©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 14	3	765-775	1988	Freiburg im Breisgau 1. Dez. 1988

Wiederbesiedelungsmechanismen des Makrozoobenthos der Mauchach, eines periodisch versickernden Kalkbaches im Schwarzwald-Baar-Kreis*

von

ANJA KALFF und REGINE EINFELD**

Zusammenfassung: An der Mauchach, die alljährlich im Sommer/Herbst im Muschelkalk der Baar versickert, wurde die Wiederbesiedelung durch das Makrozoobenthos untersucht. Hinsichtlich der Möglichkeiten zur Wiederbesiedelung zeigte sich, daß die einzelnen Gruppen in unterschiedlichem Ausmaß nach Wiedereinsetzen der Wasserführung den trockenfallenden Abschnitt zu besiedeln vermögen. Die Frage, welche der theoretisch vorstellbaren Wiederbesiedelungs-Strategien (organismische Drift, Bachaufwärtswanderung, Überdauern im hyporheischen Interstitial, Eiablage durch fliegende Imagines) benutzt werden, konnte bei fast allen Gruppen geklärt werden.

Einleitung

Die Mauchach ist ein kleiner Bach der Baar, der von West nach Ost zwischen den Orten Löffingen und Dittishausen hindurch parallel zur Wutach verläuft und in die Gauchach, einen Nebenfluß der Wutach einmündet. Er versickert während der niederschlagsarmen Jahreszeiten Sommer und Herbst oberhalb der Brücke des Feldweges zwischen Löffingen und Dittishausen im Muschelkalk. Oberhalb der Versickerungsstelle fließt die Mauchach ganzjährig über wasserundurchlässige alluviale Tone. Das Makrozoobenthos dieses Baches wurde in den Jahren 1982 und 1983/84 im Rahmen dreier Diplomarbeiten untersucht, wobei allen drei Arbeiten die Fragestellung nach dem Mechanismus der Wiederbesiedelung des im Sommer/Herbst trockenfallenden Abschnittes durch die Bachorganismen zugrunde lag. HYNES und WILLIAMS (1976), die mit vier verschiedenen Fallentypen die Neubesiedelung organismenfreien Substrates untersucht hatten, unterscheiden vier prinzipiell verschiedene Methoden der Wiederbesiedelung:

1. Eindriften von weiter oberhalb gelegenen Bachbereichen,

* Diese Arbeit wurde unterstützt durch Mittel aus dem Prof. Friedrich-Kiefer-Fonds des BLNN.

** Anschrift: Dipl. Biol. R. EINFELD, Institut für angewandte Biologie, Hauptstraße 31, Postfach 1105, D-2163 Freiburg/N.E.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

2. Einwandern aus weiter bachabwärts gelegenen, ständig wasserführenden Abschnitten,
3. Überdauern im hyporheischen Interstitial,
4. Wiederbesiedelung aus der Luft – durch fliegende Imagines, die ihre Eier im periodisch trockenfallenden Abschnitt ablegen.

Im Jahre 1982 wurde die Zusammensetzung der Benthosfauna im ständig wasserführenden als auch im periodisch trockenfallenden Teil der Mauchach (insgesamt 10 Untersuchungsstellen) untersucht, sowie daran anschließend die Frage, inwieweit sich die Entwicklungszyklen der einzelnen Arten in den jahreszeitlichen Zyklus des Trockenfallens einfügen (EINFELD 1983). G. MAY (1983, 1985) beschäftigte sich mit den Überdauerungsmöglichkeiten der verschiedenen Organismengruppen im Interstitial. Die Frage nun, welche Arten den trockenfallenden Bachabschnitt eindeutig durch Drift besiedeln und wie weit sie dabei in diesen Bereich vorzudringen vermögen, wurde im Winter 1983/84 untersucht (KALFF 1986).

Methoden

Die Benthosbesiedelung wurde mit einem Handnetz in mindestens zweiwöchigem Abstand von je zehn Steinen abgesammelt, wobei bei Steinen, deren größte Fläche kleiner als ca. 100 cm^2 war, entsprechend mehr, bei größeren Steinen entsprechend weniger abgesammelt wurde, so daß die Gesamtbesiedelungsflächen vergleichbar waren. Sand und Schlammflächen, die in der Mauchach nur vereinzelt zu finden sind, wurden nur qualitativ abgesammelt.

Die Strömung wurde nach der Driftkörpermethode bestimmt.

Die Drift wurde mit einem Driftnetz erfaßt. Es handelte sich um ein Netz aus Müllergaze der Maschenweite 300 µm und mit einer Öffnung von 10 × 50 cm^2. Das Netz wurde nur relativ kurze Zeit ausgesetzt (zwischen 2 Minuten und 1 Stunde – je nach Strömung und Schwebstoffracht), um zu vermeiden, daß sich die Maschen mit Schwebstoffen zusetzten und so an der Netzöffnung Rückstoßeffekte und Turbulenzen entstanden. Aus dem Netzdurchfluß – ermittelt aus Strömung direkt am Netz und Aussetzdauer des Netzes – konnte die Driftdichte nach Auszählen der Proben errechnet werden. Nach ELLIOT (1970) variiert die Dichte der Drift über den Bachquerschnitt nicht, so daß es keine Rolle spielt, ob das Netz in Bachmitte oder am Rand ausgesetzt wird.

A. Ergebnisse der Makrozoobenthosuntersuchungen 1982

1. Die Zusammensetzung der Fauna an den Untersuchungsstellen im trockenfallenden Abschnitt der Mauchach (s. Tab. 1, Untersuchungsstellen 1–5) war stark von der des ständig wasserführenden Teils (Untersuchungs-0-Stelle, Stellen 6–9) verschieden. Dabei wurden die Unterschiede umso größer, je weiter die untersuchte „Trocken"-Stelle von dem ständig wasserführenden Bereich entfernt lag. Der trokkenfallende Bereich zeichnete sich durch Artenverarmung einerseits, durch hohe Dominanzen einzelner Gruppen (z. B. *Baetis rhodani*, Simulien, viele Orthocladiinen, einige Plecopteren und Trichopteren) andererseits aus.

2. Auch im Verlauf des Jahres 1982 änderte sich die prozentuale Zusammensetzung des Zoobenthos. Die einzelnen Gruppen lassen sich, nach Vorkommen der Larvenstadien im Bach, grob einteilen in

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

a) „Winter-Formen": dazu gehören nur wenige Arten, beispielsweise *Brachyptera risi (Plecopt.), Drusus annulatus (Trich.), Prosimulium tomosvaryi (Sim.)* und die Mehrzahl der Orthocladiinen.
b) „Frühsommer-Formen": die meisten Zoobenthosarten in der Mauchach
c) „Sommer/Herbst"-Formen: nur wenige Arten, zumeist „Zuzügler" aus anderen Gewässern.
d) Arten, die das ganze Jahr über in der Mauchach in etwa gleichgroßen Häufigkeiten vertreten waren.

Aus Gruppe (a) schafften es die meisten Arten, den trockenfallenden Abschnitt erfolgreich zu besiedeln, aus Gruppe (b) gelang dies einigen Arten, wobei neben der Mobilität der entsprechenden Art auch der zeitliche Ablauf des Entwicklungszyklus wichtig ist (ausschlaggebend ist vor allem der Zeitpunkt des Fliegens).

Bei Gruppe (d) kam es vor allem auf die Mobilität der Arten an und auf ihre Fähigkeit, die trockenen Monate im Interstitial oder in der terrestrischen Umgebung zu überdauern.

3. Das Einsetzen der Wiederbesiedelung erfolgte sehr rasch nach Beginn der Wasserführung: eingeleitet wurde sie von Simulien, *Brachyptera risi, Baetis rhodani,* den Chironomiden *Brillia modesta* und *Mikropsectra spec.* Die Individuenzahlen nahmen im Zuge der Wiederbesiedelung nicht gleichmäßig zu, sondern waren – wie die der „normalen" Stellen auch – starken Schwankungen unterworfen, die durch die Entwicklungszyklen der jeweils dominanten Arten verursacht wurden. Im April 1983 waren jedoch noch nicht alle Arten, die im Vorjahr den trockenfallenden Abschnitt besiedelt hatten, wieder aufgetaucht.

Diskussion der Ergebnisse

Bei den „erfolgreichen" Wiederbesiedlern konnte im Herbst/Winter 1982 bei folgenden Arten **Drift** als wichtiger Wiederbesiedelungsmechanismus angenommen werden: bei den Simulien, *Brachyptera risi, Baetis rhodani, Rhitrogena semicolorata (Eph.) Chaetopteryx villosa, Melampophylax mucoreus* und *Rhyacophila spec. (Trich.),* sowie bei einigen Chironomiden *(Brillia modesta).* Als Hinweis auf Drift als Besiedelungsmechanismus wurde die von der Versickerungsstelle an bachabwärts abnehmende Häufigkeit einer Art im Benthos gedeutet, sowie die Tatsache, daß die entsprechende Art nach Wiedereinsetzen der Wasserführung im Herbst an den weiter abwärts gelegenen Stellen auch erst später wieder aufgetaucht war.

Bachaufwärtswanderung kann sicherlich von *Gammarus pulex fossarum, Baetis rhodani* sowie den meisten köchertragenden Trichopteren *(Halesus spec. Potamophylax spec.* etc.) durchgeführt werden. Die Tatsache, daß die innerhalb der „Trokkenstrecke" zuunterst gelegenen Stellen (Stelle 5, Tab. 1) zuerst und am dichtesten wieder besiedelt werden konnten, sprach bei diesen Arten/Gruppen für Aufwärtswanderung gegen die Strömung (im übrigen ein Besiedelungsmechanismus, der wesentlich langsamer vonstatten geht als Drift).

Besiedelung aus der **Luft** war – nach Betrachtung der Entwicklungszyklen der jeweiligen Arten – theoretisch denkbar bei den Trichopteren *Potamophylax spec., Halesus spec.,* evtl. auch bei spätfliegenden Plecopteren-Arten wie *Nemurella picteti, Protonemoura*-Arten, sowie bei den Chrinomiden *Brillia modesta* und *Mikropsectra spec.* Wiederbesiedelung aus dem **Interstitial** könnte bei den Enchytraeiden, und

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

bei den Chironomiden *Diamesa spec.* und *Euorthocladius rivulorum* erfolgt sein (s. auch MAY 1983).

Neben diesen vier Möglichkeiten wurde als weitere die der Überdauerung in der terrestrischen Umgebung des Baches festgestellt: so überdauerten z. B. die Puppen von Psychodiden, Dixiden, Limoniiden und die der Trichoptere *Ironoquia dubia* im Erdreich.

B. Ergebnisse der Driftversuche 1983/84

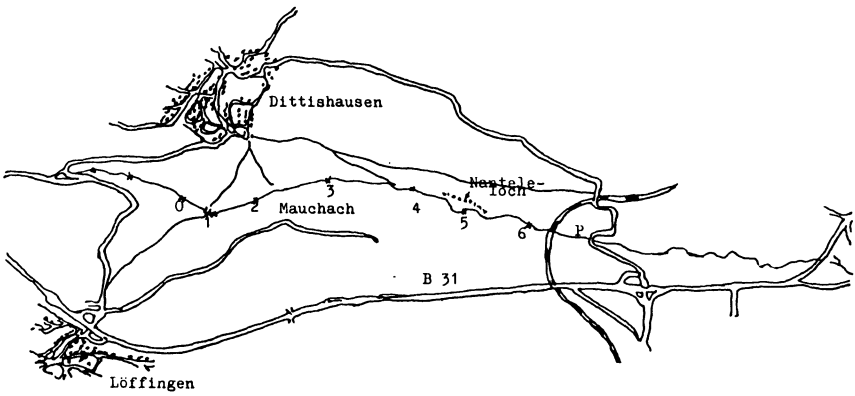


Abb. 1: Ausschnitt aus der topographischen Karte 1 : 35000, Donaueschingen-Blumberg mit den eingezeichneten Probestellen 0 bis 6 des Jahres 1983/84 (Periodisch austrocknender oberer Bereich der Mauchach).

Ein grober Vergleich des Makrozoobenthos im Winter 83/84 mit der Benthosuntersuchung des Vorjahres (Tab. 1) zeigte, daß die Besiedelung auch des periodisch trockenfallenden Bachabschnittes von Jahr zu Jahr in etwa gleich ist, mit maximaler Entwicklung von *Euorthocladius spec.*, Simulien, *Brachyptera risi* und *Nemoura spec.* Insgesamt 15 (von 56) Insektenarten konnten während des Winters 1983/84 955 m weit in den periodisch versickernden Teil der Mauchach einwandern, nur 9 Arten drangen noch weiter vor.

Die **Artenfehlbetragskurve** vom 15. 2. (untere Kurve, Abb. 2) zeigt eine relativ lineare Zunahme bis 1200 m Fließstrecke. Die Abflachung danach wird durch die ebengenannten weiter vordringenden Arten verursacht. Diese Arten kamen auch in der Drift in großer Häufigkeit vor. Abb. 3 zeigt die Prozentanteile der einzelnen Arten in der **Drift** vom 4. 1. bis 15. 2. 1984, wobei bei dieser Darstellung die Unterschiede zwischen Tag- und Nachtdrift durch einen „Drift-Ausgleichsfaktor" schon ausgeglichen wurden und zu dieser Jahreszeit Emergenzdrift noch keine Rolle spielte. Infolge zweier Abflußspitzen ist Unfalldrift mit dabei. Wegen zahlreicher Störungen (Versickerung der Mauchach nach 1 km Wiederbesiedelungsstrecke vom 1. 3.–22. 3., Überlaufen der Kläranlage Dittishausen am 9. 4. 1984 und Einsetzen der Emergenzdrift bei *Baetis rhodani* und einigen Orthocladiinen) wurde die Drift von März bis Mai 1984 nicht mehr mit berücksichtigt.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

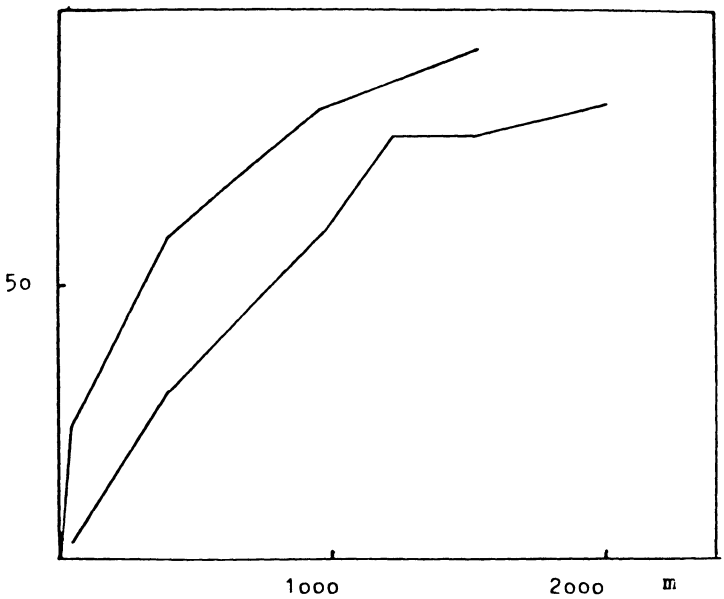


Abb. 2: Artenfehlbetrag in % mit zunehmender Wiederbesiedelungsstrecke am 5. 1. und 15. 2. 1984.

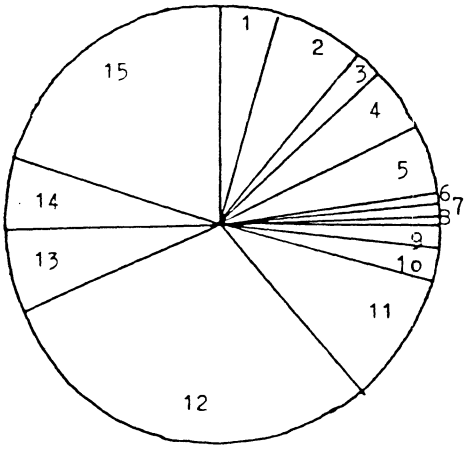
Artenfehlbetrag nach KOTHE in %:

Fließstrecke:	36	400	955 (m)
Datum			
05. 01. 1984	24	59	82
15. 02. 1984	3	31	59
14. 03. 1984	13	53	–
24. 04. 1984	13	16	73

Zeitlich verlief die Besiedelung dergestalt, daß am 15. 1. 1984 – nach 11 Tagen Wasserführung – 400 m unterhalb der vorherigen Versickerungsstelle bereits die ersten Tiere zu finden waren: 5 Chironomiden, 15 Plecopteren und 1 *Baetis* auf 1 m^2 Bachbett. Am 27. 1. 1984 waren schon fast alle später gefundenen Arten wieder vorhanden, wenn auch teilweise in noch sehr geringer Individuendichte. Die maximale Dichte wurde dann am 15. 2. nahezu erreicht – verursacht v. a. durch Orthocladiinen und Simulien.

Bei den in Tab. 2 mit „+" gekennzeichneten Arten ist die Besiedelung durch Drift sehr wahrscheinlich. Eine regelmäßige signifikante Abnahme der Driftrate mit zunehmender Entfernung vom dauernd wasserführenden oberen Abschnitt ergab sich nach einer Überprüfung durch den Vorzeichentest bei *Brachyptera risi*, *Epheme-*

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at



1	*Baetis vern./rhod.*	(4,0 %)
2	*Rhitrogena semicolorata*	(7,0 %)
3	*Habrophlebia lauta/mod.*	(1,0 %)
4	*Nemoura sp.*	(5,0 %)
5	*Brachyptera risi*	(5,0 %)
6	*Hydropsyche sp.*	(0,5 %)
7	*Rhyacophila sp.*	(0,5 %)
8	*Limnephiloidea*	(1,0 %)
9	*Elmis sp.*	(1,0 %)
10	*Hydraena sp.*	(3,0 %)
11	*Tanypodinae*	(10,0 %)
12	*Chironominae*	(30,0 %)
13	*Orthocladiinae*	(6,0 %)
14	*Simuliiden*	(5,0 %)
15	Sonstige	

Abb. 3: Prozentanteile in der Drift, gemittelt vom 4. 1. bis 15. 2.

rella ignita, Haprophlebia lauta und *Nemoura spec.*, sowie bei den Simulien. Diese Abnahme korrelierte bei *Brachyptera risi* und den Simulien mit einer Abnahme der Benthosdichte. Über einen km von der Versickerungsstelle hinaus besiedelten – durch Drift – *Baetis spec. Brachyptera risi*, die Simulien, *Nemoura spec., Tvetenia (Chir.)* und *Bezzia*. Bei den in der Tabelle mit „–" markierten Arten dagegen ist eher Oviposition durch die Imagines anzunehmen. Ein „?" bedeutet, daß der Besiedelungsmechanismus fraglich oder nicht eindeutig geklärt ist (z. B. *Haprophlebia modesta)*.

Diskussion der Driftversuche

Außer von Abfluß, Tages- und Jahreszeit wird die Zusammensetzung der Drift auch von der Benthosdichte beeinflußt. Das heißt, daß Tiere, die im Benthos in großer Dichte vorkommen, auch in der Drift häufig sind, aber es heißt nicht notwendigerweise, daß sie sich auch durch Drift angesiedelt haben (Beispiel: *Euorthocladius rivulorum*, der in großen Mengen durch Eiablage in den periodisch wasserführenden Teil der Mauchach gelangt und seinen Anteil an der Drift – besonders durch Hochwasserunfalldrift – vergrößert). Arten, die im Oberlauf selten sind (bis 0,1 % Anteil am Benthos) können den trockenfallenden Abschnitt meist nicht besiedeln – hier bildet *Sialis spec.* eine Ausnahme. Trotz mittlerer Benthosdichte nur selten driftende Arten waren *Ecdyonurus venosus* und *Gammarus p.fossarum*. Letzterer erreichte sein Driftmaximum allerdings erst im Juni; er drang nur langsam und auch nur 400 m weit bachabwärts vor. (Dagegen wanderte der Brunnenflohkrebs *Niphargus spec.* aus dem Interstitial ein.)

Gore (1979) und Minshall (1983) hatten festgestellt, daß bei der Besiedelung die Individuenzahl/Flächeneinheit weit schneller das Gleichgewicht erreichte als die Diversität, wobei Gleichgewicht als der Punkt definiert worden war, an dem sich die Kurven für Ein- und Auswanderung kreuzen und die Zahl der Arten in einem Gebiet stabil bleibt. Das Gleichgewicht im Teton River hatte sich nach einer Katastrophe erst nach 2 Jahren wieder eingestellt (Minshall 1983). Der Untersuchungszeitraum an der Mauchach über 4, bzw. 6 Monate Wasserführung ist ohnehin zu kurz, als daß sich ein wirkliches Gleichgewicht einstellen könnte.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Tab. 1: **Zusammensetzung der Fauna in Prozent an den verschiedenen Stellen**

Probestelle	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ephem. gesamt	32,8	18,6	21,8	4,0	1,5	7,2	24,6	26,6	27,8	33,6	23,6
Baetis rhod.	15,0	12,1	20,0	4,0	1,5	7,2	5,7	6,0	5,9	8,0	2,5
Ecdyon. ven.	9,7	1,0	–	–	–	–	2,7	4,3	4,2	8,8	3,3
Rhitrog. sem.	5,4	4,5	1,8	–	–	–	6,3	3,2	4,0	6,5	2,7
Epeorus ass.	0,6	–	–	–	–	–	1,5	3,0	4,5	0,5	8,7
Heptagen. la.	–	–	–	–	–	–	6,2	3,5	4,8	3,4	3,7
Haproph. mod.	2,0	1,0	–	–	–	–	2,0	3,9	3,5	2,2	–
Haproph. lau.	0,2	–	–	–	–	–	–	2,2	0,5	1,4	2,7
Ephem. ign.	0,2	–	–	–	–	–	0,2	0,6	0,2	1,6	–
Chiton. kr.	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	0,2	–
Trich. gesamt	26,1	24,7	29,9	20,4	16,2	15,8	28,0	27,6	29,1	27,4	27,3
Melamp. muc.	0,2	–	5,8	–	–	9,3	11,0	7,2	7,8	5,3	2,1
Drusus ann.	3,2	–	–	–	–	0,7	6,5	6,1	3,6	3,2	2,1
Halesus rad.	5,2	13,1	17,8	16,9	16,2	2,9	4,4	2,7	4,6	2,6	0,9
Potamophylax	6,2	6,1	1,3	1,5	–	–	1,1	1,3	1,9	4,1	6,6
Chaetopt. vil.	3,0	5,5	2,7	–	–	2,2	1,2	1,0	1,4	2,0	3,3
Odontoc. alb.	0,1	–	–	–	–	–	–	–	0,3	0,4	–
Hydr. pell.	0,1	–	–	–	–	–	–	0,3	0,3	0,2	4,5
Hydr. fulv.	0,1	–	–	–	–	–	–	0,6	0,2	0,9	1,4
Hydr. sax.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,8
Rhyac. vulg.	6,9	1,0	1,1	2,0	–	–	0,7	6,6	6,7	7,2	4,5
Rhyac. fasc.	0,5	–	–	–	–	–	0,5	0,5	0,4	1,9	0,4
Rhyac. tris.	0,1	–	–	–	–	–	0,1	0,1	0,2	0,1	–
Plectro. con.	0,5	–	0,4	–	–	0,7	2,5	1,4	0,6	0,1	0,6
Plecop. gesamt	7,3	25,7	15,6	13,4	7,4	4,3	8,9	15,4	10,9	13,1	5,8
Brach. risi	1,5	5,5	7,5	4,9	2,9	–	0,9	1,9	1,3	1,6	0,6
Protonemoura	1,6	–	1,0	3,5	–	0,7	3,0	7,4	4,2	4,4	1,2
Nemoura	3,8	19,7	7,1	3,5	2,9	2,2	3,5	2,9	2,2	2,7	2,1
Amphinem.	–	–	–	0,3	–	0,7	–	0,5	0,2	0,4	–
Nemurella	–	–	–	0,5	1,5	0,7	–	0,1	–	–	–
Leuctra spec.	0,7	0,5	–	–	–	–	0,6	2,1	1,3	3,2	1,9
Chloroperla	–	–	–	–	–	–	0,9	0,2	1,6	0,6	–
Simulien gesamt	9,2	24,4	26,8	33,3	30,8	15,1	6,2	8,4	8,2	4,6	16,9
Prosim. tomos.	2,1	4,5	12,5	10,4	11,8	7,2	1,9	1,7	1,3	0,5	2,7
Odagmia or/sp.	4,0	7,1	7,5	5,9	–	3,6	3,3	1,7	3,3	1,7	2,6
Odagmia mont.	1,1	5,1	2,7	5,5	4,4	0,7	0,2	2,3	1,4	0,6	5,1
Odagmia var.	–	–	–	1,2	1,5	–	0,1	1,0	0,6	0,2	1,9
Eusim. vern.	1,4	8,1	8,0	9,7	10,3	2,9	1,5	1,2	1,4	1,2	2,3
Eusim. cryo.	0,3	1,5	0,4	–	2,9	0,7	0,2	0,3	0,2	0,4	1,6
Chiron. gesamt	14,5	3,5	4,5	25,8	41,2	42,4	6,5	4,0	5,4	7,2	18,2
Dismesa ges.	0,3	–	–	17,4	21,0	28,7	4,3	0,3	1,0	3,1	2,7
sonst. Orthoc.	4,2	2,0	3,1	8,4	20,2	13,6	1,6	0,7	2,7	2,7	7,6
Tanytarsinen	5,4	1,5	1,3	–	–	–	1,6	2,7	1,6	1,3	7,0
Tanypodinen	0,3	–	–	–	–	–	–	0,2	–	–	0,6
Chironominen	4,1	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	0,1
Dixa nebulosa	0,9	–	–	–	–	–	1,6	2,1	1,8	3,7	–
sonst. Dipt.	0,6	–	–	–	–	–	0,1	0,2	0,2	0,1	2,1
Coleoptera	2,4	0,5	–	–	–	0,7	0,8	1,3	0,8	1,2	0,6
Heteroptera	–	–	–	–	–	–	0,1	0,9	0,3	–	–
Gammarus	4,8	1,0	–	–	–	10,1	13,7	10,5	13,3	1,1	4,1
Galba tr.	–	–	0,9	–	–	–	0,5	0,4	0,2	0,2	–
Ancylus fl.	0,3	–	–	–	–	–	0,4	0,6	0,1	–	–
Planarien	1,1	–	–	–	–	2,8	7,8	1,4	2,2	0,3	0,4
Enchytr.	0,2	1,0	–	0,4	1,5	–	–	0,2	0,5	0,1	–
Ges.zahl Ind.	1163	358	292	263	123	251	1569	1975	1884	1988	1392
Ges.zahl Arten	50	23	22	22	14	24	45	62	56	57	46

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Untersuchungsstellen:

0 = „Nullstelle“ Vergleichsstelle, ca. 850 m oberhalb der Versickerung gelegen.
1 = Versickerung
2 = ca. 500 m unterhalb der Versickerung
3 = ca. 1300 m " " "
4 = ca. 1700 m " " "
5 = ca. 1930 m " " "
6 = ca. 2500 m " " " immer wasserführend
7 = ca. 2900 m " " " "
8 = ca. 3100 m " " " "
9 = ca. 3700 m " " " "
10 = Gauchach

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Tab. 2:

Artenliste	maximale Besiedlungsstrecke	Besiedlung durch Drift	%-Anteil Benthos
Diptera			
Simuliidae	2000 m	+	16,30
Orthocladius sp.	2000 m	–	5,80
Eukiefferiella sp.	955 m	+	1,40
Tvetania sp.	1500 m	+	1,30
Brillia modesta	955 m	–	0,20
Diamesa insignipes	1500 m	–	0,10
Diamesa thiennemanni	1500 m	–	0,10
Prodiamesa olivacea	955 m	–	0,05
Chironomus sp.	–		0,20
Microspectra sp.	955 m	?	4,00
Rheotanytarsus sp.	–		0,50
Tanipodinae	955 m	+	0,90
Psychoda sp.	955 m	+	0,40
Tipula sp.	955 m	+	0,10
Aterix ibis	955 m	+	0,02
Dicranota sp.	–		0,10
Dixa sp.	–		0,10
Bezzia sp.	1500 m	+	0,10
Eristalis sp.	400 m	?	0,02
Coleoptera			
Elmis sp.	955 m	+	3,10
Limnius volckmarii	–		0,10
Oulimnius tuberculatus	–		0,10
Riolus sp.	–		0,05
Esolus sp.	–		0,05
Limnebius truncatulus	955 m	+	0,02
Hydroporus sp.	955 m	?	–
Hydraena sp.	–		1,40
Turbellaria			
Polycelis cornuta	–		0,60
Dugesia gonocephala	–		1,20
Mollusca			
Ancylus fluviatilis	36 m	?	0,10
Pisidium sp.	–		0,02
Ephemeroptera			
Baetis vernus/rhodani	2000 m	+	5,40
Ecdyonurus venosus	400 m	+	3,10
Rhitrogena semicolorata	955 m	+	1,00
Habrophlebia modesta	400 m	?	0,40
Habrophlebia lauta	955 m	+	0,50
Ephemerella ignita	400 m	+	2,70

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Tab. 2: (Fortsetzung)

Artenliste	maximale Besiedlungsstrecke	Besiedlung durch Drift	%-Anteil Benthos
Plecoptera			
Brachyptera risi	1500 m	+	21,70
Nemoura sp.	1500 m	+	7,80
Protonemoura sp.	400 m	+	1,50
Amphinemoura sp.	400 m	+	0,50
Leuctra sp.	400 m	+	0,90
Capnia sp.	–		0,02
Perlodes sp.	–		0,02
Chloroperla torrentium	36 m	+	0,05
Perla sp.	–		0,02
Trichoptera			
Leptocerus sp.	36 m	+	1,60
Sericostoma sp.	955 m	+	4,40
Potamophylax sp.	–		0,10
Hydropsyche fulvipes	–		0,80
Hydropsyche pellucidula	955 m	+	0,70
Hydropsyche siltalai	36 m	+	0,30
Rhyacophila dorsalis	400 m	+	0,60
Rhyacophila sp.	400 m	+	0,20
Plectrocnemia conspersa	36 m	+	0,10
Tinodes sp.	36 m	+	0,05
Megaloptera			
Sialis sp.	400 m	+	0,10
Amphipoda			
Gammarus fossarum	400 m	?	3,80
Niphargus sp.	1500 m	–	–

Schrifttum

DITTMAR, H. (1955): Die quantitative Analyse des Fließwasserbenthos. AfH Suppl. XXII: 295–300.

EINFELD, R. (1983): Untersuchung zur Chemie und tierischen Besiedelung der Mauchach, eines periodisch versickernden Baches der Baar. Universität Freiburg i. Br., Diplomarbeit.

ELLIOTT, J. H. (1970): Methods of Sympling Invertebrate Drift in Running Water. – Annal. Limn. **6:** 133–159.

GORE, J. A. (1979): Patterns of initial benthic recolonization of a reclaimed coal strip-mined river channel. Can. J. Zool. **57:** 2429–2439.

HYNES, H. B. & WILLIAMS, D. D. (1976): The reconolization mechanisms of stream benthos – Oikos **27:** 265–272.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

HYNES, H. B. & WILLIAMS, D. D. (1976): The Ecology of temporary streams / The fauna of 2 Canadian Streams, Int. Rev. Ges. Hydrob. **61:** 761–787.

KALFF, A. (1986): Wiederbesiedelung der Mauchach – eines periodisch versickernden Kalkbaches im Schwarzwald-Baar-Kreis durch organismische Drift. Universität Freiburg i. Br., Diplomarbeit.

MAY, G. (1983): Die Besiedelung des Interstitials der Mauchach, eines periodisch versickernden Baches im Muschelkalk der Baar – Universität Freiburg i. Br., Diplomarbeit.

MAY, G. (1985): Wo tritt das Wasser der Mauchach wieder aus? – Ein Sporendriftversuch im Muschelkalk der Baar. Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz, N.F. **13,** 3/4, S. 311–319, 1985.

(Am 26. Februar 1987 bei der Schriftleitung eingegangen.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.

Jahr/Year: 1986-1989

Band/Volume: NF_14

Autor(en)/Author(s): Einfeld Regine

Artikel/Article: Wiederbesiedelungsmechanismen des Makrozoobenthos der Mauchach, eines periodisch versickernden Kalkbaches im Schwarzwald-Baar-Kreis (1988) 765-775