

Faunistische und strukturelle Untersuchungen an naturnahen Waldbächen des Weser-Leine- und des nördlichen Osthessischen Berglandes

Faunistical and structural investigations on upper courses of near natural brooks of the Weser-Leine- and northern East-Hessian mountainous area

EIKE TER HASEBORG, CORINNA KRAFT & PETER HAASE

Summary

From 1996 to 1998 limnological studies on upper courses of near natural brooks of the Weser-Leine- and East-Hessian mountainous area were carried out. The investigations focused on chemical, structural and faunistic parameters. 112 macroinvertebrate species were recorded, from which 35 (31%) are listed in the regional or national red data books. In addition, some faunistic peculiarities are discussed. This paper comprehensively describes the chemistry, structure and macroinvertebrate-fauna of selected brooks.

1. EINLEITUNG

Vom Juli 1996 bis April 1998 wurden im Rahmen zweier Diplomarbeiten (TER HASEBORG, KRAFT) naturnahe, perennierende Bäche des Weser-Leine- und des nördlichen Osthessischen Berglandes untersucht. Diese Arbeiten sind Teil eines Forschungsprojektes des Fachgebietes Limnologie der Universität Gh Kassel. Ziel dieses Projektes ist es, regionale Bachtypen herauszuarbeiten, wobei sich die Untersuchungen auf hypokrenale, epi- und metarhithrale Abschnitte colliner, submontaner und montaner Bäche konzentrieren. Im folgenden wird auf strukturelle, chemisch-physikalische und typologische Charakteristika sowie insbesondere auf faunistische und zooönotische Auffälligkeiten der untersuchten Bäche näher eingegangen.

2. UNTERSUCHUNGSGEBIET UND METHODEN

Die geographische Lage der untersuchten Bäche ist in Abb. 1 wiedergegeben.

Im Untersuchungsgebiet wurden zunächst naturnahe, perennierende Bäche ausgewählt. An 2–3 Probestellen pro Bach wurden jeweils 10 m lange, repräsentative Abschnitte abgemessen, innerhalb derer das Benthos an 4 Terminen im Jahr (März, Mai, Juli, September) halbquantitativ beprobt wurde. Für diese Untersuchung wurde eine Methode aus gezieltem Absammeln von verschiedenen Substraten und Kicksampling (15 min) angewandt. Oberhalb des jeweilig beprobten Gewässerabschnittes wurde eine Emergenzfalle betrieben. Zusätzlich wurden wichtige chemische und physikalische Parameter sowie Daten zur Ge-

wässerstrukturgüte erfaßt. An weiteren Bächen wurde eine einmalige Erhebung der chemischen und physikalischen Parameter sowie der makrozoobenthischen Daten nach derselben Methode durchgeführt. Die Nomenklatur der aufgeführten Organismen

folgt allgemein SCHMEDITJE & KOHMANN (1992), die der Ephemeroptera HAYBACH (1998), die der Plecoptera MOOG (1995), die der Coleoptera HAASE (1996) und bei den Trichoptera WARINGER & GRAF (1997).

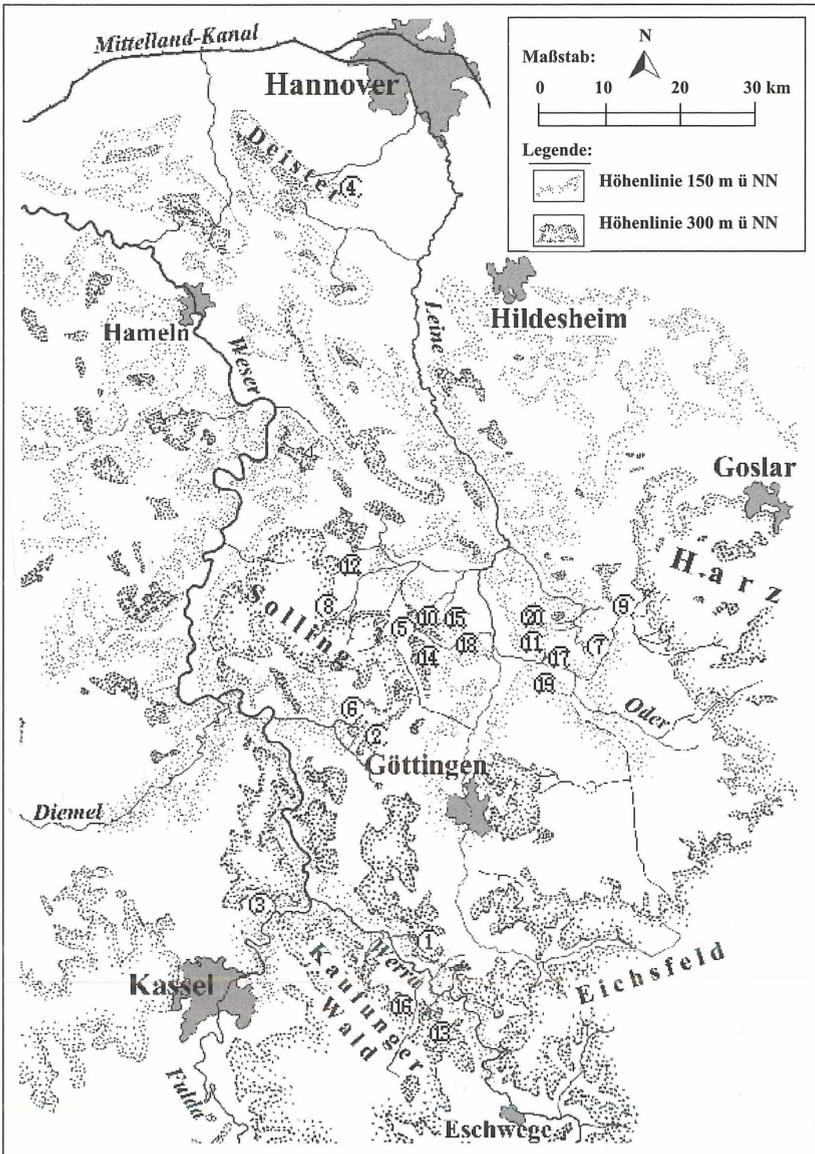


Abb. 1: Untersuchungsgebiet (1–20 = Untersuchungsgewässer)

3. ERGEBNISSE UND DISKUSSION

3.1 Physiographie der Bäche

Die Ergebnisse der chemisch-physikalischen Wasseranalysen weisen die untersuchten Bäche als sauerstoffgesättigt, nährstoffarm, sommerkalt und frei von Säurebeeinträchtigung aus.

In Anlehnung an die Einteilung von OTTO & BRAUKMANN (1983) können die Bäche aufgrund der elektrolytischen Leitfähigkeit, der Gesamthärte, des Säurebindungsvermögens und der Geologie ihres Einzugsgebietes in submontane Silikat- oder Karbonatbäche unterschieden werden (Tab. 1).

In den von (Bunt-)Sandstein geprägten Silikatbächen liegt die elektrolytische Leitfähigkeit bei 100–300 $\mu\text{S}/\text{cm}$, die Gesamthärte bei 0,6–1,3 mmol/l und das Säurebindungsvermögen bei 0,3–1,5 mmol/l.

Im Vergleich dazu sind die untersuchten Karbonatbäche aus der geologischen Formation Muschelkalk oder Zechstein mit einer elektrolytischen Leitfähigkeit von 390 bis 1755 $\mu\text{S}/\text{cm}$, einer Gesamthärte von 1,9–10,7 mmol/l und einem Säurebindungsvermögen von 1,4–5,4 mmol/l vertreten.

In einigen der hier untersuchten Bäche zeigen sich in stark strömenden Bereichen Kalkausfällungen an der Oberseite von Stei-

Tab.1: Ergebnisse der erhobenen chemisch-physikalischen Meßwerte (Angaben in Jahresmittelwerten; * = Einzelmeßwerte)

Einteilung der Bäche nach OTTO & BRAUKMANN (1983)	TK-Blatt- Nr.	Elektrolytische Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	O ₂ - Sättigung [%]	pH- Wert	Gesamt- härte [mmol/l]	Säurebindungs- vermögen [mmol/l]
Submontane Silikatbäche						
1 Dieffenbach*	4625	217	102	7,8	1,0	1,1
2 Dohbach*	4324	108	82	6,7	–	0,3
3 Elsterbach*	4523	206	90	7,6	0,9	1,1
4 Forellenbach*	3723	184	90	7,5	0,6	0,3
5 Hane	4224	238	103	7,7	1,1	1,1
6 Kampbach*	4324	142	91	6,6	–	0,7
7 Kneppelbach	4226	277	105	7,6	1,3	1,1
8 Rotes Wasser*	4224	131	118	7,1	–	0,6
9 Stukenhai*	4226	229	90	7,9	0,9	1,5
Submontane Karbonatbäche:						
10 Ahlsburgbach	4224	435	106	7,7	2,3	1,6
11 Aschauerbach	4226	561	100	8,0	3,2	4,5
12 Bremke*	4124	619	95	8,1	3,2	5,0
13 Brückenbach	4725	432	91	8,2	2,5	3,5
14 Ducksteinquelle	4225	1755	105	7,8	10,7	3,5
15 Rebbe	4225	1059	98	7,9	7,0	2,9
16 Sehlenbach	4725	770	100	8,2	4,5	3,1
17 Siewershain*	4226	508	91	8,0	1,9	1,4
18 Stennebergsbach*	4225	389	95	8,2	–	2,1
19 Süßmilchbach	4226	501	99	7,9	2,5	2,8
20 Travertinbach	4226	858	99	8,0	4,9	5,4

* Für die Bäche Dieffenbach, Stukenhai, Ahlsburgbach, Aschauerbach, Siewershain, Stennebergsbach und Travertinbach sind uns keine Namen bekannt. Sie wurden in dieser Untersuchung von den Autoren mit Namen versehen

nen, Ästen, Moospolstern u.ä.. Der Grad der Versinterung reicht dabei von dünnen, körnigen Ablagerungen bis zur vollflächigen Versiegelung der Gewässersohle. Oft bildet sich ein kaskadenförmiger Längsverlauf aus.

Es lassen sich aufgrund der Gewässerstruktur und der Wasserchemie zumindest zwei verschiedene Bachtypen unter dem Begriff des Karbonatbaches differenzieren (nach HAASE et al. 1998): der **Kalkschotterbach** und der **Kalksinterbach** (Tab. 2).

Nach den von HAASE et al. (1998) angegebenen allgemeinen Charakteristika sind fünf der untersuchten Bäche in das Bachtypensystem mit Kalksinter- und Kalkschotterbach einzuordnen (Tab. 3):

Im folgenden werden allgemeine faunistische Aspekte der untersuchten Bäche dargestellt, Unterschiede zwischen den beiden oben erwähnten Bachtypen aufgezeigt und durch Beschreibungen von Referenzstrecken einzelne Bäche näher charakterisiert.

Tab. 2: Allgemeine Charakteristika von Kalksinter- und Kalkschotterbäche (nach HAASE et al. 1998; verändert)

Bachtypen	Kalksinterbach	Kalkschotterbach
Geologie	Muschelkalk	Muschelkalk
Vegetation	> 80 % Wald	> 80 % Wald
Längsprofil und Struktur	Kaskadenförmiger Verlauf mit ± weit auseinanderliegenden, versinterten Abstürzen. Zwischen den Abstürzen meist geringe Strömung mit Feinsubstratablagerungen (Detritus, Sand, Schlamm), diese auch mit Kalküberzug. Selten Schotterstrecken, dann aber ebenfalls mit Kalküberzug. An den Sinterstrecken felsartiger, glatter Tuffstein.	Zumeist ständiger und kleinräumiger Wechsel der Strömungsgeschwindigkeit. Ausgeprägte Schotterstrecken aus Kies und Steinen, dazwischen Ablagerungen aus Sand, Detritus, etc. Keine Kalkausfällungen. Gleichmäßiges Gefälle der Gewässersohle.
LF [µS/cm]	500 - 2000	500 - 2000
pH-Wert	7,3 – 8,5	7,5 – 8,5
GH [mmol/l]	2,6 – 10,0	1,4 – 3,2
SBV [mmol/l]	3,5 – 5,7	2,1 – 3,9
PO₄³⁻ [mg/l]	< 0,2	< 0,1
NH₄⁺ [mg/l]	< 0,15	< 0,2

Tab. 3: Physiographische Charakteristika der untersuchten Kalksinter- und Kalkschotterbäche

Bachtypen	Kalksinterbach				Kalkschotterbach
	Aschauerbach	Bremke	Ducksteinquelle	Travertinbach	Rebbe
LF [µS/cm]	561	619	1755	858	1059
pH-Wert	8,0	8,1	7,8	8,0	7,9
GH [mmol/l]	2,3	3,2	10,7	4,9	7,0
SBV [mmol/l]	4,5	5,0	3,5	5,4	2,9
PO₄³⁻ [mg/l]	0,001	< 0,05	0,3	0,08	0,1
NH₄⁺ [mg/l]	0,04	0,06	0,5	0,16	0,2

3.2 Faunistik

Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden insgesamt 112 Arten nachgewiesen (Tab. 4). Dabei waren die Turbellaria mit 2, die Amphipoda mit 3, die Ephemeroptera mit 19, die Plecoptera mit 23, die Coleoptera mit 19, die Planipennia und Megaloptera mit je 1 und die Trichoptera mit 44 Arten vertreten.

Fast alle untersuchten Bachabschnitte sind dem Hypokrenal oder Epirhithral zuzuordnen, da ca. 70% aller nachgewiesenen benthischen Arten dort ihren längszonalen Verbreitungsschwerpunkt aufweisen. Lediglich die Mündungsbereiche der Bäche Knepfelbach und Hane liegen an der Grenze zum Metarhithral.

Tab. 4: Gesamtartenliste der in Emergenz und Makrozoobenthos nachgewiesenen Taxa

Turbellaria (Strudelwürmer)	Plecoptera (Steinfliegen)	Trichoptera (Köcherfliegen)
<i>Crenobia alpina</i>	<i>Nemoura cinerea</i>	<i>Drusus annulatus</i>
<i>Dugesia gonocephala</i>	<i>Nemoura marginata</i>	<i>Ecclisopteryx madida</i>
Amphipoda (Flohkrebs)	<i>Nemoura sciurus</i>	<i>Enoicyla pusilla</i>
<i>Gammarus fossarum</i>	<i>Nemurella pictetii</i>	<i>Ernodes articularis</i>
<i>Gammarus pulex</i>	<i>Perlodes microcephalus</i>	<i>Halesus digitatus</i>
<i>Gammarus roeseli</i>	<i>Protonemura auberti</i>	<i>Halesus radiatus</i>
Ephemeroptera (Eintagsfliegen)	<i>Protonemura intricata</i>	<i>Hydropsyche fulvipes</i>
<i>Baetis alpinus</i>	<i>Protonemura nitida</i>	<i>Hydropsyche instabilis</i>
<i>Baetis fuscatus</i>	<i>Protonemura praecox</i>	<i>Hydropsyche saxonica</i>
<i>Baetis melanonyx</i>	<i>Siphonoperla torrentium</i>	<i>Lasiocephala basalis</i>
<i>Baetis muticus</i>	Coleoptera (Käfer)	<i>Lithax niger</i>
<i>Baetis rhodani</i>	<i>Agabus bipustulatus</i>	<i>Lype reducta</i>
<i>Baetis vernus</i>	<i>Agabus guttatus</i>	<i>Melampophylax mucoreus</i>
<i>Ecdyonurus subalpinus</i>	<i>Anacaena globulus</i>	<i>Micropterna lateralis</i>
<i>Ecdyonurus torrentis</i>	<i>Elmis aenea</i>	<i>Micropterna nycterobia</i>
<i>Ecdyonurus venosus</i>	<i>Elmis latreillei</i>	<i>Micropterna sequax</i>
<i>Electrogena ujhelyii</i>	<i>Elodes marginata</i>	<i>Odontocerum albicorne</i>
<i>Epeorus sylvicola</i>	<i>Elodes minuta-Gruppe</i>	<i>Oecismus monedula</i>
<i>Ephemerella danica</i>	<i>Esolus angustatus</i>	<i>Philopotamus montanus</i>
<i>Ephemerella mucronata</i>	<i>Haliplus lineatocollis</i>	<i>Plectrocnemia brevis</i>
<i>Habroleptoides confusa</i>	<i>Helophorus brevipalpis</i>	<i>Plectrocnemia conspersa</i>
<i>Habrophlebia fusca</i>	<i>Hydraena dentipes</i>	<i>Plectrocnemia geniculata</i>
<i>Habrophlebia lauta</i>	<i>Hydraena gracilis</i>	<i>Potamophylax cingulatus</i>
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	<i>Hydraena melas</i>	<i>Potamophylax luctuosus</i>
<i>Rhithrogena picteti</i>	<i>Hydraena nigrita</i>	<i>Potamophylax nigricornis</i>
<i>Serratella ignita</i>	<i>Hydraena pygmaea</i>	<i>Rhyacophila fasciata</i>
Plecoptera (Steinfliegen)	<i>Limnebius truncatellus</i>	<i>Rhyacophila nubila</i>
<i>Amphinemura standfussi</i>	<i>Limnius perrisi</i>	<i>Rhyacophila praemorsa</i>
<i>Brachyptera risi</i>	<i>Platambus maculatus</i>	<i>Rhyacophila pubescens</i>
<i>Capnia bifrons</i>	<i>Riolus subviolaceus</i>	<i>Rhyacophila tristis</i>
<i>Diura bicaudata</i>	Planipennia (Echte Netzflügler)	<i>Sericostoma personatum</i>
<i>Isoperla goertzi</i>	<i>Osmylus fulvicephalus</i>	<i>Silo pallipes</i>
<i>Leuctra albida</i>	Megaloptera (Schlammfliegen)	<i>Synagapetus dubitans</i>
<i>Leuctra braueri</i>	<i>Sialis fuliginosa</i>	<i>Synagapetus iridipennis</i>
<i>Leuctra digitata</i>	Trichoptera (Köcherfliegen)	<i>Tinodes dives</i>
<i>Leuctra fusca</i>	<i>Agapetus fuscipes</i>	<i>Tinodes pallidulus</i>
<i>Leuctra albida</i>	<i>Beraea maura</i>	<i>Tinodes rostocki</i>
<i>Leuctra nigra</i>	<i>Chaetopteryx major</i>	<i>Tinodes unicolor</i>
<i>Leuctra prima</i>	<i>Chaetopteryx villosa</i>	<i>Wormaldia occipitalis</i>
<i>Leuctra pseudosignifera</i>	<i>Crunoecia irrorata</i>	
<i>Nemoura cambrica</i>		

Als typische Arten des Hypokrenals konnten z.B. *Elmis latreillei* (Coleoptera) im Quellbereich des Kampbaches sowie *Ernodes articularis* (Trichoptera) in dem der Hane und *Beraea maura* (Trichoptera) in den Quellbereichen von Rebbe und Hane nachgewiesen werden.

Von den 112 in dieser Untersuchung nachgewiesenen Arten werden 35 (31%) in den regionalen oder überregionalen Roten Listen geführt (Tab. 5), wobei die Steinfliegen-Art *Capnia bifrons* und die beiden Köcherfliegen-Arten *Synagapetus dubitans* und *Tinodes unicolor* im niedersächsischen Hügel- und Bergland sogar als "vom Aussterben bedrohte" Organismen gelten (REUSCH & BLANKE 1993, HAASE 1996, BINOT et al. 1998): Auf faunistisch erwähnenswerte Funde aus den Gattungen Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera und Trichoptera soll im folgenden näher eingegangen werden.

Ephemeroptera (Eintagsfliegen)

Electrogena ujhelyii konnte in unseren Untersuchungen in den Bächen Rotes Wasser, Ahlsburgbach, Rebbe und Kneppelbach häufig, im Aschauerbach und in der Hane nur mit 1–2 Exemplaren nachgewiesen werden. Von dieser Art sind uns aus dem niedersächsischen Hügel- und Bergland bis auf die Nachweise aus dem Osnabrücker Bereich von PAPE & RASCH (1995) sowie HETTLICH et al. (1996) keinerlei Literaturfunde bekannt. Demgegenüber stufen REUSCH & BLANKE (1993) *Electrogena ujhelyii* in der Roten Liste Niedersachsens als "nicht gefährdet" ein.

Plecoptera (Steinfliegen)

Diura bicaudata konnte im gesamten Untersuchungsgebiet nur einmalig in dem Kalkschotterbach Rebbe mit 2 Larven nachgewiesen werden. Das Auftreten von *Diu-*

Tab. 5: Nachgewiesenen Arten der regionalen und überregionalen Rote Listen. RL_{Ni}: Rote Liste Niedersachsens (Hügel- und Bergland) (REUSCH & BLANKE 1993 sowie HAASE 1996); RL_D: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands (BINOT et al. 1998)

Arten	RL _{Ni}	RL _D	Arten	RL _{Ni}	RL _D
Ephemeroptera			Trichoptera		
<i>Baetis melanonyx</i>	2		<i>Chaetopteryx major</i>		3
<i>Baetis muticus</i>	3		<i>Ecclisopteryx madida</i>	3	
<i>Ecdyonurus subalpinus</i>	3	2	<i>Ernodes articularis</i>	2	2
<i>Ecdyonurus torrentis</i>	3		<i>Hydropsyche fulvipes</i>	3	3
<i>Electrogena ujhelyii</i>		3	<i>Lasiocephala basalis</i>	2	
<i>Habrophlebia fusca</i>	3		<i>Melampophylax mucureus</i>	3	
Plecoptera			<i>Micropterna nycterobia</i>	3	
<i>Capnia bifrons</i>	1	3	<i>Micropterna sequax</i>	3	
<i>Diura bicaudata</i>	3		<i>Oecismus monedula</i>	2	3
<i>Nemoura sciurus</i>	3	3	<i>Plectrocnemia brevis</i>	2	3
<i>Perlodes microcephalus</i>	3		<i>Plectrocnemia geniculata</i>	3	
Coleoptera			<i>Rhyacophila praemorsa</i>	3	
<i>Hydraena dentipes</i>	3		<i>Rhyacophila pubescens</i>	3	
<i>Hydraena melas</i>	3		<i>Rhyacophila tristis</i>	3	
<i>Hydraena pygmaea</i>	3	V	<i>Synagapetus dubitans</i>	1	3
<i>Elmis latreillei</i>	2		<i>Synagapetus iridipennis</i>	2	3
<i>Esolus angustatus</i>	3		<i>Tinodes pallidulus</i>	2	
<i>Riolus subviolaceus</i>	2		<i>Tinodes dives</i>	k. A.	3
			<i>Tinodes unicolor</i>	1	

ra bicaudata in diesem Bachtyp ist zumindest in dieser Region ungewöhnlich, da die Art ansonsten als charakteristische Bewohnerin von Silikatbächen, die auch Säurebeeinträchtigungen aufweisen können, gilt. *Nemoura sciurus* konnte in den Bäche Rebbe, Ahlsburgbach, Brückenbach Aschauerbach, Travertinbach, Sehlenbach, Süßmilchbach (im Sinne von OTTO & BRAUKMANN (1983) Karbonatbäche) und in dem relativ elektrolytreichen Silikatbach Kneppelbach mit nur einem Exemplar nachgewiesen werden. Auch HAASE (unveröffentlicht) fand diese Plecoptera ebenfalls vornehmlich in kalkreichen Gewässern. Die Art zeigt also zumindest im Untersuchungsgebiet einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt in Karbonatbächen.

Die nach SOMMERHÄUSER (1995) als Charakterart sommertrockener Bäche beschriebene *Capnia bifrons* wurde in dem temporären Zulauf der Rebbe gefunden. Neben dieser Art wurden u.a. noch *Amphinemura standfussi*, *Nemoura cinerea* und *Plectrocnemia conspersa* nachgewiesen, die ebenfalls die dort herrschenden Bedingungen tolerieren. Die Einstufung von *Capnia bifrons* als im niedersächsischen Hügel- und Bergland "vom Aussterben bedrohte" Art (REUSCH & BLANKE 1993) könnte mit den noch unzureichenden Untersuchungen temporärer Fließgewässer in dieser Region zusammenhängen.

Coleoptera (Käfer)

Von *Hydraena dentipes* wurde lediglich ein Männchen im Mündungsbereich des Kneppelbaches gefangen. Diese montane Art wurde in Niedersachsen bisher nur im Harz gefunden (KÖLLNER & HAASE 1997, LESSMANN 1993). Es ist daher zu vermuten, daß dieses Exemplar eingeflogen war und die Art den Kneppelbach nicht dauerhaft besiedelt.

Zwei Imagines von *Elmis latreillei* konn-

ten im Kampbach nachgewiesen werden. Nach HEBAUER (1994) gehört diese Art zur krenophilen Quellflugesellschaft, die konstant niedrige Temperaturen, sauberes oligotrophes Wasser und geringe Strömung benötigt. BRAUKMANN (1987) bezeichnete sie als Charakterart subalpiner Gebirgsbäche und weist darauf hin, daß sie nur in kalttemperierten, quellnahen Bachabschnitten auftritt. Aus Niedersachsen sind von *Elmis latreillei* bisher erst wenige Nachweise publiziert (KÖLLNER & HAASE 1997, LESSMANN 1993). Diese Art wird in der Roten Liste Niedersachsens als "stark gefährdet" geführt (HAASE 1996).

Trichoptera (Köcherfliegen)

Die Köcherfliege *Silo pallipes* fiel in dieser Untersuchung durch eine erkennbare Präferenz für sandige Sohlsubstrate auf. So konnte diese Art in den überwiegend durch Psammal geprägten Bachabschnitten häufiger nachgewiesen werden, als in den grobkörnigeren Bereichen. Auch SAUER (1988) beschreibt einen Verbreitungsschwerpunkt dieser Art in sandigen und kiesigen Abschnitten von Bächen.

Im Gegensatz dazu tritt die sonst weit verbreitete Köcherfliege *Odontocerum albicorne* in den sandreichen Bächen deutlich zurück; oft fehlt sie dort ganz.

3.3 Zoozönosen

In den hier untersuchten Kalksinterbächen konnten die nach HAASE (1998) als Charakterarten¹ für diesen regionalen Bachtypen bezeichneten Arten *Rhyacophila pubescens* (Aschauerbach, Travertinbach und Bremke), *Synagapetus dubitans* (Bremke und Duck-

¹ Als Charakterarten werden von solche Arten verstanden, die eine typologische Einheit gegenüber einer anderen gleichrangigen typologischen Einheit deutlich bevorzugt besiedeln (HAASE 1998).

steinquelle), *Plectrocnemia brevis* (Aschauerbach, Travertinbach und Ducksteinquelle), *Tinodes dives* (Bremke), *Tinodes unicolor* (Aschauerbach, Travertinbach und Ducksteinquelle), *Melampophylax mucureus* (Aschauerbach, Travertinbach und Ducksteinquelle) und *Riolus subviolaceus* (Bremke

und Ducksteinquelle) nachgewiesen werden. Das Auftreten von *Rhyacophila pubescens* in diesen Bäche bestätigt auch zoozönotisch die Zuordnung in die typologische Einheit des Kalksinterbaches, da sich ihr Vorkommen bisher ausschließlich auf versinterte Bäche beschränkt.

Tab. 6: Haupt- und Einzelparameter der Gewässerstruktur von Rebbe, Süßmilchbach und Hane (nach LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT RHEINLAND-PFALZ 1996)

Nr. Parameter		Ausprägung		
Gewässername	Rebbe	Süßmilchbach	Hane	
Gewässersystem	Ilme/Leine	Ruhme/Leine	Dieße/Leine	
Datum	8. Oktober 1997	26. Mai 1998	8. Oktober 1997	
Gewässergröße	1-2 m	1 m	< 1 m	
Talform	Kerbtal	Kerbtal	Muldental	
1 Laufentwicklung				
1.1 Laufkrümmung	schwach gekrümmt	schwach gekrümmt	geschlängelt	
1.2 Krümmungserosion	häufig schwach	vereinzelt schwach	vereinzelt schwach	
1.3 Längsbänke	8 ausgeprägte Längsbänke	keine	9 ausgeprägte Längsbänke	
1.4 Bes. Laufstrukturen	5 ausgeprägte Laufstrukturen	3 ausgeprägte Laufstrukturen	7 ausgeprägte Laufstrukturen	
2 Längsprofil				
2.1 Querbänke	3 Ansätze, 2 ausgeprägte Querbänke	3 Ansätze von Querbänken	3 Ansätze, 3 ausgeprägte Querbänke	
2.2 Strömungsdiversität	groß	gering	groß	
2.3 Tiefenvarianz	groß	mäßig	groß	
2.4 Vorherrschendes Strömungsbild	schnell fließend, glatt	schwach fließend, glatt	schnell fließend, glatt	
3 Sohlenstruktur				
3.1 Sohlensubstrattyp	Schotter, labil gelagert	Sand, Schlamm, Kies	Schotter, labil gelagert	
3.2 Substratdiversität	groß	mäßig	vereinzelt groß	
3.3 Bes. Sohlenstrukturen	3 Ansätze, 3 ausgeprägte Sohlstrukturen	2 Ansätze	4 Ansätze, 5 ausgeprägte Sohlstrukturen	
4 Querprofil				
4.1 Profiltyp	Naturprofil	Naturprofil	Naturprofil	
4.2 Profiltiefe	mäßig flach bis tief	mäßig flach	flach bis sehr flach	
4.3 Breitenerosion	keine	keine	vereinzelt schwach	
4.4 Breitenvarianz	groß	geringe	groß	
4.5 Durchlässe	keine	keine	keine	
5 Uferstruktur				
5.1 Ufergehölze	bodenständiger Wald	Fichtenforst (75%); bodenständiger Wald (25%)	bodenständiger Erlenwald	
5.2 Ufervegetation	> 75 % keine (Schattwirkung)	> 75 % keine (Schattwirkung)	> 75 % keine (Schattwirkung)	
5.3 Uferlängsgliederung	mäßig	gering	sehr groß	
6 Gewässerumfeld				
6.1 Flächennutzung	100 % Wald	100 % Wald	100 % Wald	
6.2 Uferstreifen	100 % Wald	100 % Wald	100 % Wald	

In den Kalksinterbächen Aschauerbach, Bremke, Ducksteinquelle und Travertinbach fehlen sonst häufige und weit verbreitete Arten aus den Gattungen *Philopotamus* oder *Hydropsyche*. Es scheint, daß das Auftreten dieser sich überwiegend filtrierend ernährenden Arten durch das Phänomen der Kalkausfällung (Kalksinterbäche) verhindert wird.

Auch die in unserer Untersuchung häufige Coleoptera *Hydraena gracilis* fehlt fast vollständig in Kalksinterbächen. In dem Kalkschotterbach Rebbe (und in fast allen anderen untersuchten Bächen) tritt sie als häufigste Hydraenidae auf.

Ein ähnliches Phänomen findet man bei der Glossosomatidae *Agapetus fuscipes*. Sie konnte nur in zwei der vier untersuchten Kalksinterbäche nachgewiesen werden: Im nicht versinterten Quellbereich des Travertinbaches kommt sie massenhaft vor, fehlt jedoch, sobald eine Kalkfällung eintritt; in den versinterten Abschnitten des Aschauerbaches ist sie zwar als Larve in geringen Abundanzen vorhanden, fehlt allerdings an gleicher Stelle in der Emergenz. Dieser Umstand könnte damit zusammenhängen, daß die Puppen von *Agapetus fuscipes* bei Kalkfällung im Wasser absterben (BEYER 1932), so daß in diesem Bach zwar Larven von dieser Art nachgewiesen werden konnten, deren Imagines aber nicht auftraten.

Hydraena gracilis und *Agapetus fuscipes* können nach unseren Untersuchungsergebnissen als Differentialarten² zwischen Kalksinter- und Kalkschotterbächen fungieren, da offensichtlich hohe Karbonatgehalte toleriert werden, Versinterungen jedoch nicht dauerhaft besiedelt werden können.

Im folgenden werden naturnahe Abschnitte der Bäche Rebbe, Süßmilchbach und Hane als Referenzstrecken näher dargestellt (nach LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WEST-

FALEN 1996). In den Beschreibungen wird neben den wichtigsten chemischen Werten und Faunenelementen besonderer Wert auf die Gewässerstruktur (Tab. 6) gelegt.

Die Rebbe ist ein 17 km langer Zufluß der Ilme. Das für den Untersuchungsabschnitt relevante Einzugsgebiet wird ausschließlich forstwirtschaftlich genutzt. An der Referenzstrecke folgt der durchschnittlich ein Meter breite Bach dem Verlauf des Kerbtals (vgl. Tab. 7). Bei niedrigen Wasserständen schlängelt sich das Bachbett leicht innerhalb des ihm zur Verfügung stehenden Tales. Während Hochwasserereignissen füllt der Bach die Talsohle vollständig aus. An den Talflanken außerhalb des durchfeuchteten Bereiches wachsen Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und Hainbuche (*Carpinus betulus*).

Beschreibung einer Referenzstrecke der Rebbe

Laufentwicklung

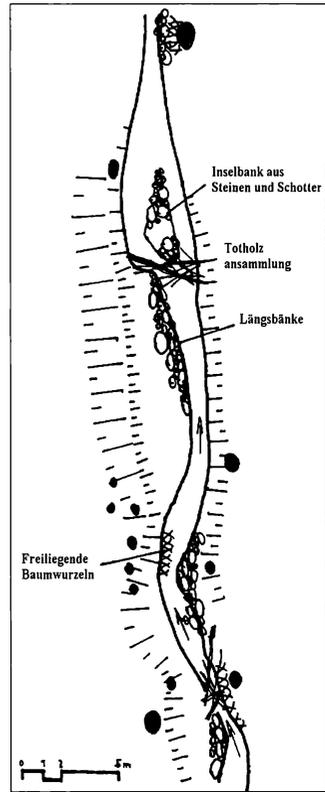
Der Bach verläuft schwach gekrümmt, in Bereichen mit höherem Längsgefälle und in engeren Talabschnitten auch gestreckt. Krümmungserosion findet sich an breiteren Stellen häufig schwach ausgeprägt und dürfte hauptsächlich durch Spitzenabflüsse verursacht werden. Es sind ausgeprägte Längsbänke in Form von Krümmungs- und Inselbänken vorhanden. Als besondere Laufstrukturen zeigen sich Laufweitungen und diverse Totholzansammlungen.

Im Längsprofil sind sowohl mehrere ausgeprägte als auch im Ansatz vorhandene Querbänke zu verzeichnen. Der Bach zeigt, durch

² Als Differentialarten werden solche Arten verstanden, die eine typologische Einheit gegenüber einer nah verwandten typologischen Einheit deutlich bevorzugt besiedeln, ansonsten aber in ganz verschiedenen typologischen Einheiten vorkommen (HAASE unveröff.).

verschiedene Strukturelemente verursacht, eine große Strömungsdiversität. Das Strömungsbild wechselt zwischen schnellfließend, glatt in Stillwasserzonen und schießend an natürlichen Sohlabstürzen. Im Verhältnis zur Gewässergröße ist die Tiefenvarianz hoch. Die Profiltiefe ist durch die Erosion zu Hochwasserzeiten als mäßig tief bis tief, unter Berücksichtigung der Talform jedoch als Naturprofil anzusehen. Es gibt keine Breitenerosion. Die Breitenvarianz ist groß, was durch Totholzansammlungen und Uferbäume noch verstärkt wird. Im Sohlsubstrat überwiegt labil gelagerter Schotter. In Stillwasserbereichen wird dieser durch Ansammlungen feinen Sandes und groben organischen Materials wie Totholz und Wurzeln ergänzt. Als besondere Sohlstrukturen sind angedeutete Tiefrienen, Stillwasserbereiche und kleine Schnellen vorhanden. Rotbuchen und Bergahorn reichen direkt bis ans Bachbett, befinden sich jedoch durch die starke Hangneigung außerhalb des Hochwassereinflusses. Die starke Beschattung verhindert eine dichte Krautflur und die Uferlängsgliederung ist insgesamt nur mäßig (vgl. Abb. 2).

Abb. 2: Rebbe: Aufsicht eines Teilstückes der Referenzstrecke



Tab. 7: Geographie der Referenzstrecke

Bachname	Rebbe
Region	Süd-Niedersachsen
TK-Blatt-Nr.	4225
Bachgröße	1-2 m
Quellentfernung	1,2 km
Längszone	Epirhithral
Höhe	180 m ü. NN
Geländeform	Kerbtal
Längsgefälle	2 %
Geologie	Muschelkalk
Einzugsgebietsgröße	5 km ²

Chemismus

Das Säurebindungsvermögen des Wassers liegt im Jahresmittel zwischen 2,1 und 3,2 mmol/l. Es findet keine Kalkausfällung statt. Die Werte für die elektrolytische Leitfähigkeit (um 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) sind sehr hoch, was durch eine hohe Sulfatkonzentration (um ca. 500 mg/l) bedingt ist. Die Gesamthärte liegt bei ca. 10,7 mmol/l. Der pH-Wert liegt mit Werten bis pH 8,3 im leicht alkalischen Bereich. Das Wasser hat auch im Sommer niedrige Temperaturen und ist stets sauerstoffgesättigt.

Fauna

In dem Kalkschotterbach Rebbe treten als Charakterarten dieses Bachtyps *Plectrocnemia brevis*, *Tinodes unicolor*, *Melampophylax mucureus* (alle Trichoptera) und *Riolus subviolaceus* (Coleoptera) auf. Die bereits oben erwähnte Charakterart der Kalksinterbäche *Rhyacophila pubescens* tritt in diesem Bach erwartungsgemäß nicht auf. Wie auch in den Kalksinterbächen (s.o.) konnten in diesem Bach außer *Wormaldia occipitalis* keine filtrierenden Arten nachgewiesen werden.

Beschreibung einer Referenzstrecke des Süßmilchbaches

Das Einzugsgebiet des Süßmilchbaches wird ausschließlich forstwirtschaftlich genutzt. Die beiden Quellen des Baches entspringen auf einer Höhe von ca. 220 m ü. NN. Der Süßmilchbach fließt auf seiner ganzen Länge durch Mittleren Buntsandstein, jedoch befinden sich in seinem Einzugsgebiet Störungen von Unterem und Mittlerem Muschelkalk, die sich maßgeblich auf die Wasserchemie des Baches auswirken. Der Süßmilchbach mündet nach ca. 2 km auf einer Höhe von 130 m ü. NN in die Rhume. An der Referenzstrecke folgt der ca. 1 m breite Bach dem Verlauf des Kerbtals (vgl. Tab. 8). Der Baumbestand an den Talflanken wird durch Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und Ahorn (*Acer platanoides*), die Flächennutzung durch Fichten (*Picea abies*) gebildet. Die Beschattung ist durchgehend stark, so daß sich nur eine schwache Krautflur aus Gräsern und Farnen entwickeln kann.

Tab. 8: Geographie der Referenzstrecke

Bachname	Süßmilchbach
Region	Süd-Niedersachsen
TK-Blatt-Nr.	4226
Bachgröße	1 m
Quellentfernung	1,5 km
Längszone	Epirhithral
Höhe	ca. 140 m ü. NN
Geländeform	Kerbtal
Längsgefälle	3 %
Geologie	Buntsandstein/Muschelkalk
Einzugsgebietsgröße	2 km ²
Nutzungsverteilung	Wald (100 %)

Laufentwicklung

Der Bach verläuft im Untersuchungsabschnitt schwach gekrümmt mit vereinzelt sehr schwach auftretender Krümmungserosion. Längsbänke sind nicht zu verzeichnen. Im Bachverlauf treten Treibholzan-sammlungen und Sturzbäume als besondere Laufstrukturen auf.

Der Süßmilchbach zeigt im Längsprofil im Ansatz vorhandene Querbänke, eine geringe Strömungsdiversität und eine mäßige Tiefenvarianz. Die Profiltiefe ist mäßig flach. Es tritt keinerlei Breitenerosion auf, so daß nur Ansätze von Laufweiterungen und -verengungen zu erkennen sind. Im Sohls-substrat herrschen geringe Korngrößen wie Sand, Schlamm und Kies vor, wodurch die Diversität des Substrates mäßig ist. Als besondere Sohlenstrukturen sind Ansätze von Flachwasser und Schnellen vorhanden. Die Uferlängsgliederung ist niedrig (vgl. Abb. 3).

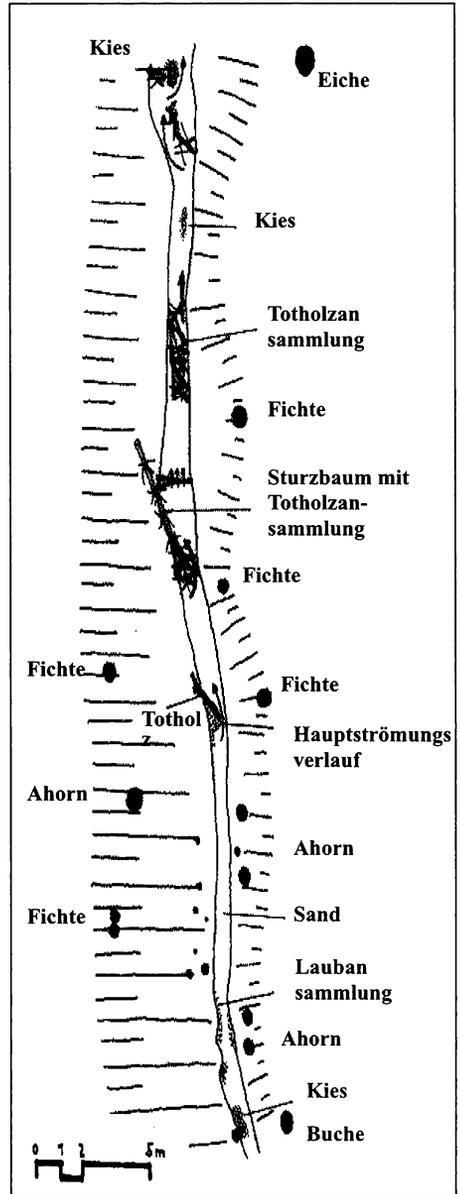
Chemismus

Die Werte der elektrolytischen Leitfähigkeit liegen um $500 \mu\text{S}/\text{cm}$ und die der Gesamthärte um $2,5 \text{ mmol}/\text{l}$. Das Säurebindungsvermögen liegt bei $2,8 \text{ mmol}/\text{l}$ und der pH-Wert geht mit $8,1$ bis in den alkalischen Bereich. Es tritt keine Kalkausfällung auf. Das Wasser ist auch im Sommer sauerstoffgesättigt und kalt. Der Bach ist insgesamt als nährstoffarm zu bezeichnen.

Fauna

Beim Betrachten der Zoozönose des überwiegend durch sandiges Sohlsubstrat (Psammal = 45%) geprägten Süßmilchbaches fällt auf, daß die sonst weit verbreitete lithobionte Art *Odontocerum albicorne* in diesem Bach gänzlich fehlt. Auch Filtrierer wie z.B. *Hydropsyche* oder

Abb. 3: Süßmilchbach: Aufsicht eines Teilstückes der Referenzstrecke



Tab. 9: Geographie der Referenzstrecke

Bachname	Hane
Region	Süd-Niedersachsen
TK-Blatt-Nr.	4224
Quellentfernung	1,5 km
Bachgröße	1 m
Längszone	Epirhithral
Höhe	240 m ü. NN
Geländeform	Muldental
Längsgefälle	4 %
Geologie	Buntsandstein
Einzugsgebietsgröße	2 km ²
Nutzungsverteilung	Wald (100 %)

Philopotamus treten in diesem strukturarmen Bach nur mit einer geringen Individuenzahl auf bzw. fehlen ganz. Im Gegensatz dazu erreicht die Köcherfliege *Silo pallipes* in diesem Bach höhere Abundanz.

Beschreibung einer Referenzstrecke der Hane

Die 5 km lange Hane ist ein Seitenbach der Dieße. Ihr Einzugsgebiet liegt vollständig im Wald. Die Quellen der Hane liegen auf etwa 330 m ü. NN, ihre Mündung auf 180 m ü. NN. Das Längsgefälle beträgt im Durchschnitt 3%. Das Untersuchungsgebiet liegt in einem Muldental, dessen Talsohle zwischen 30 und 50 m breit ist (vgl. Tab. 9). Bei mittleren bis hohen Wasserständen ist der mit Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) bewachsene Talboden bis zum Rand der steileren Flanken durchfeuchtet. Letztere werden linksseitig des Baches mit Rotbuchen (*Fagus sylvatica*) und rechtsseitig mit Fichten (*Picea abies*) bewirtschaftet. Die Beschattung ist stark, und in der schwach entwickelten Krautflur dominieren Gräser und Farne.

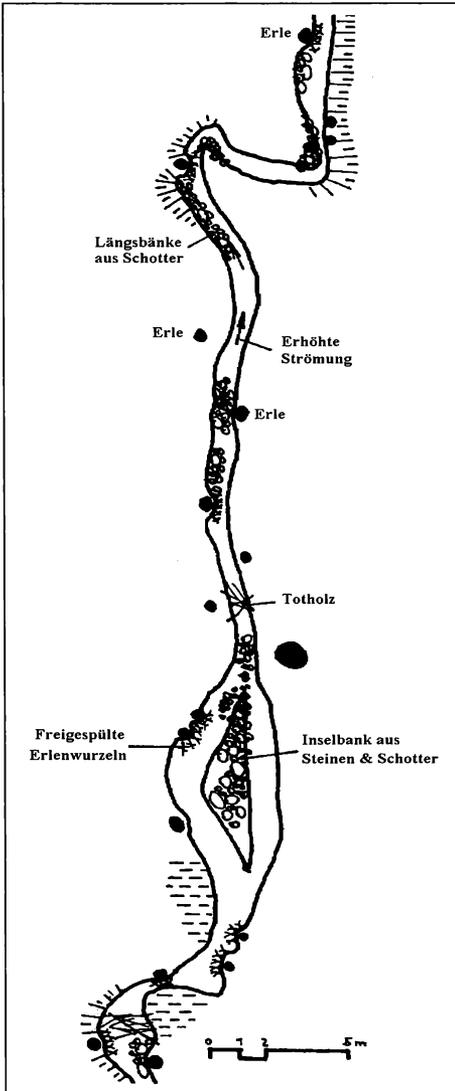
Laufentwicklung

Im Untersuchungsgebiet verläuft der Bach geschlängelt und nur vereinzelt tritt geringe Krümmungserosion auf. Das Ufer wird meist durch Erlenwurzeln stabilisiert. Grobschotter bildet häufig Ufer-, Insel- und Krümmungsbänke aus. Im gesamten Streckenabschnitt sind Sturzbäume, Totholzansammlungen, Laufverengungen und -weiterungen zu finden. Letztere werden durch dicht stehende Schwarzerlen gebildet. Querbänke sind zumeist als Furten ausgebildet. Die Strömungs- und Tiefenvarianz sind je nach Wasserstand mäßig bis groß.

Das Naturprofil ist flach und nur selten ist der Bach leicht eingetieft. Prallufer sind stellenweise leicht unterspült. Das Gewässer ist von einem häufigen Breitenwechsel geprägt. Laufweiterungen gehen meist mit Querbänken einher. Dicht stehende Erlenstöcke engen den Lauf stellenweise stark ein. Solcherorts besteht die Gewässersohle oft aus einem dichten Wurzelfilz.

In Abhängigkeit kleinräumiger Strömungsunterschiede besteht das Sohlsubstrat aus Sand mit Anteilen organischen Materials oder aus Kies und Schotter. Die Substratdiversität ist nur vereinzelt groß.

Abb. 4: Hane: Aufsicht eines Teilstückes der Referenzstrecke



Die auffälligsten Strukturen sind Flachwasser, Wurzelflächen, Rauschen mit erhöhter Strömungsgeschwindigkeit, Stillwasserpools, die bei Mittelwasser nicht durchströmt werden und ein Kehrwasserpool auf der Rückseite eines alten Wurzeltellers. Die Uferlängsgliederung ist unter anderem aufgrund der wechselnden Profiltiefe und des reichen Schwarzerlenbestandes sehr groß. Die starke Beschattung läßt nur eine dünne Krautvegetation zu (vgl. Abb. 4).

Chemismus

Die Werte für die elektrolytische Leitfähigkeit liegen um $200 \mu\text{S}/\text{cm}$ und die der Gesamthärte zwischen $0,7$ und 1 mmol/l . Das Säurebindungsvermögens beträgt ca. $1,0 \text{ mmol/l}$. Der pH liegt mit Werten zwischen $7,3 - 7,8$ im leicht alkalischen Bereich. Das Wasser ist als kalt, stets sauerstoffgesättigt und nährstoffarm zu bezeichnen.

Fauna

Die Hane zeigt eine typische Rhithral-Fauna naturnaher Mittelgebirgsbäche. Es sind mehrere Arten der Baetidae und Heptageniidae vorhanden. Sehr hohe Abundanzen weisen Nemouridae und Leuctridae auf. In quellnahen, steinigen Bereichen sind Agapetinae reich vertreten. Filtrierende Arten der Gattungen *Hydropsyche* und *Philopotamus* treten in diesem Bach sehr häufig auf. Abschließend wird die makrozoobenthische Besiedlung der drei vorgestellten Bäche tabellarische dargestellt (Tab. 10).

Tab. 10: Häufigkeiten der nachgewiesenen Arten des Makrozoobenthos (x = Arten, die nur in der Emergenz nachgewiesen wurden; Angaben in Klammern = autochtones Vorkommen unwahrscheinlich; Aufteilung der Häufigkeitsklassen (Hk) des Makrozoobenthos: **Hk 1:** 1–2 Individuen; **Hk 2:** 3–6 Individuen; **Hk 3:** 7–18 Individuen; **Hk 4:** 19–54 Individuen; **Hk 5:** >54 Individuen. Die Angaben stellen den Mittelwert der Häufigkeitsklassen aller Probestellen eines Baches dar.

Bach	Rebbe	Süß- milchbach	Hane	Bach	Rebbe	Süß- milchbach	Hane
Arten				Arten			
Turbellaria				Coleoptera			
<i>Crenobia alpina</i>		1		<i>Esolus angustatus</i>	3	1	1
<i>Dugesia gonocephala</i>	5	5	5	<i>Hydraena gracilis</i>	3	2	4
Amphipoda				<i>Hydraena melas</i>	1	1	1
<i>Gammarus fossarum</i>	5	5	5	<i>Hydraena nigrita</i>	2	1	
<i>Gammarus pulex</i>	5	5	5	<i>Hydraena pygmaea</i>			1
Ephemeroptera				<i>Limnebius truncatellus</i>	1		
<i>Baetis melanonyx</i>			4	<i>Limnius perrisi</i>	3	4	3
<i>Baetis muticus</i>	x	4	3	<i>Riolus subviolaceus</i>	1		
<i>Baetis rhodani</i>	2	2	4	Trichoptera			
<i>Baetis vernus</i>	x		1	<i>Agapetus fuscipes</i>	3	4	3
<i>Ecdyonurus subalpinus</i>	1	x	4	<i>Beraea maura</i>	x		x
<i>Electrogena ujhelyii</i>	3	1	1	<i>Chaetopteryx major</i>	x	4	x
<i>Epeorus sylvicola</i>			4	<i>Chaetopteryx villosa</i>	x	x	x
<i>Ephemer a danica</i>			1	<i>Crunoecia irrorata</i>	x		x
<i>Habroleptoides confusa</i>			5	<i>Drusus annulatus</i>	1		x
<i>Habrophlebia fusca</i>	1			<i>Ecclisopteryx madida</i>	3	x	2
<i>Habrophlebia lauta</i>			1	<i>Enoicyla pusilla</i>		x	
<i>Rhithrogena picteti</i>	5	3	5	<i>Ernodes articularis</i>			x
<i>Serratella ignita</i>			1	<i>Halesus digitatus</i>	x		x
Plecoptera				<i>Halesus radiatus</i>			x
<i>Amphinemura standfussi</i>	x	x		<i>Hydropsyche fulvipes</i>		x	4
<i>Brachyptera risi</i>	x			<i>Hydropsyche instabilis</i>			1
<i>Capnia bifrons</i>	1			<i>Hydropsyche saxonica</i>			1
<i>Diura bicaudata</i>	1			<i>Lasiocephala basalis</i>		(x)	
<i>Isoperla goertzi</i>	2	4	1	<i>Lithax niger</i>		1	
<i>Leuctra albida</i>	x			<i>Lype reducta</i>			x
<i>Leuctra braueri</i>	3	3	3	<i>Melampophylax mucoreus</i>	2		
<i>Leuctra digitata</i>	x	x	x	<i>Micropterna lateralis</i>	x		
<i>Leuctra fusca</i>		x		<i>Micropterna sequax</i>	x	2	
<i>Leuctra nigra</i>	2	2	2	<i>Odontocerum albicorne</i>	2		3
<i>Leuctra prima</i>	x	x	x	<i>Oecismus monedula</i>	x		1
<i>Leuctra pseudosignifera</i>	x	x	x	<i>Philopotamus montanus</i>			3
<i>Nemoura cambrica</i>	x		x	<i>Plectrocnemia brevis</i>	1		
<i>Nemoura cinerea</i>	x			<i>Plectrocnemia conspersa</i>	3	1	1
<i>Nemoura marginata</i>	x	x	x	<i>Potamophylax cingulatus</i>	3	3	3
<i>Nemoura sciurus</i>	x	x		<i>Potamophylax luctuosus</i>		4	1
<i>Nemurella pictetii</i>	x			<i>Potamophylax nigricornis</i>	x	2	1
<i>Protonemura auberti</i>	x	x	x	<i>Rhyacophila fasciata</i>	1		2
<i>Protonemura praecox</i>			x	<i>Rhyacophila nubila</i>		(x)	1
<i>Siphonoperla torrentium</i>	1		1	<i>Sericostoma personatum</i>	3	3	3
Planipennia				<i>Silo pallipes</i>	1	4	1
<i>Osmylus fulvicephalus</i>	x	x	x	<i>Synagapetus iridipennis</i>	3		3
Megaloptera				<i>Tinodes rostocki</i>			1
<i>Stialis fuliginosa</i>	1		1	<i>Tinodes unicolor</i>	x		
Coleoptera				<i>Wormaldia occipitalis</i>	4	1	1
<i>Agabus bipustulatus</i>	1						
<i>Anacaena globulus</i>	1		2				
<i>Elms aenea</i>	3	3	3	Summe	63	45	63

4. ZUSAMMENFASSUNG

Im Zeitraum von 1996–98 wurden im Weser-Leine und Osthessischen Bergland im Rahmen zweier Diplomarbeiten typologische Untersuchungen an naturnahen, perennierenden Bachoberläufen durchgeführt. Neben chemisch-physikalischen und strukturellen Parametern wurde insbesondere die Gewässerfauna erfaßt. Von den 112 nachgewiesenen Arten werden 35 (31%) in den regionalen oder überregionalen Roten Listen aufgeführt. Auf einige interessante faunistische Funde wird näher eingegangen. Naturnahe Abschnitte ausgewählter Bäche werden zoönotisch, chemisch und strukturell ausführlich beschrieben.

5. LITERATUR

- BEYER, H. (1932): Die Tierwelt der Quellen und Bäche des Baumbergegebietes.– Abh. Westfahl. Provinzialmus. Naturkde. 3: S. 9–187
- BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTTKE & P. PRETSCHER (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands – Schriftreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 351 S.
- BRAUKMANN, U. (1987): Zooönologische und saprobiologische Beiträge zu einer allgemeinen regionalen Bachtypologie. – Archiv für Hydrobiologie Supplement 26: 355 S.
- HAASE, P. (1996): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Wasserkäfer mit Gesamtartenverzeichnis (Insecta: Coleoptera, partim).– Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 16: S. 81–100
- HAASE, P. (1998): Köcherfliegen als Charakterarten colliner und submontaner Kalkbäche in den deutschen Mittelgebirgen. – Lauterbornia 34: S. 113–119
- HAASE, P., E. TER HASEBORG & C. KRAFT (1998): Untersuchungen an Muschelkalkbächen im Weser-Leine- und nördlichen Osthessischen Bergland als Beitrag zu einer regionalen Bachtypologie. – DGL-Tagungsberichte 1997: S. 494–498
- HAYBACH, A. (1998): Die Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera) von Rheinland-Pfalz. – Dissertation, Universität Mainz, 417 S.
- HEBAUER, F. (1994): Entwurf einer Entomozoologie aquatischer Coleoptera in Mitteleuropa (Insecta, Coleoptera, Hydradephaga, Hydrophiloidea, Dryopoidea). – Lauterbornia 19: S. 43–57
- HETTLICH, S., P. RASCH & T. AßMANN (1996): Die Gattung *Electrogena* ZURWERRA & TOMKA 1985 (Ephemeroptera: Heptageniidae) im Osnabrücker Hügelland (NW-Deutschland): Taxonomie, Habitatbindung, Phänologie, Naturschutzaspekte. – Osnabrücker naturwiss. Mitt. 22: S. 205–233
- KÖLLNER, T. & P. HAASE (1997): Über einige seltene Wasserinsekten des Westharzes (Insecta: Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera). – Göttinger Naturkundliche Schriften 4: S. 173–179
- LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.) (1996): Naturraumspezifische Leitbilder für kleine und mittelgroße Fließgewässer in der freien Landschaft – Eine vorläufige Zusammenstellung von Referenzbach- und Leitbild-Beschreibungen für die Durchführung von Gewässerstrukturgütekartierungen in Nordrhein-Westfalen. – Landesumweltamt NRW, Materialien Nr. 23, 127 S.

LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT RHEIN-
LAND-PFALZ (Hrsg.) (1996):
Gewässerstrukturgütekartierung in der
Bundesrepublik Deutschland – Verfah-
rensvorschläge für kleinere und mittlere
Fließgewässer, 179 S.

LESSMANN, D. (1993): Gewässerversauerung
und Fließgewässerbiozönosen im
Harz. – Berichte des Forschungszent-
rums Waldökosysteme, Universität
Göttingen, Reihe A 97: 247 S.

MOOG, O. (1995): Fauna Aquatica Austria-
ca. – Bundesministerium für Land-
und Fortswirtschaft (Hrsg.), Lose-
blattsammlung, Wien

OTTO, A. & U. BRAUKMANN (1983): Gewäs-
sertypologie im ländlichen Raum.
– Schriftreihe des Bundesministerium
für Ernährung, Landwirtschaft und
Forsten, Reihe A: Angewandte Wis-
senschaft 288: S. 1–59

PAPE S. & P. RASCH (1996): Der Einfluß kom-
munaler Abwässer auf die benthische
Besiedlung und die längszonale Gli-
ederung eines Fließgewässer am Bei-
spiel der Düte im Kreis Osnabrück
(Niedersachsen). – DLG-Tagungsbe-
richte 1995: S. 493–497

REUSCH, H. & D. BLANKE (1993): Rote Liste
der in Niedersachsen und Bremen ge-
fährdeten Eintags-, Stein- und Köcher-
fliegenarten (Insecta: Ephemeroptera,
Plecoptera, Trichoptera). – Informati-
onsdienst Naturschutz Niedersach-
sen 13: S. 129–148

SAUER, F. (1988): Wasserinsekten. – Fauna
Verlag, Karlsfeld: 161 S.

SCHMEDTJE U. & KOHMANN F. (1992): Bestim-
mungsschlüssel für die Saprobier-Din-
Arten (Makroorganismen). – Gebr. Par-
cus-Verlag, München: 274 S.

SOMMERHÄUSER, M. (1995): Zur Köcherflie-
genfauna der Fließgewässer des
Niederrheinischen Tieflands – fauni-
stische und typologische Aspekte.
– Lauterbornia 22: S. 85–97

WARINGER, J. & W. GRAF (1997): Atlas der
österreichischen Köcherfliegenlarven
– unter Einschluß der angrenzenden
Gebiete. – Facultas-Universitäts-Ver-
lag, Wien: 286 S.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Biol. Eike ter Haseborg
Guldenhagen 33
D-3785 Göttingen

Dipl.-Biol., Dipl.-Ing. Peter Haase
Universität Gh Kassel
Nordbahnhofstr. 1a
D-37213 Witzenhausen

Dipl.-Biol. Corinna Kraft
Dorfstraße 14
D-37181 Lichtenborn

Manuskripteingang: 26. Februar 1999

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Göttinger Naturkundliche Schriften](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Haseborg Eike ter, Haase Peter, Kraft Corinna

Artikel/Article: [Faunistische und strukturelle Untersuchungen an naturnahen Waldbächen des Weser-Leine- und des nördlichen Osthessischen Berglandes 71-87](#)