

MARIO LUDWIG, HORST MARTHALER & HUBERT NEUGEBAUER

Beitrag zur Fauna des Holderbaches im südlichen Odenwald

Kurzfassung

Von April bis Oktober 1987 wurde die Invertebratenfauna des Oberlaufes eines unbefischten Baches, des Holderbaches (Odenwald), untersucht. 30-Minuten-Aufsammlungen des Makrozoobenthos wurden durch Siebproben und Untersuchung von Pflanzenmaterial ergänzt.

Chemisch-physikalische Kenndaten und der Saprobienindex weisen den Holderbach als noch nicht versauert und gering belastet aus. An 3 Probestellen wurden 45 Arten und höhere Taxa ermittelt. Den größten Anteil stellten die Trichoptera mit 12 Arten.

Durch einmalige Elektrofischung wurde der Fischbestand ermittelt. Einzige Art war *Salmo trutta f. fario* mit 189 Exemplaren auf einer Befischungsstrecke von 200 m. Die Forellenpopulation kann nach Altersstruktur und Ernährungszustand der Individuen als intakt bezeichnet werden.

Abstract

Contribution to the fauna of the Holderbach creek in the southern Odenwald

Invertebrate fauna of the Holderbach creek, an Odenwald rivulet not influenced by fishing, was studied along its upper course. 30-minutes-samplings of the macrozoobenthos were complemented by sieve probes and plant investigations.

Chemical and physical data as well as the saprobic index demonstrate the Holderbach as not yet acidified and with only slight pollutions.

At 3 sampling sites 45 species and higher taxa were recorded. Trichoptera cover the highest percentage with 12 species.

Fish fauna was investigated by electric fishing revealing brown trout (*Salmo trutta f. fario*) as the only species present (189 samples over 200 m). The trout population can be regarded as intact with regard to its age structure and the nutritional condition of the individuals.

Autoren

MARIO LUDWIG, HORST MARTHALER und HUBERT NEUGEBAUER, Zoologisches Institut I der Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 230, D-6900 Heidelberg.

1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit ist Teil eines Gutachtens, welches im Auftrag der Stadt Eberbach/Neckar angefertigt wurde. Gegenstand der Untersuchungen war der Holderbach, ein durch Einleitungen nur gering belasteter und fischereilich nicht genutzter Mittelgebirgsbach im südlichen Odenwald. Auch von der vielerorts bereits festgestellten Versauerung von Fließgewässern (LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ 1986) und ihren negativen Auswirkungen auf die Fauna ist der Bach bisher nicht betroffen. Das Ziel der Erhebungen war neben der Ermittlung chemisch-physikalischer Kenndaten eine allgemeine Erfassung der Invertebratenfauna und des Fischbestandes. Während über die Bachfauna vieler Mittelgebirgsbäche bereits Veröffentlichungen vorliegen (WERNER & WERNER 1968, SCHUSTER 1978, FRANZ 1980, WIEMERS 1980, GELLERT 1987), fehlen diese bisher für den Odenwald.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

Zwischen dem Neckartal unterhalb von Eberbach und dem Unterraingraben erstreckt sich der zentrale Sandstein. Er wird überwiegend von Schichten des Hauptbuntsandsteins aufgebaut. Das Tal des Holderbaches ist in den mittleren Buntsandstein eingeschritten. Der Holderbach (Abb. 1) entspringt bei Ober-Dielbach im Odenwald (NN +470 m) und mündet dann nach einer Fließstrecke von 6 km in nordwestlicher Richtung im Stadtgebiet Eberbach in die Itter (NN +125 m).

Am Bach wurden im Oberlauf drei Probestellen festgelegt und in Fließrichtung fortlaufend nummeriert. Die einzelnen Probestellen waren jeweils ca. 200 m voneinander entfernt.

Zwischen April und Oktober 1987 wurden an der Probestelle 1 fünfmal die wichtigsten chemisch-physikalischen Parameter mittels pH-Meter und Schnellbestimmungssätzen im Freiland bzw. photometrisch im Labor ermittelt.

Die biotischen Probenahmen erstreckten sich von Anfang April bis Mitte Oktober 1987, wobei die Invertebratenfauna an insgesamt 10 Tagen erfaßt wurde.

Zur Erfassung der Zoobenthoslebewesen wurden an jeder Probestelle auf einer Strecke von 20 m Steine entnommen und von diesen die aufsitzenden Organismen mit einer Federstahlpinzette über einem Netz aufgesammelt. Es wurde jeweils 30 Minuten pro Probestelle gesammelt. Bei den Gammariden und Simuliiden wurde die jeweilige Anzahl der Individuen geschätzt. Darüber hinaus wurde an jeder Probestelle neben Siebproben eine 2-Liter-Polyethylenflasche mit Pflanzenmaterial (Fallaub, Moos etc.) gefüllt und im Labor die enthaltenen Organismen ausgelesen.

Am 31. 8. 1987 wurde eine Elektrofischung durchgeführt. Beprobt wurde mit einem batteriebetriebenen Impulsstromgerät, Typ DEKA 3000.

Zur Bestimmung des Tiermaterials wurden folgende Arbeiten herangezogen: Turbellaria: REYNOLDSON (1978), Mollusca: GLOER et al. (1980), Crustacea: SCHELLENBERG (1942), Ephemeroptera: SCHOENEMUND (1930) und MACAN (1979), Plecoptera: AUBERT (1959), RAUSER (1956) und HYNES (1977), Heteroptera: STICHEL (1955), Coleoptera: FREUDE et al. (1971), PAN-KOW (1979), Trichoptera: HICKIN (1967) und SEDLAK (1985).

Wir danken Herrn DR. U. BRAUKMANN, Karlsruhe, für die Nachbestimmung einiger schwieriger Arten und Herrn R. MARTHALER, Heidelberg, für die Durchführung der Elektrobefischung.

3. Chemisch-physikalische Charakterisierung des Holderbaches

Folgende Parameter wurden ermittelt (Minimal- und Maximalwerte April–Oktober '87)

Temperatur in °C:	8–11
pH-Wert:	6,6–7,2
Leitfähigkeit in µS:	91–163
Sauerstoffgehalt mg/l:	10,0–11,3
Gesamthärte in °dH:	1,6–4,0
Karbonathärte in °dH:	0,3–0,5
Phosphat in mg/l:	0,11–0,6
Sulfat in mg/l:	17–33
Ammonium in mg/l:	0,14–0,39
Nitrit in mg/l:	0,0–0,01
Nitrat in mg/l:	1,32–13,4
Chlorid in mg/l:	14–28
CSB (einmalige Mess.) in mg O ₂ /l:	7

Messungen der Fließgeschwindigkeit ergaben im Durchschnitt 0,4 m/sec.

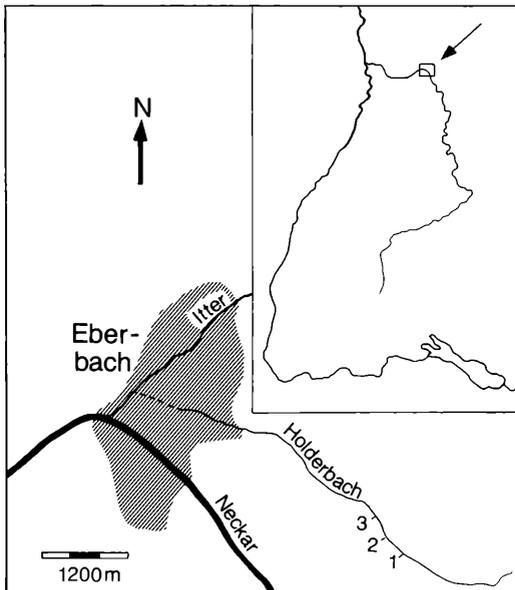


Abbildung 1. Lage des Untersuchungsgebietes.
Zeichnung: F. WEICK.

Der Holderbach weist erwartungsgemäß niedrige Wassertemperaturen und eine sehr gute Sauerstoffversorgung auf. Der Elektrolyt- und Nährstoffgehalt ist als insgesamt niedrig einzustufen. Es waren lediglich kleine Verunreinigungen festzustellen, wahrscheinlich bedingt durch Einleitungen in der Gemeinde Dielbach. Auffällig ist der hohe Phosphatgehalt im Herbst (0,6 mg/l), der wahrscheinlich auf Freisetzung von Ionen aus Fallaub beruht.

4. Makroinvertebratenfauna

Der Saprobienindex, der eine biologische Wassergütebeurteilung anhand des Arteninventars eines Baches darstellt, wurde nach der Methode von MEYER (1984) berechnet. Für den Holderbach konnte ein Saprobienindex von 1,3 ermittelt werden. Damit ergibt sich eine Zuordnung zur Güteklasse 1 (oligosaprobe Stufe, gering belastet). Dies steht in Einklang mit den chemisch-physikalischen Parametern.

Turbellaria: Mit *Dugesia gonocephala* und *Polycelis felina* wurden zwei typische Tricladida der Mittelgebirgsbäche gefunden. *Dugesia gonocephala* gilt als eurytherm und rheotolerant und dominiert nach BRAUKMANN (1984) in tiefer gelegenen submontanen Bergbächen. *Polycelis felina* wurde regelmäßig, aber meist mit wenigen Individuen, im Lital gefunden. Nach BRAUKMANN (1984) bevorzugt diese Art meist kalkarme Bäche. **Mollusca:** Die Besiedlung des Holderbaches mit Mollusken war gering. Nur *Ancylus fluviatilis*, eine an turbulente Strömung hervorragend angepasste Art, kam mit 18 Exemplaren vor. Bei Untersuchungen von SCHEURIG (1986) am Oberlauf der Elz (Odenwald) war diese Art hingegen einer der häufigsten Organismen des Litals. Ein entscheidender Grund für die geringe Individuendichte des Holderbaches dürfte seine starke Beschattung darstellen, durch die es nur zu einer mäßigen Entwicklung des Periphytons kommt, das die Nahrungsgrundlage für diese Gastropoden darstellt.

Crustacea: Als einziger Vertreter wurde der Amphipode *Gammarus fossarum* gefunden. Gewässer mit niedrigem pH-Wert und sehr geringer Wasserhärte werden von *G. fossarum* gemieden (BRAUKMANN 1984). Gleichzeitig scheint diese Art gegen eine Belastung durch Abwässer sehr empfindlich zu sein (BESCH 1968). **Ephemeroptera:** Es konnten fünf Eintagsfliegenarten nachgewiesen werden. Die meisten dieser Arten sind häufige Bewohner von Mittelgebirgsbächen, wie der Vergleich mit anderen Untersuchungen (UNRAU 1977, SCHEURIG 1986) zeigt. Larvalstadien der Gattungen *Ecdyonurus*, *Rhithrogena* und *Baetis* sind nicht immer bis zur Art bestimmbar und wurden deshalb hier als *E. venosus*-Gruppe und *R. semicolorata*-Gruppe bzw. *Baetis* spec. angeführt.

Plecoptera: Diese Ordnung war mit acht Arten und insgesamt 165 Individuen vertreten. *Protonemura auberti* stellte mit 120 Exemplaren den weitaus größten

Anteil. Insgesamt kann festgestellt werden, daß im Holderbach eine gut entwickelte Steinfliegenfauna anzutreffen ist. Die dort nachgewiesenen *Protonemura*-Arten, *Siphonoperla torrentium*, *Leuctra spec.*, *Nemoura spec.* und *Brachyptera risi* werden von BRAUKMANN (1984) allesamt zur Gruppe der Bergbacharten gerechnet und sind somit als typische Bewohner eines Mittelgebirgsbaches zu bezeichnen.

Heteroptera: Es konnte nur ein Individuum von *Velia caprai* nachgewiesen werden.

Coleoptera: Es wurden insgesamt acht verschiedene Käferarten festgestellt, wobei die Individuenzahlen überwiegend gering waren. Als charakteristische Arten des untersuchten Bachtupes können nach BRAUKMANN (1984) *Elmis aenea*, *Esolus angustatus* sowie *Oreodytes rivalis* bezeichnet werden. *Anacaena globulus* kommt nach ILLIES (1952) häufig in Quellen vor. Dagegen sind *Lesteva longelytrata*, die *Helophorus*-Arten sowie *Helodes marginata* Bewohner der semi-aquatischen Uferbereiche und wurden zumeist in den Laubproben gefunden.

Trichoptera: Die Köcherfliegen waren mit zwölf Arten die artenreichste Invertebratengruppe im Holderbach. Dominierende Species waren *Agapetus fuscipes* und *Rhyacophila dorsalis*. *A. fuscipes* trat in April und Mai massenhaft an Steinen auf. Entsprechend der Flugzeit der Imagines, die von Sommeranfang bis weit in den Herbst hineinreicht (HICKIN 1967), wurden die Larven im weiteren Untersuchungszeitraum nicht mehr gefunden. Nach BRAUKMANN (1984) besiedelt diese Art vorwiegend kleine Bergbäche.

Diptera: Die Ordnung der Dipteren war mit fünf Familien vertreten. Auffallend war der geringe Bestand an Simuliidenlarven. Grund hierfür scheint die relativ geringe Strömung und damit geringe Partikelfracht zu sein. Diese Faktoren haben aufgrund der Ernährungsweise (Filterierer) eine essentielle Bedeutung für diese Dipterenlarven (BRAUKMANN 1984).

5. Fischbestand

Die Befischung wurde auf einer 200 m langen und durchschnittlich 2 m breiten Strecke durchgeführt. Insgesamt wurden 189 Bachforellen (*Salmo trutta f. fario*) gefangen, weitere Arten konnten nicht nachgewiesen werden.

Die Tiere des Fanges wurden nach ihrer Körperlänge in drei Größenklassen eingeteilt:

Gr. Klasse 1: < 12 cm (letztjährige Brut und Sömmerlinge)	78 Ind.
Gr. Klasse 2: 12–20 cm (2–3jährige Fische)	101 Ind.
Gr. Klasse 3: > 20 cm (alte Fische)	10 Ind.

In einer natürlichen und ungestörten Fischpopulation übertreffen die jüngeren Alters- bzw. Größenklassen die jeweils nächstälteren in ihrer Anzahl. Bis auf die Anzahl der Forellen der Größenklasse 1 entspricht das Ergebnis diesen, für einen oligosaprobien Bach der Salmonidenregion zu erwartenden Verhältnissen.

Der verhältnismäßig geringe Anteil der Größenklasse 1 am Gesamtfang läßt sich mit der Methodik der Befischung erklären. Verschiedene Autoren berichten, daß

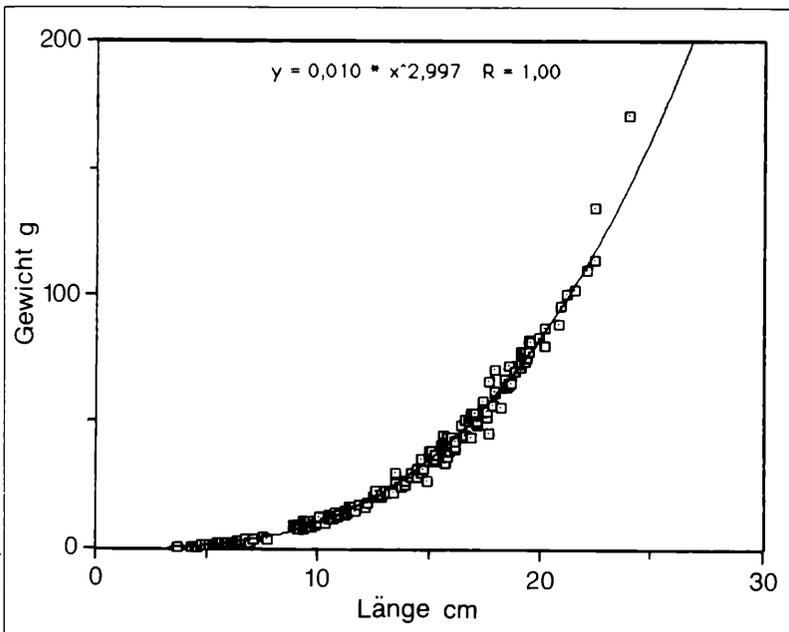


Abbildung 2. Länge und Gewicht der im Holderbach gefangenen Bachforellen.

Tabelle 1. Arteninventar der Makroinvertebratenfauna des Holderbaches

	1	2	3	Ges.		1	2	3	Ges.
Turbellaria					Coleoptera				
<i>Dugesia gonocephala</i>	56	47	31	134	<i>Helodes marginata</i>		1		1
<i>Polycelis felina</i>	14	10	12	36	<i>Helodes spec. (Larve)</i>	2	3	1	6
Mollusca					<i>Helophorus grandis</i>			1	1
<i>Ancylus fluviatilis</i>	–	15	3	18	<i>Helophorus guttulus</i>		–	1	1
<i>Pisidium spec.</i>	1			1	<i>Lesteva longelytrata</i>	10	7	9	26
Crustacea					<i>Oreodytes rivalis</i>		4	5	9
<i>Gammarus fossarum</i>	50– 100	50– 100	50– 100	50– 100	Trichoptera				
Ephemeroptera					<i>Agapetus fuscipes</i>	>100	>100	>100	>300
<i>Baetis spec.</i>	19	44	61	124	<i>Drusus spec.</i>	1	2		3
<i>Ephemerella krieghoffi</i>	1	2		3	<i>Glossosoma conformis</i>	5		1	6
<i>Ecdyonurus venosus-Gr.</i>	3	10	8	21	<i>Halesus spec.</i>	1	4		5
<i>Epeorus sylvicola</i>		11	19	30	<i>Hydropsyche instabilis</i>		2	2	4
<i>Rhithrogena semicolorata-Gr.</i>	14	19	31	64	<i>Odontocerum albicorne</i>		1		1
Plecoptera					<i>Plectrocnemia conspersa</i>	5	5	2	12
<i>Brachyptera risi</i>	1	7		8	<i>Potamophylax latipennis</i>	1	3	7	11
<i>Isoperla spec.</i>	2	3	1	6	<i>Rhyacophila praemorsa</i>		2	1	3
<i>Leuctra cf. prima</i>	2	2		4	<i>Rhyacophila dorsalis-Gr.</i>	24	20	12	56
<i>Nemoura lateralis-Gr.</i>			11	11	<i>Rhyacophila tristis-Gr.</i>	3	1	2	6
<i>Protonemura auberti</i>	58	24	38	120	<i>Sericostoma spec.</i>	3	5		8
<i>Protonemura meyeri</i>	7	4	1	12	Diptera				
<i>Protonemura nitida</i>		1	1	2	Chironomidae				
<i>Siphonoperla torrentium</i>	1	1		2	Orthoclaadiinae		2		2
Heteroptera					<i>Rheotanytarsus spec.</i>			12	12
<i>Velia caprai</i>	1			1	Simuliidae	10	20	20	10
Coleoptera						–20	–50	–50	–50
<i>Anacaena globulus</i>		1	2	3	Limoniidae				
<i>Elmisch. aenea</i>	9	7	2	18	<i>Dicranota spec.</i>		2	3	5
<i>Esolus angustatus</i>	1	2	7	10	Tipulidae			1	1
					Psychodidae	12	7	9	28

mit dieser Methode die Fischpopulation eines Baches nicht quantitativ erfaßt werden kann. So spricht EGLISHAW (1970) bei Sömmerlingen von einer Fangquote von 50 %, bei Einjährigen und Älteren von 85–90 %. Die LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ (1986) spricht sogar nur von 10 % Fangerfolg bei Sömmerlingen. Diese kleinen Forellen (3–4 cm) können in betäubtem Zustand leicht übersehen bzw. in Spalten zwischen Gesteinsbrocken getrieben werden. Unter Berücksichtigung dieser Faktoren kann die Populationsstruktur des

Holderbaches als gut und normal bezeichnet werden. Aus den o.g. Gründen kann auch die Besiedlungsdichte nur unter Vorbehalt angegeben werden. Der für die Beprobungsstrecke nachgewiesene Forellenbestand von 189 Individuen entspricht dennoch einer hohen Besiedlungsdichte von 4725 Individuen/ha. Ein weiterer Parameter zur Zustandsscharakterisierung von Fischpopulationen ist der sogenannte Korpulenzfaktor K (FULTON'S Condition Factor). Dieser Wert gibt den Ernährungsstatus (Kondition) der Fische an, ausgehend von der An-

nahme, daß sich schwerere Fische in einem besseren Allgemeinzustand befinden als leichtere Fische von gleicher Körperlänge.

Voraussetzung für die Berechnung von K ist isometrisches Wachstum der untersuchten Population, d. h. die Proportionen und das spez. Gewicht eines Fisches sollten sich beim Wachstum nicht ändern. Ob isometrisches Wachstum vorliegt, läßt sich wie folgt ermitteln: Die in Abbildung 2 dargestellte Graphik zeigt das Verhältnis von Fischlänge zu Fischgewicht. Es läßt sich durch folgende Formel darstellen:

$$\text{Gewicht} = a \times \text{Länge}^b.$$

Durch logarithmieren

$\log \text{Gewicht} = \log a + b \times \log \text{Länge}$
erhält man eine Gerade, deren Steigung b ist. Ein b-Wert von 3 besagt, daß isometrisches Wachstum vorliegt. Mit dem ermittelten b-Wert von 2,997 (siehe Abb. 2) ist die genannte Bedingung des isometrischen Wachstums erfüllt, so daß der Korpulenzfaktor K mit nachfolgender Formel berechnet werden kann.

$$K = \frac{100 \times \text{Gewicht}}{\text{Länge}^3}$$



Abbildung 3: Der Holderbach bei Eberbach.
Foto: H. MARTHALER.

Schlecht ernährte Tiere besitzen Korpulenzfaktoren < 1 , während gut ernährte Tiere Werte > 1 aufweisen. In überalterten Populationen werden besonders viele Fische K-Faktoren > 1 besitzen, weil in diesen Populationen die verbliebenen alten Tiere weniger Nahrungskonkurrenten haben und deshalb gut ernährt sein können. Die 189 im Holderbach gefangenen Bachforellen verteilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Klassen des Korpulenzfaktors:

K-Faktor	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
Individuen	3	16	98	52	15	4	1
% der Gesamtzahl	1,6	8,5	51,9	27,5	7,9	2,1	0,5

Demnach kann die Bachforellenpopulation des Holderbaches bezüglich Populationsstruktur, Besiedlungsdichte und Ernährungszustand als intakt bezeichnet werden.

6. Literatur

- AUBERT, J. (1959): *Insecta Helvetica*. – 1. Plecoptera: 1–140; Lausanne.
- BESCH, W. (1968): Zur Verbreitung der Arten des Genus *Rivulogammarus* in Fließgewässern Nordbadens und Südwürttembergs. – *Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl.*, **27**: 27–33; Karlsruhe.
- BRAUKMANN, U. (1984): Biologischer Beitrag zu einer allgemeinen regionalen Bachtypologie. – Inaugural-Diss. Universität Gießen.
- EGGLISHAW, H. (1970): Production of salmon and trout in a stream in Scotland. – *J. Fish Biol.*, **2**: 117–136; London.
- FRANZ, H. (1980): Limnologische Untersuchung des Gewässersystems Dhron (Hunsrück). – *Decheniana*, **133**: 155–179; Bonn.
- FREUDE, H., HARDE, K. W. & LOHSE, G. A. (1971): Die Käfer Mitteleuropas. – Goecke & Evers; Krefeld.
- GELLERT, G. (1987): Limnologische Untersuchung der Sieg zwischen Auer Mühle und Mündung (Fluß-km 146) unter besonderer Berücksichtigung der Wassergüte. – *Decheniana*, **140**: 148–163; Bonn.
- GLOER, P., MEIER-BROOK, C. & OSTERMANN, O. (1980): Süßwassermollusken. – *Dt. Jugendbund f. Naturbeob. (DJN)*; Hamburg.
- HICKIN, E. (1967): *Caddis Larvae. Larvae of the British Trichoptera*. – Hutchinson; London.
- HYNES, H. B. N. (1977): A key to the Adults and Nymphs of the British Stoneflies (Plecoptera). – *Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ.*, **17**; Ambleside.
- ILLIES, J. (1952): Die Mölle. Faunistisch-ökologische Untersuchungen in einem Forellenbach im Lipper Bergland. – *Arch. Hydrobiol.*, **46**: 424–612; Stuttgart.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ (Hrsg.) (1986): Immissionsökologisches Wirkungskataster. – Jahresbericht der Landesanstalt für Umweltschutz: 264 S.; Karlsruhe.
- MACAN, T. T. (1979): A key to the nymphs of the British Species of Ephemeroptera with notes on their ecology. – *Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ.*, **20**; Ambleside.
- MEYER, D. (1984): Makroskopisch-biologische Feldmethoden zur Wassergütebestimmung von Fließgewässern. – BUND Hannover (Hrsg.); Hannover.
- PANKOW, W. (1979): Beitrag zur Kenntnis der mitteleuropäischen Arten der Gattung *Elmis* LATREILLE (Coleoptera, Elmidae). – *Entomol. Zeitschrift*, **39**: 182–191; Stuttgart.
- RAUSER, J. (1956): Zur Kenntnis der tschechoslowakischen *Protonemura*-Larven. – *Pr. Brn. Zasl. Csl. Akad. Ved.*, **28**: 449–498; Brno.
- REYNOLDSON, T. B. (1978): A key to the British Species of Freshwater triclads (Turbellaria, Paludicola). – *Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ.*, **23**; Ambleside.
- SCHELLENBERG, A. (1942): Krebstiere oder Crustacea, IV. Flohkrebse oder Amphipoda. – In: F. DAHL: Tierwelt Deutschlands, **40**: 1–252; Jena (Gustav Fischer).
- SCHEURIG, A. (1986): Faunistisch-ökologischer Vergleich zwischen natürlichen und naturnah verbauten Abschnitten eines Mittelgebirgsbaches. – Diplomarbeit, Heidelberg.
- SCHÖNEMUND, E. (1930): Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. – In F. DAHL: Tierwelt Deutschlands, **19**: 1–106; Jena (Gustav Fischer).
- SCHUSTER, K. (1978): Das Zoobenthos der oberen Rur. – *Decheniana*, **131**: 141–146; Bonn.
- SEDLAK, E. (1985): Bestimmungsschlüssel für mitteleuropäische Köcherfliegenlarven (Insecta, Trichoptera). – *Wasser und Abwasser*, **20**; Wien.
- STICHEL, W. (1955): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen. II, Europa (Hemiptera-Heteroptera Europae) 1. Heft; Berlin.
- UNRAU, B. (1977): Faunistisch-ökologische Untersuchungen am Katzenbach im Odenwald. – Diplomarbeit, Heidelberg.
- WERNER, E. & WERNER, H. (1968) Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera und Coleoptera vom Geisbach bei Bad Hersfeld. – *Gewässer und Abwässer*, **47**: 20–30; Düsseldorf.
- WIEMERS, W. (1980): Beitrag zur Invertebratenfauna der Elz und ihrer Nebenbäche. – *Decheniana*, **133**: 149–154; Bonn.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carolinea - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: [46](#)

Autor(en)/Author(s): Ludwig Mario, Marthaler Horst, Neugebauer Hubert

Artikel/Article: [Beitrag zur Fauna des Holderbaches im südlichen Odenwald 43-48](#)