

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Limnologische Untersuchungen des Nitzbaches und seiner Nebenbäche
(Rheinland-Pfalz) - mit 2 Tabellen und 5 Abbildungen

Görtz, Michael

1988

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:30:4-191680](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-191680)

Limnologische Untersuchungen des Nitzbaches und seiner Nebenbäche (Rheinland-Pfalz)

Michael Görtz

Mit 2 Tabellen und 5 Abbildungen

(Eingegangen am 22. 5. 1987)

Kurzfassung

Von Mai bis Oktober 1985 wurde eine Bestandsaufnahme der Fauna des Nitzbaches und seiner Nebenbäche (Rheinland-Pfalz) unter besonderer Berücksichtigung des Makrozoobenthos durchgeführt. Die biologischen und ergänzende chemische Daten wurden zur Beschreibung des Gewässer-Gütezustandes ausgewertet.

Abstract

From may to october 1985 an investigation of the Nitzbach, a brook of the eastern central Eifel (Rhine-land-Palatinate, Federal Republic of Germany), and his tributaries, was made with special regard to the macrozoobenthos. A list of species found at the sampling area is given and the state of saprobic load is characterized with biological and chemical data.

1. Einleitung

In den vergangenen Jahren wurde durch die gewässerökologische Arbeitsgruppe am Institut für Landwirtschaftliche Zoologie und Bienenkunde der Universität Bonn eine Reihe von Arbeiten erstellt in dem Bemühen, im Gebiet um Bonn und den angrenzenden Mittelgebirgszügen ein möglichst dichtes Raster von faunistischen Nachweisen und den zugehörigen Belastungsdaten aufzubauen. In diesem Rahmen knüpft die vorliegende Arbeit vor allem an die von WIEMERS (1980) an dieser Stelle vorgelegten Untersuchungen der Elz an.

2. Das Untersuchungsgebiet (Abb. 1)

Das Nitztal verläuft in der zentralen östlichen Hocheifel als südliches Seitental der Nette. Unterhalb eines Riegels tertiärer Basaltkuppen, die den Einzugsbereich der Ahr in nördlicher bis westlicher Richtung, und in südwestlicher den von Lieser und Elz abgrenzen, entspringen die Quellen der Nitz ab einer Höhe von NN+570 m. Der Bach mündet nach einer Fließstrecke von etwa 33 km auf einer Höhe von etwa NN+270 m oberhalb von Mayen in die Nette. Dies entspricht einem durchschnittlichen Gefälle von knapp 1%. Der Talverlauf ist geprägt durch die Aufeinanderfolge von nur sanft geneigten Flächen (so zum Beispiel oberhalb Brücktal und unterhalb des Ortes Nitz bis oberhalb Virneburg) und steil eingeschnittenen Durchbrüchen. Entscheidend für die Ausformung ist der jeweilige Niveau-Abstand zum anstehenden Gestein, der auf den mit Sediment gefüllten Verebnungen relativ groß sein kann, während das Grundgestein an den Durchbruchstellen Teil der Bachsohle ist.

Die Rumpfflächen, in die das Tal eingegraben ist, sind unterdevonischer Natur (AHRENS 1936); periglaziale Kiese werden nur vereinzelt oberhalb der Mündung angeschnitten. Aus den sauren Tonschiefern und Grauwacken sind über die primäre Rankerstufe der Hanglagen in den Ablagerungszonen Gleye und in staunassen Bereichen Pseudogleye gebildet worden. Diese Bodenformen verfügen dem Ausgangsmaterial entsprechend über einen hohen Säureanteil (pH 5, GEWEHR, mündl. Mitteilung).

Die östliche Hangseite der Eifel befindet sich in Lee-Position zu den von Frühjahr bis Herbst dominierenden ozeanischen Klimaeinflüssen aus westlichen bis nordwestlichen Richtungen, so daß das Wetter hier trockener und sonniger ist als auf der Westseite. Der Lee-Effekt ist um so stärker ausgeprägt, je tiefer der jeweilige Standort im Osthang liegt. Auch die Auswirkungen der winterlichen kontinentalen Einflüsse unterliegen dieser kleinklimatischen Zonierung und wirken sich deshalb in den exponierten Hochlagen besonders intensiv

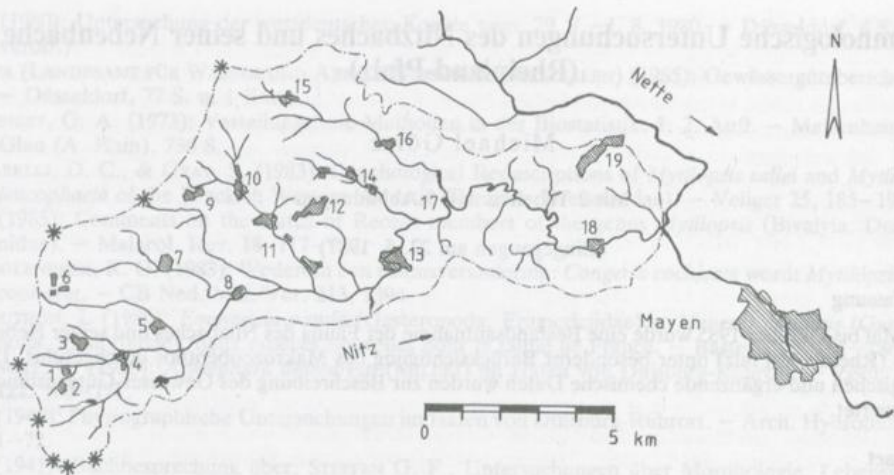


Abbildung 1. Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes

--- Grenzen des Einzugsgebietes

* tertiäre Basaltkegel

Gerastert: Ortschaften, diese sind wie folgt durchnummeriert:

1. Bruchhausen, 2. Reimerath, 3. Welcherath, 4. Brücktal, 5. Kirsbach, 6. Balkhausen,
7. Drees, 8. Nitz, 9. Döttingen, 10. Herresbach, 11. Ober-, Mittel-, Niederbaar,
12. Wanderath, 13. Virneburg, 14. Welschenbach, 15. Siebenbach, 16. Acht,
17. St. Jost, 18. Nitztal, 19. Waldesch/Kirchesch.

aus, während in den tieferen Lagen der mäßige Einfluß des Neuwieder Beckens zunimmt.

Die Niederschläge des Jahres 1985 lagen insgesamt leicht unter dem langjährigen Mittel, der Untersuchungszeitraum wich aber durch ein extrem regnerisches und kühles erstes und ein zunehmend trockenes und warmes zweites Halbjahr von der üblichen Verteilung ab.

Ein großer Teil des Einzugsgebietes der Nitz ist noch mit Wald bestanden, worin die ursprünglichen sauren Eichenmischwälder jedoch nur noch in Inselbeständen vorhanden sind, während die übrigen Flächen außer den unzugänglichen und/oder kargen Extremstandorten der forstlichen Nutzung unterliegen. Auf den offenen Flächen nehmen Weide-

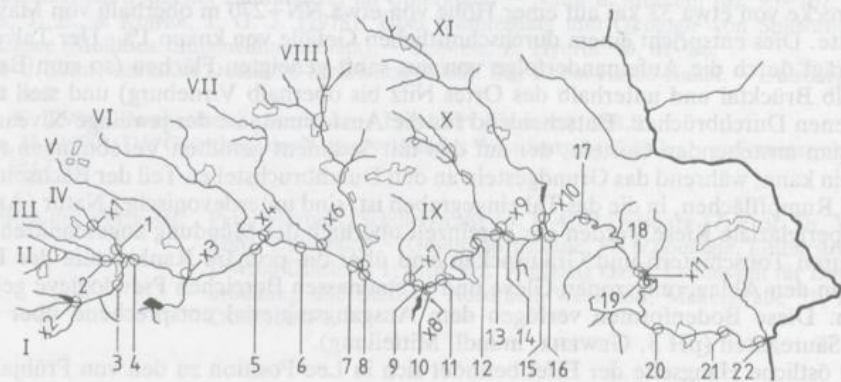


Abbildung 2. Lage der Probestellen: im Nitzbach Nr. 1-22 (senkrecht)

in den Seitenbächen Nr. x1-x11 (diagonal).

Die Nebenbäche sind wie folgt durchnummeriert: I Nitz, II Winsbach, III Erbach, IV Welcherather Bach, V Kirsbach, VI Krebsbach, VII Bierschbach, VIII Eschbach, IX Wanderather B., X Welschenbacher B., XI Achter Bach.

nutzung und der insgesamt geringe Ackerbau zu Ungunsten der alten Wacholder-Heiden zu; dies betrifft vor allem die Hochebene bei Brücktal. Die schmalen Wiesen- und Weideflächen entlang der Bachläufe in den tieferen Tallagen waren aufgrund der extensiven Nutzung durch Herdenauftrieb und Mahd artenreich. Meist flossen die Bäche nicht durch geschlossene Waldgebiete. In der Regel war ein – wenn auch oft zu schmaler – Trennstreifen zwischen Bach und genutzter Fläche vorhanden, der mit standortgemäßem Gehölz wie Weiden, Erlen, Hasel und Hainbuchen besiedelt war. Auf den staunassen oder durch Überschwemmung beeinflussten offenen Uferstreifen fanden sich Mädesüß- und Pestwurz-Giersch-Gesellschaften sowie an eutrophierten Stellen Brennessel-Zaunwinden-Gesellschaften. An offen liegenden Quellen waren vor allem Bitterschaumkraut-Quellfluren (*Cardaminetum amarae* BR.-BL. 1926) und Quellmoos-Bachquellkraut-Gesellschaften (*Philonotido montanae-Montietum* BÜKER et TX., 1941) und verschiedene Binsengesellschaften, an Waldquellen auch Waldschaumkrautfluren (*Cardaminetum flexuosae* OBERD. 1957) zu finden. In den eigentlichen Bachbereichen auf wechselfeuchten Böden wurden Zweizahn-Gesellschaften (*Bidentetia tripartita* TX., LOHM, PRSG. 1950) und im Halbschatten Übergangsassoziationen wie Zaunwinden-Hopfenseiden-Schleiergesellschaften (*Cuscuta-Convolutum sepium* TX. 1947) angetroffen (Terminologie s. RUNGE 1980).

Höhere Pflanzen konnten in den Bächen nicht nachgewiesen werden. Das Fieber-Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*) wurde mehrfach gefunden.

Das Nitztal weist nur zwei Abschnitte mit dichter Besiedlung auf; zum einen das Hochplateau unterhalb der Quellregion bis etwa Brücktal, zum anderen den Bereich um Virneburg. Die Talstücke zwischen Nitz und Virneburg, und Virneburg und Nitztal sind mit Ausnahme einzelner Häuser unbesiedelt. Ein ganzes Band kleinerer und mittlerer Ortschaften zieht sich dagegen auf den Kuppen der den Wassereinzugsbereich nach Norden begrenzenden Berge und in den aus nordwestlicher Richtung einmündenden Seitentälern hin.

Dieser überwiegend bäuerlichen Siedlungsstruktur entsprechen auch die Zonen erhöhter Gewässerbelastung. So existierten zum Zeitpunkt der Untersuchung Klärkonzepte sowohl für den oberen Bereich bis Nitz (Verbandsgemeinde Kelberg/Landkreis Daun) als auch für den mittleren Bereich einschließlich Virneburg (Verbandsgemeinde Mayen Land) und den unteren Talabschnitt bei Nitztal (Untere Wasserbehörde der Stadt Mayen). Lediglich im letztgenannten Fall wurde während des Untersuchungszeitraumes mit dem Bau einer Kläranlage begonnen. In den beiden anderen Zuständigkeitsbereichen konnten weder über ein endgültiges technisches Konzept noch über Baetermine Informationen beigebracht werden.

3. Methodik

3.1. Die Probestellen (Abb. 2)

Es wurden zwei Kategorien von Probestellen festgelegt:

- 22 Probestellen, die Abschnitte des Nitzbaches und zwei Quellbäche repräsentieren und bis viermal biologisch untersucht wurden.
- 11 Probestellen, die der Kontrolle der Quellbäche oder der Zustandserfassung der Nebenbäche dienen und in der Regel einmal biologisch beprobt wurden. An besonders belasteten Stellen wurden Kontrollen durchgeführt.

An allen Probestellen wurden biologische und chemische Untersuchungen durchgeführt, mit Ausnahme von x11. Hier wurden nur chemische und physikalische Messungen ausgeführt.

3.2. Biologische Untersuchungen

Die Makrozoobenthos-Beprobungen wurden nach der semiquantitativen Methode der Zeitaufsammlung durchgeführt (Beschreibung s. CASPERS 1971). Zur Fixierung des Fanges wurde 70% Ethanol verwendet. Kleinere Oligochaeten wurden erst in stark verdünnter ethanolscher Menthol-Lösung betäubt und dann in eine Mazerations-Flüssigkeit überführt (Ethanol, Eisessig, Glykol, aqua dest. 1:1:1:1). Größere Oligochaeten, Hirudineen, Mollusken und Tricladiden wurden in wassergefüllten PE-Beuteln versorgt und vor der Bestimmung betäubt (s. oben).

Die Überschwemmungszonen und andere Seitengewässer wurden systematisch nach Amphibien abgesucht. Die im Gewässerbereich lebenden Vogelarten wurden ebenfalls systematisch beobachtet. Funde von Fischarten sind zufällig.

Für die Determination wurden neben den bei NOLDEN (1986) angegebenen die folgenden Werke herangezogen: Hydrozoa: GRAYSON (1971), STRESEMANN (1976), STREBLE & KRAUTER (1981); Mollusca: MACAN (1977), GLOER, MEIER-BROOK & OFFERMANN (1980); Odonata: STRESEMANN (1978), BOYE, IHSEN & STOBBE (1982); Heteroptera: WAGNER (1961); Coleoptera: OLM (1976), KLAUSNITZER (1977); Neuroptera: ASPÖCK & HÖLZEL (1980); Trichoptera: WIGGINS (1977), TOBIAS & TOBIAS (1981); Diptera: OLDROYD (1949), BERTRAND (1954); Pisces: STRESEMANN (1980); Amphibia: BROHMER (1977), ARNOLD & BURTON (1978); Aves: PETERSON & MOUNTFORT (1974).

Taxonomie und Systematik folgen ILLIES (1978).

Die Abundanz der Organismen wurde als relative Häufigkeit nach KNÖPP (1955) festgehalten.

Für die Berechnung der Güteeinstufung der Probestellen wurden die Angaben zu Saprobien-Index und saprobieller Valenz des BUNDESAMTES FÜR WASSERGÜTE, Wien (1983) sowie die auf PANTLE & BUCK (1955) zurückgehende Formel für die Saprobität in der vom Landesamt für Wasser und Abfall, Nordrhein-Westfalen (1982) vorgeschlagenen erweiterten Fassung angewandt.

Für den Gewässer-Gütelängsschnitt wurde das von KNÖPP (1955) vorgeschlagene System modifiziert (Einzelheiten zur Anpassung der diversen Bewertungssysteme s. GÖRTZ (1986)).

3.3. Chemische Untersuchungsmethoden

Entsprechend den Richtlinien der DEUTSCHEN EINHEITSVERFAHREN zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung (DEV; Stand 1985) wurden die folgenden Parameter gemessen: Elektrische Leitfähigkeit, pH, aktueller Sauerstoffgehalt und -Sättigung, Sauerstoffzehrung in 48 h sowie die Konzentrationen von Ammonium, Nitrat, o-Phosphat und Chloriden. Alle Probestellen wurden in dieser Form einmal bearbeitet, die Probestellen 4, x1 und x11 wurden einer weiteren Kontrolle unterzogen. An den Probestellen 12 und 13 wurde ein Tagesgang aufgenommen.

4. Ergebnisse

4.1. Artenliste

In Tab. 1 sind alle nachgewiesenen Arten bzw. höhere Taxa sowie ihre Fundorte und Entwicklungsstadien vermerkt. Einzelfunde sind gesondert ausgewiesen. Die Angaben zur Gefährdungssituation entsprechen dem Stand der „Roten Liste“ (BLAB et al. 1984). Artfunde, die nicht einer bestimmten Probestelle zugewiesen werden konnten, haben dementsprechend keinen Fundorteintrag. Die meisten Nachweise aus den Gruppen der Amphibien und Vögel waren im unteren, mit Ausnahme der St. Joster Mühle unbesiedelten Talbereich zwischen Virneburg und Nitztal zu verzeichnen.

4.2. Belastungssituation der untersuchten Bäche

Durch die Verteilung der Probestellen im Bereich oberhalb des Zusammenflusses der Quellbäche in Brücktal ließ sich der Zusammenhang zwischen menschlicher Besiedlung und saprobieller Belastung exemplarisch dokumentieren.

Am geringsten in Mitleidenschaft gezogen war der Nitzbach (Abschnitt zwischen Probestelle x2 und 3), in den der Überlauf einer großen Fischteichanlage mündet. Obwohl die starke Beschattung der Stelle unterhalb des Überlaufes eine reduzierte Artenzahl bewirkt, spiegeln sich die Auswirkungen der Anlage neben den entsprechend erhöhten chemischen Parametern in der Besiedlung mit Chironomiden. Die ausreichende Selbstreinigung zeigte sich an Probestelle 3 vor allem in der Vielfalt der Eintagsfliegen und dem Vorkommen der empfindlicheren Steinfliegen.

Ein ähnliches Belastungsbild konnte im unteren Winsbach ermittelt werden. Der hohe Anteil an Detritivoren und Besiedlern schlammiger Substrate sowie von Filtrierern wies auf die Menge der oberhalb zugeführten abbaubaren Substanzen hin; die ausreichende Selbstreinigungskapazität wurde durch die Gammaridenbestände markiert. Der Fund von *Cordu-*

legaster bidentatus besitzt Seltenheitswert. Diese kalt-stenotherme Art ist wohl einem der zahlreichen Quellsümpfe zuzurechnen (NIEHUIS 1984).

Der Welcherather Bach bot dagegen ein seuchenhygienisch bedenkliches Bild. Das Verhältnis von eingeleiteten Abwässern und dem durch den Bach transportierten Wasservolumen war so ungünstig, daß unterhalb des Ortes Welcherath (Probestelle x1) neben einigen mit Tubificiden besiedelten Flecken große *Sphaerotilus*-Fahnen das Hauptvorkommen bildeten. Oberhalb der Mündung bei Brücktal (Probestelle 1) war der Bach immer noch als stark verschmutzt einzustufen. Typische Verschmutzungs-Indikatoren waren hier aspektbildend.

Innerhalb der Ortschaft Brücktal verlief die Nitz in einem gemauerten Trapezprofil, zahlreiche Einleitungen wurden zugeführt. So zeigte der Bach am Ortsausgang (Probestelle 4) ein gegenüber Probestelle 3 eher verschlechtertes Bild. Der die Sohle bedeckende Faulschlamm war überwiegend mit Chironomiden und Oligochaeten besiedelt. In den Stillwasser-Zonen war eine große Menge Hausmüll abgelagert.

Sowohl an den Probestellen x1 und 1 als auch an Probestelle 4 waren die zum Teil extremen Ammonium-Werte auffallend, mit denen die frisch zugeführte und in ihrer Intensität schwankende Schmutzfracht dokumentiert werden konnte (s. Tab. 2). Die durch diese Probestellen markierten Abschnitte des Welcherather Baches und Nitzbaches waren in einem dringend sanierungsbedürftigen Zustand.

Schon Probestelle 5 zeigte eine deutliche Besserung in der Bewältigung der Abwasserfracht. Diese Tendenz setzte sich bis oberhalb des Siedlungsgebietes der Stadt Virneburg (Probestelle 11) fort, obwohl auch auf dieser Strecke weitere Belastungen zu verzeichnen waren. Diese waren aber im Umfang geringer und hatten, da sie im wesentlichen durch die Seitenbäche eingebracht wurden, einen hinreichenden Abbaugrad erreicht. Die Ammoniumwerte lassen den Selbstreinigungsprozess weniger deutlich erkennen als die den Endpunkt der Stickstoff-Oxidation markierenden Nitrat-Werte. Als stärker belastet erwiesen sich erwartungsgemäß die Nebenbäche, an deren Ufern Siedlungen lagen, also der Krebs-

Tabelle 1. Liste der im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Taxa. Die Funde von Amphibien und Vögeln sind bestimmten Probestellen nicht zuzuordnen. Als typische und teilweise seltene Faunenelemente aquatischer oder semiaquatischer Bereiche sind sie hier zur Vervollständigung des Besiedlungsbildes aufgeführt. Als Fundorte wurden fast ausschließlich Tallagen zwischen Virneburg und Nitztal verzeichnet. Zusätzlich zu den aufgeführten Arten treten auf:

Amphibia: *Salamandra salamandra* salam. L. (A), *Triturus cristatus cristatus* LAUR. (LMW), *Rana cf. arvalis* NILS (JA), *Rana esculenta* L. (LJA);

Aves: *Alcedo atthis* L. (A), *Motacilla cinerea* TUNST. (JA), *Cinclus cinclus* (L.) (A).

Signaturen und Abkürzungen:	T	=	Tierketten (keine geschl. Diff.)
	G	=	Geschlechtstiere (Zwitter)
	L	=	Larven
	P	=	Puppen
	E	=	Exuvie
	S	=	Subimago
	I	=	Imago
	M	=	männlich
	W	=	weiblich
	J	=	juvenil
	A	=	adult
	Stad	=	Entwicklungszustand
	RL	=	Rote Liste: 0 verschollen/ausgestorben
			1 vom Aussterben bedroht
			2 stark gefährdet
			3 gefährdet
			4 potentiell gefährdet
	-	=	nicht nachgewiesen
	+	=	Einzelfund
	o	=	in mehreren Exemplaren nachgewiesen

Taxa	Stad	RL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10																
CNIDARIA																																																		
Hydrozoa																																																		
Hydra spec.	X										0																																							
Hydra attenuata PALL.	X																																																	
Hydra vulgaris PALL.	X																																																	
PLATHELMINTHES																																																		
Tricladida																																																		
Dugesia lugubris (SCHWIDT)	X						0																																											
Dugesia gonocephala (DUGES)	X						0																																											
Polycelis felina (DALYELL)	X																																																	
Polycelis nigra (MUELLER)	X																																																	
MOLLUSCA																																																		
Gastropoda																																																		
Valvata (Valvata) cristata MUELLER	X																																																	
Lymanaea (Galba) palustris MUELLER	G																																																	
Lymanaea (Radix) auricularia L.	xG	3																																																
Lymanaea (Radix) peregra MUELLER	xG																																																	
Ancylus fluviatilis MUELLER	X	4																																																
Lamellibranchiata																																																		
Pisidium (Cyclodina) casertanum POLI	X																																																	
Pisidium (Cyclodina) milium HELD	X																																																	
Pisidium (Cyclodina) personatum MALM	X																																																	
Pisidium (Cyclodina) subtruncatum MALM	X																																																	
ANNELIDA																																																		
Oligochaeta																																																		
Lumbriculus variegatus (MUELL.)	X																																																	
Stylodrilus heringianus CLAP.	G																																																	
Haplotaxis gordioides gord. (HART)	X																																																	
Tubificidae gen. spec.	G																																																	
Tubifex spec.	G																																																	
Tubifex tubifex (MUELL.)	G																																																	
Limnodrilus hoffmeisteri CLAP.	X																																																	
Rhyacodrilus coccineus VEJ.	xG																																																	
Naididae gen. spec.	TG																																																	
Ucinais uncinata (O/RST.)	G																																																	
Nais spec.	T																																																	
Nais variabilis PIC.	G																																																	

Taxa	Stad	RL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10			
<i>Amphinemura borealis</i> MORTON	LW																			0	0	-	+														
<i>Amphinemura sulcipectus</i> STEPH.	LM																							0													
<i>Memoura spec.</i>	LW	0	0	0								0											-	0													
<i>Memoura mortoni</i> RIS	L	2	0																					0													
<i>Protonemura spec.</i>	L			0																																	
<i>Leuctra spec.</i>	L			0																																	
<i>Leuctra maior</i> BRINK	L	2																		0																	
<i>Capnia vidua</i> KLP.	L																																				
<i>Isoperla spec.</i>	E								0																												
<i>Isoperla oxylepis</i> DESPAX	LEMW			0																																	
<i>Perlodes microcephala</i> PICTET	LEM																																				
<i>Perlidae gen. spec.</i>	L																																				
<i>Isoptena serricornis</i> PICTET	L	1																																			
<i>Siphonoperla torrentium</i> PICTET	W																																				
Odonata																																					
<i>Calopteryx virgo</i> (L.)	MW	3																																			
<i>Aeschna cyanea</i> (MUELLER)	M																																				
<i>Ophiogomphus serpentinus</i> (CHARP.)	W	1																																			
<i>Cordulegaster bidentatus</i> SELYS	M	2																																			
Heteroptera																																					
<i>Velia caprai</i> TAM.	I		0																																		
Coleoptera																																					
<i>Halipilus spec.</i>	L																																				
<i>Oreodytes spec.</i>	W																																				
<i>Oreodytes rivalis</i> (GYLL.)	I	3																																			
<i>Stictotarsus 12-pustulatus</i> (F.)	I																																				
<i>Deronectes spec.</i>	L																																				
<i>Deronectes latus</i> (STEPH.)	M	2																																			
<i>Ilybius spec.</i>	L																																				
<i>Platambus spec.</i>	L																																				
<i>Platambus maculatus</i> (L.)	L																																				
<i>Agabus spec.</i>	I																																				
<i>Agabus cf. biguttatus</i> (OL.)	L																																				
<i>Anacaena globulus</i> (PAYK.)	W																																				
<i>Anacaena limbata</i> (F.)	I		0																																		
<i>Helophorus</i> (<i>Megalephorus</i>) <i>grandis</i> III.I	I		0																																		
<i>Helodes spec.</i>	L																																				

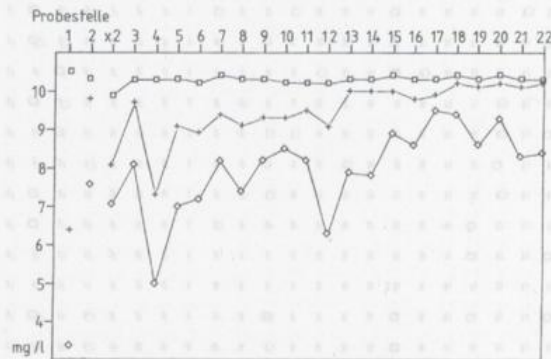


Abbildung 3. Sauerstoffkurven der Stichprobenanalyse vom 2. 8. 1985.
 obere Kurve = 100% Sättigung,
 mittlere Kurve = aktueller Gehalt,
 untere Kurve = Differenz zwischen aktuellem Gehalt und 48 h-Zehrung.

PS	M-Temp (Grad C)	ELF (μ S)	pH	O2-S (mg/l)	O2-G (mg/l)	O2-Z (mg/l)	NH4+ (mg/l)	NO3- (mg/l)	PO4(3-) (mg/l)	CL- (mg/l)
1	11.6	446	6.9	10.5	6.4	3.0	4.00	1.5	0.49	43
2	11.6	283	7.0	10.3	9.8	2.2	0.13	5.2	0.054	28
3	11.7	218	7.1	10.3	9.7	1.6	0.06	8.7	0.011	17
4	11.3	333	6.9	10.3	7.3	2.3	1.37	3.3	0.14	31
5	12.1	326	7.1	10.3	9.1	2.1	0.10	5.6	0.14	31
6	12.1	351	7.1	10.2	8.9	1.7	0.34	6.8	0.23	34
7	11.9	342	7.2	10.4	9.4	1.2	0.22	5.4	0.21	28
8	11.9	337	7.1	10.3	9.1	1.7	0.33	5.5	0.21	31
9	12.2	337	7.1	10.3	9.3	1.1	0.12	4.4	0.19	37
10	12.3	338	7.2	10.2	9.3	0.8	0.39	4.9	0.19	34
11	12.2	337	7.2	10.2	9.5	1.3	0.37	4.1	0.19	31
12	12.9	357	7.2	10.2	9.1	2.8	0.46	3.3	0.19	34
13	12.8	353	7.2	10.3	10.0	2.1	0.08	7.9	0.18	31
14	12.9	349	7.3	10.3	10.0	2.2	0.08	3.8	0.17	34
15	12.2	334	7.4	10.4	10.0	1.1	0.07	3.4	0.16	31
16	12.6	328	7.4	10.3	9.8	1.2	0.16	1.8	0.16	34
17	13.0	319	7.5	10.3	9.9	0.4	0.30	2.7	0.13	34
18	13.0	317	7.5	10.4	10.2	0.8	0.09	0.85	0.14	33
19	13.2	327	7.6	10.3	10.1	1.5	0.14	1.1	0.45	37
20	13.3	313	7.6	10.4	10.2	0.9	0.20	1.1	0.15	36
21	13.5	324	7.6	10.3	10.1	1.8	0.44	0.48	0.12	31
22	13.3	319	7.6	10.3	10.2	1.8	0.75	1.5	0.11	34
x1	10.8	445	7.0	10.8	7.9	7.1	0.61	0.34	0.79	57
x2	14.1	192	7.0	9.9	8.1	1.0	0.22	9.9	0.40	20
x3	10.8	291	7.0	10.7	9.2	1.1	0.28	6.3	0.088	36
x4	10.4	332	7.0	10.9	10.0	1.8	0.13	7.6	0.31	35
x5	10.3	333	7.1	10.9	9.8	2.1	0.12	4.2	0.042	24
x6	10.6	332	7.2	10.8	10.6	2.6	0.46	6.8	0.015	38
x7	10.9	297	6.1	10.8	10.4	0.7	0.20	6.1	0.035	28
x8	10.1	183	7.0	10.9	10.5	0.6	0.07	9.0	0.006	16
x9	10.3	303	.	10.9	10.4	0.9	0.08	5.7	0.061	27
x10	10.8	267	.	10.8	10.5	0.8	0.01	14.0	0.008	30
x11	15.6	291	.	9.9	9.1	2.7	0.18	4.4	0.011	28
K 4	12.2	539	7.6	10.4	4.7	3.8	17.50	1.7	1.17	40
K x1	14.2	561	8.6	9.8	0.2	0.2	703.50	4.3	134.4	425
K x11	16.2	352	8.0	.	.	.	0.32	< 0.01	0.011	24

Tabelle 2. Ausgewählte Ergebnisse der Stichprobenuntersuchung vom 2. 8. 1985 (Probestellen 1–22) und vom 7. 8. 1985 (Probestellen x1–x11) sowie Kontrollmessungen.

Zeichenerklärung: PS = Probestelle
 ELF = elektrische Leitfähigkeit
 O2-S = Sauerstoff-Sättigung
 O2-G = Sauerstoff-Gehalt
 O2-Z = Sauerstoff-Zehrung

bach (Probestelle x4) und der Eschbach (Probestelle x6), weniger stark dagegen der Bierschbach (Probestelle x5) und der Wanderather Bach (Probestelle x7). Die für den Nitzbach in diesem Abschnitt berechneten Saprobitäts-Indices verzeichnen diese Belastungen mit nur geringen Schwankungen ($\pm 0,1$) und liegen alle unter 2, obwohl sich vor allem abwärts der Einmündung des Eschbachs in der trockenen und warmen zweiten Jahreshälfte ein negativ abweichendes Bild bot. Die Artenzahlen stabilisierten sich nach dem starken Einbruch an Probestelle 4 oberhalb von 40 und erreichten an Probestelle 11 mit 57 Arten ein Maximum. Etwa von Probestelle 6 an treten – hier nur spärlich – neue Faunenelemente auf, deren Erscheinen nach ILLIES (1952) auf die Übergangszone zwischen dem Ober- und dem Mittellauf des Rhithrals hindeuten. Sie stellen etwa ab Probestelle 9 den überwiegenden Anteil der Biozöosen. Als wichtige Vertreter seien benannt:

- der räuberische Strudelwurm *Dugesia gonocephala*
- bei den Egel: die ebenfalls räuberischen und einen hohen Faulschlamm-Anteil des Sediments benötigenden Arten *Glossiphonia complanata* und *Erpobdella octoculata*; die dritte nachgewiesene Egelart *Piscicola geometra* ist als Fischschmarotzer in erster Linie an das Vorhandensein von stark besetzten Fischteichen gebunden.
- bei den Eintagsfliegen: die auf steinigem Substrat lebende und ausreichende Strömung angewiesene *Rhithrogena semicolorata*; die auf dem in strömungsärmeren Zonen sedimentierten Laub sich aufhaltenden Leptophlebiiden-Arten *Habrophlebia lauta* und *Habrophlebia fusca* sowie *Paraleptophlebia submarginata*; in sandigen und schlammigen ruhigen Buchten *Ephemera danica* und *Centroptilum luteolum*.
- bei den Steinfliegen: die carnivore Art *Isoperla oxylepis*.
- bei den Käfern: die phytophagen Larven der Art *Helodes marginata* und *Platambus maculatus*.
- bei den Trichopteren: die campodeide Art *Rhyacophila dorsalis* (entsprechend den Beobachtungen von SCHUMACHER & SCHREMMER 1970) sowie diverse *Hydropsyche*-Arten, darüber hinaus die zu den eruciformen Goeriden gehörende Art *Silo pallipes* und die Limnephiliden-Gattungen *Potamophylax* und *Halesus*.

Im folgenden wird die Situation im Bachabschnitt um die Stadt Virneburg skizziert. Probestelle 11 liegt oberhalb der Siedlungszone. Sie leitet zu den unteren, tief in das anstehende Gestein eingeschnittenen und deshalb engen Talbereichen über. Die Oberfläche des Bachgrundes und die Tiefen- und Strömungsverhältnisse waren hier besonders vielfältig strukturiert. Bei mäßiger bis leichter Verschmutzung dominierten die Eintagsfliegen sowohl in der Steinfauuna der Strömungsbereiche wie auch in ruhigeren Sedimentationszonen. Einen zweiten Besiedlungsschwerpunkt stellten die Köcherfliegen.

Hiermit kontrastierte der Zustand des Baches abwärts der Stadt deutlich: durch massive Abwasser-Einleitungen hatte sich ein die Bachsohle auskleidender Faulschlammbeleg gebildet, der fast ausschließlich durch typische Belastungsanzeiger besiedelt wurde. Die rechnerische Einstufung ergab einen zu günstigen Wert ($S = 2,1$), da mehrere nachgewiesene Organismen nicht in der Liste des BW, Wien (1983) ausgewiesen waren. Es waren mehrfach kritische Belastungszustände zu monieren. Dieser Belastungsgrad spiegelte sich u. a. in hohen O_2 -Zehrwerten wider (Abb. 3).

Um die Reichweite der Beeinträchtigung des Baches zu testen, wurden hier und an der 1,8 km abwärts liegenden Probestelle 13 zweimal Tagesgänge aufgenommen. Die hier wieder als Summenparameter zur Dokumentation verwendeten O_2 -Zehrwerte (Abb. 4) zeigten an Probestelle 12 extreme Schwankungen bei je einem morgendlichen, mitäglichen und abendlichen Maximum. Der Vergleich mit Probestelle 13 ließ hingegen eine ausreichende Selbstreinigungskapazität erkennen, auch wenn sich die Spitzen noch bis hierhin abzeichneten. Entsprechend lag der Saprobitäts-Index hier wieder unter 2.

Im unteren Talabschnitt bis 4 km oberhalb der Mündung (Probestelle 14 bis 20) führte die Nitz durch ein mit wenigen Unterbrechungen geschlossenes Waldstück. Die ehemalige bachbegleitende Wiesennutzung war meist aufgegeben, wodurch die Belichtung des Gewässers – verstärkt ab Probestelle 17 – sehr zurückging. Dies scheint ursächlich für den parallel verlaufenden Rückgang der Artenzahl zu sein, da die Wasserqualität nicht kritisch war. Hervorgehoben sei der Fund eines Weibchens der bundesweit (SCHMIDT 1977) wie regional

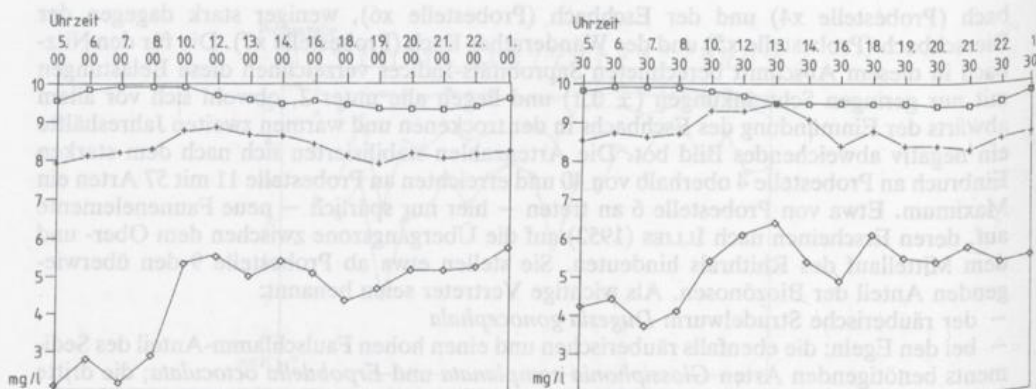


Abbildung 4. Sauerstoffkurven des Tagesganges vom 15. 8. 1985.
linkes Bild: an Probestelle 12,
rechtes Bild: an Probestelle 13,
zur Bedeutung der Kurven s. Abb. 3.

(ITZEROTT, NIEHUIS & WETZEL 1983) gefährdeten Libellenart *Ophiogomphus serpentinus*, für die die Habitatsvoraussetzungen (NIEHUIS 1984) gegeben scheinen. Das Tal hat in diesem Bereich keine menschliche Ansiedlung außer der St. Joster Mühle und einer hier gelegenen Wallfahrtskapelle. Zur touristischen Attraktion tragen hier auch die Jugendcamps auf den bachnahen Wiesen bei. Unterhalb dieser Stelle war der Bach in der warmen zweiten Sommerhälfte neben dem verdriftenden Müll auch starken Einleitungsschüben ausgesetzt, die aber wegen ihrer zeitlichen Begrenzung die im Gesamtabschnitt stetige Tendenz zu einer sich bessernden Wasserqualität nicht unterbrechen. Zwei Nebenbäche führten der Nitz weitere Abwasserfrachten zu. Der Welschenbacher Bach (Probestelle x9) brachte zwar keine größeren Mengen ein, die Laufstrecke des Baches war aber so kurz, daß der Abbaugrad ungenügend war. Dies führte unter anderem zu den hohen O_2 -Zehrungswerten an Probestelle 14 (Abb. 3). Obwohl die durch den Achter Bach (Probestelle x10) transportierte Abwasserfracht wesentlich größer war, hatte sie wegen des fortgeschrittenen Abbaues eine vergleichsweise geringe Steigerung der Sauerstoffzehrung an Probestelle 16 zur Folge (Abb. 3). Qualitätsmindernd auf die Biotopstrukturen wirkten sich auch die Fischteiche im Achter Bach und unterhalb des Ortes Waldesch (Probestelle x11) aus. Zu den Auswirkungen dieses für den Einzugsbereich der Nitz wichtigen Belastungstypus (siehe auch Probestellen x2 und x8) zählen neben der düngungs- und fütterungsbedingten Eutrophierung nachfolgender Bachabschnitte die Erwärmung des Wassers und ein geringer Sauerstoffgehalt (Abb. 3). Liegt der Fischteich nicht im Nebenschluß zum speisenden Bach (wie bei Probestelle x11) oder werden dem parallel laufenden Bach zu große Wassermengen entzogen wie am Achter Bach, wird zudem die Neu- und Wiederbesiedlung von Bachabschnitten durch Unterbindung der Drift und des Aufstiegs hololimnischer Organismen behindert bzw. unmöglich gemacht. Die Eutrophierung kann bis auf einen erhöhten NO_3^- -Wert (die Denitrifikation ist hier unbedeutend) durch eine nachfolgende Sumpfbeet-Klärung (wie bei Probestelle x8, s. Tab. 2) aufgefangen werden.

Zwei km oberhalb der Mündung des Nitzbaches liegt der Mayener Ortsteil Nitz. Das von hier eingeleitete Abwasser bewirkte an Probestelle 21 deutliche Verschlechterung des Bachzustandes, ohne aber die Index-Marke 2 zu überschreiten. Entsprechend prägten die mäßig abwassertoleranten Arten die Zönose. Unmittelbar oberhalb der Mündung (Probestelle 22) war dieser Belastungsschub noch weitgehend vorhanden, wie ein Vergleich sowohl der Ammonium- und Nitrat-Werte als auch der O_2 -Zehrungswerte erkennen läßt (s. Tab. 2 und Abb. 3).

Abschließend läßt sich festhalten, daß die Beeinträchtigung der limnischen Biotope und Zönosen im Einzugsgebiet der Nitz in erster Linie durch die Einleitungen haus- und landwirtschaftlicher Herkunft hervorgerufen wird (Abb. 5). Nach Angabe der betroffenen amt-

lichen Stellen beläuft sich die Gesamtfracht auf etwa 5000 EGW. Die Zahl dürfte eher zu niedrig gegriffen sein, da durch sie z. B. der Tagestourismus, der nicht an Übernachtungen in den Ortschaften gebunden ist (Bereich Nürburgring, St. Jost etc.), nicht erfaßt wird. Größere industrielle Anlagen fehlen vollständig, kleinere handwerkliche Betriebe (Sägewerk, Wäscherei, Tankstellen etc.) sind nicht häufig und fallen unter dem Aspekt der Gewässerbelastung nicht ins Gewicht.

Die Anzahl der die Zönosen aufbauenden Arten zeigt sich als nicht direkt mit dem Saprobien-Index korreliert. Wohl lassen sich deutliche Einbrüche in den Biozönosen starken saprobiellen Belastungen zuordnen (s. Abb. 5, Probestellen 4 und 12), solche Rückgänge sind aber auch mit anderen Biotop-Faktoren verknüpft wie z. B. der Beschattung (Probestellen 17 bis 20). Die Maxima in der Artenanzahl erscheinen an Stellen, die durch eine vielfältige Biotop-Strukturierung ausgewiesen sind, auch wenn die Belastung nicht ausgesprochen niedrig ist (Probestelle 11) und ein erhöhter Lichtabschluß vorliegt (Probestelle 16).

Die im Quell- und Oberlauf-Bereich massierten konstanten Einleitungen bewirkten seuchenhygienisch bedenkliche Zustände, die dringend ein Einschreiten der zuständigen Behörde erfordern. Neben der menschlichen Gesundheit gefährden diese in besonderem Maße stenöke – und unter diesen wiederum hololimnische – Organismen, da diese sich einer akuten Bedrohung nicht durch Verdriftung und Rückbesiedlung entziehen können.

Intolerabel war gleichfalls die Situation hinter Virneburg. Der über das Jahr gemittelte Saprobitäts-Index ist aufgrund klimatischer Besonderheiten des Untersuchungszeitraumes (s. Kap. 2) und des Berechnungsmodus zu günstig.

Zur Verarmung der Fauna und Störung des Stoffhaushaltes tragen verschiedene Maßnahmen des Gewässerausbaus bei wie Begradigung, Verrohrung und Ausmauerung des Bachbettes (z. B. bei Brücktal und Virneburg). In gleicher Weise wirkt die Zerstörung eines

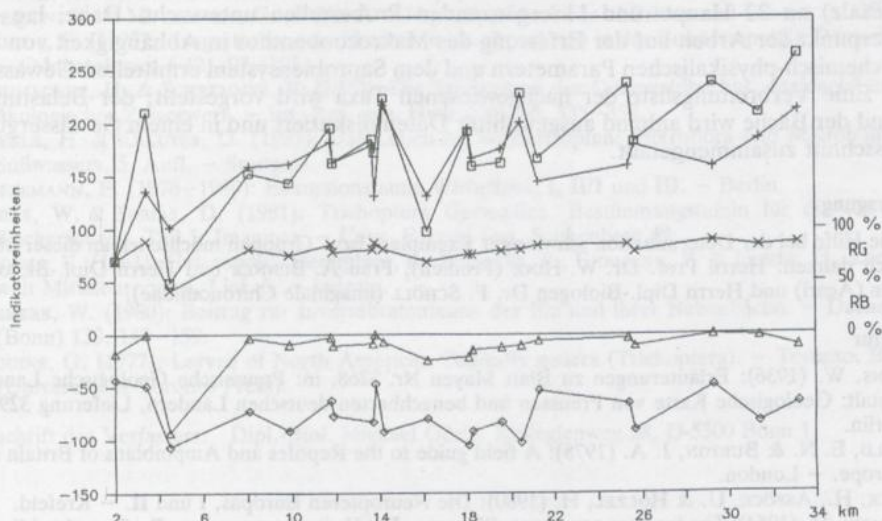


Abbildung 5. Gütelängsschnitt des Nitzbaches

- Indikatorensumme des oligosaproben Bereiches
- + Indikatorensumme des β -mesosaproben Bereiches
- ◇ Indikatorensumme des α -mesosaproben Bereiches
- △ Indikatorensumme des polysaproben Bereiches
- × Resultierende Relative Güte (RG)/Relative Belastung (RB)

Die 5 jeweils übereinander liegenden Punkte wiesen auf die Lage einer Probestelle auf der km-Skala hin: PS x2 = km 2,0, PS 3 = km 3,4, PS 4 = km 4,5, PS 5 = km 8,1, PS 6 = km 9,9, PS 7 = km 11,8, PS 8 = km 11,9, PS 9 = km 13,7, PS 10 = km 13,8, PS 11 = km 14,2, PS 12 = km 16,2, PS 13 = km 18,1, PS 14 = km 18,3, PS 15 = km 19,6, PS 16 = km 20,5, PS 17 = km 21,3, PS 18 = km 25,4, PS 19 = km 25,7, PS 20 = km 29,3, PS 21 = km 31,4, PS 22 = km 33,2.

uferbegleitenden Vegetationssaumes (Oberlauf der Nitz) und der Viehtritt in Uferbereichen durch entsprechende Abzäunungen (an den meisten Nebenbächen).

Neben der steigenden Anzahl der Fischteiche stellt auch der intensive Besatz von verpachteten Angelstrecken eine Gefahr für die Bachfauna dar, da die Nahrungstiere der Nutzfische ausgerottet werden können. Diese sind in ihrer Vielfalt nicht durch menschlichen Eingriff regenerierbar. Die Besatz-Monokultur begünstigt zudem die Ausbreitung von Fischkrankheiten. So konnte von Juli bis Oktober 1985 die stetige Zunahme von verendenden oder toten Forellen beobachtet werden, die einen starken Pilzausschlag in den Flanken und an den Kiemenrändern aufwiesen.

Die Vermeidung des wilden Abkippens von Müll muß durch ausreichende Entsorgungsmöglichkeiten, aber auch auf strafrechtlichem Wege betrieben werden. Kleinere und größere Müllansammlungen waren in und an den Bächen hinter jeder menschlichen Siedlung zu finden.

Große Einzelstücke (Öfen, Kühlschränke etc.) im Bachbett erhöhen die Erosion, die übliche Abladung von Bauschutt im Ufer- und Bachbereich birgt mechanische Gefahren (Schnittverletzungen, Reusenwirkung von Gefäßen) für Mensch und Tier.

Die Palette des haus- und landwirtschaftlichen Mülls wurde ständig durch industrielle Artikel „bereichert“, deren Inhaltsstoffe oder Zerfallsprodukte akut und chronisch toxisch, krebserregend, allergisierend oder explosiv, und deshalb besonders gewässersensibel sind. Dies mögen Fundstücke belegen wie angebrochene Gebinde von Pestiziden, Tierpharmaka, Holzschutzmitteln, Nitrofarben und Verdünnern, Dosen mit Altöl, Motorölrösten und Motorreiniger, Kanister mit Benzinresten und Batterien jeder Größenordnung.

5. Zusammenfassung

Von Mai bis Oktober 1985 wurde die Fauna des Nitzbaches und seiner Nebenbäche (Rheinland-Pfalz) an 22 Haupt- und 11 ergänzenden Probestellen untersucht. Dabei lag der Schwerpunkt der Arbeit auf der Erfassung des Makrozoobenthos in Abhängigkeit von der nach chemisch-physikalischen Parametern und dem Saprobienstadium ermittelten Gewässergüte. Eine Verbreitungsliste der nachgewiesenen Taxa wird vorgestellt; der Belastungszustand der Bäche wird anhand ausgewählter Daten diskutiert und in einem Gewässergütelängsschnitt zusammengefaßt.

Danksagung

Für die Hilfe bei der Determination schwieriger Exemplare bzw. Gruppen möchte ich an dieser Stelle herzlich danken: Herrn Prof. Dr. W. HINZ (Pisidien), Frau A. BENNER und Herrn Dipl.-Biologen STRUBE (Acari) und Herrn Dipl.-Biologen Dr. F. SCHÖLL (imaginale Chironomidae).

Literatur

- AHRENS, W. (1936): Erläuterungen zu Blatt Mayen Nr. 3268, in: Preussische Geologische Landesanstalt: Geologische Karte von Preussen und benachbarten deutschen Ländern, Lieferung 329. – Berlin.
- ARNOLD, E. N. & BURTON, J. A. (1978): A field guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. – London.
- ASPÖCK, H., ASPÖCK, U. & HÖLZEL, H. (1980): Die Neuropteren Europas, I und II. – Krefeld.
- BERTRAND, H. (1954): Les insectes aquatique d'Europe, I et II, in: LECHEVALIER, P.: Encyclopédie entomologique, serie A, XXXI. – Paris.
- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & SUKOPP, H. (Hrsg.) (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland, 4. Aufl. – Greven.
- BOYE, P., IHSEN, G. & STOBBE, H. (1982): Bestimmungsschlüssel für Libellen, 6. Aufl. – Hamburg (DJN).
- BROHMER, P. (1977): Fauna von Deutschland, 13. Aufl. – Heidelberg.
- BUNDESAMT FÜR WASSERGÜTE, Wien-Kaisermühlen (Hrsg.) (1983): Beiträge zur Gewässerforschung VIII, in: Wasser und Abwasser 26. – Wien.
- DEUTSCHE EINHEITSVERFAHREN ZUR WASSER-, ABWASSER- UND SCHLAMMUNTERSUCHUNG (1972–1985). – Weinheim (Verlag Chemie).
- GLOER, P., MEIER-BROOK, C. & OSTERMANN, O. (1980): Süßwassermollusken. 5. Aufl. – Hamburg (DJN Selbstverlag).

- GÖRTZ, M. (1986): Limnologische und abwasserbiologische Untersuchungen der Nitz und ihrer Nebenbäche (Rheinland-Pfalz). – Diplomarbeit Math.-Nat. Fak. der Univ. Bonn (Inst. Landw. Zool.).
- GRAYSON, R. F. (1971): The freshwater Hydras of Europe. A review of the european species. – Arch. Hydrobiol. **68**, 436–449.
- ILLIES, J. (1952): Die Mölle. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an einem Forellenbach im Lipper Bergland. – Arch. Hydrobiol. **46**, 424–612.
- (1978): Limnofauna Europaea. Eine Zusammenstellung aller die europäischen Binnengewässer bewohnenden mehrzelligen Tierarten mit Angaben über ihre Verbreitung und Ökologie, 2. Aufl. – Stuttgart.
- ITZEROTT, H., NIEHUIS, M. & WETZEL, M. (1983): Materialien zur Kenntnis der Libellen (Odonata) von Rheinland-Pfalz unter besonderer Berücksichtigung der bestandsgefährdeten Libellen-Arten (Stand: April 1983). – Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz (Oppenheim) **9**, 92–106.
- KLAUSNITZER, B. (1977): Bestimmungstabellen für die Gattungen der aquatischen Coleopteren-Larven Mitteleuropas. – Beiträge zur Entomologie **27** (1), 145–192.
- KNÖPP, H. (1955): Ein neuer Weg zur Darstellung biologischer Vorfluteruntersuchungen, erläutert an einem Gütelängsschnitt des Mains. – Die Wasserwirtschaft **45**, 5–15.
- LANDESAMT FÜR WASSER UND ABFALL NORDRHEIN-WESTFALEN (1982): Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Richtlinien für die Ermittlung der Gewässergüteklasse. – Düsseldorf.
- MACAN, T. T. (1977): A key to the British fresh- and brackishwater Gastropods. – Freshw. Biol. Asso., Sci. Publ. No. 13.
- NOLDEN, M. (1986): Limnologische Untersuchungen der Swist. – Decheniana (Bonn) **139**, 351–362.
- NIEHUIS, M. (1984): Verbreitung und Vorkommen der Libellen (Insecta: Odonata) im Regierungsbezirk Rheinhessen-Pfalz und im Nahetal. – Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz **3** (1), 1–203.
- OLDROYD, H. (1949): Diptera. 1. Introduction and key to the families. 3. edit., rewritten and enlarged, in: Handbooks for the identification of British insects **IX/1**, Royal Entomological Society of London, London.
- OLMI, M. (1976): Fauna d'Italia. Coleoptera, Dryopidae-Elminthidae. – Bologna.
- PETERSON, R. & MOUNTFORT, G. (1974): A field guide to the birds of Britain and Europe. – London.
- SCHMIDT, E. (1977): Ausgestorbene und bedrohte Libellen-Arten in der Bundesrepublik Deutschland. – Odonatologica **6** (2), 97–103.
- SCHUMACHER, H. & SCHREMMER, F. (1970): Die Trichoptera des Odenwaldbaches „Steinach“ und ihr ökologischer Zeigerwert. – Int. Rev. ges. Hydrobiol. **55**, 335–358.
- STREBLE, H. & KRAUTER, D. (1981): Das Leben im Wassertropfen: Mikroflora und Mikrofauna des Süßwassers, 5. Aufl. – Stuttgart.
- STRESEMANN, E. (1976–1980): Exkursionsfauna Wirbellose, **I**, **II/1** und **III**. – Berlin.
- TOBIAS, W. & TOBIAS, D. (1981): Trichoptera Germanica. Bestimmungstabellen für die deutschen Köcherfliegen, Teil 1: Imagines. – Cour. Forsch. Inst. Senckenberg **49**.
- WAGNER, E. (1961): Heteroptera-Hemiptera, in: BROHMER, P., EHRMANN, P. & ULMER, G., Die Tierwelt Mitteleuropas **4**, Lief. 3. – Leipzig.
- WIEMERS, W. (1980): Beitrag zur Invertebratenfauna der Elz und ihrer Nebenbäche. – Decheniana (Bonn) **133**, 149–159.
- WIGGINS, G. (1977): Larvae of North American Caddisfly genera (Trichoptera). – Toronto, Buffalo (University of Toronto Press).

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. Michael Görtz, Kollegienweg 58, D-5300 Bonn 1.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: [141](#)

Autor(en)/Author(s): Görtz Michael

Artikel/Article: [Limnologische Untersuchungen des Nitzbaches und seiner Nebenbäche \(Rheinland-Pfalz\) 271-287](#)