

Limnologische Untersuchung des Alpebaches und seiner Nebenbäche (Oberbergischer Kreis, NRW)

Gabriele Mickoleit

Mit 1 Tabelle und 1 Abbildung

(Eingegangen am 16. 6. 1986)

Kurzfassung

Von April bis November 1985 wurde das Makrozoobenthos des Alpebaches und seiner Nebenbäche im Raum Wiehl (Oberbergischer Kreis, Bundesrepublik Deutschland) untersucht. Es konnten insgesamt an den verschiedenen Probestellen ca. 150 Arten bzw. höhere Taxa nachgewiesen werden.

Abstract

From April to November 1985 the makrozoobenthos of the Alpebach and its tributaries near Wiehl (Oberbergischer Kreis, Federal Republic of Germany) was investigated. At several sampling areas about 150 species or higher taxa were found.

1. Einleitung

Die Hydrobiologische Arbeitsgruppe Bonn erstellte in den letzten Jahren zahlreiche Beiträge, die sich mit der Fauna, den Biozöosen und dem Stoffhaushalt von Fließgewässern, insbesondere auch im rechtsrheinischen Mittelgebirge in NRW, Rheinland-Pfalz und Hessen, befassen. Untersucht wurden Bäche zwischen Vorderwesterwald und südlichem Bergischen Land von NEUMANN (1981), RICHARZ (1983), SCHÖLL (1985) und RÖSER (1976, 1979), im Wittgensteiner Land von DORN (1983) und im Sauerland von MAIWORM (1984). Ziel meiner Untersuchungen ist die Bestandsaufnahme der Fauna des Alpebaches und seiner Nebenbäche sowie die Beurteilung der Gewässergüte nach biologischen Parametern.

2. Methode

Die biologischen Untersuchungen erfolgten in den Zeiträumen April/Mai, August/September und Oktober/November 1985.

An den Hauptprobestellen (Alpebach, Hunsheimer Bach, Mündungsbereiche der Nebenbäche, vgl. Abb. 1) betrug die Sammelzeit 45 Minuten, an den Nebenprobestellen (Nebenbäche, Quellen) 20–25 Minuten. Bei den Aufsammlungen wurde ein Netz senkrecht zur Strömung auf dem Bachgrund aufgesetzt und das Substrat davor aufgewirbelt, auf diese Weise werden die Organismen mit der Strömung ins Netz gespült. Festsitzende Organismen wurden mit einer Pinzette von Steinen abgesammelt. Substrat aus lentischen Bereichen wurde mit einem Sieb ausgewaschen. Die gefangenen Tiere wurden bestimmt, gezählt und zurückgesetzt, nur wenige wurden als Belegmaterial und zur genauen Determination in 70%igem Alkohol fixiert. Ergänzend wurden Kescherfänge und Larvenaufzuchten merolimnischer Insekten durchgeführt. Die Determination erfolgte nach den in NOLDEN (1986) angegebenen Werken; zusätzlich wurde für die Trichopteren SEDLAK (1985) verwendet.

Für die Determination einiger Gruppen möchte ich mich bedanken bei Herrn Prof. Dr. W. HINZE (Sphaeriidae), Herrn Dr. Dr. J. H. JUNGBLUTH (*Bythinella*), Herrn Dipl.-Biologen R. STRUBE und Frau A. BENNER (Hydracarina).

Die Beurteilung der Gewässergüte erfolgte nach den Richtlinien des LWA NRW (1982).

3. Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt im Oberbergischen Land, das zum nördlichen rechtsrheinischen Schiefergebirge gehört. Es ist ein Übergangsgebiet zwischen dem sauerländischen Bergland und der Rheinebene. Die Hänge des Alpetals weisen Höhen zwischen NN+ 280 und 360 m auf. Das Gewässersystem Alpebach wird mit der TK 25 5011 Wiehl erfaßt.

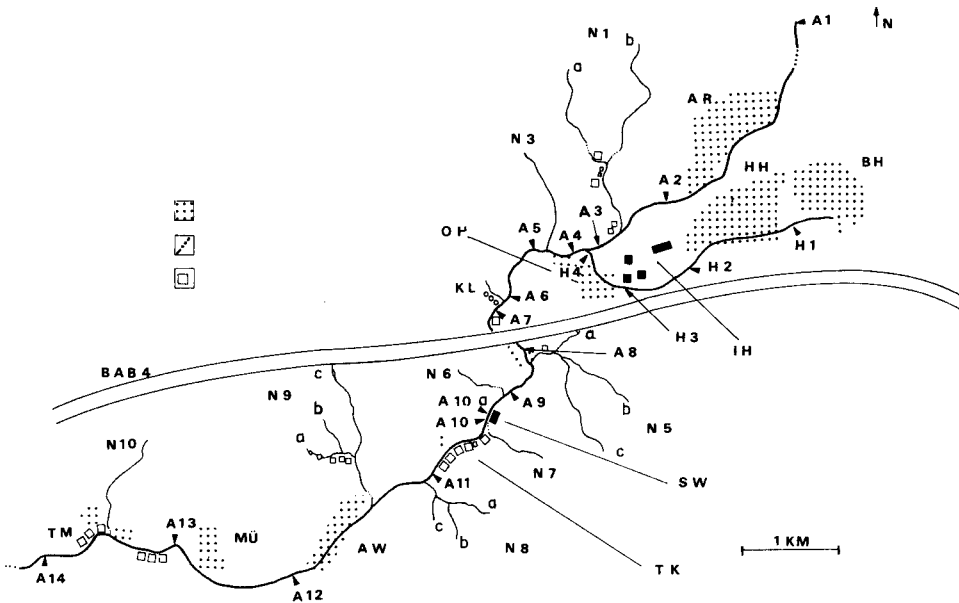


Abbildung 1. Das Untersuchungsgebiet.
 A 1–14 = Probestellen des Alpebaches,
 A R = Alpe (Reichshof),
 A W = Alpe (Wiehl),
 BH = Berghausen,
 H 1–4 = Probestellen des Hunsheimer Bachs,
 HH = Hunsheim,
 IH = Industriegebiet Hunsheim,
 KL = Kläranlage Marienhagen,
 MÜ = Mühlhausen,
 N 1–10 = Nebenbäche,
 OH = Ohlhagen,
 SW = Sägewerk,
 T K = Teichanlage Koppelweide,
 T M = Teichanlage Mosblech.

Ortschaften sind durch Punktraster markiert, Verrohrungen sind durch Punktierung des Bachverlaufs gekennzeichnet, und Fischteiche sind durch offene Rechtecke symbolisiert.

Das Gebiet wird hauptsächlich von Gesteinen des Unteren Mitteldevons, der Eifelstufe, aufgebaut. Die Gesteine setzen sich vorwiegend aus Sandsteinen und Tonschiefern zusammen, die nur geringen Kalkgehalt aufweisen (GRABERT, KAMP & WIRTH 1968).

Das Klima steht vorherrschend unter atlantischem Einfluß, es ist gemäßigt, wechselhaft und feucht. Das Hauptmaximum der Niederschläge fällt im Dezember/Januar, ein Nebenmaximum im Sommer. Im Untersuchungsjahr fielen 1100 mm Niederschlag, das entspricht ungefähr dem langjährigen Mittel. Die stärksten Niederschläge fielen im Juni mit 200 mm, das sind 215% des 35jährigen Mittels.

4. Untersuchungsergebnisse

Tab. 1 bringt eine Zusammenstellung aller gefundenen Zoobenthosformen. Angaben zur Ökologie der einzelnen Arten sind bei ILLIES (1952), DITTMAR (1955), in den einzelnen Bestimmungswerken und bei den im Text genannten Autoren zu finden.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A10a	A11	A12	A13	A14	
Cnidaria																
Hydra spec.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	
Tricladida																
Crenobia alpina (DANA)	
Dugesia gonocephala (DUG.)	.	+	o	.	o	X	o	x	x	o	+	x	o	.	o	
Polycelis felina (DALY.)	x	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gastropoda																
Ancylus fluviatilis MÜLL.	R	.	x	o	x	o	o	x	X	o	x	+	X	o	o	+
Bythinella dunkeri FRFLD.	R	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lymnaea glabra (MÜLL.)	+	
Lymnaea peregra (MÜLL.)	.	.	+	
Succinea spec.	.	.	.	+	
Bivalvia																
Musculium lacustre (MÜLL.)	+	
Pisidium casertanum (POLI)	
Pisidium personatum (MALM)	+	
Pisidium subtruncatum (MALM)	
Sphaerium cornutum (NORMAND)	+	.	.	+	.	.	
Oligochaeta																
Allolobophora spec.	+	.	.	.	+	.	.	.	
Eiseniella tetraedra SAVIGNY	+	.	.	+	
Enchytraeidae	.	.	+	
Haplotaxis gordioides (HART.)	+	+	
Lumbriculus variegatus (MÜLL.)	.	o	.	+	.	.	o	o	o	.	.	.	.	.	.
Stylogdrilus heringianus (CLAP.)	.	o	.	o	o	+	o	o	o	o	o	+	o	.	.	
Tubificidae	.	.	.	o	.	.	x	o	o	o	x	o	.	.	.	
darunter Peloscolex spec.	
Hirudinea																
Erpobdella octoculata (L.)	.	x	o	x	x	o	x	x	+	+	o	o	o	o	+	
Glossiphonia complanata (L.)	.	+	o	o	o	o	o	o	+	.	.	.	+	o	o	
Helobdella stagnalis (L.)	.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Acari																
Camerobiidae	+	.	.	.	+	.	.	
Hydrobatidae	+	
Pionidae	+	
Crustacea																
Asellus aquaticus L.	.	o	+	.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asellus cavaticus SCHIÖDTE	
Gammarus fossarum KOCH	o	X	o	X	X	x	x	x	x	x	o	x	x	o	o	
Niphargus spec.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Ephemeroptera																
Baetis spec.	.	x	x	x	x	X	x	x	x	X	+	X	x	x	X	
Baetis muticus L.	
Centroptilum luteolum MÜLL.	.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ecdyonurus spec.	
Ecdyonurus cf. venosus	.	o	x	o	x	X	o	x	x	x	o	x	o	x	x	
Epeorus sylvicola PICT.	.	.	o	o	x	X	o	o	x	o	.	x	x	o	x	
Ephemerella danica MÜLL.	.	+	+	.	+	o	+	.	+	+	.	o	o	+	x	
Ephemerella ignita PODA	.	x	x	o	o	o	o	o	o	o	+	o	o	o	o	
Ephemerella mucronata BGTSS.	.	+	.	+	.	.	.	o	.	+	.	.	.	.	.
Ephemerella major (KLAP.)	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Habroleptoides modesta HAG.	.	+	.	+	o	o	o	I	o	x	o	+	x	x	x	
Habrophlebia lauta ETN.	.	.	.	+	+	+I	+I	o	.	.	+	.	o	.	I	
Leptophlebia vespertina L.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o
Paraleptophlebia cincta (RETZ.)	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Paraleptophlebia submarginata ST.	R	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Rhithrogena semicolorata CURT.	.	.	o	.	x	x	x	I	x	x	o	.	x	x	x	
Plecoptera																
Diura bicaudata L.	
Isoperla spec.	+	
Isoperla grammatica PODA	I	
Leuctra spec.	
Leuctra braueri KMP.	
Leuctra digitata KMP.	
Leuctra hippopus KMP.	
Leuctra nigra OL.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Leuctra prima KMP.	
Leuctra pseudosignifera AUB.	
Nemoura spec.	o	x	o	+	x	o	o	o	x	o	+	x	o	o	o	
Nemoura cambrica STEP.	
Nemoura cinerea RETZ.	.	.	.	I	.	.	.	I	.	.	.	I	.	.	I	
Nemoura marginata PICT.	

(Tab. 1; Fortsetzung nächste Seiten)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A10a	A11	A12	A13	A14
Nemurella picteti KLAP.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Perla marginata PANZER	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Perlodes microcephala PICT.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	o	x
Protonemura spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Protonemura praecox MORTON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Siphonoperla torrentium PICT.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Odonata															
Cordulegaster cf. boltoni DON.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Heteroptera															
Velia caprai TAM.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coleoptera															
Agabus spec.	.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agabus biguttatus OL.	R	.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agabus guttatus PAYK.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agabus sturmi (GYLL.)	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anacaena globulus PAYK.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dryops spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elmis spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	o	o
Elmis aenea P.MÜLL.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Elmis maugetii LATREILLE	.	.	.	.	.	.	.	o	o	.	.	+	o	o	.
Esolus angustatus P.MÜLL.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Georyssus spec.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Haliplus fulvicollis ERICHSON	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Haliplus lineatocollis MRSH.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	.	.
Helmis spec.	.	+	o	+	o	o	+	+	o	o	.	o	+	o	.
Helodes spec.	o	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Hydraena belgica D'ORCH	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.	.
Hydraena gracilis GERM.	.	.	.	.	.	o	o	o	+	.	.	o	x	+	+
Ilybius spec.	.	o	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	x	+	+
Ilybius fuliginosus (F.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	.
Limnius perrisi DUF.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	x	o
Limnius volckmari PANZ.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Orectochilus villosus MÜLL.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Oreodytes rivalis GYLL.	R	.	o	o	+	+	o	.	.	.	.	.	o	.	.
Megaloptera															
Sialis fuliginosa PICT.	R	.	x	+	.	+	.	x	o	+	o	x	.	.	x
Sialis lutaria L.	.	.	.	.	.	.	o	I	.	.	.	o	.	.	.
Planipennia															
Osmylus fulvicephalus SCOP.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trichoptera															
Agapetus fuscipes CURT.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaetopteryx spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaetopteryx villosa FABR.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Crunoecia irrorata CURT.	o	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diplectrona felix McL.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Drusus spec.	.	.	.	.	o	o	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Drusus annulatus (STEPH.)	.	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.
Goera pilosa (FABR.)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Halesus spec.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Hydropsyche spec.	.	o	x	x	x	x	x	x	x	o	.	X	o	x	x
Hydropsyche instabilis CURT.	.	.	.	.	I	.	I	.	.	.	.	I	.	I	.
Hydropsyche siltalai (DÖHLER)	.	.	+	.	.	o	I	o	o	.	.	o	o	.	.
Limnophilinae div. spec.	o	o	x	x	x	x	x	x	x	o	+	o	+	o	x
Limnophilus spec.	.	x	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lithax spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lithax niger HAG.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Micropterna spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	o	.	.	.	o	.	.
Odontocerum albicorne SCOP.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Philopotamus spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Philopotamus ludificatus McL.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Philopotamus montanus DON.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Philopotamus variegatus SCOP.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plectrocnemia conspersa CURT.	.	.	.	.	+	o	+	o	x	x	.	.	.	.	.
Plectrocnemia geniculata McL.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polycentropus flavomaculatus PICT.	.	.	o	.	.	.	.	.	.	+	o	.	o	x	x
Potamophylax spec.	.	.	o	.	.	o	.	.	.	+	.	.	o	.	.
Potamophylax cingulatus CURT.	.	.	.	.	.	o	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Rhyacophila spec.	.	x	x	x	x	o	o	o	x	o	.	o	x	x	x
Rhyacophila laevis PICT.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhyacophila oblitterata McL.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhyacophila philopotamoides McL.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sericostoma spec.	o	x	o	+	.	o	o	o	.	+	.	+	+	x	x
Sericostoma personatum K.& SP.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

(Tab. 1; Legende siehe S. 170)

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A10a	A11	A12	A13	A14
<i>Silo pallipes</i> (FABR.)	.	.	.	.	0	0	0	0	.	.	.	.	.	.	.
<i>Wormaldia occipitales</i> PICT.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hymenoptera															
Agriotyidae															
Diptera															
Bezzi-Gruppe															
Chironomidae „rote Larven“	.	x	0	0	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0
„weiße Larven“	0	x	0	0	0	.	x	0	0	0	x	0	x	0	0
<i>Dicranota spec.</i>	0	0	+	0	.	+	0	0	x	0	.	x	x	+	0
<i>Dixa spec.</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limnophila spec.</i>	.	.	.	+	+	+	+	0	.	.	.	.	.	.	0
<i>Liriope spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Pediciinae	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Simuliidae Larven	0	x	x	x	0	0	0	0	0	0	.	x	x	x	0
<i>Odagmia ornata</i> MG. Puppen	.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tabanus spec.</i>	.	+	.	.	.	.	0	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tipula spec.</i>	.	0	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	0
<i>Thyrodomya spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pisces															
<i>Cottus gobio</i> L.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lampetra planeri</i> (BLOCH)	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salmo trutta fario</i> L.	R	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	0
Amphibia															
<i>Rana temporaria</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aves															
<i>Ardea cinerea</i> L. *	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cinclus cinclus</i> (BECHST.)*	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle 1. Liste aller gefundenen Organismen. Es bedeutet:

- .
 - +
 - 0
 - x
 - X
 - XX
 - *
 - A 1–14
 - H 1–4
 - I
 - M
 - N
 - Q
 - R
- = nicht nachgewiesen,
= Einzelfund,
= wenig,
= mittel,
= häufig,
= Massenvorkommen,
= wurde nicht im Bereich der festgelegten Probestellen gefunden.
A 1–14 = Probestellen Alpebach,
H 1–4 = Probestellen Hunsheimer Bach.
I = Imago,
M = Mündungsbereich der Nebenbäche,
N = Nebenbäche ohne Quellen und Mündungsbereiche,
Q = Quellen der Nebenbäche,
R = in der Roten Liste (BLAB et al. 1984).

4.1. Der Alpebach (Abb. 1, Probestellen A 1–A 14)

Der Alpebach entspringt nördlich der Ortschaft Dorn (NN +340 m) und mündet nach einer Fließstrecke von ca. 10,5 km bei Alperbrück (NN +180 m) in die Wiehl. Sein Einzugsgebiet beträgt 13,2 km². Das durchschnittliche Gefälle liegt bei 1%. Die Strömungsgeschwindigkeit ist allgemein mit 0,3–0,5 m/s relativ hoch. Im oberen Bereich fließt der Bach durch offenes Wiesengelände. Ab dem dritten Bachkilometer fließt der Bach entlang der Alpestraße. Erlen, Weiden und Pappeln, an einigen Stellen auch Lärchen und Fichten, bilden die begleitende Vegetation.

Am Bach liegen die Ortschaften Alpe (Reichshof), Ohlhagen, Alpe (Wiehl) und Mühlhausen sowie ein Sägewerk und die Kläranlage Marienhagen. Im Bereich des Sägewerks (A 10 a) wird der Bach gestaut und Wasser für die Teichanlage Koppelweide entnommen. Der Auslauf dieser Teiche erfolgt unterhalb der Anlage. Unterhalb von Mühlhausen wird aus einer weiteren Teichanlage Wasser eingeleitet.

Das Bachbett ist durchweg steinig, nur an wenigen Stellen befinden sich sandige Uferbuchten. Längere Verrohrungen befinden sich unterhalb des Quellbachs und im Mündungsbereich.

Hunsheim. Nach einer Fließstrecke von ca. 2,3 km mündet er unterhalb von Ohlhagen (NN +260 m) in den Alpebach. Das Gefälle ist allgemein kleiner als 1%. Die durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit beträgt 0,15 m/s. Das Bachbett ist teilweise befestigt oder weist größere Sedimentablagerungen auf.

Besiedelung und Gewässergüte

Der Bach, der nach biologischen Untersuchungen (LWA 1982) mäßig bis kritisch belastet ist (Güteklasse II und II–III), weist infolge von Belastung, Substrat und Strömungsverhältnissen ein anderes Besiedelungsbild als der Alpebach auf (vgl. Tab. 1). Die künstliche Gestaltung des Bachbetts durch Begradigungen und Befestigungen wirkt sich negativ auf die Biozönose aus. Das Artenspektrum ist geringer. Die für den Alpebach typische Steinfauna hat kaum Anteil an den Zoozönosen.

Die Individuendichte ist an H 1 und H 2 bis auf die Dipteren (Simuliiden und Chironomiden) sehr gering. Das gleiche gilt für H 3, hier tritt jedoch auch *Gammarus fossarum* mit hohen Populationsdichten auf und ist wie an H 4 die dominante Organismengruppe.

4.3. Übrige Nebenbäche (Abb. 1, Probestellen N 1–N 10)

Die Nebenbäche fließen fast ausschließlich an Hängen durch Laub- und Nadelwälder talwärts. Nur die Bäche N 1 und N 10 fließen streckenweise durch offenes Wiesengelände. Die Quellen sind Rheokrenen oder bilden Übergänge zwischen Rheokrene und Limnokrene oder Helokrene. Die Quellen von N 5 a und N 9 c sind durch Straßenbaumaßnahmen verändert.

Die Nebenbäche werden von typischen Mittelgebirgsarten besiedelt (vgl. Tab. 1). Es sind vornehmlich rheophile und polyoxibionte Arten. In Bereichen mit Falllaubansammlungen sind vor allem die Bestandsabfallverwerter *Gammarus fossarum*, *Helodes spec.* und *Habroleptoides modesta* zu finden. Einige Arten der Roten Liste (BLAB et al. 1984) konnten nachgewiesen werden (vgl. Tab. 1). Die als vom Aussterben bedroht aufgeführte *Bythinella dunkeri* ist in nahezu allen Bächen zu finden. Nach BOETERS (1981) kommt sie im linksrheinischen Gebirge ab Karlsruhe, im rechtsrheinischen ab Lahnstein vor. Erwähnenswert ist weiter der Fund von *Perla marginata* (stark gefährdet) und *Lampetra planeri* (gefährdet).

Mit *Rhyacophila laevis* und *R. philopotamoides* kommen Vertreter der Prosrhyacophila vor, die auch von DORN (1983) und MAIWORM (1984) nicht aber von JAEGER (1972) für die Wiehl und die von ihm untersuchten Nebenbäche gemeldet werden. *Dipterona felix* wurden von allen drei Autoren nicht gefunden. Diese Arten sind in der Roten Liste als potentiell gefährdet eingestuft.

Die organische Belastung der Bäche ist allgemein sehr gering. Anthropogene Beeinträchtigungen gehen in erster Linie von den zahlreichen Fischteichen aus. Die Aufstauung der Gewässer zur Versorgung der Teiche wirkt sich an N 1 besonders drastisch auf die Zoozönose aus. Hier kommt es zu mächtigen Sedimentablagerungen, die nur von „roten Chironomidenlarven und Tubificiden besiedelt werden. Weitere Beeinträchtigungen erfahren die Bäche durch Verrohrungen zur Unterführung von Straßen und Waldwegen, durch die einzelne Bachabschnitte isoliert werden und durch die Aufforstung von Fichtenmonokulturen, innerhalb derer Arten- und Individuenzahl verringert sind.

5. Zusammenfassung

Von April bis November 1985 wurde die Fauna des Alpebaches und seiner Nebenbäche untersucht. Dabei wurden Aufsammlungen des Makrozoobenthos und zur Ergänzung Kescherfänge sowie Larvenaufzuchten merolimnischer Insekten durchgeführt. Die gefundenen Organismen wurden in einer Tabelle zusammengefaßt, die Zoozönosen besprochen und die anthropogenen Beeinträchtigungen aufgeführt. Aufgrund der biologischen Untersuchungen ist der Alpebach als ein gering bis mäßig, sein größter Nebenbach, der Hunsheimer Bach, als ein mäßig bis kritisch belastetes Gewässer einzustufen. Die übrigen Nebenbäche sind allgemein nicht oder nur sehr gering belastet.

Literatur

- BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & SUKOPP, H. (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. 4. Aufl. – Naturschutz Aktuell Nr. 1 Greven (Kilda).
- BOETERS, H. D. (1981): Die Gattung *Bythinella* MOQUIN-TANDON in Deutschland (Prosobranchia). – Arch. Moll. **111**, 191–205.
- CASPERS, N. (1982): Steinfliegen, Eintagsfliegen und Zweiflügler als Indikatoren der Gewässergüte. – Decheniana-Beihefte **26**, 114–119.
- DITTMAR, H. (1955): Ein Sauerlandbach. Untersuchungen an einem Wiesen-Mittelgebirgsbach. – Arch. Hydrobiol. **50**, 305–552.
- DORN, K. (1983): Untersuchungen über die Invertebratenfauna Wittgensteiner Fließgewässer. – Dissertation Landwirtschaftliche Fakultät der Univ. Bonn, Institut für Landwirtschaftliche Zoologie und Bienenkunde.
- GRABERT, H., KAMP, H. v. & WIRTH, W. (1968): Erläuterungen zur Geologischen Karte. – Geologisches Landesamt NRW.
- ILLIES, J. (1952): Die Mölle. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an einem Forellenbach im Lipper-Bergland. – Arch. Hydrobiol. **46**, 424–612.
- JAEGER, D. (1972): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an wasserlebenden Insektenlarven (Trichopteren, Plecopteren und Ephemeropteren) in der Wiehl, einem Wiesen-Mittelgebirgsbach im oberbergischen Land. – Decheniana (Bonn) **125**, 23–41.
- LWA NRW (1982): Fließgewässer, Richtlinien für die Ermittlung der Gewässergüteklassen. – Düsseldorf.
- MAIWORM, M. (1984): Die Insektenfauna sauerländischer Fließgewässer. – Decheniana (Bonn) **137**, 203–225.
- NEUMANN, A. (1981): Die Invertebratenfauna von Bächen und Quellen des Raumes Eitorf (Sieg). – Decheniana (Bonn) **134**, 244–259.
- NOLDEN, M. (1986): Limnologische Untersuchungen der Swist. – Decheniana (Bonn) **139**, 351–362.
- RICHARZ, G. (1983): Limnologische Untersuchungen von Bächen des Raumes Linz (Rhein)-Bad Hönningen (Rheinland-Pfalz). – Decheniana (Bonn) **136**, 54–70.
- RÖSER, B. (1976): Die Invertebratenfauna der Bröl und ihrer Nebenbäche. – Decheniana (Bonn) **129**, 107–130.
- (1979): Die Invertebratenfauna von drei Mittelgebirgsbächen des Vorderwesterwaldes. – Decheniana (Bonn) **132**, 54–73.
- SCHÖLL, F. (1985): Limnologische Untersuchungen der Gewässersysteme Hanfbach und Quirrenbach im südlichen Rhein-Sieg-Kreis. – Decheniana (Bonn) **138**, 169–181.
- SEDLAK, E. (1985): Bestimmungsschlüssel für mitteleuropäische Köcherfliegenlarven (Insecta, Trichoptera). – Wasser und Abwasser (Wien) **29**.
- WACHS, B. (1968): Die Bodenfauna der Fließgewässer in Beziehung zu den bedeutendsten Substratypen. – Wasser- und Abwasserforschung **1** (4), 124–134.

Anschrift der Verfasserin: Dipl.-Biol. Gabriele Mickoleit, Institut f. Landwirtschaftliche Zoologie und Bienenkunde, Melbweg 42, D-5300 Bonn 1.