

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Limnologische Untersuchung der Gewässersysteme Hanfbach und
Quirrenbach im südlichen Rhein-Sieg-Kreis - mit 4 Tabellen und 1
Abbildung

Schöll, Franz

1985

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:30:4-191019](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-191019)

Limnologische Untersuchung der Gewässersysteme Hanfbach und Quirrenbach im südlichen Rhein-Sieg-Kreis

Franz Schöll

Mit 4 Tabellen und 1 Abbildung

(Eingegangen am 7. 5. 1984)

Kurzfassung

Von Dezember 1982 bis September 1983 wurde das Makrozoobenthos der Gewässersysteme Hanfbach und Quirrenbach (südlicher Rhein-Sieg-Kreis, Bundesrepublik Deutschland) untersucht. Dabei wurden an 35 Sammelstellen 100 Arten und höhere Taxa festgestellt.

Abstract

From December 1982 to September 1983 the makrozoobenthos of the Hanfbach and the Quirrenbach (southern Rhein-Sieg-Kreis, Federal Republic of Germany) was investigated. In 35 sampling areas 100 species or higher taxa were found.

1. Einleitung

In jüngerer Zeit wurden durch die Hydrobiologische Arbeitsgruppe Bonn mehrere Bachsysteme auf der rechten Rheinseite zwischen Vorderwesterwald und südlichem Bergischem Land untersucht. (HAACK 1981, NEUMANN 1981, RICHARZ 1983, RÖSER 1976, 1979). Einen Schwerpunkt bildete hierbei das Siebengebirge, dessen Limnofauna teilweise von GIESEN-HILDEBRAND (1975, Planarien) und KNIE (1977, Käfer) bearbeitet wurde. BICK (1970, publiziert in ZEPP 1982) erstellte ein saprobiologisches Gutachten einiger Bäche des Siebengebirges. PAWLOWSKY (1983) schließlich untersuchte das Makrozoobenthos ausgewählter Fließgewässer desselben Gebietes. Ziel meiner Untersuchung ist die Erstellung einer Faunenliste des Hanfbaches, sowie des Quirren- und Kochenbaches, die an das Siebengebirge im Norden und Osten anschließen. Anhand biologischer und chemischer Parameter soll außerdem die Wassergüte beurteilt werden.

2. Material und Methoden

Zur Charakterisierung der Bäche wurden chemische und biologische Untersuchungen durchgeführt.

Die chemischen Wasseranalysen richteten sich nach dem DEUTSCHEN EINHEITSVERFAHREN (1972–1982) und wurden im Sommer und Herbst 1983 vorgenommen.

Die biologischen Untersuchungen erfolgten an allen Hauptprobstellen (Abb. 1) (Hanf-, Quirren-, und Kochenbach) viermal (Dez./Jan. 1982/83, März/April, Juni/Juli und Sept. 1983), an den Nebenprobstellen (Quellen, Nebenbäche) zweimal (Dez. 1982 und Juli 1983). Dabei wurde ein Netz (Maschenweite 0,8 mm) senkrecht zur Strömung auf den Bachgrund gestellt und das Substrat davor aufgewirbelt, so daß die losgelösten Organismen mit der Strömung in das Netz gespült wurden. Lenitische Bereiche wurden mit einem Sieb ausgewaschen, Steine mit einer Pinzette abgesammelt. Eine Aufsammlung dauerte 45 Minuten. Die gefangenen Organismen wurden in eine Kunststoffschale überführt und mit 70%igen Ethanol fixiert. Ergänzend wurden Kescherfänge durchgeführt, da die Larven in den wenigsten Fällen bis zur Art determiniert werden konnten.

Als Bestimmungsliteratur diente im einzelnen:

Tricladida: STRESEMANN (1970); Mollusca: EHLMANN (1956), ZILCH & JAECKEL (1960); Annelida: MICHAELSEN & JOHANNSON (1909), STRESEMANN (1970); Crustacea: SCHELLENBERG (1942), PINKSTER (1970), GOEDMAKERS (1972); Plecoptera: ILLIES (1955), AUBERT (1959); Odonata: BROHMER (1977), FRANKE (1979); Heteroptera: WAGNER (1961); Coleoptera: FREUDE, HARDE & LOHSE (1971 und 1979);

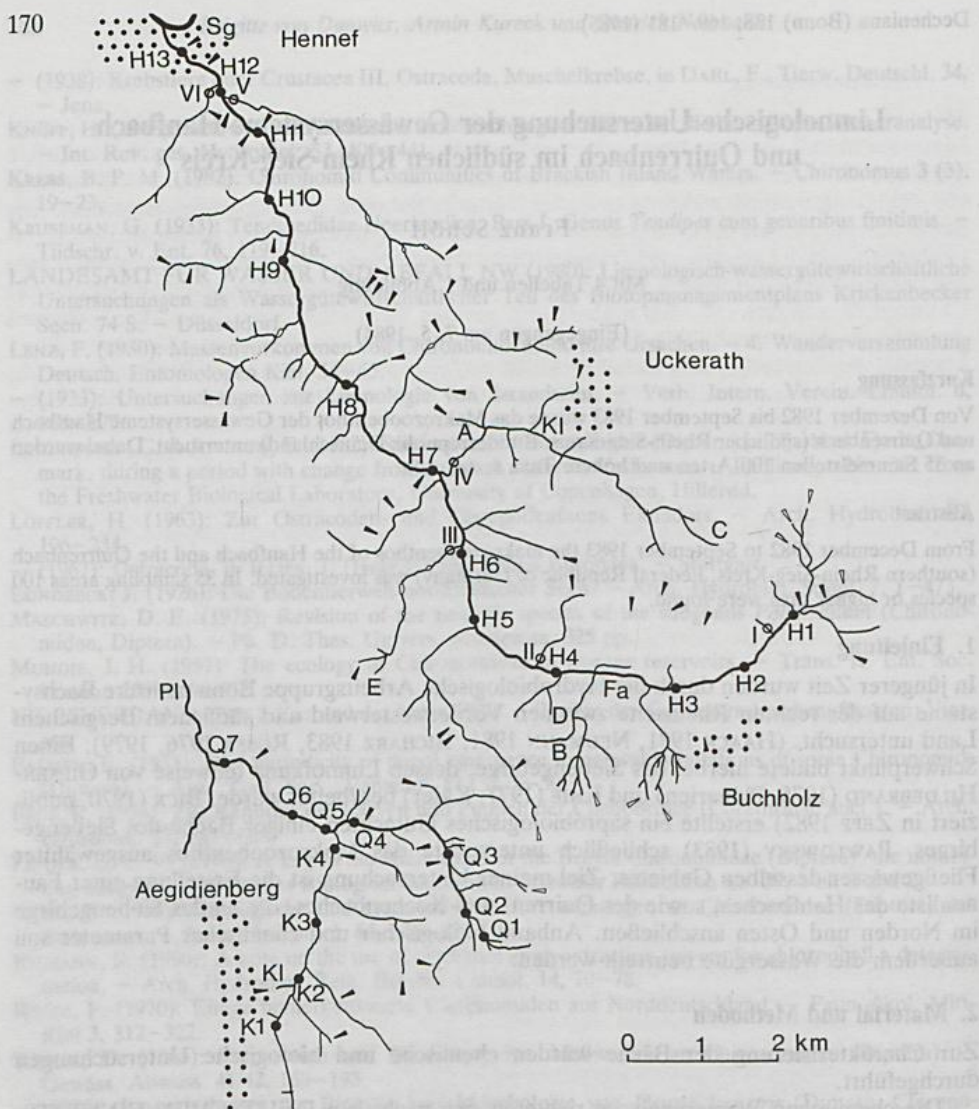


Abbildung 1. Überblick über das Untersuchungsgebiet und Probestellen.

- H 1-H 13: Hanfbach mit Probestellen
- Q 1-Q 7: Quirrenbach mit Probestellen
- K 1-K 4: Kochenbach mit Probestellen
- I-VI: Nebenbäche mit Probestellen
- A-E: Quellen
- Sg: Sieg
- Pl: Pleisbach
- Fa: Fabrik (VARTA Batterie AG)
- Kl: Biologische Kläranlage
- ▷: Einleitung von ungeklärten Hausabwässern. Hierbei sind sowohl die kanalisierten Abwasserrohre als auch die durch den Überlauf von häuslichen Klärgruben belasteten Straßengräben, welche vor allem bei starkem Regen in die Bäche einfließen, berücksichtigt.
- ▷: Drainagerohre

Megaloptera: ELLIOT (1977); Neuroptera: ELLIOT (1977); Ephemeroptera: SCHOENEMUND (1930), MÜLLER-LIEBENAU (1969), SOWA (1971); Trichoptera: ULMER (1909), HICKIN (1967), LEPNEVA (1970 und 1971), TOBIAS & TOBIAS (1981); Diptera: DAVIES (1968), HENNING (1968).

3. Das Untersuchungsgebiet

(Angaben zu Geologie und Böden aus den geologischen Karten 5209 Siegburg, 5210 Eitorf und 5310 Asbach)

Das Untersuchungsgebiet schließt östlich an das Siebengebirge an. Während Quirren- und Kochenbach in dem vorgeschlagenen Erweiterungsgebiet des Naturparks Siebengebirge (KÜHNEL 1967) liegen, bildet der Hanfbach teilweise seine Grenze im Osten.

In den Talhängen der Bachtäler ist der devonische Sockel des Rheinischen Schiefergebirges angeschnitten. Die Erosion folgt den dort verlaufenden Verwerfungen. Als Gesteinsformen herrschen vor allem verlehnte Schiefer und Grauwacken vor, welche die Hänge beiderseits der Bachtäler bilden. Tertiären Ursprungs ist der Basalt, der z. T. abgebaut wird oder wurde. Im tieferen Siegtal überwiegt der Löß oder Lößlehm, der eine quartäre Flug-sandablagerung darstellt.

Je nach geologischem Substrat und Verwitterungsbedingungen bildeten sich verschiedenartige Böden. Guten Nährstoffgehalt weisen der auf diluvialen Lößlehm entstandene braune Waldböden und die Verwitterungsböden des vulkanischen Basalts auf, während sich auf Grauwacken und Schiefer nährstoffarmer gebleichter Gebirgswaldböden bildet. Wenig fruchtbar ist auch der Auen- bzw. Bruchwaldboden, den man in den engen Bachtälern findet und der als Viehweide genutzt wird.

Das Klima ist subozeanisch mit sommerlichen und herbstlichen Niederschlagsmaxima. Der Untersuchungszeitraum zeichnete sich durch hohe Niederschlagswerte im Winter und geringe Niederschläge im Sommer aus. Die Temperaturen lagen im Winter und Sommer weit über dem Durchschnitt, im Frühjahr wichen sie nur wenig von den langfristigen Mittelwerten ab.

4. Untersuchungsergebnisse

4.1. Der Hanfbach

Der Hanfbach (Abb. 1) entspringt bei Mendt in NN + 270 m und mündet bei Hennef in die Sieg. Die Bachlänge beträgt 15,5 km, das durchschnittliche Gefälle 1,3%.

Nach dem Zusammenfluß der Quellbäche bei Mendt fließt der Bach in einem Tal, das vorwiegend als Viehweide genutzt wird. Je nach Steilheit der Talhänge sind diese bewaldet (überwiegend Laubwald) oder werden ebenfalls bewirtschaftet. Teilweise ist der Bach begradigt und seine Ufer befestigt. An mehreren Stellen wird ungeklärtes Haushaltswasser eingeleitet (Abb. 1). Bei Krautscheid wird von einer Fabrik (VARTA Batterie AG) Kühlwasser entnommen, was bei dem niedrigen Wasserstand im Sommer zu einer beträchtlichen Aufheizung des Wassers führte (bis 28°C). Außerdem fiel der Bach zwischen Entnahmepunkt und Rückführung des Wassers trocken.

Der Bachgrund ist unterschiedlich strukturiert. Seichte, steinige Stellen höherer Strömungsgeschwindigkeit wechseln mit tiefen, sandigen Bereichen sehr langsamer Wasserbewegung. Der makroskopisch sichtbare Aufwuchs besteht aus Wassermoosen und grünen Fadenalgen. Letztere überziehen vor allem bei Hennef in dicken Matten die Steine. Ebenfalls im unteren Bereich des Hanfbaches stellt sich als Vertreter der höheren Wasserpflanzen der Flutende Hahnenfuß (*Ranunculus fluitans*) ein.

Das Einzugsgebiet des Hanfbaches beträgt ca. 49 qkm, davon entfallen 80% auf Ortschaften, Weiden und Äcker, 20% auf baumbestandene Flächen. Die dadurch begrenzte Wasserkapazität des Bodens bedingt einen raschen Anstieg des Baches bei Niederschlägen.

Chemismus

Die chemischen Kennwerte (Tab. 1) weisen den Hanfbach als ein gering bis mäßig belastetes Gewässer aus: Am stärksten ist die Verschmutzung infolge von Einleitungen im Oberlauf bei Mendt (H 1) und im Unterlauf bei Hennef (H 12, H 13). Im mittleren Bereich

	T °C	pH	O ₂ -Sätti- gung (%)	BSB ₂ (%)	CO ₂ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	NO ₂ ⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	PO ₄ ³⁻ (µg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	Leitwert (µS)
H1	15,2 13,0	7,6 7,1	77 81	43 75	6 5	0,55 1,09	0,36 0,32	39 13	690 480	41 43	350 380
H2	13,9 12,7	7,6 7,1	100 93	16 14	4 5	0,19 0,28	0,36 0,29	33 17	240 480	41 43	310 360
H3	14,0 12,7	7,8 7,1	100 95	23 21	4 4	0,25 0,42	0,16 0,32	23 42	300 630	30 35	320 380
H4	17,5 15,5	7,8 7,2	95 98	24 24	4 4	0,27 0,43	0,13 0,16	32 23	330 960	32 43	400 390
H5	14,8 14,0	7,8 7,2	100 100	4 12	2 3	0,23 0,37	0,09 0,16	18 19	31 750	34 28	385 350
H6	14,1 12,4	8,0 7,4	95 95	4 16	2 4	0,29 0,34	0,09 0,16	24 33	360 1200	34 36	385 365
H7	13,9 12,4	8,3 7,4	100 100	7 12	2 6	0,27 0,23	0,13 0,10	33 31	78 630	34 33	375 370
H8	13,9 12,5	8,4 7,7	100 94	1 9	2 4	0,30 0,28	0,10 0,16	32 29	380 1500	32 32	415 360
H9	13,9 13,5	8,4 7,8	97 95	11 23	3 4	0,21 0,40	0,00 0,16	30 33	240 1250	32 44	425 345
H10	14,0 13,7	7,6 7,9	97 95	13 18	3 7	0,21 0,40	0,10 0,18	7 28	560 1080	34 50	470 400
H11	13,9 13,7	7,6 8,1	95 92	4 13	4 6	0,10 0,40	0,13 0,16	14 27	1010 480	30 40	510 420
H12	14,0 13,5	7,7 7,7	89 86	16 20	4 5	0,20 0,63	0,13 0,22	28 29	940 960	34 28	530 440
H13	14,1 14,5	7,8 7,8	96 102	22 30	3 4	0,32 0,72	0,13 0,26	28 33	250 930	37 37	560 455
Q1	11,0 11,5	7,4 7,9	100 89	1 2	3 4	0,03 0,12	0,00 0,00	10 9	33 390	20 32	250 230
Q2	15,0 13,0	7,2 7,6	89 92	23 33	3 4	0,07 0,17	0,02 0,03	10 14	220 260	21 35	260 260
Q3	14,0 12,5	7,3 7,7	96 93	9 17	4 3	0,10 0,12	0,00 0,00	8 12	81 450	22 35	290 295
Q4	14,0 12,5	7,3 7,7	87 100	9 40	4 3	0,25 0,45	0,16 0,26	13 16	96 930	23 35	305 315
Q5	14,0 13,0	7,2 7,5	86 85	8 12	5 3	0,10 0,19	0,32 0,06	17 18	1190 540	39 44	410 360
Q6	16,0 13,4	7,2 7,6	87 95	19 32	3 4	0,18 0,32	0,52 0,19	29 24	310 2060	49 57	490 420
Q7	16,0 13,5	7,6 7,7	97 93	5 9	3 4	0,07 0,16	0,26 0,13	13 22	1440 780	46 62	465 470
K1	11,8 12,5	7,2 7,4	98 98	12 40	3 4	0,05 0,18	0,03 0,03	25 18	960 360	36 59	320 360
K2	14,0 13,3	7,2 8,0	100 98	20 5	4 4	0,50 0,45	0,55 0,03	23 29	1640 2220	43 47	420 500
K3	14,5 13,5	7,2 8,1	75 94	36 16	4 5	4,10 0,19	1,14 0,32	10 42	3000 960	77 82	650 520
K4	15,0 13,0	7,3 7,8	84 101	11 12	4 4	2,30 0,21	0,91 0,09	46 39	2420 1710	69 82	580 525

Tabelle 1. Chemische Analysen des Hanf-, Quirren- und Kochenbaches. Die obere Zahl gibt den Analysenwert der Sommeruntersuchung, die untere Zahl den der Spätsommeruntersuchung an.

BSB₂: Biochemischer Sauerstoffbedarf innerhalb von 2 Tagen.

(H 5–H 8) ist er relativ sauber, was sich in niedrigen BSB₂-Werten niederschlägt. Nach Ortschaften gehen die Nährsalzkonzentrationen in der Regel etwas nach oben, z. B. bei H 4, H 12 und H 13. Eine ständige Belastung resultiert auch von den Nebenbächen, in die umfangreich Abwasser eingeleitet wird. Die gute Selbstreinigungskraft des Wassers wird deutlich bei einem Vergleich der Probestellen H 1 und H 2: 1 km nach der durch eine Einleitung massiv belasteten Stelle H 1 ist bei H 2 die O₂-Sättigung erhöht, der BSB₂- und Ammoniumwert erniedrigt. Die Nitratkonzentration ist nur unwesentlich oder gar nicht erhöht, was auf eine Nitratzehrung durch Wasserpflanzen schließen läßt.

Zoozönosen (Tab. 2)

Den größten Anteil an der Besiedelung des Hanfbaches stellen die Dipteren und die Ephemeropteren. Die Dipteren werden hauptsächlich durch die Simuliidenarten *Odagmia ornata* und *Eusimulium aureum* vertreten. Diese Filtrierer findet man in den lotischen Bereichen vor allem nach Ortschaften unterhalb von Abwassereinleitungen (H 1, H 4, H 12, H 13). Dort haben sie bezüglich Sauerstoff und Nahrung optimale Lebensbedingungen. Die Simuliide *Wilhelmia equina* wurde in Übereinstimmung mit WICHARD (1976) an einem Büschel des Flutenden Hahnenfußes gefangen. Die Chironomiden leben bevorzugt im Schlamm an belasteten Stellen (H 1). Die räuberische Limoniide *Dicranota* siedelt im gesamten Hanfbach in mittlerer Zahl, während die ebenfalls carnivore Schnepfenfliege *Atherix ibis* nur in Einzelexemplaren gefunden wurde.

Unter den Ephemeropteren dominieren *Baetis rhodani* und *Rhithrogena semicolorata*. Diese den Aufwuchs fressenden Larven erreichen vor allem im Unterlauf des Hanfbaches (H 7–H 13) hohe Populationsdichten. *Ephemerella ignita* wurde in hoher Abundanz im Sommer, vereinzelt auch im September gefangen. Dies hängt mit der langen Phase zusammen, die diese Art als Eilarve zubringt (ILLIES 1952), an die sich eine sehr schnelle Entwicklung zur Imago anschließt. Die Leptophlebiiden *Habroleptoides modesta* und *Habrophlebia lauta* besiedeln hauptsächlich Stellen mit hohem Detritusanteil (H 7). *Paraleptophlebia submarginata* wurde nur in Einzelexemplaren gefangen. Bemerkenswert ist der Fund der seltenen *Ecdyonurus forcipula* bei H 6, während *Ecdyonurus venosus* fast alle Probestellen besiedelt.

Die Trichopteren werden größtenteils durch die Gattung *Hydropsyche* repräsentiert. Ihre hohe Abundanz erklärt sich in der Regel durch die große Anzahl an Junglarven im September. Die ebenfalls köcherlose *Rhyacophila fasciata* konnte an fast allen Probestellen durch Kescherfänge nachgewiesen werden. Während die älteren Larvenstadien von *Hydropsyche* und *Rhyacophila* als Konsumenten 2. Ordnung einzustufen sind (MERRIT & WALLAS 1981), weidet *Silo piceus* als Primärkonsument den Algenaufwuchs ab (CUMMINS 1973). *Odontocerum albicorne* stellt hohe Ansprüche an die Wasserqualität (SLÁDEČEK 1973). Sie konnte nur an der Probestelle H 3 gefangen werden.

Die Plecopteren stellen einen geringen Anteil an der Besiedlung. Im September treten Maxima der Larven von *Leuctra fusca* und *Euleuctra geniculata* auf. An einem Nebenbach bei Hanf wurde im Februar *Leuctra hippopus* gekeschert. Weitere detritivore Filopalpia sind *Nemoura cambrica*, *Nemoura cinerea*, *Protonemura intricata* und *Protonemura meyeri*. Die extrem kaltstenotherme *Brachyptera risi* (HYNES 1961) tritt erst im unteren Bereich ab H 9 auf. Räuberisch leben die Setipalpia *Perlodes microcephala* und *Isoperla grammica*.

Die Käfer werden hauptsächlich durch die herbivoren Dryopiden *Elmis maugetii* und *Limnius perrisi* vertreten, die bevorzugt in Moospolstern leben. Die ebenfalls häufige Bachtaumelkäferlarve *Orectochilus villosus* ernährt sich räuberisch. Daneben treten die drei Hydraeniden *Hydraena riparia*, *Hydraena belgica* und *Hydraena bohémica* auf. Bemerkenswert ist der Fund von *Deronectes latus*, einem laut FREUDE, HARDE & LOHSE (1971) seltenen, aber regelmäßigen Bewohner deutscher Mittelgebirgsbäche.

Unter den räuberisch lebenden Schlammfliegen konnten beide Arten *Sialis lutaria* und *Sialis fuliginosa* nachgewiesen werden.

Die Crustaceen werden ausschließlich durch *Gammarus fossarum* repräsentiert. Der Amphipode ernährt sich von eingetragenen Fallaub. Unerklärlicherweise bricht die Population nach der Probestelle H 3 fast völlig zusammen.

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13
TRICLADIDA													
<i>Dugesia gonocephala</i> DUGES	.	.	2	1	.	2	2	2	2	.	2	.	.
MOLLUSCA													
<i>Radix peregra</i> MÜLLER	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ancylus fluviatilis</i> MÜLLER	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Pisidium</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ANNELIDA													
<i>Tubificidae</i>	2	.	2	1	.	2	1	.	1	2	2	2	2
<i>Eiseniella tetraedra</i> MICH.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Glossiphonia complanata</i> L.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
<i>Helobdella stagnalis</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erbobdella octoculata</i> L.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CRUSTACEA													
<i>Gammarus fossarum</i> KOCH	6	7	7	2	1	.	.	2	.	.	.	1	2
EPHEMEROPTERA													
<i>Baetis</i> spec.	3	4	4	5	6	5	6	6	6	6	6	7	7
<i>Baetis muticus</i> L.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.
<i>Baetis rhodani</i> PICT.	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Centroptilum luteolum</i> MÜLL.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	X	X	.
<i>Rhithrogena semicolorata</i> CURT.	2	X3	X3	X4	X5	X5	X6	X6	X5	X6	X5	X5	X6
<i>Ecdyonurus venosus</i> FABR.	.	X3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	.
<i>Heptagenia</i> cf. <i>fuscogrisea</i> RETZ.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ephemerella ignita</i> PODA	.	3	3	3	5	5	6	3	5	4	4	3	3
<i>Paraleptophlebia submarginata</i> STEPH.	1	.	.	.	1	.	X	.	.	.	.	.	.
<i>Habroleptoides modesta</i> HAG.	1	2	X4	X2	2	X2	X5	X2	X3	2	2	X2	2
<i>Habrophlebia</i> sp.	.	2	2	2	3	2	4	2	3	2	3	3	3
<i>Habrophlebia lauta</i> ETN.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.
<i>Ephemera danica</i> MÜLL.	1	.	3	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
PLECOPTERA													
<i>Brachyptera risi</i> MORTON	2	2	1	2	2	.	2	.	2	2	1	1	1
<i>Nemoura</i> sp.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nemoura cinerea</i> RETZ	.	.	X	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nemoura sciurus</i> AUBERT	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nemurella picteti</i> KLAP.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Protonemura</i> sp.	.	.	.	1	2	.	3	2	4	2	2	3	2
<i>Protonemura intricata</i> RIS.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.	.	.
<i>Protonemura meyeri</i> PICT.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	X	.	.
<i>Protonemura risi</i> JAC.&BRIAN.	.	.	.	.	3	2	2	.	.	.	.	.	.
<i>Leuctridae</i>	.	.	.	2	3	2	4	5	5	2	3	4	.
<i>Euleuctra geniculata</i> STEPH.	.	.	.	.	X	.	X	.	X	X	.	.	X
<i>Leuctra fusca</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.	.	.
<i>Leuctra nigra</i> OLIVIER	.	.	.	.	1	2	2	2	.	.	2	.	.
<i>Isoperla</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Isoperla grammatica</i> PODA	.	.	.	X	.	.	.	X	.	X	.	.	.
<i>Perlodes microcephala</i> PICT.	.	.	.	.	2	.	3	X2	X2	3	2	3	2
ODONATA													
<i>Calopteryx splendens</i> HARR.	.	.	.	.	.	X	.	1	.	.	.	X	.
<i>Calopteryx virgo</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> SULZ.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cordulegaster</i> sp.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aeschna cyanea</i> MÜLL.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
HETEROPTERA													
<i>Velia caprai</i> TAM.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nepa cinerea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
COLEOPTERA													
<i>Oreodytes rivalis</i> GYLL.	I	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Deronectes latus</i> STEPH.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Platambus maculatus</i> L.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gyrinus substriatus</i> STEPH.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Orectochilus villosus</i> MÜLL.	.	.	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3
<i>Hydraena bohemica</i> HBRACEK	I	.	2	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.
<i>Hydraena riparia</i> KUGEL.	I	.	.	.	2	2	.	.	.	2	1	1	.
<i>Hydraena belgica</i> D'ORCH	I	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Helophorus</i> cf. <i>flavipes</i> FABR.	I	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helodidae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopidae</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	2	1
<i>Elmis maugetii</i> LATREILLE	I	2	2	.	2	.	2	2	2	2	2	2	1
<i>Limnius perrisi</i> PANZER	I	2	.	.	2	1	2	2	3	3	3	3	2
<i>Oulimnius tuberculatus</i> PH. MÜLLER	I	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
MEGALOPTERA													
<i>Sialis</i> sp.	1	.	1	2	2	.	1	1	.	.	1	.	.
<i>Sialis fuliginosa</i> PICT.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.
<i>Sialis lutaria</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.

(Forts. und Legende übernächste Seite)

	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13
PLANIPENNIA													
<i>Osmylus fulvicephalus</i> SCOP.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TRICHOPTERA													
<i>Rhyacophila</i> sp.	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	3
<i>Rhyacophila fasciata</i> HAGEN	.	X	.	.	.	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Rhyacophila nubila</i> ZETT.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Philopotamus</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Philopotamus montanus</i> DONOVAN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hydropsyche</i> sp.	2	3	5	3	3	3	4	6	5	6	3	5	3
<i>Hydropsyche augustipennis</i> CURT.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hydropsyche instabilis</i> CURTIS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hydropsyche saxonica</i> MC.LACH.	.	.	.	.	.	.	2	2	2	.	2	.	2
<i>Polycentropus</i> sp.	1	.	.	.	2	1	.	.	X	.	.	X	.
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	.	.	.	X	X	X	.	.	X	.	.	X	.
PICT.													
<i>Cyrnus trimaculatus</i> CURTIS	X	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
<i>Psychomyiidae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	X
<i>Lype phaeopa</i> STEPH.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tinodes rostocki</i> MC.LACH.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phryganea bipunctata</i> RETZ	.	2	2	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.
Limnephilidae	.	.	.	.	.	.	2	2	2	2	2	.	.
<i>Silo</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X	.	.
<i>Silo piceus</i> BRAUER	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mystacides azurea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acidella filicornis</i> PICT.	.	2	2	3	3	5	4	5	3	3	3	2	2
<i>Sericostoma</i> sp.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.
<i>Sericostoma personatum</i> K.&SP.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ernodes articularis</i> PICT.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Odontocerum albicorne</i> SCOP.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DIPTERA													
<i>Tipulidae</i>	.	.	.	1	1	1	2	2	2	2	1	3	2
<i>Limoniidae</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1
<i>Pedicia</i> sp.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranota</i> sp.	2	2	2	2	2	2	3	2	3	4	2	3	2
<i>Ptychopteridae</i>	7	5	3	7	4	5	7	6	4	5	3	7	6
<i>Simuliidae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eusimulium aureum</i> -Gruppe	Pu	.	1	2	.	2	.	2	.	2	1	2	2
<i>Wilhelmina equina</i> L.	Pu	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Odagmia ornata</i> MG.	Pu	5	2	2	2	2	2	1	2	2	.	2	3
<i>Chironomidae</i>	7	3	2	2	3	2	2	4	2	4	2	6	5
<i>Atherix ibis</i> FABR.	.	.	.	2	2	.	2	.	2	1	.	1	.
VERTEBRATA													
<i>Lampetra</i> cf. <i>fluviatilis</i> L.	.	.	.	.	.	4	3	.	.	.	.	.	.
<i>Salmo trutta fario</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Noemacheilus barbulatus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cottus gobio</i> L.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tabelle 2. Organismenfunde der Probestellen des Hanfbaches (H 1–H 13), des Quirrenbaches (Q 1–Q 7), des Kochenbaches (K 1–K 4) und der Nebenbäche (I–VI). 1 bis 7: Häufigkeitsstufen nach KNÖPP (1955). Es bedeuten: 1 = Einzelfund, 2 = wenig, 3 = wenig bis mittel, 4 = mittel, 5 = mittel bis viel, 6 = viel, 7 = massenhaft; X = durch Kescherfang belegte Arten; I = Imagines; Pu = Puppe.

Der Anteil der Anneliden an der Zoozönose ist gering. Die drei carnivoren Hirudineen *Erpobdella octoculata*, *Glossiphonia complanata* und *Helobdella stagnalis* besiedeln hauptsächlich die belastete Probestelle H 1. Diese Egel stellen geringe Ansprüche an den Sauerstoffgehalt des Wassers.

Die Planarien werden in bescheidener Anzahl durch die eurytherme *Dugesia gonocephala* vertreten. Sie gehört zu den Konsumenten 2. Ordnung.

Verschwindend klein ist die Abundanz der Mollusken, unter denen die als Weidegängerin lebende *Ancylus fluviatilis* erwähnt sein mag.

Als typische Konsumenten höherer Ordnung besiedeln *Salmo trutta fario*, *Noemacheilus barbulatus* und *Cottus gobio* den Hanfbach.

4.2. Nebenbäche des Hanfbachs (Abb. 1, Tab. 2)

Zahlreiche Nebenbäche führen dem Hanfbach Wasser zu, die durch Einleitungen von Drainage- und Abwasserrohren und durch die Anlage von Fischteichen anthropogen beeinflusst werden.

	A	B	C	D	E
TRICHLADIDA					
<i>Dugesia gonocephala</i> DUGES	3	.	.	.	.
MOLLUSCA					
<i>Bythinella</i> cf. <i>dunkeri</i> FR.	.	3	2	5	.
<i>Pisidium</i> sp.	.	.	.	.	.
ANNELIDA					
<i>Oligochaeta</i>	.	2	.	.	.
<i>Glossiphonia complanata</i> L.	2	.	.	.	.
CHELICERATA					
<i>Hydrachnella</i> sp.	2	.	.	.	.
CRUSTACEA					
<i>Gammarus fossarum</i> KOCH	6	.	.	.	7
<i>Niphargus</i> sp.	2	3	3	5	3
PLECOPTERA					
<i>Nemoura</i> sp.	.	.	4	.	.
<i>Leuctra</i> sp.	.	.	.	.	4
COLEOPTERA					
<i>Hydroporus</i> cf. <i>ferrugineus</i> STEPH.	.	.	3	4	4
<i>Agabus guttatus</i> PAYK.	.	1	.	.	.
<i>Agabus melanarius</i> AUBE	.	.	2	.	.
<i>Limnebius truncatellus</i> TH.	.	.	2	.	.
<i>Helophorus</i> cf. <i>flavipes</i> FA.	.	.	2	.	.
<i>Hydrobius fuscipes</i> L.	.	.	2	.	.
<i>Anacaena globulus</i> PAYK.	.	2	2	3	.
<i>Helodidae</i>	.	.	.	2	.
TRICHOPTERA					
<i>Limnephilidae</i>	2	.	2	2	.
<i>Sericostoma</i> sp.	.	.	.	.	3
DIPTERA					
<i>Tipula</i> sp.	2	.	.	.	.
<i>Pedicia</i> sp.	.	3	3	.	.
<i>Chironomidae</i>	.	.	4	.	.

Tabelle 3. Organismenfunde der Quellen A–E. Erläuterung siehe Tab. 2.

Wasser erweist sich als sauber. Niedrige Sauerstoff-, gekoppelt mit hohen Kohlendioxid-Werten verdeutlichen den Quellcharakter. Bemerkenswert an der Zoozönose der Waldquelle D ist die beachtliche Abundanz des Grundwasserkrebse *Niphargus* spec., der sich auf Grund mangelnder Konkurrenz anderer Gammariden gut behaupten kann. Die Waldquelle E ist eine typische Buchenlaubquelle. Hier lebt die kaltstenotherme *Bythinella* cf. *dunkeri*, eine charakteristische Bewohnerin kühler Waldquellen.

4.4. Quirrenbach und Kochenbach

Der Quirrenbach (Abb. 1) entspringt in einer Höhe von etwa NN + 260 m bei Wühlscheid und mündet nach ca. 6 km in den Pleisbach. Das durchschnittliche Gefälle beträgt 1,5%. Der Bach fließt hauptsächlich durch landwirtschaftlich genutztes Gebiet (Viehweiden und

	T °C	pH	O ₂ -Sätti- gung (%)	BSB ₂ (%)	CO ₂ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	NO ₂ ⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	PO ₄ ³⁻ (µg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	Leitwert (µS)
A	15,5 14,5	6,5 6,5	103 97	5 9	26 15	0,10 0,30	0,03 0,00	32 21	300 440	28 21	245 150
B	12,1 13,5	5,5 5,5	46 62	4 3	53 83	0,12 0,03	0,00 0,00	27 30	72 102	21 35	620 140
E	9,5 10,7	6,1 6,3	76 71	- 1	37 48	0,30 0,40	0,00 0,00	10 13	190 510	21 35	300 320
K11	17,5 16,5	6,8 6,2	99 68	42 72	33 13	0,70 3,00	2,10 0,46	95 107	210 910	71 142	860 850
K12	18,0 16,0	7,7 7,6	74 74	53 41	10 50	1,05 7,74	0,19 1,96	12 23	6130 300	126 177	1290 1060

Tabelle 4. Chemische Analyse der Quellen A–E, sowie der biologischen Kläranlage Uckerath (K1 1) und Aegidienberg (K1 2). Erläuterung siehe Tab. 1.

Äcker). Bisweilen reichen Mischwälder bis an das Bachufer heran. An mehreren Stellen wird ungeklärtes Abwasser eingeleitet. Der Bach speist einige Fischteiche. – In den lotischen Bereichen des Bachbettes findet man mittleres und grobes Geröll, während sich in den tiefen Kolken Schlamm und Sand ablagert. Im Unterlauf wachsen teilweise grüne Fadenalgen auf den Steinen.

Der größte Zufluß des Quirrenbaches ist der Kochenbach, der bei Aegidienberg in 310 m Höhe entspringt und nach 3,5 km in den Quirrenbach mündet. Der Bach fließt hauptsächlich durch Viehweiden. Unterhalb von Aegidienberg befindet sich eine biologische Kläranlage mit einer Kapazität von 5000 EWG. Trotzdem werden viele Abwässer ungeklärt eingeleitet. Ebenso wie der Quirrenbach speist auch der Kochenbach einige Fischteiche. Der Bachgrund ist je nach Strömung unterschiedlich strukturiert. Im Bachverlauf unterhalb der Kläranlage überziehen stellenweise grüne Fadenalgen die Steine.

Chemismus

Die chemischen Analysen (Tab. 1 und 4) weisen den Quirrenbach als ein gering bis mäßig belastetes Gewässer aus. Die sauberste Stelle ist Q 1, danach (Q 2–Q 7) ist der Bach etwas nährstoffreicher. Auf Grund zahlreicher Einleitungen und des Kläranlagenausflusses (chem. Analyse s. Tab. 4) besitzt der Kochenbach eine wesentlich höhere Konzentration an Phosphaten und Nitraten als der Quirrenbach.

Zoozönosen (Tab. 2)

Einen Großteil der Besiedelung stellt *Gammarus fossarum*, der im Oberlauf der Bäche (Q 1–Q 3, K 1) in großen Stückzahlen auftritt. Das Massenvorkommen von *Dugesia gonocephala* bei Q 2 ist wohl auf die hohe Abundanz ihres Beutetieres *Gammarus fossarum* zurückzuführen.

Unter den Ephemeropteren dominiert *Baetis rhodani*, gefolgt von *Rhithrogena semicolorata*. Letztere bewohnt in der Regel die stark strömenden Bereiche, wo sie mit *Ecdyonurus venosus* vergesellschaftet ist. *Ephemerella danica* hingegen bevorzugt die lenitischen Zonen, wo sie sich in den meist sandigen Bachboden eingräbt. Sie wurde in zwei Größenklassen gefangen, was auf eine zweijährige Larvalentwicklung hinweist. *Heptagenia* cf. *fuscogrisea* tritt vereinzelt im Kochenbach auf. Sie besiedelt vor allem mäßig belastete Bäche.

Die Trichopteren werden hauptsächlich durch die Gattung *Hydropsyche* repräsentiert. Durch Imaginalfänge konnten *Hydropsyche saxonica* und *Hydropsyche instabilis* nachgewiesen werden. Die Probestelle Q 1 nimmt eine Sonderstellung ein, da hier die Trichopterenfauna besonders reichhaltig ist. Von den acht Gattungen bzw. Arten wurden zwei (*Philopotamus montanus*, *Tinodes rostocki*) nur an dieser Stelle, eine dritte (*Odontocerum albicorne*) vereinzelt an der Probestelle Q 3 gefangen.

Die Dipteren werden vor allem durch die filtrierende Simuliide *Odagmia ornata* vertreten, welche über 1/3 der Besiedelung des nährstoffreichen Kochenbaches ausmacht. Nach dem Zufluß des Kochenbaches in den Quirrenbach tritt *Odagmia ornata* auch dort wesentlich häufiger auf (Q 5, Q 6, Q 7).

Die Plecopteren stellten zahlenmäßig einen geringen Anteil der Zoozönose. *Nemoura cambrica*, *Nemoura sciourus*, *Protonemoura intricata* und die carnivore *Isoperla grammatica* sind bestandsbildend. *Nemurella picteti*, *Protonemoura risi* und *Leuctra nigra* konnten nur an Probestelle Q 1 nachgewiesen werden. Letztere bevorzugt den Oberlauf von Bächen.

Die Coleopterenfauna wird im Quirrenbach durch die Dryopiden *Elmispus maugetii* und *Limnius perrisi*, die Hydraeniden *Hydraena riparia* und *Hydraena belgica* sowie den Dytisciden *Oreodytes rivalis* und die Gyriniden *Gyrinus substriatus* und *Orectochilus villosus* gestellt. Von Letzterem wurde nur die Larve gefangen.

An der Spitze des Nahrungsnetzes stehen *Salmo trutta fario* und *Cottus gobio*. An der Probestelle Q 2 konnte ein erwachsenes Neunauge gefangen werden, das – mit gewissem Vorbehalt – *Lampetra fluviatilis* zugerechnet wird.

5. Saprobienindex

Der Saprobienindex wurde nach den Listen von SLÁDEČEK (1973) berechnet und nach MAUCH (1976) den entsprechenden Güteklassen zugeordnet. Zusätzlich wurde die Wassergüte nach dem Sauerstoffhaushalt (HAMM et al. 1965) berechnet.

Für den Hanfbach ergibt sich eine durchschnittliche Wassergüte von I–II, wobei die Stelle H 1 mit II bei Tendenz zu II–III beurteilt werden muß.

Der Quirrenbach besitzt ebenfalls eine Wassergüte von I–II, die Probestelle Q 1 weist eine deutliche Tendenz zu I auf.

Das Wasser des Kochenbaches besitzt die Güteklasse II mit Tendenz zu I–II.

6. Zusammenfassung

Vom Dezember 1982 bis September 1983 wurde das Makrozoobenthos von Hanf-, Quirren- und Kochenbach, die östlich des Siebengebirges liegen, an 24 Probestellen untersucht. Zusätzlich wurde die Fauna von sechs Nebenbächen und fünf Quellen im Einzugsgebiet des Hanfbaches bearbeitet. Ergänzend durchgeführte Kescherfänge ermöglichten eine exakte Artdetermination der merolimnischen Insekten. Für jede Probestelle wurde eine Artenliste mit Häufigkeitsangaben aufgestellt. Bei der Besprechung der Lebensgemeinschaften werden die Organismen ökologisch charakterisiert.

Das Wasser von Hanf-, Quirren- und Kochenbach wurde ebenso wie das von drei Quellen und zwei Ausflüssen von Klärwerken chemisch analysiert.

Die Wassergüte berechnete ich nach dem Saprobienindex und nach dem Sauerstoffhaushalt. Die Wassergüte des Hanf- und Quirrenbaches betrug I–II, die des Kochenbaches II.

Literatur

- AUBERT, J. (1959): Plecoptera, in: *Insecta Helvetica* 1. – Lausanne.
- BICK, H. (1970): Limnologische Untersuchungen im Naturpark Siebengebirge. – Unveröff. Manuskript, Bonn, ausgewertet in: ZEPP, H. (1982), Naturpark Siebengebirge. – Beitr. z. Landesentwicklung 39, Landschaftsverb. Rheinland, Köln.
- BROHMER, P. (1977): Fauna von Deutschland. 13. Aufl. – Heidelberg.
- CUMMINS, W. K. (1973): Trophic relation of aquatic insects. – *Annual Review of Entomologie* 18, 183–206.
- DAVIES, L. (1968): A key to the British species of Simuliidae (Diptera) in the larval, pupal and adult stages. – *Freshw. Biol. Ass. Scientific Publ.* 24, 1–126.
- DEUTSCHES EINHEITSVERFAHREN zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung (1972–1982). – Weinheim.
- EHRMANN, P. (1956): Mollusca, in: BROHMER, P., EHRMANN, P. & ULMER, G., *Die Tierwelt Mitteleuropas* 2, Lief. 1. – Leipzig.
- ELLIOT, J. M. (1977): A key to the larvae and adults of British freshwater Megaloptera and Neuroptera. – *Freshw. Biol. Ass. Scientific Publ.* 35.
- FRANKE, U. (1979): Bestimmungsschlüssel mitteleuropäischer Libellen-Larven (Insecta-Odonata). – *Stuttgarter Beitr. z. Naturk., Ser. A, Nr.* 133.
- FREUDE, H., HARDE, W. & LOHSE, G. A. (1971): *Die Käfer Mitteleuropas* 3. – Krefeld.
- , – & – (1979): *Die Käfer Mitteleuropas* 6. – Krefeld.
- GIESEN-HILDEBRAND, D. (1975): Die Planarienfauna der Siebengebirgsbäche. – *Decheniana (Bonn)* 128, 21–29.
- GOEDMAKERS, A. (1972): *Gammarus fossarum* KOCH, 1835: Redescription based on neotype material and notes on its local variation. – *Bijdragen tot de Dierkunde* 42, 138–142.
- HAACK, C. (1981): Limnologische Untersuchungen an kleinen Fließwässern im Raume Linz/Rheinbreitbach. – Diplomarbeit, Bonn.
- HAMM, A., HUBER, L., LIEBMAN, H., OFFHAUS, K., REIMANN, K., RUF, M., & WELLER, G. (1965): Die Bewertung der Gewässergüte nach dem Sauerstoffhaushalt in fließenden Gewässern. – *Die Wasserwirtschaft* 55, 307–310.
- HENNING, W. (1968): *Die Larvenformen der Dipteren*. – Berlin.
- HICKIN, N. E. (1967): *Caddis Larvae*. – London.
- HYNES, H. B. (1961): The invertebrate fauna of a Welsh mountain stream. – *Arch. Hydrobiol.* 57, 344–388.

- ILLIES, J. (1952): Die Mölle. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an einem Forellenbach im Lipper Bergland. — Arch. Hydrobiol. **46**, 424–612.
- (1955): Plecoptera, in: DAHL, F., Die Tierwelt Deutschlands. Teil **43**. — Jena.
- KNIE, H. (1977): Ökologische Untersuchungen der Käferfauna von ausgewählten Fließgewässern des Rheinischen Schiefergebirges (Insecta: Coleoptera). — Decheniana (Bonn) **130**, 151–221.
- KNÖPP, H. (1955): Grundsätzliches zur Frage biologischer Vorflutuntersuchungen, erläutert an einem Gütelängsschnitt des Mains. — Arch. f. Hydrobiol. Suppl. **22**, 363–368.
- KÜHNEL, W. (1967): Der Naturpark Siebengebirge — seine Aufgabe und weitere Entwicklung. — Rheinische Heimatpflege **2**, 173–179.
- LEPNEVA, S. G. (1970): Fauna of the USSR, Trichoptera **1**, Annulipalpia. — Jerusalem.
- (1971): Fauna of the USSR, Trichoptera **2**, Integripalpia. — Jerusalem.
- MAUCH, E. (1976): Leitformen für die Gewässeranalyse 1. — Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **21**.
- MERRIT, W. & WALLAS, J. (1981): Fischende Insektenlarven. — Spektrum der Wissenschaft, Juni 1981, 61–69.
- MICHAELSEN, W. & JOHANNSON, L. (1909): Oligochaeta, Hirudinea, in: BRAUER, A., Die Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 13. — Jena.
- MÜLLER-LIEBENAU, I. (1969): Revision der europäischen Arten der Gattung *Baetis* LEACH, 1815 (Insecta: Ephemeroptera). — Gewässer und Abwässer **48/49**, 7–214.
- NEUMANN, A. (1981): Die Invertebratenfauna von Bächen und Quellen des Raumes Eitorf (Sieg). — Decheniana (Bonn) **134**, 244–259.
- PAWLOWSKY, E. (1984): Limnologische Untersuchung von Fließgewässern des Siebengebirges. — Decheniana (Bonn) **137**, 186–202.
- PINKSTER, S. (1970): Redescription of *Gammarus pulex* (LINNAEUS 1758) based on neotype material (Amphipoda). — Crustaceana **18**, 116–147.
- RICHARZ, G. (1983): Limnologische Untersuchung von Bächen des Raumes Linz (Rhein) — Bad Hönningen (Rheinland-Pfalz). — Decheniana (Bonn) **136**, 54–73.
- 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.
- SCELLENBERG, A. (1942): Amphipoda, in: DAHL, F., Die Tierwelt Deutschlands, Teil **40**. — Jena.
- SCHOENEMUND, E. (1930): Eintagsfliegen oder Ephemeroptera, in: DAHL, F., Die Tierwelt Deutschlands, Teil **19**. — Jena.
- SLÁDEČEK, V. (1973): System of water quality from the biological point of view. — Arch. f. Hydrobiol. Beiheft **7**, 7–218.
- SOWA, R. (1971): Sur la taxonomie de *Rhithrogena semicolorata* (CURTIS) et de quelques espèces voisines d'Europe continentale (Ephemeroptera: Heptageniidae). — Revue Suisse Zool. **77**, 885–920.
- STRESEMANN, E. (1970): Exkursionsfauna, Wirbellose I. — Berlin.
- TOBIAS, W. & TOBIAS, D. (1981): Trichoptera Germanica, Bestimmungstabellen für die deutschen Köcherfliegen. Teil I: Imagines. — Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **49**.
- ULMER, G. (1909): TRICHOPTERA, in: BRAUER, A., Die Süßwasserfauna Deutschlands, Heft 5 und 6. — Jena.
- WAGNER, E. (1961): Heteroptera — Hemiptera, in: BROHMER, P., EHLMANN, P. & ULMER, G., Die Tierwelt Mitteleuropas **4**, Lief. 3. — Leipzig.
- WICHARD, G. (1976): Untersuchungen zur Ökologie von Simuliiden (Diptera: Simuliidae) an organisch belasteten Gewässern. — Gewässer und Abwässer **60/61**, 35–64.
- ZILCH, A. & JAECKEL, S. G. A. (1960): Mollusken, in: BROHMER, P., EHLMANN, P. & ULMER, G., Die Tierwelt Mitteleuropas **2**, Lief. 1. — Leipzig.
- Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. Franz Schöll, Institut für Landwirtschaftliche Zoologie, Melbweg 42, D-5300 Bonn 1.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [138](#)

Autor(en)/Author(s): Schöll Franz

Artikel/Article: [Limnologische Untersuchung der Gewässersysteme Hanfbach und Quirrenbach im südlichen Rhein-Sieg-Kreis 169-181](#)