

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Ökologische Untersuchungen am Rotbach im nördlichen Eifelvorland - mit
5 Tabellen und 8 Abbildungen

Stropnik, Peter

1984

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:30:4-190741](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-190741)

Ökologische Untersuchungen am Rotbach im nördlichen Eifelvorland

Peter Stropnik, Dietrich Neumann und Armin Kureck

Mit 5 Tabellen und 8 Abbildungen

(Eingegangen am 29. 6. 1983)

Kurzfassung

Das Makrozoobenthos und die chemisch-physikalischen Bedingungen des Rotbachs wurden an 6 Standorten zwischen der Quelle und der Mündung in die Erft monatlich von Juli 1980 bis Mai 1981 untersucht. Insgesamt wurden 60 Arten oder höhere Taxa gefunden. Die Berechnung des Saprobienindex (von 1,6 auf 2,2 zur Mündung hin zunehmend) ergab im stärker belasteten Unterlauf trotz des dort fehlenden Fischbestands eine deutlich günstigere Beurteilung der Gewässergüte als die Bewertung chemischer Daten ($\text{NH}_4\text{-N}$, Cl^- und CSB). Vermutlich ist das eine Folge der durchweg raschen Strömung und guten Belüftung, auch im Unterlauf. Ein Einfluß eines mit bleihaltigen Sedimenten belasteten Zuflusses auf das Artenspektrum ließ sich nicht nachweisen.

Abstract

Ecological investigations on Rotbach in the Northern Eifel.

The macrozoobenthos and the chemical-physical conditions of the brook Rotbach were investigated monthly from July 1980 until May 1981 at 6 locations between its source and its mouth at the Erft. A total of 60 species or higher taxonomic groups were found. The saprobic-index was calculated (1,6—2,2 increasing toward the mouth) which indicated a distinctly better water quality than the chemical data ($\text{NH}_4\text{-N}$, Cl^- and CSB) in the strongly polluted lower stream in spite of the fact that no fish was present. This is probably a result of the fast current and good aeration of the stream. An influence on the species spectrum by an inlet of water containing lead polluted sediments could not be shown.

1. Einleitung

Der Rotbach und einer seiner Zuflüsse, der Bleibach, standen in den letzten Jahren aufgrund von erhöhten Bleikonzentrationen in den Bachsedimenten sowie in den im Überschwemmungsbereich liegenden Landwirtschaftsflächen wiederholt im Blickpunkt öffentlichen Interesses, da hin und wieder Vergiftungen beim Weidevieh gemeldet wurden. Die Schwermetallbelastung geht vornehmlich von einem ehemaligen Bleiabbaugebiet bei Mechernich nahe dem Bleibach aus. Die in den letzten Jahrzehnten zugenommene Abwasserbelastung aus den umliegenden Gemeinden am Rotbach ist erst mit der Einrichtung von Klärwerken während der letzten 10 Jahre zurückgegangen. Für eine ökologische Gewässerbeurteilung des Rotbachs und für die Frage, welche Tierarten einer Bachbiozönose überhaupt eine Überlebenschance in einem derartigen Bachsystem haben, wurde die vorliegende faunistische Bestandsaufnahme zusammen mit einer saprobiologischen Beurteilung sowie mit chemisch-physikalischen Messungen durchgeführt. Die Arbeit ermöglicht darüber hinaus Vergleiche mit Bächen aus Nord- und Südeifel (STIERS 1975, PIRANG 1979) sowie mit rechtsrheinischen Bachsystemen (RICHARZ 1983).

2. Das Untersuchungsgebiet

Der Rotbach durchzieht als Zufluß der Erft zwei unterschiedliche Naturräume; im Oberlauf die Mechernicher Voreifel, im Unterlauf die Zülpicher Bucht. Die Mechernicher Voreifel ist heute ein waldarmes Gebiet mit kalktonigen Lehmböden des Muschelkalks und tonig-sandigen bis sandig-tonigen Böden des oberen Buntsandsteines. Die fruchtbaren Böden werden hier wie auch die Lößböden der Zülpicher Bucht überwiegend für den Ackerbau genutzt (nähere Angaben finden sich bei GLÄSSER 1968, KELLER 1964, MÜLLER-MINY 1959—1962, PAFFEN 1959—1962).

Die klimatischen Verhältnisse werden vor allem durch den Wind- und Regenschutz im Lee der Nordwest-Eifel bestimmt. An Regen fällt jährlich nur 600–700 mm, in weiten Teilen der Börde sogar weniger als 600 mm.

Die Hauptabflußrichtung des 37,4 km langen Rotbachs ist von Südwest nach Nordost gerichtet. Im Oberlauf führt der Bach mehrere Namen. Als Schliebach entspringt er im Vlat-terner Hügelland (bei Voißel) in einer Wiesen- und Weidelandschaft. Mehrere Nebenbäche lassen den Quellbach bereits nach wenigen Kilometern zu einem fast 1,5 m breiten Fließgewässer werden. Das sich anschließende Wollersheimer Stufenland durchquert er zunächst unter dem Namen Mühlenbach, dann als Bruchbach. Erst unterhalb des Ortes Eicks wird er Rotbach genannt. Diesen Namen verdankt er dem rötlichen Erdreich, das er bei stärkerer Wasserführung als Trübe mitführt. Im Unterlauf ist der Bach stark durch anthropogene Einflüsse geprägt (Uferbefestigungen und Begradigungen in den breiten Talauen unterhalb von Friesheim).

Tiermaterial und Wasserproben wurden an 6 Stellen entnommen. Die Standorte wurden mit dem Anfangsbuchstaben in der Nähe liegender Ortschaften gekennzeichnet (Abb. 1).

Q: Dieser nur wenig unterhalb der Quelle gelegene Standort zeichnet sich durch geringe Wasserführung und mäßige Fließgeschwindigkeit aus. Der Bachgrund besteht hauptsächlich aus tonig-sandigem Sediment, das nur stellenweise von Feinschotter abgelöst wird. Wie auch die Quelle wird dieser Bachabschnitt gelegentlich als Viehtränke genutzt.

G: Oberhalb von Glehn durchfließt der Bach einen Mischwald, der an der Entnahmestelle überwiegend aus Eichen besteht. Während der Vegetationszeit ist dieser Bachabschnitt beschattet; makroskopische Wasserpflanzen fehlen. Das Bachbett besteht überwiegend aus Kies und Feinschotter.

S: Bei Schwerfen, etwa 0,5 km oberhalb von Sinzenich, säumen Bäume und Sträucher den jetzt über 2 m breiten Bach. Kies sowie Grob- und Feinschotter bilden den Bachgrund;

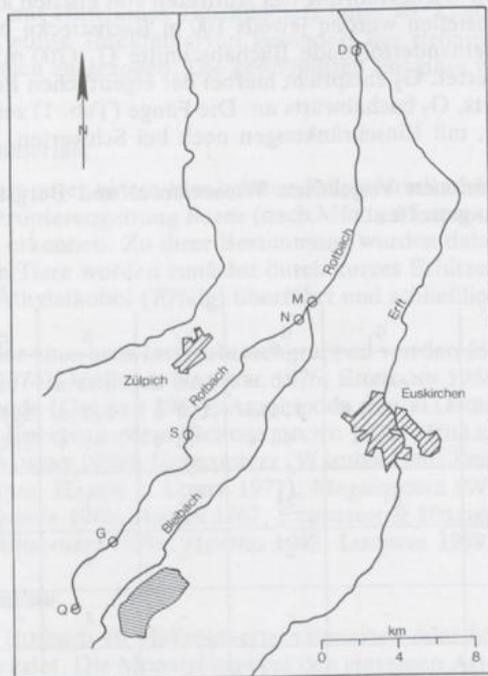


Abbildung 1. Lage des Rotbaches und der untersuchten Probestellen: Q = Quelle; G = Glehn; S = Schwerfen; N = Niederelvenich; M = Mülheim; D = Dirmersheim. Schraffiert: Lage des ehemaligen Bleiabbaugebiets.

in Stillwasserzonen hat sich sandig-toniges Sediment abgelagert. Auf größeren Steinen hatten sich Polster fädiger Chlorophyceen ausgebreitet.

N: Unterhalb der von Niederelvenich, etwa 1,5 km vor der Bleibacheinmündung, wird der ca. 3 m breite Bach von steilen baum- und strauchbestandenen Ufern begleitet. Größere Natursteine, die teilweise mit Polstern fädiger Grünalgen besetzt waren, gelegentlich Bau-schutt sowie im Uferbereich sandig-tonige Ablagerungen bilden das Bachbett.

M: In Mülheim unterhalb der Bleibacheinmündung ist der Bach auf 5 m Breite angewachsen. Während das rechte Ufer mit einer Steinpackung befestigt ist, treten am linken Ufer z. T. ausgedehnte Ablagerungen feinen Sediments auf. Der Bachgrund zeigt sich weniger rau als bei Niederelvenich, da er hier nicht so dicht mit größeren Steinen besetzt ist. Als Folge davon ist auch das Auftreten makroskopischer Algen insgesamt geringer.

D: Etwa 300 m vor der Einmündung in die Erft bei Dirmerzheim ist der Rotbach begradigt. Die Ufer sind durch eine Steinsteckung befestigt. Über weite Strecken besteht hier auch der Bachgrund aus diesem Material. Im Bereich einer Straßenbrücke hatten sich allerdings größere Mengen schlammigen Materials abgelagert, die unter anderem faulendes Falllaub enthielten. Der Bachlauf wurde durch die kurzgehaltene Ufervegetation, die vornehmlich aus Gräsern bestand, kaum beschattet, so daß sich während der Vegetationsperiode insbesondere auf größeren, lagefesten Steinen ausgedehnte Polster fädiger Chlorophyceen ausbreiteten.

3. Faunistische Bestandsaufnahme

3.1 Die Fischfauna

Mit Hilfe eines Elektrofischgeräts wurde der Fischbestand des Rotbaches im Juni 1981 von der Landesanstalt für Fischerei NRW (Albaum) an den Probestellen zwischen Glehn und Dirmerzheim ermittelt. Auf eine Befischung des quellenahen Standortes Q wurde verzichtet, da aufgrund der geringen Wasserführung das Auftreten von Fischen ausgeschlossen werden konnte. An den Probestellen wurden jeweils 100 m Bachstrecke befischt. Lediglich bei Glehn wurden drei aufeinanderfolgende Bachabschnitte G_1 (100 m), G_2 (50 m) und G_3 (15 m) getrennt ausgewertet. G_2 entspricht hierbei der eigentlichen Probestelle Glehn, G_1 schließt sich bachaufwärts, G_3 bachabwärts an. Die Fänge (Tab. 1) zeigen deutlich, daß der Rotbach nur bei Glehn, mit Einschränkungen noch bei Schwerfen, ein Forellengewässer darstellt.

Die an Bäche gebundenen Vogelarten Wasseramsel und Bergstelze wurden nur bei Schwerfen regelmäßig angetroffen.

	G_1	G_2	G_3	S	N	M	D
befischte Bachstrecke	100 m	50 m	15 m	100 m	100 m	100 m	100 m
Bachbreite	0,7 m	1,25 m	1,0 m	2,2 m	3,5 m	5,0 m	4,0 m
geschätzte Fangquote	90 %	90 %	90 %	95 %	100 %	100 %	100 %
Bachforelle	21	54	33	1	-	-	-
Regenbogenforelle	-	-	-	4	-	-	-
Groppe	-	-	-	2	-	-	-
Stichling	-	-	-	3	-	11	3

Tabelle 1. Ergebnisse der Elektroabfischung im Juni 1981, aufgenommen durch die Landesanstalt für Fischerei NRW, Albaum.

3.2. Die Makroinvertebratenfauna

Fangmethode

In der Zeit von September 1980 bis Mai 1981 wurden jeweils einmal im Monat das Makrozoobenthos aufgesammelt. Die Probenstellen Q und S wurden erst ab März 1981 besucht. Jede Probenstelle wurde wie bei ähnlichen Untersuchungen an anderen Bächen (CASPER 1972, WIEMERS 1980) 30 Minuten nach Organismen abgesucht. Als Fanggerät diente ein Drahtsieb mit der Maschenweite von ungefähr 1 mm oder ein Kescher von 0,5 mm Maschenweite. Beide wurden jeweils in die Strömung gehalten, wobei gleichzeitig unmittelbar davor das Substrat aufgewirbelt oder Steine gewendet und mit der Hand im Bachwasser abgerieben wurden. Größere, vor allen Dingen mit Pflanzenpolstern besetzte und stärker strukturierte Steine wurden aus dem Wasser herausgenommen und die noch anhaftenden Tiere mit Pinzette und Pinsel abgesammelt. Viele Tiere wurden sofort in 70%igem Äthylalkohol konserviert. Andere wurden im Labor gehalten, um die Arten an lebenden Exemplaren oder an aufgezogenen Imagines zu bestimmen (Planarien, Hirudineen, Plecopterenlarven, Trichopterenlarven).

Aufzucht von Insektenlarven

Um sicher zu gehen, daß das Tiermaterial zweifelsfrei aus dem Rotbach stammte, wurde auf Imaginalfänge verzichtet. Plecopteren-, Trichopteren- und z. T. auch Ephemeropterenlarven wurden in einer Fließwasserrinne aufgezogen. In diese Rinne wurden Gaze-Käfige eingesetzt, so daß das Wasser nacheinander durch alle Käfige floß und gleichzeitig eine getrennte Aufzucht der Larven möglich war.

Der Standort der Rinne in einem Gewächshaus schuf natürliche Lichtverhältnisse. Dies führte einerseits dazu, daß schon nach kurzer Betriebsdauer reichlicher Algenaufwuchs zu verzeichnen war. Es wurde daher auch nur zweimal wöchentlich zusätzlich mit Tubificiden gefüttert. Andererseits erwärmte sich das Gewächshaus im Sommerhalbjahr so stark, daß das Rinnenwasser nur mit Hilfe eines Tauchkühlers unter 16 °C gehalten werden konnte.

Zusätzlich wurden einige Insektenlarven besonders der strömungsschwachen Quellregion in belüfteten Schalen aufgezogen. Die geschlüpften Imagines wurden in 70% Alkohol konserviert.

Bestimmung des Tiermaterials

Die Tiere wurden meist unter einem binokularen Präpariermikroskop bestimmt. Die Artmerkmale der Ephemeropterenart *Baetis* (nach MÜLLER-LIEBENAU 1960) lassen sich nur unter dem Mikroskop erkennen. Zu ihrer Bestimmung wurden daher mikroskopische Präparate angefertigt. Die Tiere wurden zunächst durch kurzes Erhitzen in 25%iger Kalilauge mazeriert, danach in Äthylalkohol (70%ig) überführt und schließlich in Polyvinylacetat eingebettet.

Zur Bestimmung der einzelnen Invertebratengruppen wurden folgende Werke benutzt: Tricladida (BROHMER 1974); Mollusca (JAECKEL 1976, EHRMANN 1956); Clitellata (BROHMER 1974, UDE 1929), Isopoda (GRÜNER 1965); Amphipoda (SCHELLENBERG 1942, GOEDMAKERS 1972, PINKSTER 1970); Ephemeroptera (SCHOENEMUND 1930, MÜLLER-LIEBENAU 1969); Plecoptera (ILLIES 1952, AUBERT 1959); Heteroptera (WAGNER 1961, POISSON 1957); Coleoptera (BERTRAND 1954, FREUDE, HARDE & LOHSE 1971); Megaloptera (WINKLER 1970); Trichoptera (ULMER 1909, LEPNEVA 1966, HICKIN 1967, EDINGTON & HILDREW 1981, TOBIAS & TOBIAS 1981); Diptera (JOHANNSEN 1934, HENNIG 1948, LINDNER 1959, THEOWALD 1967).

Halbquantitative Artenliste

Insgesamt wurden im Rotbach 60 Makroinvertebratenarten oder höhere Taxa festgestellt; sie sind in Tab. 2 aufgelistet. Die Monatsfänge bei den einzelnen Arten wurden zu Quartalszahlen aufsummiert und für Herbst, Winter und Frühjahr in folgender Weise quantifiziert: 1 = Einzelfunde, 2 = bis 15 Exemplare, 3 = 16 bis 150 Exemplare, 4 = mehr als 150 Exemplare. Die Nomenklatur folgt der „Limnofauna Europaea“ (ILLIES 1978). Innerhalb der einzelnen Ordnungen wurden die Artnamen alphabetisch geordnet.

	Herbst				Winter				Frühjahr					
	G	N	M	D	G	N	M	D	Q	G	S	N	M	D
Tricladida														
<i>Dugesia gonocephala</i> (DUGES)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Polyoelis tenuis</i> LJIMA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Gastropoda														
<i>Ancylus fluviatilis</i> MÜLLER	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	1
<i>Lymnaea peregra ovata</i> MÜLLER	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Lymnaea truncatula</i> MÜLLER	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.
Lamellibranchiata														
<i>Pisidium</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Oligochaeta</i>														
<i>Haplotaxis gordioides gordioides</i> (HART.)	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.
Tubificidae														
<i>Hirudinea</i>														
<i>Erpobdella octoculata</i> (L.)	.	3	3	3	.	3	3	2	.	1	2	3	3	2
<i>Glossiphonia complanata</i> (L.)	.	2	.	2	.	2	.	2	.	.	2	1	.	2
<i>Haemopsis sanguisuga</i> (L.)	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	1	.
<i>Helobdella stagnalis</i> (L.)	.	2	.	1	.	1	.	1	.	.	.	1	.	1
Arachnida														
<i>Hydracarina</i> (non.det.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Isopoda														
<i>Asellus aquaticus</i> L.	.	2	3	.	.	1	2	.	.	.	.	1	2	1
<i>Proasellus coxalis</i> (DOLLF.)	.	3	3	.	.	3	3	2	.	.	.	3	3	2
Amphipoda														
<i>Gammarus fossarum</i> KOCH	4	2	2	3	4	3	2	3	.	4	3	3	3	3
<i>Gammarus pulex pulex</i> L.	.	2	3	3	.	3	2	3	.	.	3	3	3	3
<i>Gammarus roeseli</i> GERVAIS	.	2	2	3	.	2	2	3	.	.	2	1	2	3
<i>Niphargus</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Ephemeroptera														
<i>Baetis rhodani</i> PICT.	2	2	1	.	2	.	.	.	.	3	3	2	2	.
<i>Baetis vernus</i> CURT.	.	3	3	2	.	.	.	.	.	.	2	2	3	3
<i>Ephemerella krieghoffi</i> ULM.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.
<i>Paraleptophlebia submarginata</i> STEPH.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Rhithrogena semicolorata</i> CURT.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	3	2	.	.	.
Plecoptera														
<i>Isoperla</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Nemoura cinerea</i> RETZ.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Nemoura marginata</i> -Gruppe	2	.	.	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Heteroptera														
<i>Gerris thoracicus</i> SCHUMM.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Microvelia reticulata</i> (BURM.) ¹⁾	2	.	.	.
<i>Nepa cinerea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Velia caprai</i> TAM.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	2	2
Coleoptera (det. KNIE)														
<i>Anacaena globulus</i> PAYK.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.
<i>Gaurodytes congener congener</i> (PAYK.)	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Gaurodytes didymus</i> (OLIV.)	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Gaurodytes guttatus guttatus</i> (PAYK.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Gaurodytes paludosus</i> (FABR.)	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.
<i>Haliphys lineatocollis</i> MARSH.	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	2	.
<i>Helophorus porculus</i> BEDEL	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Hydrobius fuscipes</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Hydroporus discretus discretus</i> FAHM.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Laccobius minutus</i> (L.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Limnebius truncatellus</i> THUNGB.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Oreodytes rivalis</i> (GYLL.)	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Megaloptera														
<i>Sialis</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Trichoptera														
<i>Balesus radiatus</i> CURTIS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Hydropsyche angustipennis</i> CURTIS	.	3	2	3	.	3	2	3	.	.	.	3	2	3
<i>Hydropsyche instabilis</i> CURTIS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Lasiocephala basalis</i> CURTIS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
<i>Limnephilus bipunctatus</i> CURTIS	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Potamophylax cingulatus</i> (STEPH.)	2	.	.	.	3	.	.	.	.	3	.	.	.	.
<i>Rhyacophila dorsalis</i> CURTIS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Rhyacophila fasciata</i> HAGEN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.
<i>Rhyacophila nubila</i> ZETT.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Diptera														
Chironomidae														
<i>Dicranota</i> sp.	.	2	.	.	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3
<i>Limnophila</i> sp.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	2	1	.	.	.
<i>Tipula lateralis</i> MEIGEN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Tipula</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
Psychodidae														
<i>Psychodidae</i>	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Simuliidae														
<i>Simuliidae</i>	3	3	3	2	3	4	4	3	.	3	2	4	4	3

¹⁾ benannt nach POISSON (1957)

Tabelle 2. Die Artenliste des Rotbaches an den 6 Untersuchungsstandorten (weitere Einzelheiten siehe Text).

3.3. Anmerkungen zu einigen Arten

Tricladida: Tricladen werden im Rotbach ausgesprochen selten und nur bei Glehn angetroffen.

Mollusca: Auch Schnecken und Muscheln sind im Untersuchungsgewässer wenig verbreitet. Neben seltenen Funden der für ein Fließgewässer weniger typischen Schlammschnecken *Lymnaea peregra ovata* MÜLLER und *Lymnaea truncatula* MÜLLER sowie einigen Pisidien wurde nur *Ancylus fluviatilis* MÜLLER angetroffen. *Ancylus* ist als Weidegänger auf Steinen aufgrund ihrer Körperform gut an hohe Strömungsgeschwindigkeiten angepaßt. Sie wurde jedoch im durchweg schnell strömenden Rotbach nur bei Glehn (Einzelfund), Schwerfen (8 Exemplare) und einmal bei Dirmerzheim gefunden.

Isopoda: Asseln kommen nur im Unterlauf des Rotbaches vor. Neben der allgemein verbreiteten *Asellus aquaticus* ist das Auftreten von *Proasellus coxalis* (DOLLE) bemerkenswert. Diese Art stellt 85% der im Rotbach gefangenen Asseln. HERBST (1956) hat für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland zwei Subspecies (*P. c. septemtrionalis* und *peregrinus*) beschrieben. Jedoch konnte HERHAUS (1977) durch neue Funde und rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen wahrscheinlich machen, daß sowohl geographisch als auch morphologisch kein Grund besteht, für Deutschland zwei Rassen zu postulieren. Demnach wäre eine weite, wenngleich fleckenhafte Verbreitung dieser Art in Mitteleuropa durch Funde belegt. Aus dem Umkreis des Untersuchungsgebietes wird sie von HERBST (1956) sowie HEUSS, KALTHOFF & KLÖS (1972) jeweils aus der Rur nördlich Dürens gemeldet, während Belege aus der Eifel fehlen.

Amphipoda: Bei den Amphipoden handelt es sich im wesentlichen um Arten der Gattung *Gammarus*. Sie fehlen nur in Quellnähe und treten bei Glehn, Schwerfen und Dirmerzheim in ausgesprochen hoher Abundanz auf, so daß der Rotbach wohl als Gammariden-gewässer bezeichnet werden kann.

Aus der Eifel und Voreifel wird in der Regel nur *G. fossarum* gemeldet (z. B. PIRANG 1979, STIERS 1975, WIEMERS 1980, CASPERS 1972). Lediglich SCHUSTER (1978) fand in der Rur bei Düren *G. pulex*. Die Bestimmung wird in seiner Artenliste jedoch mit „cf“ als unsicher gekennzeichnet, so daß eine Verwechslung mit *G. fossarum* nicht auszuschließen ist. Im Unterlauf der Dhron (Hunsrück) konnte FRANZ (1980) an einer Probestelle beide vorgenannten Arten nebeneinander feststellen. *G. roeseli* wurde hingegen in keiner der genannten Untersuchungen nachgewiesen. Im Rotbach treten die drei Arten über weite Strecken nebeneinander auf. Die prozentuale Zusammensetzung an den einzelnen Probenstellen ist Abb. 2 zu entnehmen. Über Mischpopulationen dieser Art liegen von KALLNBACH & MEIJERING (1970) quantitative Ergebnisse aus der Haune vor. Demnach folgt hier von der Quelle zur Mündung auf ein *G. fossarum*- ein *G. pulex*- und schließlich ein *G. roeseli*-Maximum (MEIJERING 1971). Diese Abfolge kann im Prinzip auch im Rotbach beobachtet werden, wobei *G. fossarum* insgesamt die dominierende Art ist.

Ephemeroptera: Eintagsfliegen kommen im Rotbach nicht besonders häufig vor. Es konnten insgesamt nur fünf Arten festgestellt werden. Während bei Schwerfen alle fünf vorkommen, treten an den übrigen Probenstellen maximal zwei Arten zusammen auf. Bei Q fehlen Ephemeropteren völlig. Alle fünf Arten gelten als weit verbreitet, mit Ausnahme von *Paraleptophlebia* auch als häufig.

Trichoptera: Köcherfliegen treten im gesamten Verlauf des Rotbaches mit z. T. erheblicher Individuendichte auf. Da viele Larven nicht oder nicht mit Sicherheit bis zur Art bestimmt werden können, wurde ein Großteil der gefangenen Tiere im Labor aufgezogen. Die Bestimmung beruht weitgehend auf diesem Imaginalmaterial. *Hydropsyche angustipennis* CURTIS kommt nur im Unterlauf vor, erreicht insbesondere aber bei Niederelvenich und Dirmerzheim hohe Abundanzen. *Hydropsyche instabilis* CURTIS besiedelt in geringer Dichte die oberhalb der Fundorte von *H. angustipennis* gelegene Probenstelle S.

3.4. Die Artenzusammensetzung des Rotbaches im Vergleich zu einigen Eifelbächen

Zum Vergleich wurden Bestandsaufnahmen aus der Rur, der Urft (STIERS 1975) und der Elz (WIEMERS 1980) herangezogen (Tab. 3). Hinsichtlich der gefundenen Artenzahl gleicht der Rotbach den anderen Bächen. Gravierende Unterschiede zeigen sich jedoch innerhalb eini-

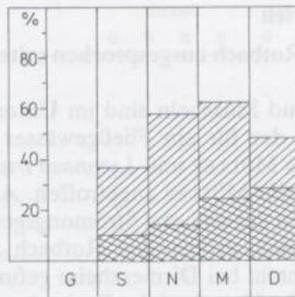


Abbildung 2. Prozentanteile der drei *Gammarus*-Arten des Rotbaches an den einzelnen Probestellen. Helle Flächen: *G. fossarum*, Schrägschraffur: *G. pulex pulex*, Kreuzschraffur: *G. roeseli*.

ger Invertebratengruppen. Ein erhebliches Defizit an Ephemeropteren und Plecopteren wird dabei deutlich. Selbst die insgesamt artenärmere Rur hat mehr als doppelt so viele Arten aus diesen beiden Ordnungen. Die Crustaceenvielfalt ist hingegen im Rotbach größer als in den drei Vergleichsgewässern. Das liegt in erster Linie daran, daß im Unterlauf des Rotbaches *Gammarus roeseli* sowie die Asseln *A. aquaticus* und *A. coxalis* vorkommen, welche eher für das Potamon typisch sind und somit in den höher gelegenen Eifelbächen fehlen. Allgemein läßt sich erkennen, daß der Rotbach hinsichtlich der Artenzusammensetzung weniger den nahegelegenen Nordeifelgewässern Rur und Urft ähnlich ist als der Elz in der Südeifel.

4. Chemisch-physikalische Untersuchungen

Monatlich wurden Temperatur, Strömungsgeschwindigkeit, Wasserstoffionenkonzentration, Ammonium-Gehalt und Härte des Wassers gemessen. Chloridkonzentrationen, chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) und Bleigehalt wurden in Stichproben ermittelt.

Methodische Hinweise

Sauerstoffgehalt: O₂-Elektrode (CLARK-Typ, WTW-Meßgerät Oxi 56); Strömungsgeschwindigkeit: Miniatur-Meßflügel (Mikro-mini-Water I der Fa. E. SCHILTKNECHT); Gesamthärte: komplexometrisch mit Titriplex^R-Lösung A; Karbonathärte: alkalimetrisch mit 0,1 N Schwefelsäure; Ammoniumgehalt: Aquaquant-Testsatz der Firma MERCK (die gemessenen Werte wurden auf den Stickstoffgehalt des Am-

Untersuchung	STROPNIK	STIERS	STIERS	WIEMERS
Jahr	diese Arbeit	1975	1975	1980
Gewässer	Rotbach	Rur	Urft	Elz
Tricladida	2	2	1	2
Gastropoda	3	1	4	4
Lamellibranchiata	1	1	1	1
Oligochaeta	2	-	2	3
Hirudinea	4	2	2	2
Arachnida	1	1	1	-
Crustacea	6	1	2	1
Ephemeroptera	5	10	16	17
Plecoptera	3	8	6	8
Odonata	-	1	1	-
Heteroptera	4	-	4	3
Coleoptera	12	7	17	18
Megaloptera	1	1	1	1
Trichoptera	9	9	13	11
Diptera	7	10	7	7
Σ	60	54	78	78

Tabelle 3. Vergleich der Artenzusammensetzung des Rotbaches mit Bächen der Eifel.

moniums umgerechnet, $\text{NH}_4\text{-N}$); CSB-CR: mit dem Schnelltest der Firma LANGE (Küvettest) und photometrischer Messung bei 435 nm; Chloridgehalt: nach MOHR-WINKLER. Zur Bestimmung des Bleigehalts im Sediment wurden aus dem Uferbereich jeweils etwa 200–300 g möglichst feines Sediment aufgesammelt. Die 63 μm -Fraktion wurde aus der getrockneten Probe abgeseibt und mit Königswasser aufgeschlossen (FÖRSTNER & MÜLLER 1974). Der Bleigehalt der abfiltrierten Proben wurde dann durch Atom-Absorptions-Spektroskopie im PERKIN ELMER 400 mit Hilfe einer Pb-Hohlkathodenlampe ermittelt.

4.1. Temperatur, Leitfähigkeit, Härte und pH (Abb. 3)

Die durchschnittliche Wassertemperatur von Juli 1980 bis Mai 1981 lag an allen Probenstellen bei etwa 8 °C. Dabei ist zu berücksichtigen, daß aus den warmen Monaten Juni und August keine Daten vorliegen und somit die Jahresdurchschnittstemperatur etwas höher sein dürfte. Entsprechend liegen die ermittelten Werte auch geringfügig unter der mittleren Jahrestemperatur der Luft, die PAFFEN (1959–1962) für die Mechnicher Voreifel in Abhängigkeit von der Höhe über NN mit 7,5 bis 9 °C und für die Zülpicher Bucht mit 9,5 °C angibt. Extremtemperaturen wurden im Juli und Februar gemessen. Im Februar kam es im Unterlauf zu erheblicher Eisbildung im fließenden Wasser.

Die durchschnittliche spezifische Leitfähigkeit stieg von der Quelle zur Mündung hin kontinuierlich an (Abb. 3). Die niedrigsten Werte wurden überall im September gemessen.

Sowohl die Gesamthärte als auch die Karbonathärte zeigte im Bachverlauf eine ähnliche Charakteristik wie die spezifische Leitfähigkeit. Allgemein kann man das Wasser des Rotbaches bis Glehn als mittelhart, ab Schwerfen als hart bezeichnen. Der relativ hohe Karbonatgehalt führt fast im gesamten Bachverlauf zu einem schwach basischen pH von etwa 8.

4.2. Strömungsgeschwindigkeit und O_2 -Verhältnisse (Abb. 4)

Der etwa 37 km lange Rotbach überwindet von der Quelle zur Mündung einen Höhenunterschied von 330 m. Das entspricht einem relativ hohen durchschnittlichen Gefälle von 8,8%. Als Folge davon liegt die Strömungsgeschwindigkeit mit Ausnahme von Q an allen Probenstellen auf einem hohen Niveau von durchschnittlich mehr als 0,5 m/sec. Obwohl das Gefälle zur Mündung hin kontinuierlich abnimmt, steigt die Fließgeschwindigkeit im Mittel in gleicher Richtung noch leicht an. Ursache hierfür sind die zunehmende Wasserführung und Begradigungen. Die allgemein rasche Strömung führt bei weitgehend unebenem Bachgrund und geringer Wassertiefe an allen Standorten zu einer guten Belüftung.

4.3. Chloridgehalt, Ammoniumgehalt und CSB (Abb. 5)

Nach HÖLL (1970) enthält normales Grundwasser etwa 10–30 mg/l Cl^- . Die im März 1981 ermittelten Werte weisen für den quellenahen Standort Q 26 mg/l aus. An den folgenden Probenstellen stieg er zur Mündung hin kontinuierlich an und erreichte bei Dirmerzheim 65 mg/l Cl^- . Im Dezember lagen die Werte höher (Maximum 98 mg/l), sie zeigten aber prinzipiell den gleichen Verlauf. Diese Ergebnisse deuten auf eine steigende Menge organischer Verunreinigungen von der Quelle zur Mündung. Sowohl der Ammoniumgehalt als auch der CSB stützen diese Interpretation. Beim CSB fällt jedoch auf, daß im Februar und März 1981 bei Glehn ein für den Oberlauf auffallend hoher chemischer Sauerstoffbedarf bestand. Dieser steht möglicherweise mit anhaltender Zersetzung vorjährigen Fallaubes an diesem Waldstandort in Zusammenhang.

Der Rotbach transportiert erhebliche Mengen Ammonium. Bereits im Quellbereich war NH_4^+ nachweisbar. Die Konzentrationen stiegen dann kontinuierlich zur Mündung hin an und erreichten bei Dirmerzheim mit 1,2 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$ den höchsten Durchschnittswert. Dabei zeigten die einzelnen Monatswerte ab Schwerfen unregelmäßige Schwankungen beträchtlicher Spannweite, wobei Spitzenkonzentrationen von über 2,5 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$ auftraten.

Die diskontinuierlichen Konzentrationsänderungen lassen sich durch zwei unterschiedliche Einflüsse erklären: Zum einen liegt offensichtlich ein Verdünnungseffekt vor, denn bei Hochwasser wurden stets erheblich geringere Konzentrationen gemessen als bei niedrigem Wasserstand; zum anderen wurde der Bach pulsartig durch die Einleitung häuslicher und landwirtschaftlicher Abwässer belastet. Beispielsweise wurde bei Schwerfen beobachtet,

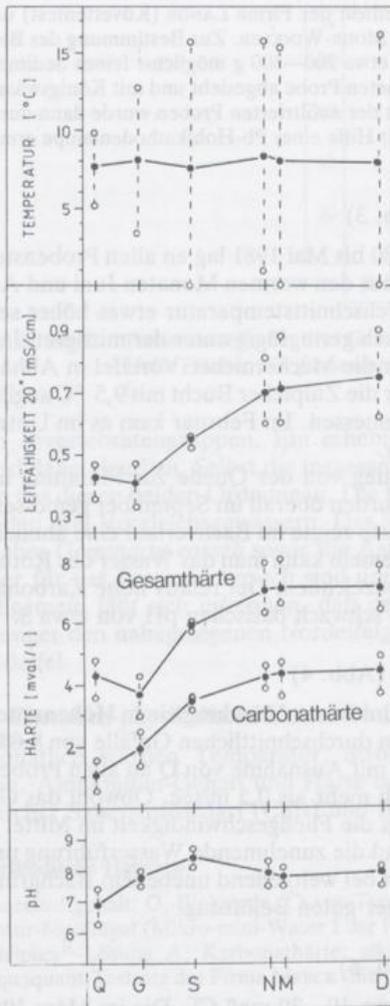


Abbildung 3. Veränderung von Temperatur, Leitfähigkeit, Härte und pH im Bachverlauf. Die ausgefüllten Kreise geben die Mittelwerte im Jahresgang wieder, die offenen Kreise die Extremwerte im Untersuchungszeitraum. Die Probestellen Q bis D sind entsprechend ihrem Abstand auf der Abszisse aufgetragen. Von Q liegen nur Daten von März bis Mai 1981, von S von Februar bis Mai 1981 vor.

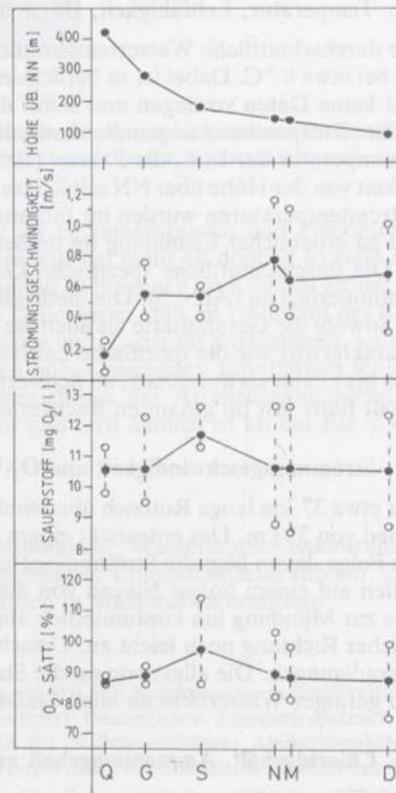


Abbildung 4. Gefälle, Strömungsgeschwindigkeit und Sauerstoffverhältnisse im Bachverlauf. Weitere Angaben siehe Abb. 3.

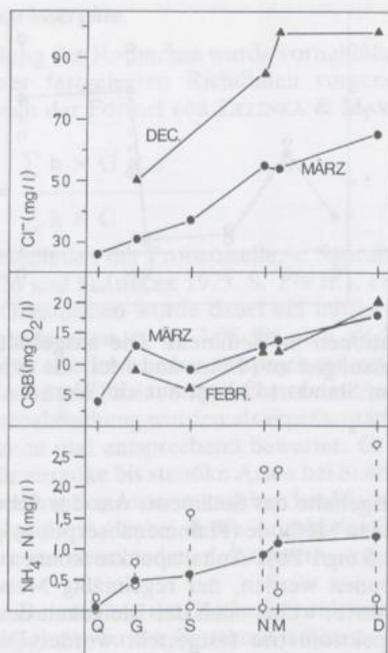


Abbildung 5. Cl^- -Konz., CSB und NH_4^+ -Gehalt im Bachverlauf. Weitere Hinweise zu der NH_4^+ -N-Kurve vergleiche Abb. 3.

wie sich das klare Bachwasser für etwa 15 Minuten durch häusliche Abwässer weiß-grau eintrübte. In dieser Abwasserfahne wurde ein Gehalt von 2,7 mg/l NH_4^+ -N festgestellt; ein Wert, der weit über dem Durchschnitt an dieser Probenstelle von 0,7 mg/l lag.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß alle hier untersuchten Belastungsparameter im Schnitt kontinuierlich von der Quelle zur Mündung ansteigen, wobei die Veränderungen im Unterlauf aber weniger deutlich sind als im Oberlauf.

4.4. Bleigehalt des Bachwassers und des Sediments

Zur Einschätzung der Bleibelastung des Rotbachs sollen zunächst die Ergebnisse der Sedimentuntersuchung betrachtet werden. Abb. 6 zeigt den Pb-Anteil innerhalb der 63 μm -Fraktion an den einzelnen Probenstellen. Es traten Spitzenkonzentrationen von mehr als 3000 mg/kg Pb auf, wobei die Bleigehalte im Bachverlauf stark schwankten. Besonders hoch lagen sie im Oberlauf bei Glehn sowie bei Mülheim und Dirmerzheim im Unterlauf. Mittlere bis niedrige Werte wurden dagegen an der Quelle, bei Schwerfen und bei Niederelvenich gemessen. Der sich daraus ergebende Kurvenverlauf unterscheidet sich grundlegend von dem der übrigen am Rotbach untersuchten Belastungsparameter. Er läßt sich allerdings mit der Herkunft des Bleis erklären (Abb. 1): Das Schwermetall stammt aus einem ehemaligen Bleiabbaugebiet am Bleibach, der zwischen den Probenstellen N und M in den Rotbach mündet. Insbesondere mit dem Hochwasser transportiert der Bleibach größere Mengen von bleihaltigem Sediment, das sich auch unterhalb seiner Einmündung in den Rotbach u. a. bei Mülheim und Dirmerzheim ablagert. Der hohe Bleigehalt bei Glehn dürfte dagegen auf die Nähe dieses Standortes zum Bleiabbaugebiet zurückzuführen sein. Vornehmlich von den am Nordrand des Abbaubereiches gelegenen Bleisandhalden gelangt wohl bleihaltiger Flugstaub in die Umgebung. Dabei erleichtert vielleicht der Wald bei der Probenstelle Glehn seine erneute Ablagerung.

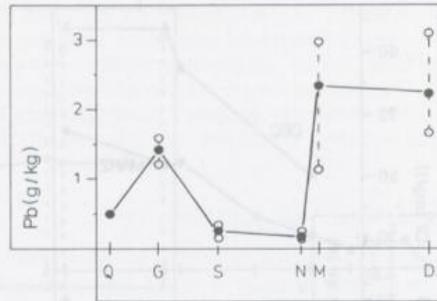


Abbildung 6. Pb-Konzentrationen im Sediment. Die ausgefüllten Kreise geben Mittelwerte aus Messungen zw. März und Mai, die offenen Kreise die Extremwerte an. Vom Standort Q liegt nur ein Wert aus Mai vor.

Trotz der erheblichen Bleigehalte des Sediments war das Schwermetall im Bachwasser mit der zur Verfügung stehenden Methode (Flammenabsorptionsspektrometrie) nicht nachzuweisen (Nachweisgrenze 0,5 mg/l Pb). Anhaltspunkte können aber aus Messungen des Großen Erftrverbandes gewonnen werden, der regelmäßig Messungen an verschiedenen Stellen des Rotbachs durchführte, wobei auch der Bleigehalt des Wassers mit Hilfe flammenloser Atomabsorptionsspektrometrie festgestellt wurde. Die Meßwerte der letzten Jahre lagen überwiegend auf einem niedrigen Niveau um oder unterhalb der Nachweisgrenze von 0,005 mg/l. Lediglich im Frühjahr 1979 wurden im Unterlauf des Rotbachs bei Mülheim und Konradsheim (1 km oberhalb der Probenstelle Dirmerzheim) erheblich höhere Pb-Konzentrationen gemessen (maximal 0,1 und 0,173 bzw. 0,182 mg/l Pb), während an den Standorten Eicks (3–4 km unterhalb der Probenstelle Glehn) und Lövenich (3 km unterhalb von Schwerfen) auch zu diesem Zeitpunkt der Bleigehalt unverändert gering blieb. Blei trat also im Wasser gelegentlich in meßbaren Konzentrationen unterhalb der Bleibacheinmündung auf, wo auch hohe Bleigehalte im Sediment gefunden wurden. Da aber die Konzentrationen relativ gering blieben, kann angenommen werden, daß das Blei im Sediment überwiegend in schwerlöslicher Form vorliegt.

In natürlichen Gewässern werden zwischen 0,0001 und 0,05 mg/l Pb im Wasser und zwischen 10 und 1000 mg/kg Pb im Sediment gemessen (FÖRSTNER & MÜLLER 1974). Für die Gewässerlebewelt könnten Bleigehalte im Wasser auch unterhalb 0,1 mg/l einen negativen Einfluß haben. Vornehmlich Mollusken und Fische gelten als besonders anfällig gegenüber Blei, während einige Insektenarten Belastungen bis zu einigen mg/l ertragen (LIEBMANN 1960, S. 800 ff.).

Um Hinweise auf einen möglichen Einfluß des Bleigehaltes auf die Fauna des Rotbachs zu gewinnen, bieten sich die Standorte N und M an, die bis auf den Bleigehalt des Sediments ähnliche Verhältnisse aufweisen.

Die Artenliste (Tab. 2) weist auf den ersten Blick größere Unterschiede der Artenzusammensetzung an den beiden Probenstellen aus. Die meisten häufig oder regelmäßig anzutreffenden Arten sind allerdings an beiden Standorten vertreten. So fehlen zwar von den 22 registrierten Taxa bei Niederelvenich immerhin acht bei Mülheim, jedoch sind dies für den Standort N seltene Arten. Die beiden an der Probenstelle M fehlenden Hirudineen *Glossiphonia complanata* und *Helobdella stagnalis* treten zwar bei Niederelvenich regelmäßig auf, bemerkenswert ist aber, daß sie bachabwärts bei Dirmerzheim wieder aufgefunden werden, wo eine ähnliche hohe Bleikonzentration im Sediment vorliegt wie bei Mülheim. Darüber hinaus stehen den acht nach der Bleibacheinmündung fehlenden Arten zehn neu auftretende gegenüber, die jedoch ebenfalls in geringer Individuenzahl auftreten. Daraus kann ein Einfluß der Bleibelastung auf die Fauna des Rotbachs nicht abgeleitet werden. Der Frage, ob und wie sich der Bleigehalt jedoch auf einzelne Arten auswirkt, müßte durch weitere, gezielte Untersuchungen nachgegangen werden.

5. Die Beurteilung der Gewässergüte

Die Gewässergütebeurteilung des Rotbaches wurde vornehmlich nach den von der Landesarbeitsgemeinschaft Wasser festgelegten Richtlinien vorgenommen (LAWA 1980). Der Saprobien-Index wurde nach der Formel von ZELINKA & MARVAN (1961) ermittelt:

$$S = \frac{\sum h \times G \times s}{\sum h \times G}$$

Es bedeuten S: Saprobienindex der Probenstelle, s: Saprobienindex der einzelnen Indikatorart (nach MAUCH 1976 und SLÁDEČEK 1973, S. 179 ff.). Den von MAUCH in Gewässergüteklassen eingestuft Organismen wurde dabei ein mittlerer, den LAWA-Güteklassen entsprechender Wert zugeschrieben, z. B. 2,05 für eine als beta-mesosaprob eingestufte Art. Die Zahlenwerte von SLÁDEČEK wurden entsprechend umgerechnet. h: Häufigkeit der Indikatorart, nach einer 4-stufigen Skala, entsprechend den Angaben in Tab. 2. Die Ergebnisse der einmaligen Elektroabfischung wurden als repräsentativ für den gesamten Untersuchungszeitraum angenommen und entsprechend bewertet. G: Indikatorgewicht einer Art. Soweit diese Bewertung für euryöke bis stenöke Arten bei SLÁDEČEK (1973) nicht angegeben war, wurde sie aus der Streuung der Autorenangaben bei MAUCH (1976) ermittelt, und zwar nach folgender Formel: $G = 5 - A$, wobei A die Anzahl der Saprobitätsstufen darstellt, in welche die betreffende Art von verschiedenen Autoren — vgl. MAUCH — eingeordnet wurde.

Die für die saprobielle Beurteilung des Rotbaches relevanten Daten sind in Tab. 4 zusammengestellt. In Abhängigkeit von der Jahreszeit traten an den Probenstellen kaum nennenswerte Unterschiede des Saprobienindex auf (Tab. 5).

Art	Saprobien Zone	s++	G
Dugesia gonocephala (DUGES)	o-b	1,65	4+
Polycelis tenuis IJIMA	b	2,05	4
Ancyclus fluviatilis MÜLLER	o-b	1,65	1+
Lymnaea peregra ovata MÜLLER	b+	2,05+	2+
Pisidium div. spec.	x-a+	1,325+	1+
Haplotaxis gordioides (HART.)	o-b	1,65	1
Erpobdella octoculata (L.)	b-a	2,5	2+
Glossiphonia complanata (L.)	b	2,05	3+
Haemopsis sanguisuga (L.)	b-a	2,5	4+
Helobdella stagnalis (L.)	b-a	2,5	3+
Asellus aquaticus L.	b-a	2,5	4+
Gammarus fossarum KOCH	o-b	1,65	2+
Gammarus roeseli GERVAIS	b	2,05	3+
Niphargus spec.	o	1,25	5+
Baetis rhodani PICT.	x-o+	1,275+	1+
Baetis vernus CURT.	b+	2,125+	2+
Ephemerella krieghoffi ULM.	o-b	1,65	3+
Paraleptophlebia submarginata	o-b	1,65	3+
Rhithrogena semicolorata CURT.	o-b	1,65	4+
Nemoura cinerea RETZ.	b	2,05	2+
Nemoura spec.	o-b	1,65	3
Nepa cinerea L.	b	2,05	2
Haliplus lineatocollis MARSH.	b-a	2,5	3
Sialis spec.	b-a	2,5	1
Hydropsyche div. spec.	b+	2,025+	1+
Limnephilus spec.	b	2,05	2
Rhyacophila nubila ZETT.	o-b+	1,8+	3+
Rhyacophila spec.	b	2,05	2
Simuliidae gen. spec.	o-b+	1,325+	1+
Cottus gobio L.	x-o+	1,025+	2+
Salmo trutta fario L.	x-o+	0,8+	3+

Tabelle 4. Einzeldaten zur Berechnung des Saprobienindex nach MAUCH (1976) und SLÁDEČEK (1973) (+: Angaben nach SLÁDEČEK (1973); ++: s-Werte für die Güteeinstufung nach LAWA umgerechnet). x: katharobe Saprobienzone, o: oligosaprobe, b: beta-mesosaprobe, a: alpha-mesosaprobe Saprobienzone.

	G	N	M	D
Herbst	1,32	2,13	2,17	2,06
Winter	1,39	2,09	2,21	2,01
Frühjahr	1,60	2,03	2,06	2,11

Tabelle 5. Der Saprobienindex an den Standorten Glehn (G), Niederelvenich (N), Mülheim (M) und Dirmerzheim (D), gemittelt anhand von monatlichen Fängen für drei Quartalsabschnitte zwischen Herbst 1980 und Frühjahr 1981.

Die größten Schwankungen wurden noch bei Glehn registriert. Hier wurde die Gewässergüte im Frühjahr um etwa 0,2 bis 0,3 Einheiten schlechter beurteilt als im Herbst und Winter. Diese Abweichung dürfte in erster Linie auf einige nur zwischen März und Mai aufgefundene Indikatorarten zurückzuführen sein, die möglicherweise wegen ihrer Seltenheit an dieser Probenstelle in der übrigen Zeit nicht festgestellt wurden. Insgesamt rechtfertigen die Ergebnisse im Hinblick auf einen Vergleich mit den nur zwischen März und Mai untersuchten Standorten Q und S nur die Frühjahrsaufsammlungen der Probenstellen zu berücksichtigen.

Der Saprobienindex ändert sich zwischen Glehn (G) und Dirmerzheim (D) erwartungsgemäß analog den chemischen Belastungsparametern ($\text{NH}_4\text{-N}$, Cl^- , CSB). Er steigt also zur Mündung hin an und zeigt im Unterlauf nur geringfügige Veränderungen (Abb. 7). Abweichend von dieser Tendenz wurde für den quellenahen Standort Q eine geringfügig schlechtere Gewässergüte berechnet. Verantwortlich dafür sind wohl die besonderen Verhältnisse an dieser Stelle. So fehlen hier auf dem überwiegend sandig-tonigen Bachgrund und bei geringer Strömungsgeschwindigkeit die für einen solchen Standort typischen Planarien und anspruchsvollen Plecopteren. Statt dessen treten unempfindlichere Stillwasserformen wie die Schlammschnecke *Lymnaea truncatula* und die Trichoptere *Limnephilus bipunctatus* auf. Darüber hinaus muß hier eine gelegentliche Verunreinigung durch weidendes Vieh angenommen werden, die auch den Nachweis von Ammonium im Mai (0,2 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$) erklären dürfte, was im Einklang mit dem Auftreten der weniger anspruchsvollen Arten *Nemoura cinerea* und *Hydrobius fuscipes* steht.

Im folgenden werden die Rotbach-Probenstellen anhand des Saprobienindex sowie der vorliegenden Daten des aktuellen O_2 -Gehaltes und der Ammoniumkonzentration in die sieben Gewässergüteklassen der LAWA eingestuft (Abb. 8). Nach dem Saprobienindex ist der Rotbach im Oberlauf als gering, im Unterlauf als mäßig belastet zu betrachten. Während die Einstufung des Oberlaufs dabei dem allgemeinen Eindruck (Chemismus, Besiedlung mit Tieren u. a.) entspricht, erscheint jene des Unterlaufs problematisch, denn Gewässer der Güteklasse II sind im allgemeinen ertragreiche Fischgewässer. Im Rotbach-Unterlauf treten aber lediglich einige Exemplare des wenig anspruchsvollen Stichlings auf.

Die Einstufung aufgrund der O_2 -Verhältnisse stützt prinzipiell die gute Bewertung des Gewässers nach dem Saprobienindex. Die Sauerstoffkonzentrationen sanken im gesamten Untersuchungszeitraum an keiner Probenstelle unter 8,5 mg/l, die Sättigungswerte unterschritten dabei nur im November bei Niederelvenich und Dirmerzheim geringfügig 80%, so daß alle Probenstellen der Güteklasse I–II zuzuordnen sind. Die durchschnittlichen Ammoniumkonzentrationen weisen den Bach dagegen nur in Quellnähe (Q) als gering belastet aus, während er bei G und S bereits als kritisch belastet (0,5 bzw. 0,6 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$) und im gesamten Unterlauf als stark verschmutzt (zw. 0,9 und 1,2 mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$) angesehen werden muß.

Wie lassen sich diese Ergebnisse, insbesondere die widersprüchliche Beurteilung des Bachunterlaufes, interpretieren? Zunächst einmal muß festgehalten werden, daß sich die saprobiologische Beurteilung eines Gewässers auf eine rein empirische Zuordnung von Arten zu bestimmten Saprobitätsklassen gründet. Andere selektiv wirkende Faktoren bleiben dabei weitgehend unberücksichtigt. Nach ZIMMERMANN (1961) hat aber neben der Wasserqualität insbesondere die Strömungsgeschwindigkeit großen Einfluß auf das Artengefüge eines Fließgewässers. Allgemein werden bei hoher Strömungsgeschwindigkeit anspruchsvollere

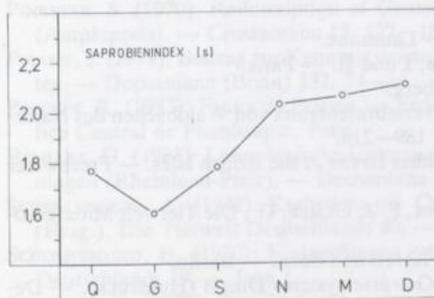


Abbildung 7. Saprobienindex im Bachverlauf.

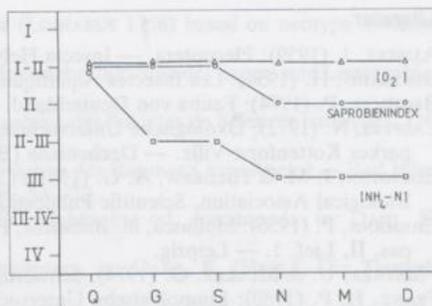


Abbildung 8. Gütebeurteilung aufgrund verschiedener Kriterien.

Arten angetroffen. Rheostene Arten werden häufig besonders positiv beurteilt, weil sie in den stark strömenden und in der Regel wenig belasteten Oberläufen auftreten, während Stillwasserformen wegen ihres Auftretens in den strömungsschwachen, häufig stärker belasteten Unterläufen allgemein schlechter beurteilt werden.

Der Rotbach ist insgesamt ein schnell strömendes Gewässer, bei dem im Gegensatz zur allgemeinen Tendenz die Fließgeschwindigkeit zur Mündung hin im Schnitt noch ansteigt. Trotz hoher organischer Belastung liegt daher auch im Unterlauf eine gute O₂-Versorgung vor. Hier werden folglich auch einige rheostene und gegen O₂-Mangel empfindliche Organismen angetroffen, die nach dem Saprobienindex beta-mesosaprob oder besser eingestuft werden. Dazu gehören *Baetis vernus* und *B. rhodani* sowie die Simuliiden und *Hydropsyche angustipennis*. Die pauschale Klassifizierung aller Arten der Gattung *Hydropsyche* und der Familie Simuliidae läßt ferner zusätzliche Bedenken gegen ihre Indikatorqualität aufkommen. Eine starre Anwendung des Saprobienindex auf den Rotbach führt daher wegen der allgemein ausgezeichneten Belüftung des Gewässers zu einer allzu günstigen Gütebeurteilung, insbesondere des Unterlaufs.

6. Zusammenfassung

Der Rotbach ist ein durch organische Verunreinigungen und teilweise durch bleihaltige Sedimente belasteter Bach des nördlichen Eifelvorlandes.

Messungen des CSB, des NH₄-N-Gehaltes und der Cl⁻-Konzentration zeigten eine beträchtliche organische Belastung des Bachwassers im Unterlauf, wiesen aber auch von den Probenstellen des Oberlaufs nur die quellnächste als nahezu unbelastet aus. Trotzdem lagen im Rotbach durchweg gute Sauerstoffverhältnisse vor (nie sanken die O₂-Konzentrationen am Tage unter 8,5 mg/l oder unter 75% Sättigung). Dies wird der ausgezeichneten physikalischen Belüftung infolge allgemein hoher Strömungsgeschwindigkeiten zugeschrieben.

Hohe Bleigehalte des Sediments traten nur unterhalb der Bleibacheinmündung und an einem Standort des Oberlaufs auf, der in der Nähe eines ehemaligen Bleiabbaugebietes liegt. Offensichtlich handelt es sich dabei um überwiegend schwerlösliche Bleiverbindungen, denn die Pb-Konzentrationen des Wassers waren überwiegend gering. Ein Einfluß dieses Schwermetalls auf die Makroinvertebratenfauna konnte nicht erkannt werden.

Insgesamt wurden 60 Makroinvertebratenarten oder höhere Taxa im Rotbach festgestellt, wobei ein Vergleich mit anderen Eifelbächen ein Defizit an Plekopteren- und Ephemeropterenarten deutlich macht. Während im Rotbachoberlauf Forellen z. T. in hohen Bestandsdichten (mehr als 1 Forelle/m² Wasseroberfläche) auftraten, waren die Probenstellen des Unterlaufs lediglich mit wenigen Stichlingen besiedelt.

Die saprobiologische Auswertung weist den Bach im Oberlauf als gering und im Unterlauf als mäßig belastet aus. Die Beurteilung des Unterlaufs steht aber im Widerspruch zum Fehlen einer anspruchsvollen Fischfauna und seinen auf hohe organische Belastung hinweisenden chemischen Kenndaten. Es wird angenommen, daß vornehmlich die ausgezeichnete Belüftung und das damit verbundene Auftreten von gegen O₂-Mangel empfindlichen Indikatororganismen zu einer zu positiven Gütebeurteilung führt.

Literatur

- AUBERT, J. (1959): Plecoptera. — *Insecta Helvetica* 1. — Lausanne.
- BERTRAND, H. (1954): Les Insectes Aquatiques d'Europe; I und II. — Paris.
- BROHMER, P. (1974): Fauna von Deutschland. — Heidelberg.
- CASPERS, N. (1972): Ökologische Untersuchungen der Invertebratenfauna von Waldbächen des Naturparkes Kottenforst-Ville. — *Decheniana* (Bonn) 125, 189—218.
- EDINGTON, J. M. & HILDREW, A. G. (1981): Caseless caddis larvae of the British Isles. — *Freshwater Biological Association, Scientific Publication* 43.
- EHRMANN, P. (1956): Mollusca, in: BROHMER, P., EHRMANN, P. & ULMER, G., Die Tierwelt Mitteleuropas, II, Lief. 1. — Leipzig.
- FÖRSTNER, U. & MÜLLER, G. (1974): Schwermetalle in Flüssen und Seen. — Berlin.
- FRANZ, H. P. (1980): Limnologische Untersuchung des Gewässersystems Dhron (Hunsrück). — *Decheniana* (Bonn) 133, 155—179.
- FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (1971): Die Käfer Mitteleuropas. III. — Krefeld.
- GLÄSSER, H. (1968): Das Vlaterner Hügelland und die Zülpicher Börde, in: *Topographischer Atlas Nordrhein-Westfalen*, Hrsg.: Landesvermessungsamt NRW, 198—199.
- GOEDMAKERS, A. (1972): *Gammarus fossarum* KOCH 1835: Redescription based on neotype material and notes on its local variation (Crustacea, Amphipoda). — *Bijdragen tot de Dierkunde* 42, 124—138.
- GRUNER, H.-E. (1965): Krebstiere od. Crustaceae, V. Isopoda, in: DAHL, F. (Hrsg.), Die Tierwelt Deutschlands 51. — Jena.
- HENNIG, W. (1948): Die Larvenformen der Dipteren, 1. Teil. — Berlin.
- HERBST, H. V. (1956): Deutsche Wasserasseln aus der *Coxalis*-Gruppe (Isopoda). — *Gewässer und Abwasser* 13, 48—78.
- HERHAUS, K. F. (1977): Die Verbreitung von *Proasellus coxalis* (DOLLFUS, 1892) (Crustacea, Isopoda, Asellidae) in Mitteleuropa. — *Zool. Anz.* 199, 314—324.
- HEUSS, K., KALTHOFF, H. & KLÖS, H. (1972): Basisuntersuchung Schwalm. Herausgegeben von der Landesanstalt für Gewässerkunde und Gewässerschutz des Landes Nordrhein Westfalen 32.
- HICKIN, N. E. (1967): Caddis larvae, larvae of the British Trichoptera. — London.
- HÖLL, K. (1970): Wasser: Untersuchungen, Beurteilungen, Chemie, Bakteriologie, Biologie. — Berlin.
- ILLIES, J. (1952): Steinfliegen oder Plecoptera, in: DAHL, F., (Hrsg.), Die Tierwelt Deutschlands 43. — Jena.
- (Hrsg.) (1978): *Limnofauna europaea*, 2. Aufl. — Stuttgart.
- JAECKEL, S. G. A. (1976): Mollusca, in: STRESEMANN, E., *Exkursionsfauna von Deutschland*. Wirbellose I. — Berlin.
- JOHANNSEN, O. A. (1934): *Aquatic Diptera*. — New York.
- KALLNBACH, M. E. & MEJERING, M. P. D. (1970): Die Gammariden der Haune. — *Beitr. Naturk. Osthessen* 2, 51—60.
- KELLER, R. (1964): Eifel — Börde — Ville, Landschaftskunde des Kreises Euskirchen. — Veröffentlichung des Vereins der Geschichts- und Heimatfreunde des Kreises Euskirchen e. V., A-Reihe, Heft 9.
- LAWA (= Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (1980): Die Gewässergütekarte der Bundesrepublik Deutschland. — Stuttgart.
- LEPNEVA, S. G. (1966): Fauna of the USSR: Trichoptera II No. 2, Larvae and Pupae of Integripalpia. — Moskau-Leningrad 1966, Translation: Jerusalem 1971.
- LIEBMANN, H. (1960): *Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie* II. — München.
- LINDNER, E. (1959): Beiträge zur Kenntnis der Larven der Limoniidae (Diptera). — *Z. Morph. Ökol. Tiere* 48, 209—319.
- MAUCH, E. (1976): Leitformen der Saprobität für die biologische Gewässeranalyse (Teil 1 und 5). — *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg* (Frankfurt a. M.) 21.
- MEJERING, M. P. D. (1971): Die *Gammarus*-Fauna der Schlitzerländer Fließgewässer. — *Arch. Hydrobiol.* 68, 575—608.
- MÜLLER-LIEBENAU, I. (1960): Eintagsfliegen aus der Eifel. — *Gewässer und Abwasser* 27, 55—79.
- (1969): Revision der europäischen Arten der Gattung *Baetis* LEACH, 1815 (Ephemeroptera). — *Gewässer und Abwasser* 48/49, 5—214.
- MÜLLER-MINY, H. (1959—1962): Mechnischer Voreifel, S. 398—400, in: MEYNEN, W. & SCHMITHÜSEN, J. (1959—1962): *Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands*. Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung. Bad Godesberg.
- PAFFEN, K. (1959—1962): Niederrheinische Bucht; Zülpicher Börde, S. 822—825 bzw. S. 836—840 in: MEYNEN, W. & SCHMITHÜSEN, J. (1959—1962): *Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands*. Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung. Bad Godesberg.

- PINKSTER, S. (1970): Redescription of *Gammarus pulex* (LINNAEUS 1758) based on neotype material (Amphipoda). — *Crustaceana* **18**, 177—186.
- PIRANG, I. (1979): Beitrag zur Kenntnis der aquatischen Invertebratenfauna des Sauer- und Liesergebietetes. — *Decheniana* (Bonn) **132**, 74—86.
- POISSON, R. (1957): Fauna de France. — Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. Office Central de Faunistique, Paris.
- RICHARZ, G. (1983): Limnologische Untersuchung von Bächen des Raumes Linz (Rhein) — Bad Hönningen (Rheinland-Pfalz). — *Decheniana* (Bonn) **136**, 54—70.
- SHELLENBERG, A. (1942): Krebstiere od. Crustacea. IV. Flohkrebse od. Amphipoda, in: DAHL, F. (Hrsg.), *Die Tierwelt Deutschlands* **40**. — Jena.
- SCHOENEMUND, E. (1930): Eintagsfliegen oder Ephemeroptera, in: DAHL, F. (Hrsg.), *Die Tierwelt Deutschlands* **19**. — Jena.
- SCHUSTER, K. (1978): Das Zoobenthos der oberen Rur. — *Decheniana* (Bonn) **131**, 141—146.
- SLÁDEČEK, V. (1973): System of water quality from the biological point of view. — *Arch. Hydrobiol. Beih. Erg. Limnol.* **7**, 1—218.
- STIERS, H. (1975): Limnologische und saprobiologische Untersuchungen der Rur und ihrer Nebenflüsse. — Staatsexamensarbeit, Bonn.
- THEOWALD, B. (1967): Familie Tipulidae (Diptera, Nematocera) Larven und Puppen, in: FRANZ, H. (Hrsg.), *Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas*, Lieferung 7.
- TOBIAS, W. & TOBIAS, D. (1981): Trichoptera Germanica, Bestimmungstabellen für die deutschen Köcherfliegen, Teil I: Imagines. — *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg* (Frankfurt a. M.) **49**.
- UDE, H. (1929): Würmer oder Vermes, I. Oligochaeta — Hirudinea — Sipunculoidea und Echiuroidea, in: DAHL, F. (Hrsg.), *Die Tierwelt Deutschlands* **15**. — Jena.
- ULMER, G. (1909): Trichoptera, in: BRAUER, A. (Hrsg.), *Die Süßwasserfauna Deutschlands*, **5/6**. — Jena.
- WAGNER, E. (1961): Heteroptera-Hemiptera, in: BROHMER, P., EHRMANN, P. & ULMER, G., *Die Tierwelt Mitteleuropas* **4**, Lief. 3, Heft Xa. — Leipzig.
- WIEMERS, W. (1980): Beitrag zur Invertebratenfauna der Elz und ihrer Nebenbäche. — *Decheniana* (Bonn) **133**, 149—154.
- WINKLER, H. (1970): Megaloptera, in: STRESEMANN, E., *Exkursionsfauna von Deutschland*, Wirbellose **III**. — Berlin.
- ZELINKA, M. & MARVAN, P. (1961): Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. — *Arch. Hydrobiol.* **57** (3), 389—407.
- ZIMMERMANN, P. (1961): Experimentelle Untersuchungen über die ökologische Wirkung der Strömungsgeschwindigkeit auf die Lebensgemeinschaften des fließenden Wassers. — *Schweiz. Z. Hydrol.* **23**, 1—81.

Anschriften der Verfasser: Prof. Dr. Dietrich Neumann, Dr. Armin Kureck, Peter Stropnik, Zoologisches Institut, Lehrstuhl Physiologische Ökologie, Weyertal 119, D-5000 Köln 41.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [137](#)

Autor(en)/Author(s): Stropnik Peter, Neumann Dietrich, Kureck Armin

Artikel/Article: [Ökologische Untersuchungen am Rotbach im nördlichen Eifelvorland
170-185](#)