tentaculata*, *P. corneus*, *R. ovata*, *V. piscinalis* sowie ein Einzelfund von *L. stagnalis*). *G. roeseli* stellt aber mit 85% den Hauptanteil der Individuen. 5,43 M% stammen von den Stichlingen.

Generell können *G. roeseli*, *B. tentaculata*, *R. ovata*, *V. piscinalis* sowie (rote) Chironomiden und beide Stichlingsarten als dominierende Arten in der Hofflöth gelten.

5. Diskussion

5.1. Methodenkritik

Die angewandte Aufsammlungsmethode spiegelt nicht das gesamte Faunenbild wider, wie auch der Fund von *Haemopsis sanguisuga* (L.) an P 1 und von *Dendrocoelum lacteum* (MÜLLER) an P 1 & P 5 belegen. Generell spielt auch das jahreszeitlich verschiedene Auftreten der Arten (MACKEY & KLAFF 1969, RÖSER 1978 u. v. a.), die unterschiedliche vertikale Besiedlung im Bachquerschnitt (POOLE & STEWART 1976, HINZ et al. 1981) sowie eventuell vorhandene Präferenzen für bestimmte Mikrohabitate eine Rolle. Damit das Gestell wirksam im Bachgrund fixiert werden kann, muß das Substrat schlammig bzw. feinkiesig sein. Pflanzen mit starker Rhizombildung (z. B. *Phragmites australis*) oder zu dichte *Callitriche*-Teppiche behindern die Einbringung des Gestells. Tiere, die zu einer schnellen Ortsveränderung befähigt sind (z. B. Wasserwanzen, Stichlinge), können vor dem Gestell fliehen. Tiergruppen, die im Schlamm leben (Oligochaeta, Sphaeriidae, Chironomidae) wurden beim Abfang unvollständig berücksichtigt. Aus diesen Gründen gibt die Untersuchung nur einen Einblick in das Faunenbild des Grabens.

5.2. Diskussion der Ergebnisse

In der tierischen Besiedlung werden die sich ändernden Umweltbedingungen deutlich. Von den Arten, die vorwiegend stehendes bzw. schwach fließendes Wasser besiedeln (*G. lacustris*, *H. ruficollis*, *H. palustris*, *H. brevipalpis*, *H. flavipes*, *H. fuscipes*, *L. minutus*, *S. lutaria*) ist etwa die Hälfte auf P 1 beschränkt. Je zwei Arten treten nur noch bis P 2 bzw. P 3 auf. *Limnephilus auricula*, die auch in diese Kategorie gehört, wurde nur an P 4 gefunden. Generell scheint die Fließgeschwindigkeit einen negativen Einfluß auf die Schneckenbesiedlung zu haben. Von P 1–P 4 nimmt die Schneckenbesiedlung mit zunehmender Fließgeschwindigkeit ab. An P 5 sind Schnecken allerdings wieder massiv vertreten. Die gleiche Tendenz betrifft auch die Arten, die pflanzenreiche stehende Gewässer bevorzugen (*V. cristata*, *P. carinatus*, *H. sahlbergi*, *H. wehnckeii*, *H. inaequalis*, *H. aquaticus*). Keine der genannten Arten tritt an P 4 oder P 5 auf, die höhere Strömungsgeschwindigkeiten und horizontal strukturierte Pflanzengesellschaften aufweisen. Ab der zweiten Probestelle ist *G. roeseli* die dominierende Tierart innerhalb der Hofflöth. Das massierte Auftreten der Art und das Erscheinen von *G. pulex* ist (auch) auf das erhöhte Sauerstoffangebot zurückzuführen. An P 1, wo nur 8 *G. roeseli* und kein *G. pulex* beobachtet wurden, unterschreitet der Sauerstoffgehalt den von BREHM & MEJERING (1982) angegebenen Mindestwert für eine Gammaridenbesiedlung von 4 mg O₂/l deutlich.

Plecopteren und Ephemeropteren wurden in dem untersuchten Graben nicht gefunden; Trichopteren spielen eine sehr untergeordnete Rolle.

Viele der in der Hofflöth auftretenden Tierarten können als Ubiquisten gelten, die auf keinen Lebensraum spezialisiert sind und sich – unter bestimmten Voraussetzungen – in vielen Biotypen behaupten und fortpflanzen können. Daher ist auch die Tiergesellschaft keineswegs „grabenspezifisch“, sondern ein Konglomerat von eurypotenten Arten. Eine Zuordnung zu einer Bach- oder Flußregion (sensu ILLIES 1961) ist daher problematisch. Hier dürfte das zutreffen, was schon ILLIES (1958, S. 837) betont: „Die Arten (der Barbenregion) sind also eurytherm und rheotolerant, ihr Auftreten im Fluß bedeutet keine Bevorzugung dieses Bereiches, sondern ist nur ein Ausdruck für die große ökologische Valenz der Arten, deren eigentliches ökologisches Optimum in stehenden Gewässern liegt“. Möglicherweise trifft dies nicht auf alle Arten (z. B. *G. roeseli*). Auch ILLIES (1958) erwähnt Ausnahmen. Dennoch wäre es durchaus denkbar, daß Gräben als relativ uniforme Biotope ähnliche Zoozönosen aufweisen, da das Vorkommen der ubiquitären Arten in Gräben lediglich eine der möglichen Realisierungen des ökologischen Besiedlungspotentials dieser Arten darstellt. Für diesen Gedanken spricht, daß in anderen Gräben viele der in der Hofflöth auftretende Käferarten (KOCH 1971, GRÄF 1980) bzw. Weichtiere (FELDMANN 1986) ebenfalls registriert wurden.

Danksagung

Die Mollusken wurden von Herrn Prof. Dr. W. HINZ nachbestimmt, Herr Dr. K. KOCH nahm sich der Wasserkäferimagines an und Herr R. GALUNDER half beim Bestimmen der Pflanzen und Pflanzengesellschaften. Den genannten Herren möchte ich herzlich für ihr freundliches Entgegenkommen danken.

Literatur

- ANT, H. (1967): Die aquatische Uferfauna der Lippe. – Abh. Landesmus. Naturkde. Münster **29** (3), 1–24.
- ANT, H. & J. H. JUNGBLUTH (1986): Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia). – Rote Liste NRW (Recklinghausen) 205–213.
- BICK, H. (1980): Stoffhaushalt und Organismenbesiedlung in belasteten Gewässern. – Verh. Dtsch. Zool. Ges. (Stuttgart), **1980**, 38–47.
- BREHM, J. & M. P. D. MEIJERING (1982): Fließgewässerkunde. – Heidelberg (Quelle & Meyer), 311 S.
- CASPERS, N. (1972): Ökologische Untersuchungen der Invertebratenfauna von Waldbächen des Naturparkes Kottenforst-Ville. – Decheniana (Bonn) **125**, 189–218.
- (1980): Die Makrozoobenthos-Gesellschaft des Rheins bei Bonn. – Decheniana (Bonn) **133**, 93–106.
- DITTMAR, H. (1955): Ein Sauerlandbach. – Arch. Hydrobiol. (Stuttgart) **50**, 305–552.
- ELLIOT, J. A. (1977): A key to larvae and adults of British freshwater Megaloptera and Neuroptera. – Freshwater Biological Association, Scient. Publ. **35**.
- FELDMANN, R. (1986): Molluskengesellschaften in Gewässern der Westfälischen Bucht. – Natur & Heimat (Münster) **46** (4), 121–129.
- FREUDE, H., W. HARDE & G. A. LOHSE (1976): Die Käfer Mitteleuropas. – Band 3 Krefeld (Goecke & Evers).
- GEOLGISCHES LANDESAMT (1980): Bodenkarten von Nordrhein-Westfalen. Blatt L 4704 Krefeld. – Geolog. Landesamt Nordrh.-Westf. (Krefeld).
- (1984): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen. Blatt C 4702 Krefeld. – Geolog. Landesamt Nordrh.-Westf. (Krefeld).
- GLEDHILL, T., D. W. SUTCLIFF & W. D. WILLIAMS (1976): Key to British freshwater Crustacea: Malacostraca. – Freshwater Biological Association, Scient. Publ. **32**.
- GLOER, P., C. MEYER-BROOK & O. OSTERMANN (1985): Süßwassermollusken. – Hamburg (DJN Selbstverlag), 81 S.
- GREVEN, H. (1932): Eintagsfliegen im Schwalmthal. – Natur am Niederrhein (Krefeld) **8** (1), 9–15.
- GRÄF, H. (1980): Ökologische Untersuchungen der Käferfauna in den Gewässern Solingens (Insecta: Coleoptera). – Decheniana (Bonn) **133**, 115–143.
- GRÜNBERG, K. (1910): Diptera, Zweiflügler. Erster Teil. – In: BRAUER, A., Süßwasserfauna Deutschlands. Heft 2A. 312 S.
- HERBST, H. V. (1986): Krebstiere des Niederrheins I. Kiemen- und Blattfußkrebse (Brachiopoda). – Natur am Niederrhein NF (Krefeld) **1** (1), 23–28.
- HEUSS, K., H. KALTENHOFF & H. KLÖS (1972): Basisuntersuchung Schwalm. Limnologisch-wasserwirtschaftliche Untersuchungen an einem Flachlandfluß unter besonderer Berücksichtigung der Wassergrüte. – Landesanstalt für Gewässerkunde und Gewässerschutz des Landes NRW, Heft **32**, 113 S.
- HILD, J. (1959): Das Klima im Landkreis Kempen-Krefeld. – Heimatbuch des Kreises Kempen Krefeld, 54–57.
- HILEY, P. D. (1976): The identification of British Limnephilid larvae (Trichoptera). – Systematic Entomology **1**, 147–167.
- HINZ, W., H. DAUB, C. MARX, C. TINZ & W. WIERSCH (1981): Zur Molluskenfauna des Isselsystems beim Ausbauzustand 1976/1977. – Decheniana (Bonn) **134**, 177–196.
- ILLIES, J. (1958): Die Barbenregion mitteleuropäischer Fließgewässer. – Verh. int. Ver. Limnol. (Stuttgart) **13**, 834–844.
- (1961): Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fließgewässer. – Int. Revue ges. Hydrobiol. (Berlin) **46**, 205–213.
- (Hrsg.) (1978): Limnofauna Europaea. – 2. Aufl. Stuttgart (G. Fischer), 532 S.
- KLAUSNITZER, B. (1977): Bestimmungstabellen für die Gattungen der aquatilen Coleopteren Larven Mitteleuropas. – Beitr. Ent. (Berlin) **27** (1), 145–192.
- KNOTT, W. (1959): Niederrheinische Stechmücken. Ein Beitrag zur Ökologie der Culiciden. – Hydrobiologia (Den Hague) **13**, 1–127.
- KOCH, K. (1968): Käferfauna der Rheinprovinz. – Decheniana Beih. (Bonn) **13**, 376 S.
- (1971): Vergleichende Untersuchungen über die Bindung aquatiler Koleopteren an ihre Lebensräume im Neußer Raum. – Decheniana (Bonn) **124**, 69–112.

- LOHMEYER, W. & A. KRAUSE (1977): Über die Auswirkungen des Gehölzbewuchses an kleinen Wasserläufen des Münsterlandes auf die Vegetation im Wasser und an den Böschungen im Hinblick auf die Unterhaltung der Gewässer. – Schr. Reihe Vegetationskde. (Bonn-Bad Godesberg) 9, 105 S.
- LWA NRW (1982): Fließgewässer-Richtlinien für die Ermittlung der Gewässergüteklassen. – 14 S., Landesamt für Wasser und Abfall Nordrh.-Westf., Düsseldorf.
- MACAN, T. T. (1976): A key to British Water Bugs. – Freshwater Biological Association, Scientific Publication 16.
- MACKAY, R. J. & J. KALFF (1969): Seasonal variation in standing crop and species diversity of insect communities in a small Quebec stream. – Ecology 50, 101–109.
- MALKUSCH, K. (1963): Untersuchungen über die Vegetation des Nierstales im nördlichen Rheinland sowie über die Eigenschaften von Wasser- und Uferpflanzen bei ihrer Bestandsbildung und bei ihrer Entwicklung im Frühjahr. – Dissertation (Gießen), 96 S.
- MIEGEL, H. (1963): Untersuchungen zur Molluskenfauna linksrheinischer Gewässer im Niederrheinischen Tiefland und des Rheingebietes. – Gewässer & Abwässer (Krefeld) 33, 1–75.
- PAEPKE, H. J. (1983): Die Stüchlinge. – Wittenberg-Lutherstadt. Neue Brehm-Bücherei 10, 144 S.
- POOLE, W. & K. W. STEWART (1976): The vertical distribution of makrozoobenthos within the substratum of the Brasos Rover, Texas. – Hydrobiologia (Den Hague) 50, 151–160.
- POTT, R. (1980): Die Wasser- und Sumpfvvegetation eutropher Gewässer in der Westfälischen Bucht – Pflanzensoziologische und hydrochemische Untersuchungen. – Abh. Landesmus. Naturkde. Münster 42, 1–156 S.
- PUHLMANN, E. (1913): Ein Beitrag zur Trichopterenfauna des Niederrheins. – Mittl. naturwiss. Mus. d. Stadt Krefeld, Jahrgang 1913, 27–30.
- REHAGE, H. O. (1985): Beitrag zur Makrionvertebratenfauna und zur Wassergüte der Hopstener Aa. – Natur & Heimat (Münster) 45, 17–20.
- REYNOLDSON, T. B. (1978): A key to British species of freshwater Triclad. – Freshwater Biological Association, Scient. Publ. 23, 31 S.
- RÖSER, B. (1976): Die Invertebratenfauna der Bröl und ihrer Nebenbäche. – Decheniana (Bonn) 129, 107–130.
- (1978): Quantitative Makrozoobenthosuntersuchungen von Grobschottersubstraten fließender Gewässer mit einer Substratnetzmethode. – Decheniana (Bonn) 131, 221–227.
- (1979): Die Invertebratenfauna von drei Mittelgebirgsbächen des Vorderwesterwaldes. – Decheniana (Bonn) 132, 45–73.
- SCHMITZ, M. (1986): Untersuchungen des Makrozoobenthos der Stromsohle im oberen Niederrhein mit Hilfe eines Taucherschachtes. – Decheniana (Bonn) 139, 363–372.
- SCHWOERBEL, J. (1980): Die Methoden der Hydrobiologie. – 3. Aufl. Stuttgart (G. Fischer).
- SEDLAK, E. (1985): Bestimmungsschlüssel für die mitteleuropäischen Köcherfliegenlarven (Insecta, Trichoptera). – Wasser & Abwasser (Wien) 29, 146 S.
- SPÄH, H. (1979): Ökologische Untersuchungen an organisch belasteten Bächen im Stadtbereich von Bielefeld. – Ber. Nat. Ver. Bielefeld 24, 283–410.
- & W. BEISENHERZ (1981): Beiträge zur Fischfauna der Fließgewässer des Bielefelder Stadtgebietes I. (Johannisbachgewässersystem). – Ber. Nat. Ver. Bielefeld 25, 225–264.
- & – (1983): Beiträge zur Fischfauna der Fließgewässer des Bielefelder Stadtgebietes II. – Ber. Nat. Ver. Bielefeld 26, 229–260.
- STRESEMANN, E. (Hrsg.) (1983): Exkursionsfauna. – Band 1., 6. Aufl. Berlin, 474 S.
- TOBIAS, W. & D. TOBIAS (1981): Trichoptera Germanica. Bestimmungstabellen für die deutschen Köcherfliegen Teil I. Imagines. – Cour. Forsch. Inst. Senckenberg (Frankfurt) 49, 671 S.
- WESSELS, G. (1985): Landschaft der Bäche und Gräben – Die Gewässer der mittleren Niers bei Viernsen. – Viernsen, Beiträge zu einer Stadt 9: Niers – Portrait einer Flußlandschaft, 12–19.

Anschrift des Verfassers: Michael Stevens, Postfach 1233, D-4156 Willich 2.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [142](#)

Autor(en)/Author(s): Stevens Michael

Artikel/Article: [Die Lebensgemeinschaft makroskopischer Organismen eines Grabens im Niederrheinischen Tiefland 113-123](#)