

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Fließgewässer im Ballungsraum Ruhrgebiet, Ökologische Grundlagenerhebung in der Stadt Bochum - mit 6 Tabellen und 2 Abbildungen

Thiesmeier, Burkhard
1988

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:30:4-191703

Fließgewässer im Ballungsraum Ruhrgebiet Ökologische Grundlagenerhebung in der Stadt Bochum

Burkhard Thiesmeier, Jürgen Rennerich und Siegfried Darschnik

Mit 6 Tabellen und 2 Abbildungen

(Eingegangen am 25. 6. 1987)

Kurzfassung

Von 1984–1986 wurden in Bochum, einer Großstadt im mittleren Ruhrgebiet, alle Fließgewässer kartiert und faunistisch sowie chemisch-physikalisch untersucht. 38 Bachabschnitte und Bachläufe werden unterschieden, die sowohl zur Emscher als auch zur Ruhr entwässern, wobei ca. 70% der Gewässer kürzer als 1 km sind. Weiterhin wurde eine historische Fließgewässerkarte erarbeitet, die den Verlauf der Bachläufe in den Jahren 1840/1843, also vor den industriellen Umstrukturierungen zeigt. Es wurden 64 Arten oder höhere Taxa gefunden. Die Mehrzahl der Tiere zählt zu den ubiquitären und euryöken Bachorganismen. Die wichtigsten Störeinflüsse wie Zerschneidung und Isolation der Bachläufe, sowie Teichanlagen, Regenüberläufe, Verbauung u. a. werden dargestellt und im Zusammenhang mit den faunistischen Ergebnissen und der historischen Situation diskutiert.

Abstract

In the urban area of Bochum, a city in the middle part of the industrial belt of the Ruhr, all running waters were localized and studied from a faunistical and a chemo-physical point of view during the period of 1984–1986.

38 brooks and part of brooks (leading to the Emscher as well as to the Ruhr) have been distinguished, about 70% of them being shorter than 1 km. Furthermore a historical map was reconstructed showing the runnig waters at 1840/1843, so before the fundamental industrial changes.

64 species of higher taxa were found, mainly belonging to ubiquitous and less adaptive groups of runnig water animals. The main influences in urban areas as fragmentation and isolation, ponds and floot retarding systems, outlets, canalization etc. are shown and discussed with the faunistical results and the historical situation.

1. Einleitung und Problemstellung

Die Fließgewässer in der Großstadt sind gekennzeichnet durch extreme anthropogene Überformungen, die zu einem weitgehenden Verlust der natürlichen und naturnahen Abschnitte geführt haben.

Während bei Bachläufen in der freien Landschaft der Bezug zu natürlichen Verhältnissen noch hergestellt, beschrieben und zur Bewertung herangezogen werden kann (z. B. LWA 1982, LÖLF & LWA 1985), ist dieses in einer dichtbesiedelten Stadt kaum noch möglich.

Die noch vorhandenen Fließgewässer zeigen Auswirkungen einer Vielzahl von Störfaktoren, die sich im Laufe der Jahrzehnte in unterschiedlichster Art und Weise beinflußt und überlagert haben. Besonders die Zerrissenheit und die daraus resultierende Isolation vieler Teilabschnitte erschwert die Einordnung in ein übergordnetes Bachsystem, wobei jeder einzelne Fließabschnitt durch das Zusammenwirken der verschiedensten Beeinflussungen charakterisiert wird.

Die vorliegende Arbeit ist ein erster Ansatz einer ökosystemaren Bearbeitung von Fließgewässern im städtischen Bereich. Dabei stand zunächst die Erfassung des gegenwärtigen Zustandes mit den hauptsächlichen Störeinflüssen im Vordergrund: ein erster Schritt in die Richtung einer allgemeinen Bewertungsgrundlage für Bäche im besiedelten Bereich. Gleichzeitig erfolgte ein historischer Vergleich, um das ehemalige Fließwassernetz aufzuzeigen, wie es vor den industriellen Umstrukturierungen der letzten 140 Jahre bestanden hat. Nur vor diesem Hintergrund ist es möglich – im Vergleich mit regionalfaunistischen Arbeiten aus angrenzenden Gebieten (z. B. Thienemann 1912, Beyer 1932, Dittmar 1955, Darschnik, Engelberg, Rennerich & Thiesmeier 1982, Braukmann 1984) – die Habi-

tatsrückgänge zahlreicher Bachorganismen zu diskutieren und sinnvolle Vorschläge für naturnahen Rückbau und Wiedervernetzung zu machen.

2. Das Untersuchungsgebiet

Das Bochumer Stadtgebiet umfaßt eine Fläche von 145,36 km². Die Höhenlage reicht von NN + 43 m im Norden bis NN + 196 m im Süden der Stadt. Dadurch variieren die Niederschläge von 750 mm bis über 800 mm im Jahr. Die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge zeigt ein deutliches Sommermaximum und ein schwächeres Wintermaximum. Die Jahresmitteltemperatur beträgt 10,4°C.

Die Wasserscheide Ruhr/Emscher zieht sich quer durch das Stadtgebiet von Nordosten nach Südwesten. Ein kleinerer Einzugsbereich im Osten, der zur Emscher entwässert, ist

ohne größere Bedeutung.

Naturräumlich gehört das Untersuchungsgebiet zur Großeinheit der Westfälischen Bucht und wird der Haupteinheit des Westenhellwegs zugerechnet (KÜRTEN 1970), wobei zwei naturräumliche Landschaftsformen das Stadtbild kennzeichnen. Im Süden finden wir eine bergige Karbonlandschaft, in deren schmalen Kerbtälern zahlreiche kleine Bäche fließen, mit oft nur geringer Wasserführung. Die Ursache hierfür liegt häufig in ehemaligen bergbaulichen Tätigkeiten begründet, da Hunderte von Kleinzechen im Bochumer Süden oberfächennahe Flöze des anstehenden produktiven Karbons ausgebeutet haben.

Der Norden der Stadt ist durch eine flache oder sanft wellige Hügellandschaft gekennzeichnet. Die Tiefenschichten stammen aus dem Oberkarbon. Der darüberliegende aus der Kreide stammende Emschermergel (Münsterländer Kreidebucht) ist hier von diluvialen Ablagerungen aus der Saale-Eiszeit (die Südgrenze der zweiten und südlichsten Hauptvereisung verläuft quer durch das Stadtgebiet) und kleinflächigen Schottern der alten Hochterrasse der Ruhr überdeckt (Castroper Höhenschotter). Trotz der jungdiluvialen Lößüberdeckung der Höhenschotter treten diese aber oftmals zutage und es kommt an den Hanganschnitten des wasserstauenden Mergels zu einem Austritt zahlreicher, stark schüttender Quellen, wie sie vor allen Dingen in den Quellgebieten des Ostbaches, des Dorneburger Baches und des Grummer Baches zu finden sind. Eine Besonderheit stellt das Ölbachtal dar, das sich durch seine alluvialen Ablagerungen als ehemaliger Ruhrbogen ausweist und eine weite nördliche Ausbuchtung in das Emschereinzugsgebiet bildet. Die Quellen des Ölbaches (Gerther Mühlenbach, R 1) sind die nördlichsten des gesamten Ruhreinzugsgebietes.

Die Bevölkerungsdichte in Bochum betrug 1983 2851 E/km² und dementsprechend groß ist der Versiegelungsgrad der Stadtfläche. Fast 60% sind überbaut oder werden durch Industrie und Verkehr in Anspruch genommen. Die Freiflächen innerhalb der geschlossenen Bebauung sind dabei mitgerechnet. Die unversiegelten Freiflächen werden in erster Linie durch die Landwirtschaft geprägt (30%). Die restlichen 10–15% bestehen aus Erholungs-, Wald- und Wasserflächen (STATISTISCHES JAHRBUCH DER STADT BOCHUM

1984).

3. Methoden

Die Untersuchungen wurden zwischen 1984 und 1986 durchgeführt. Nach intensivem Kartenstudium (TK 25, DGK 5) wurden die betreffenden Bachabschnitte im Gelände aufgesucht und mehrfach begangen, um möglichst alle einflußnehmenden Faktoren zu erfassen. Dabei wurde besonderer Wert auf die wichtigen Störeinflüsse wie zum Beispiel Regenüberläufe, Verbauungen, Anschüttungen etc. gelegt. Weiterhin wurden auch solche Punkte im Freiland aufgesucht, die zwar nach den vorliegenden Karten kein Fließgewässer aufzeigten, wo aber auf Grund der Geländestruktur oder vorhandener Ortskenntnis ein Bachlauf zu erwarten bzw. bekannt war. Hierbei ist besonders Sorgfalt geboten, um möglichst alle noch vorhandenen Bachreste aufzunehmen, damit sie bei zukünftigen Planungen entsprechend ihrer Funktion berücksichtigt werden können.

Weiterhin wurden allgemeine Daten zur Hydrologie des Gewässers (Wasserführung, Substrat, Trübung u. a.) und des Umlandes aufgenommen. Die biologische Bestandsaufnahme erfolgte durch Aufsammlungen mit einem Handnetz. Dabei wurde das Netz in den

Untergrund gedrückt und davorliegende Steine, Äste und Blätter ausgewaschen und der Bodengrund aufgewühlt. Die verschiedenen Organismen driften so in das bereitgehaltene Netz. Teilweise wurden die Tiere sofort an Ort und Stelle ausgelesen und in 70% igem Alkohol konserviert. Größere Proben wurden erst im Labor nach Organismen untersucht.

Im Freiland erfolgte weiterhin die Ermittlung der Wassertemperatur, des Sauerstoffgehaltes, der Leitfähigkeit und des pH-Wertes mit Geräten der Firma WTW. Die weiteren chemisch-physikalischen Untersuchungen erfolgten im Labor nach den DEUTSCHEN EINHEITSVERFAHREN oder titrimetrisch nach Merck (Gesamthärte, Karbonathärte und Chlorid).

4. Ergebnisse

4.1. Rekonstruktion des ehemaligen Bachsystems und heutiger Zustand

Das aktuelle Kartenmaterial (Abb. 1) zeigt deutlich den bruchstückhaften Verlauf und die isolierte Lage der meisten Bäche. Es wurden nur solche Fließwasserabschnitte berücksichtigt, die nicht als reine Abwassersammler fungieren und somit ständig stark verschmutztes Wasser führen. Die ehemals zur Emscher entwässernden Bäche, aber auch zahlreiche Ruhrzuflüsse (siehe Abb. 2), wurden im Laufe der Industrialisierung und zunehmenden Verbauung zu reinen Abwassertransportern umfunktioniert. Die Tatsache, daß sie nicht total verrohrt sind, sondern über größere Strecken offen in trapezförmigen Betonprofilen verlaufen, liegt allein darin begründet, die durch Bergsenkungen gefährdeten Abschnitte überwachen zu können. Wie für ein Abwasserkanalsystem charakteristisch, haben diese Gerinne vom Ausbaugrad und von der Wasserqualität her kein Potential mehr, auch in entfernter Zeit eine Bachbiocoenose zu entwickeln. Sie blieben aus diesen Gründen bei den nachfolgenden Ausführungen unberücksichtigt.

Das ursprüngliche Bachsystem ist in einer Großstadt wie Bochum im Gelände zum größten Teil nicht mehr nachvollziehbar. Für die Rekonstruktion ist man daher auf verläßliches Kartenmaterial angewiesen. Für das Bochumer Stadtgebiet liegen die Urmeßtischblätter (TK 25) aus den Jahren 1840–1843 vor, die es ermöglichten, eine hinreichend genaue Rekonstruktion der Bachverläufe vorzunehmen (Abb. 2).

Die vierziger Jahre des letzten Jahrhunderts waren durch den Beginn tiefgreifender Veränderungen geprägt. Waren Bochum und die umliegenden Gemeinden bis in diese Zeit vorwiegend landwirtschaftlich geprägt – mit einigen wenigen Kleinzechen im Süden der Stadt – so wurde durch zunehmenden technischen Fortschritt das Stadtbild völlig verändert. 1844 konnte die erste Tiefbauzeche ihren Betrieb aufnehmen, nachdem es gelungen war, die Kohlenflöze unter der Kreidemergeldecke zu erschließen und mit der fortgeschrittenen Pumptechnik den Abtransport des einbrechenden Wassers zu gewährleisten. Im gleichen Jahr nahm die von Jacob Meyer mitbegründete Gußstahlfabrik in Bochum ihren Betrieb auf (Croon 1965) und wurde neben dem Bergbau zum prägenden Wirtschaftsfaktor.

Die oft stark erwärmten und salzhaltigen Sümpfungswässer, stellten somit in zahlreichen Bachabschnitten die ersten nachhaltigen Störfaktoren dar, die auch heute zum Teil noch wirksam sind (eine Arbeit über den Einfluß der Sümpfungswässer auf den Oelbach ist in Vorbereitung, siehe auch Galhoff & Kaplan, 1983).

Die Karte des Bachnetzes von 1840/1843 kennzeichnet somit noch einen relativ ursprünglichen Zustand, der weitgehend unbeeinflußt von Bergbau und Schwerindustrie war.

Vergleicht man die Karte der aktuellen Fließgewässersituation (Abb. 1) mit der vor 140 Jahren (Abb. 2), so ergeben sich drastische Reduzierungen der Fließstrecken. Tab. 1 gibt die Gesamtlängen der Emscher- und Ruhrzuflüsse für die Vergleichsjahre 1840/1843 und 1984/1986 an, wobei zu berücksichtigen ist, daß reine Abwassersammler, ob verrohrt oder unverrohrt, nicht miteinbezogen wurden.

Besonders die Emscherzuflüsse sind heute bis auf wenige Reste zu Abwasserkanälen ausgebaut. Im gesamten Wattenscheider Raum existiert nur noch ein nennenswertes Fließgewässer in Sevinghausen (E 10). Die Ruhrzuflüsse sind auf ein Drittel ihrer ursprünglichen Fließstrecke reduziert worden. Der Ölbach, als längstes Bochumer Fließgewässer, ist noch weitgehend erhalten geblieben, doch sind ganze Abschnitte ausgebaut oder kanalisiert und

durch zahlreiche Einleitungen belastet. Auffallend in der aktuellen Fließwasserkarte (Abb. 1) ist der Verlauf fast sämtlicher noch vorhandener Bachabschnitte im Außenbereich. Nur in Ausnahmefällen befinden sich Reststücke von Bachläufen in bebauten

Bereichen (z. B. R 27 und E 6 und 7).

Die Denaturierung des in der historischen Karte gezeigten Gewässernetzes hat aber nicht alle Abschnitte gleichmäßig erfaßt. Der Umfang der Störung oder Vernichtung naturnaher Bachläufe steigt vielmehr mit der Ordnungszahl der Gewässer. Von ca. 157 Bächen 1. Ordnung (Quellbäche) existieren noch 45 (28%). Die Bachläufe der 2. Ordnung sind von ehemals 39 auf 5 (13%) reduziert worden und von ca. 10 Bachabschnitten 3. Ordnung sind 2 und von ca. 3 Bachabschnitten 4. Ordnung ist nur noch ein Reststück im Verlauf des Ölbaches übrig geblieben. Es sind also vor allem die rhithralen Bachregionen überformt worden, was zur Folge hat, daß heute vorwiegend nur noch krenale Reste der ersten Formation vorhanden sind (Otto & Braukmann 1983).

Das Augenmerk bei Kartierungsarbeiten in Ballungsräumen wird sich demnach verstärkt auf die Quellbereiche und somit auf eine Vielzahl meist kleinräumiger Strukturen zu

richten haben.

In Tab. 2 sind wichtige großstadtrelevante Parameter für sämtliche untersuchten Bachabschnitte aufgelistet. Neben allgemeineren Daten wie Länge der Fließstrecke, Anzahl der Nebenbäche und Quellen, wurde insbesondere versucht, charakteristische Einflußgrößen für das Stadtgebiet zu finden. Dazu gehören neben Angaben über die Nutzung des Umlandes auch Belastungsgrößen wie Zahl der Regenüberläufe und die Art des einwirkenden Abwassers. Der Grad der Verbauung wurde in vier Größenklassen eingeteilt und beinhaltet sowohl Sohlen- und Uferbefestigungen, als auch Eingriffe wie Tiefer- oder Um-

legungen des Bachbettes.

Fast 70% der Bachläufe sind kürzer als 1 km, wobei einige dieser Gewässer nur temporär Wasser führen. Nur wenige Systeme bestehen aus mehrern Quellen und Nebenbächen. Auffallend sind dabei die vielen durch Verbauungen und Einleitungen gestörten Quellen (38%). Die meisten sind mit Regenüberläufen gekoppelt, was zu einer völligen Zerstörung des Quellbezirkes geführt hat. Nur ein Drittel der Bachsysteme ist frei von Teichanlagen, die in der Regel ohne Umlaufgraben direkt in den Bachlauf eingeschaltet sind. Dabei handelt es sich überwiegend um Park- oder Zierteiche, die erst in den letzten Jahrzehnten in vielen Grünanlagen und Naherholungsgebieten angelegt worden sind. Die Teichproblematik ist besonders in der Großstadt ein überall zu beobachtender Eingriff in das Längsgefüge des Fließgewässers. Der grundsätzliche Unterschied der beiden Ökosysteme Bach und Teich wird dabei aus Unkenntnis übersehen.

Etwa ein Drittel aller Bachläufe hat seine Hauptfließstrecke in städtischen Grünanlagen. Nimmt man noch die Waldungen hinzu, die in städtischem Besitz sind, so erhöht sich die Anzahl der Fließgewässer auf über 50%, die unter der Kontrolle der Kommunalverwaltung liegen. Hier ergeben sich die besten Voraussetzungen für mögliche Umgestaltungen und

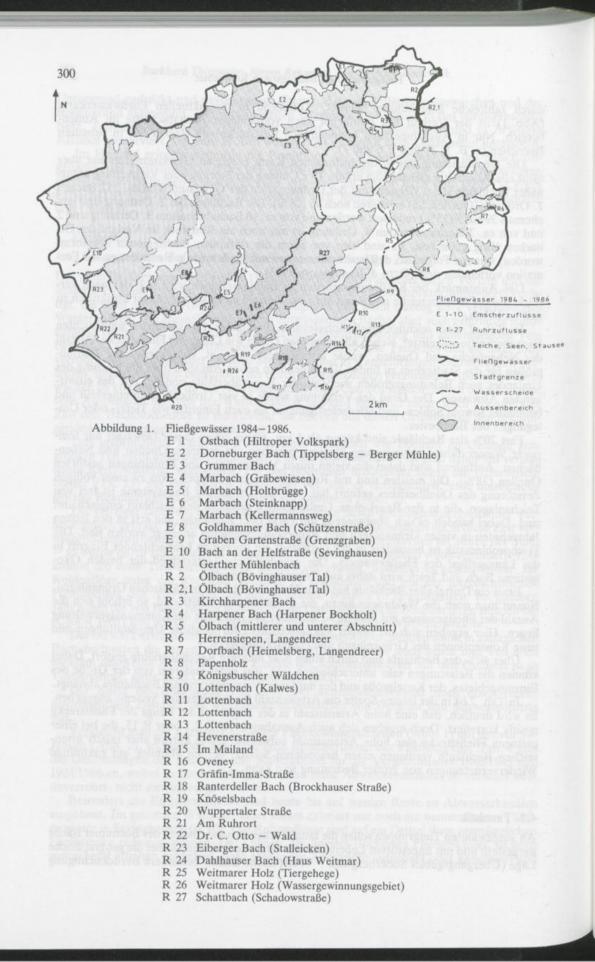
neue Konzeptionen der Grünanlagen und Naherholungsgebiete.

Über 40% der Bachläufe sind durch einen oder mehrere Regenüberläufe gestört. Dabei können die Belastungen sehr unterschiedlich sein, was unter anderem von der Größe des Einzugsgebietes, der Kanalgröße und der mittleren Wasserführung des Bachlaufes abhängt.

In Tab. 2 ist in der letzten Spalte die Artenanzahl für die einzelnen Systeme angegeben. Es wird deutlich, daß eine hohe Artenanzahl in der Regel mit der Länge der Fließstrecke positiv korreliert. Doch ergeben sich auch Ausnahmen wie R 2,1 oder R 15, die bei einer geringen Fließstrecke eine hohe Artenanzahl aufweisen. Diese kurzen aber relativ artenreichen Bachläufe verdienen einen besonderen Schutz, der im Hinblick auf zukünftige Wiedervernetzungen von großer Bedeutung sein kann.

4.2. Faunistik

An ausgewählten Tiergruppen sollen die faunistischen Besonderheiten der Bochumer Bäche dargestellt und mit ungestörten Lebensräumen verglichen werden, wobei die geographische Lage (Übergangsgebiet Süderbergland – Westfälische Bucht) besondere Berücksichtigung



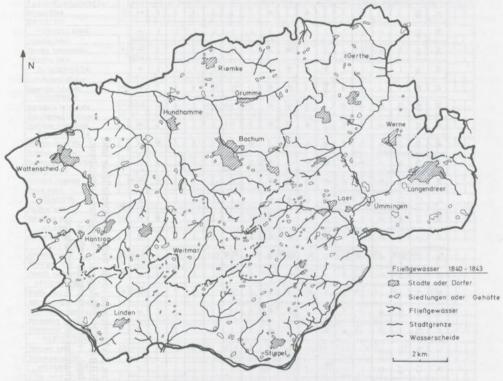


Abbildung 2. Fließgewässer 1840-1843.

	1840/1843	1984/1986
Emscherzuflüsse	ca. 75 km	ca. 13 km (17%)
Ruhrzuflüsse	ca. 86 km	ca. 28 km (33%)

Tabelle 1. Vergleich der Fließstrecken der Emscher- und Ruhrzuflüsse zwischen 1840/1843 und 1984/1986.

findet. Es wurden 64 Arten oder höhere Taxa festgestellt, die sich auf mindestens 38 Fundstellen im Stadtgebiet verteilen (Tab. 3). Zum Vergleich und zur Diskussion wurde vor allen Dingen die Arbeit von Braukmann (1984) herangezogen. Weiterhin wurden die regionalen Untersuchungen von Thienemann (1912) und Dittmar (1955) im Sauerland und die Untersuchungen von Beyer (1932) in den Baumbergen, sowie weitere regionalfaunistische Arbeiten berücksichtigt.

Turbellaria

Crenobia alpina, ein kaltstenothermer Krenalbewohner, konnte in vier Quellbereichen nachgewiesen werden. Er erreicht im Untersuchungsgebiet die Nordgrenze seiner geschlossenen Verbreitung. Die Populationen in den Baumbergen sind nach Beyer (1932) isolierte Reliktvorkommen.

Crenobia alpina findet sich nur in gering beeinträchtigten Quellen der Castroper Höhenschotter, sowohl im Emscher- als auch im Ruhreinzugsgebiet. Das Fehlen in vielen anderen Quellen des gleichen Bereiches läßt auf einen starken Rückgang schließen. Allerdings kann Crenobia alpina auch unter günstigen Umständen selten sein, wie Untersuchungen im Felderbachtal gezeigt haben, das ca. 25 km südwestlich von Bochum liegt (Darschnik, Engelberg, Rennerich & Thiesmeier 1982). Bei Untersuchungen in Mülheim (Fabri, Kessler & Wiersch 1986) konnte Crenobia alpina nicht nachgewiesen werden.

Fließgewässer	Flieflstrecke Gesamtlänge (km.)	Nebenbäche Gesamtlänge (k m.)	Quellen, Gesamtzahl	dovon gestlart	Teichanlagen, Gesamtzahl	Grad der Verbauung	Grünanlage	E Landwirtschaft	Torstwirtsc	Wohnung /	Regenüberläufe Gesamtzahl	Regendake P haltebecke	Anorganisches	Hausliches Abwasser	Sonstiges	53
	VILLE		10 10 4	JA	192			half	hatt	bai	dute	. 6	¥	en.	(B.)	53
5	2,7	9,0	91	10		+	+	+	+	1	m	-	L	1		-
24	2,6	tt	12	60	-1	++ +-	+	+	+	1	T	1	1	1	+	1
w w	3,7 0	0.0	1		on		+	1	+	+	9	-	+	1	1	
Emscher 4 5	0,5	1	1	1	1	1	1	+	+	1	-	1	ol.	1	+	
	0,1	1	-	1	2 ,	i l	1	1	+	1	1	1	+	1	6-	
9	0,1 0,3	,	1	1	7	1	1	+	1	+	1	1	1	1	1	
7	100	1		1	2	+	+	1	1	+	1	1	1	1	0-	
60	0 7'0	1	2	1	4	+	+	1	1	1	-	L	51	11	+	•
0	0,3	0	64		-	+	1	1	1	+	-	1	1	1	1	-
0	0 6,1	9'0	4	2	60	+	1	+	+	1	1		1	+	1	
-	9,0	1	-	-	1	+	I	+	1	+	-	1	1	+	de	0
2 21	0,5	0,1	in	-	4	+	+	+	+	+	9	1	+	+	+	ç
1	0,9 0,7	1		1	1	1	1	+	+	1	1	1	1	1.	1	36
-4	-	7'0 -	-	-	-	+	1	+	+	1	1	1	1	+		0
w	0,1	4	2	240	6	+ +	+	+	+	+	-	-	1	+	1	1.3
100		- 00	- 2	1		+ +	+	+	+	1	24	1	1	+	0	12
7	2,0 1,0			-	-	+	+	+	+	1	1	1	1	+	1	-
00	1,2	0,2 0,4	2 2	1	1	+	13	+	+	1	+	1		1	1	7
on .	2 0,7	4 0,2	2 2	-	2	+	1	+	+		-	1	1	1	1	7
0,	7 0,8	2	-	7	9	+	1	+	+	1	1	l l	+	1		2 2
	8 0,5	- 0,05		-	1	+	1	1	+	N	1	1	T		1	20
11 12	5.0.4	1 90	-	1	1	1 +	1	+	+	1	1	1/	1	1	1	10
5	0.4	1	-	1	1	15.	-	+	+	-	1	1	N	1	1	1
72	5	4.0	10	-	CI	-	L	+	+	1	-	1	1-	I N	1	11
à.	5	4 0,2	60	. 2	00	+	1	+	+	1	1	1	1	1		
9	0,2	1	-	-	1	63	1	+	+		1	1	1	1	+	29 7
17	1,3	0.3	2	1	4	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	7 18
20	0,	1	~	1	φ	+	1	+	+	1	2	1	1		+	10
22	1,2	1	un .	2		+	+	+	+	1	-	-			1	41
20	8	1	-	1	-	+	1	1	1	+	1	1	1	-	+	100
12	70	1	-	7	1	1	+	1	+	1	2	1	1	1	1	M)
22	8,0	0,2	2	24	2	+	1	+	+	1	1	1	-	1		ur)
23	90	T	-	1		+	1	+	+	1	-	1	1	1	-	ch .
24	70	1	-	1	-	+	+	+	1	1	1	1	-	1		0
25	8	1	-	1	1	1	1	+	1	1	(A)	1	1	1		-
26	0,1	1	-	1	1	1	1	+	I	1	1	1	1	I.	-	2
					100			110			19/11			100		

Delle 2. Allgemeine Angaben zu den untersuchten Bachsystemen sowie wichtige Störeinflüsse und Artenzahl. In der Zeile GRAD DER VERBAUUNG bedeuten: – weitgehend unverbaut, – + wenig verbaut, + stellenweise verbaut, + + überwiegend verbaut. In den übrigen Zeilen bedeuten '+' vorhanden und '-' nicht vorhanden.

Fauna/Fliefigewässer	1	2	3	4 5	6	7	8 5	9 10	1	2	2.1 3	4	5	6	7	8	9 1	0 11	12 1	3 14	15	16	17	18	19	20 2	1 2	2 23	3 24	25	26
PORIFERA	+					T														T	C										
BRYOZOA	0				\Box		1		П	34.7								100			0		0	33			7	10			
TURBELLARIA	13.5				1	117					12.0						100							5							
		+	Tol	T	TT	T	T	т	T		OT						T			T	T	T				T	T	T	T		
Crenobia alpina	-			+	++	+	+	+	+		0	+	10	-		0	+			+	١.	0	0			-	+	+		Н	
Dugesia gonocephala		0		+	+	+	+	+	+							-	+	+		+	+	1	-				+	+		Н	
Polycelis nigra		(8)	10	_		_	_	_	ш			_		_	ш	ш	_		ш	_	_	_	ш	ш		_	_	_	_	ш	ш
OLIGOCHAETA	_			_		_	_	_						_	_	_	-		_	-	-	_	_	_	_	_	_	-		_	_
nchytraeus albidus						9	ă l			(3)	10		100								0										
Eiseniella tetraeda	+		+						0		+		4.									П									
HIRUDINEA			-		111		1				-								75				7		T						
Erpobdella octoculata	To	0	O			T	T	1+	+	0	1						-	+		T	T	T	+				T	T	T		
		0				+		1				+			+		+			+	۰	+				\rightarrow	+	+		Н	
Glossiphonia complanata	1	-	-	+	1	+	+	+	+	+	-	+			-	\rightarrow	+	-		+	+	+		Н	-	-	+	+	+	\vdash	
Haemopis sanguisuga	-	-	_	-	-	-	-	-	_	1	_	_	-		-	_	-	-		1	_	-	-		-	-	-	-	1	ш	-
GASTROPODA	_		-	-	_	_	-	-		-		-	-	133			-			-	_	-	-		-	-	+	+	-		_
Ancylus fluviatilis			-	1		-	-	+				+				-	- 1	•	-	+	1	+				-	+	+	-		
Bythinella dunkeri						4	1	1	Н	1,1		-					4	3 .		1		-			0		4	1			
Potamopyrgus jenkinsi		0											0				8											0			
Radix peregra										0		0	0				(C				T					П	0			
Lymnaea stagnalis			0			7				15							(0			Т	T							+	П	
Physa acuta				1		7	†			100		+	0				1			†								t	1	Н	
		-	-	-	-	_	-	-	-	-	-	1	100	-	-		-	-	-	-	-	1	-	List		-	-	-		_	-
BIVALVIA			O		1	-	1	0		0	o	T					-			-	1	1			-	o.T	-		1		
Pisidium spec.			0	-		-	1	10		U	9			-			-			1	+	1				0		1	-		
Sphaerium spec.	0							1				1+	0				10	0	Ш		1										
ACARI												-	_	-	_			-						20	12/3						
Hydrachnellag											+		+																		
CRUSTACEA	1									W											П										П
Gammarus spec.		0	(1)	T	T		T	0		0				(0)		(10	9	1	0 6	0	0	10		1	0	1	T			
Niphargus spec	0	1	9	+		5.4	0	+	-	-		1		1	-	10/	1		-	-	1	1	10		-		-	+	+		
		-		+		-	-	+		•		+		-	-		1	0		+	+	+	-				+	+	+		H
Asellus aquaticus	+											_		_		ш	10	7	Ш	1	L	_			0		1	1	1		
EPHEMEROPTERA		-						_	-	-		-	-	-	-	-	1	-	_		-	-	-	-	-		-	-	_	-	
Baetis spec									0	(0)	-		+	10			1	0							0			C			
Habroleptoides modesta											0										L										
Rhithrogena semicolorata	100			\top																	Т										
Heptagenia spec.	+	+	1	+	11	+	+	+	+	-		-					+	-		+	+	+	+				+	+	+	Н	-
	+	-	1	+	-	-	+	+	-	-	-			100			+			+	10	+	+				+	+	+		-
Ecdyonurus venosus			Ш	1	ш	ш	1	_		ш		1	_	100	_		1	1	ш	1	10	1	1		ш	ш	_	_	_	Ш	
PLECOPTERA						_	-			_					-	-	-	-	-	-	-	-	-	3		-	_	-	-	-	
Nemoura spec	(0)		0					0		0	•						1	0 0					0			0			0		
Protonemura spec.				П							•										Т										
HETEROPTERA				-			1			No.	1000							16.1						*	-	_					
Velia caprai		0	11	1			T	T	To	-		T								To	To	T	T					T			
	+	0	\vdash	+		-	+	+	-	-		+		+		\vdash	+	+	\vdash	+	+	+	+				+	+	+		
Nepa rubra	-	0	-	+	-	-	+	+	+	-		+	-				-	-		+	+	+	+				+	+	+		-
Notonecta spec.				-		_	4		+	0	-	-	-	-	-		-	-		4	+	+	-				-	-			
Corixidae	0											1		0			1			_											
COLEOPTERA																															
Agabus bipustulatus			П	Т	+		Т			0	+	+									Т		П					3	1		
Hydaticus spec	1			+		\neg	1										\top				1	-					1				
	-		-	+	+		+				0					\Box	+		\Box	٠.					0		+	+	+		\vdash
Helodes spec.	-		-	+	+	-	+	+	+		-	+		-		\vdash	+	+	\vdash	+			1-	1			+	14			
Anacaena spec.	-		\vdash	-		-	-	+	+		-	+	\vdash	-	\vdash	\vdash	+	-	\vdash	+	13	-	+	+	+		-	17	-		
Haliplus spec.								1				-		1		\Box	4			4	-				+		4	4			
Dytiscidae (Larven)							+ -	+	+	0									+	+								-	-		
Laccobius spec.									100									100			Т		+						9 179		
DIPTERA	-				100		-	900	100																			Ti.	No.		
Dixidae	To	0	T	-			+1	T			O	_	Т	Т	Т		7		\Box	74	H	T	1+	T		T	7	T	1+		
				+	+	-		+	+	(4)	+	+						0		0 4	10	10	0		0	0		+	1		
Simuliidae				+	-			2	0			100	0	10				9		-	+	1	0				-				
Chironomidae		(9)		0	-	1	(e)			9	0	(0)			-	\vdash	- 14	80		+	+	+	10	-	9	9	-	+	-	-	
Statiomyidae								+	-			1	10	0							1	1	-	-			-	1	+		
Syrphidae							+			+											0)									
Tipulidae	0	+	1				+			+		+		0		+		+			1			+		+		0			
	+	۰	1	+			+														14										П
Limnophora spec	+	+	1	+	-		+	+	+		-		+	+		\vdash						+	+					+			
Pedicia spec	-	1	-	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-		-	+	\vdash	10		+	0		-	\vdash	-	+	+		-
Rheotanytarsus spec.	0 3			1			4		-	+		-	-	-			-			10	1	+	-	-		-	-	+	-	-	-
Dicranota spec.	+							+							L	\Box				1	1	+		0			_	4	+		-
Hermione spec.									1									+			-				100				10		
TRICHOPTERA			1		TY	07				П	-					П		100													
Plectrocnemia conspersa	Te	T-	Tol	T			ol	OT	To	0	00	I	Г		0		0	00		00	5]	1	T	T	0	0			H		
			14	+			-	+	+	+		-	1	1	1		-	0		+	10		-	-			-		1		Г
Rhyacophila spec	0	-		1	-		-	-	+	1	-	+	-	-	-		-	-	-	+			-	-			-	+	+		
										-		1	-							-	(1	-	-			-	+	+		
Philopotamus spec.													0	1							1							1	-		-
			0																												L
Hydropsyche spec.				1				C				0									1	•	0								0
Hydropsyche spec. Agapetus spec.			1	+				+	-	-	+	1		1								+									
Hydropsyche spec. Agapetus spec. Sericostoma personatum				-	-		-	+	+	-	1	+	10	+	-			-		+	+	+	-						-		
Crunoecia irrorata	0		10										0		-		-	-		-		-	-	-	-					+	1
Hydropsyche spec. Agapetus spec. Sericostoma personatum Crunoecia irrorata Hydroptila vectis	0		0	-							100	_																			
Hydropsyche spec. Agapetus spec. Sericostoma personatum Crunoecia irrorata	0		0	+							0									1	2 0) +	-		+	Ш			1		
Hydropsyche spec. Agapetus spec. Sericostoma personatum Crunoecia irrorata Hydroptila vectis Orusus spec.	0		0						+		0 +			-								T			+						
Hydropsyche spec. Agapetus spec. Sericostoma personatum Crunoecia irrorata Hydroptila vectis Drusus spec. Lepidostoma hirtum	0 • +									0	+	0	1			0		00				T	0		+	+			+ +		
Hydropsyche spec. Agapetus spec. Sericostoma personatum Crunoecia irrorata Hydroptila vectis Drusus spec. Lepidostoma hirtum Limnephilidae	0 • +										+	0				0		00				T			+	+		-	+ +		
Hydropsyche spec. Agapetus spec. Sericostoma personatum Crunoecia irrorata Hydroptila vectis Orusus spec. Lepidostoma hirtum	0 • +	0								0	+	0				0		0 0		(0		+					+ +		

Tabelle 3. Faunistische Gesamtübersicht der gefundenen Taxa der untersuchten Bachabschnitte.

+ Einzelfund, ○ geringe Häufigkeit, • mittlere Häufigkeit, ⊙ häufig, ● massenhaft.

(In Zeile 3 von unten lies: Salamandra)

Das Vorkommen von *Dugesia gonocephala* ist auffallend gering. Unter naturnahen Verhältnissen müßten alle Quellbäche der ersten und zweiten Formation von dieser Art bewohnt werden, insbesondere da sie gegen leichte Verschmutzungen durchaus tolerant ist. In Bochum konnte sie nur in ca. 25% aller Bachsysteme festgestellt werden.

Gastropoda

Bisher sind drei Vorkommen der Quellschnecke Bythinella dunkeri nachgewiesen. Alle Vorkommen liegen in kleinen ungestörten Quellhängen mit nur geringer Wasserführung im Ruhreinzugsgebiet. In den Flachlandbächen der Baumberge konnte Beyer (1932) die Art nicht nachweisen, was auch für die Nachuntersuchungen von Feest, Briesemann, Greune

& PENASSA (1976) gilt.

Die Vorkommen in Bochum befinden sich somit an der äußersten nördlichen Verbreitungsgrenze, dieser nach Illies (1952) südlich-progressiven Gletscherrandart, die heute in der Bundesrepublik Deutschland vom Aussterben bedroht ist (Blab, Nowak, Trautmann & Sukopp 1984). Die sonst allgemein verbreitete Napfschnecke Ancylus fluviatilis kommt in Bochum nur in einem Bachsystem vor. Die über das Brackwasser eingewanderte Potamopyrgus jenkinsi besitzt im mittleren Ölbachabschnitt (R 5) eine massenhafte Verbreitung, die durch die salzhaltigen Grubenwassereinleitungen gefördert wird. In den Bächen der Tiefebene ist diese Art relativ häufig zu finden (Feldmann 1986). Ihr Vorkommen in einer Quelle im Bochumer Norden (E 1) zeigt die hohe Anpassungsfähigkeit und starke Ausbreitungstendenz dieser mittlerweile ubiquitären Neubürgerin unserer Gewässer.

Crustacea

Die Bachflohkrebse (Gammarus pulex, Gammarus fossarum, z. T. auch Gammarus roeseli) besiedeln über 50% aller Bachsysteme, meist in hohen Individuenzahlen. In einigen Bächen fehlen sie auf Grund zeitweiliger Austrocknung. Sie kommen auch noch in Bereichen vor, die temporär von Mischwasser aus der Kanalisation belastet werden. Geeignete Rückzugsmöglichkeiten im Bodensubstrat und Uferbereich sichern den Tieren hier das Überleben.

Der Höhlenkrebs Niphargus spec. konnte an zwei Stellen nachgewiesen werden. Auffallend ist, daß die drei typischen Quellbewohner (Niphargus spec., Crenobia alpina, Bythinella dunkeri) ohne gemeinsamen Bezug vorkommen. Dies kennzeichnet den reliktartigen

Charakter der gegenwärtigen Verbreitung.

Ephemeroptera

Bis auf die euryöke Gattung Baetis, kommen alle anderen Eintagsfliegen nur in Einzelfunden vor. Häufige Quellbachbewohner der Mittelgebirgsbäche wie Habroleptoides modesta oder Rhithrogena semicolorata kommen nur in dem Zulauf R 2,1 auf Dortmunder Stadtgebiet vor. Bei dieser Insektengruppe, wie auch bei den Steinfliegen, wird die Artenarmut im Gegensatz zu den Bergbächen der Mittelgebirge besonders deutlich. Auch typische Bewohner der Flachlandbäche wie die Gattungen Caenis, Cloeon oder Habrophlebia wurden im Untersuchungsgebiet nicht gefunden.

Die Gattung Baetis gehört zu den wenigen Organismen, die zeitweiligen, auch massiven Schmutzwassereintrag aus der Kanalisation überstehen kann. Die Artenarmut der Eintagsfliegen resultiert auch aus dem Fehlen von Bächen höherer Ordnung, da diese Insektengruppe erst in tieferen Bachabschnitten ihre Hauptverbreitung besitzt (zum Beispiel mit

Ecdyonurus venosus oder Ephemera danica).

Plecoptera

Auch hier dominiert wie bei den Eintagsfliegen nur eine Gattung (Nemoura). Sehr wahrscheinlich handelt es sich um Nemoura cinerea, die nach Braukmann (1984) eine typische Form der Flachlandbäche darstellt. Illies (1952) bezeichnet sie als Ubiquist und nach Nagell (1979) ist diese Art in der Lage, Oz-freie Zustände zu überleben. Nemoura cinerea ist die einzige Plecoptere, die relativ unempfindlich ist gegen Veränderungen im biozönotischen Gefüge und gegen leichte organische Belastungen, wie sie zum Beispiel durch Forellenteiche hervorgerufen werden (Darschnik & Schuhmacher 1987). Sie ist in fast 40% aller Bachsysteme vorhanden und kommt zusammen mit Plectrocnemia conspersa auch in Bächen vor, die zeitweilig austrocknen. In Bochum fehlt das gesamte Spektrum der

anspruchsvolleren Steinfliegen, wie zum Beispiel die Gattung Leuctra und alle setipalpen Arten, die noch im Felderbachtal weit verbreitet sind.

Coleoptera

Neben dem Schwimmkäfer Agabus bipustulatus ist besonders die Gattung Helodes relativ weit verbreitet, die für strömungsschwache Laubwaldbäche typisch ist. Vertreter der Gattung Elmis, die eigentlich in allen Gewässertypen verbreitet sind, konnten in Bochum nicht gefunden werden.

Trichoptera

Die häufigste Köcherfliege im Untersuchungsgebiet ist *Plectrocnemia conspersa*. Dieser carnivore Ubiquist bevorzugt strömungsarme Bereiche, in denen er seine Fangnetze aufstellt. Die Art gehört mit zu den wenigen Formen, die Schmutzwasserschübe vertragen können. Sie besitzt nach Edington & Hildrew (1981) in England einen einjährigen Entwicklungszyklus und nach Laboruntersuchungen von Tacher (1967) sind sogar zwei Generationen im

Jahr möglich.

Die geringe Wasserführung in vielen Bächen kommt den Lebensansprüchen dieser Art entgegen. Um so erstaunlicher ist es, daß sie die zeitweiligen Hochwasserstöße und Schmutzwasserbelastungen erträgt. Ein retardierter Eischlupf bei dieser Art erklärt das Vorkommen unterschiedlich weit entwickelter Larven nebeneinander und die lange Flugzeit. Dieser Lebenszyklus ermöglicht wohl die schnelle Wiederbesiedlung nach Katastrophen. Unter diesem Aspekt ist die gute Einstufung im Saprobienindex von 1,2 für *Plectrocnemia conspersa* zu überdenken (siehe auch Meyer 1983). Die ökologische Potenz dieser Art bedarf weiterer Untersuchungen.

Neben Plectrocnemia conspersa sind besonders Hydropsyche-Arten und Sericostoma personatum weit verbreitet, wobei Hydropsyche als Mikrodriftfänger besonders durch die zahlreichen eutrophen Teichanlagen begünstigt wird (Darschnik & Schuhmacher 1987). So ergeben sich bei Hydropsyche Individuendichten bis zu 1800 Ex./m² (unterhalb der

Werner Teiche bei R 5), mit Hydropsyche angustipennis als dominierender Art.

Bemerkenswert ist das Vordringen von potamalen Trichopteren-Arten in rhithrale und krenale Bereiche. Zu diesen Arten gehören Hydropsyche exocellata und Hydroptila vectis. Beide Arten haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in größeren Flüssen (Rhein, Ruhr) und könnten sich unter naturnahen Bedingungen nicht in quellnahen Regionen behaupten. Das Vorkommen dieser Arten zeigt, daß sich das natürliche Fließwasserkontinuum zuungunsten typisch krenaler und rhithraler Bereiche verschoben hat. Diese Tendenz zu potamalähnlichen Verhältnissen in quellnahen Regionen, verursacht durch verschiedenste Aspekte, ist ein wichtiges Indiz für Fließgewässer in der Stadt und Bedarf noch weitergehender Untersuchungen.

Amphibia

Die carnivoren Larven des Feuersalamanders sind noch relativ weit in Bochumer Bächen verbreitet (Thiesmeier 1984). Sie stellen in den kleinen Bächen in Abwesenheit von Fischen das Endglied der Nahrungskette dar. Dies ist besonders in den Stadtbächen von Bedeutung, da hier höchstens Stichlinge vorkommen, die allgemein kleinere Beutetiere bevorzugen als die Salamanderlarven (Thiesmeier 1982).

Die Tiere werden durch Hochwasserstöße und Schmutzeintrag stark dezimiert. Regelmäßige Zählungen im Jahre 1985 und 1986 bei R 21 ergaben, daß nicht ein Tier die Metamorphose erreichte, obwohl im April und Mai die Larvendichte recht hoch war (bis zu 220 Tiere auf einer Strecke von 70 m). Ausbau, Begradigung und Regenüberläufe führen wohl langfristig zu einem Aussterben vieler Teilpopulationen, was gegenwärtig wegen der Langlebigkeit der adulten Tiere (über 50 Jahre, Вöнме 1981) verschleiert wird.

Wie mehrfach erwähnt, liegt das Untersuchungsgebiet zwischen den beiden Großlandschaften Süderbergland und Westfälisches Tiefland. Diese Mittellage sollte sich auch in der Tierbesiedlung der Fließgewässer widerspiegeln. Zur Überprüfung dieser Annahme wurden drei Kategorien (Bergbacharten, Tieflandbacharten, Ubiquisten) in Anlehnung an Braukmann (1984) zusammengefaßt. Nur ca. 50% der 64 gefundenen Taxa ließ sich mit einiger

Bergbacharten	Tieflandbacharten	Ubiquisten	Bochum
Crenobia alpina			+
Dugesia gonocephala			++
Dugesia gonoceprima	Polycelis nigra		+
Bythinella dunkeri	all all the second of the seco		+
Bythineilli dunkeri		Ancylus fluviatilis	HIV- HOW
		Radix peregra	++
Eiseniella tetraeda		pen mit ila permen ikilas	+
Lisemena terracua	Erpobdella octoculata		++
	Glossiphonia complanata		++
	Gammarus pulex		+++
	Asellus aquaticus		idl+mone
Rhithrogena semicolorata	Aseims uquanens		+
Habroleptoides modesta			+
Ecdyonurus venosus			+
Ecayonarus venosus		Baetis spec.	++
		Nemoura spec.	+++
Protonemura spec.		Tremount speed	+
Protonemura spec.	Agabus bipustulatus		++
	Haliplus spec.		+
	Tranpins spec.	Helodes spec.	++
		Anacaena spec.	+
Philanotamus montanus		A Trial Court of Court	ate + made
Philopotamus montanus Drusus annulatus			++
Crunoecia irrorata			+
Crunoecia irroraia		Plectrocnemia conspersa	+++
		Hydropsyche spec.	++
oth damin trabegues and		Hydropayene spee.	++
Agapetus spec.		Sericostoma personatum	++
		Dicranota spec.	+ 08
		Simulium spec.	+++
		Chironomidae	+++
		Chironomatae	+++
Salamandra salamandra	Gasterosteus aculeatus		++
	Gasterosteus acuteatus		7.7

Tabelle 4. Einstufung gefundener Arten oder höherer Taxa in die drei Kategorien (Angaben nach Braukmann (1984), Dittmar (1955) und eigenen Untersuchungen):
Bergbacharten, Tieflandbacharten und Ubiquisten sowie deren Häufigkeit im Untersuchungsgebiet. Es bedeuten: + Einzelfunde, ++ geringe bis mittlere Häufigkeit, +++ häufig bis massenhaft.

Häufigkeitsstufen:	+	++	+++
Bergbacharten: 13 Arten	9	3	1
Tieflandbacharten: 8 Arten	3	4	1
Ubiquisten: 12 Arten	3	5	4

Tabelle 5. Die in der vorhergehenden Tabelle (Tab. 4) aufgeführten Taxa geordnet nach ihrer Häufigkeit im Untersuchungsgebiet. Zeichenerklärung siehe dort.

Sicherheit in eine der drei Gruppen einordnen (Tab. 4), dabei ist zu berücksichtigen, daß einmal zwischen Tieflandarten und Ubiquisten eine gewisse Unschärfe in der Zuordnung besteht und zum anderen, daß Bergbäche von Natur aus eine deutlich höhere Artenzahl aufweisen als Flachlandbäche (Braukmann 1984).

Die Gesamthäufigkeit der einzelnen Arten im Untersuchungsgebiet wurde in drei Häufigkeitsstufen eingeteilt. Tab. 5 faßt das Ergebnis der Tab. 4 zusammen und zeigt deutlich, daß die Ubiquisten in den untersuchten Bachläufen zahlenmäßig dominieren. Bergbacharten sind zwar mit relativ vielen Arten vertreten, die allerdings nur eine geringe bis sehr geringe Verbreitung besitzen.

4.3. Chemisch-physikalische Kennzeichnung

Vom geologischen Untergrund und vom Relief her wären nach Braukmann (1984) zwei Bachtypen im Untersuchungsgebiet zu erwarten: zum einen der Typ des Karbonatflachlandbaches im Bereich der Kreide im Norden der Stadt und zum anderen der Silikatbergbach auf den Karbonischen Ruhrhöhen. Wie aus Tab. 6 zu ersehen ist, liegen aber alle Bäche in Bochum — mit minimal 3,6 mval/l (= 9,8° dH) Gesamthärte bei R 12 — im Härtebereich von Karbonatbächen (Otto & Braukmann 1983). Wahrscheinlich entsprechen diese Werte aber einigermaßen den natürlichen Gegebenheiten des Gebietes mit den verschiedenen ineinandergreifenden geologischen Formationen, da auch schon die nicht mehr an das Flachland angrenzenden Bäche des bergisch-märkischen Hügellandes (zum Beispiel Felderbach, Darschnik, Engelberg, Rennerich & Thiesmeier 1982) mit 2,5 mval/l (= 7° dH) im oberen Härtebereich der Silikatbäche einzuordnen sind.

Es lassen sich dennoch im Bochumer Stadtgebiet nach Morphologie und Chemismus drei Typen von Bächen unterscheiden. Von Süden nach Norden ergibt sich folgende Einteilung:

1. Kurze, relativ karbonatarme (bis 2 mval/l Karbonathärte) Bäche mit starkem Gefälle und steinigem Substrat. Sie entspringen aus den karbonischen Schiefertonen der Ruhrhöhen und besitzen alle wesentlichen Merkmale der Gewässer des südlich anschließenden bergisch-märkischen Mittelgebirges.

2. Bäche im Bereich der südlichen Wasserscheide mit einer mittleren Carbonathärte von 2-4 mval/l (siehe auch Tab. 6). Sie entspringen den aufgelagerten Schichten des Karbons (diluviale Schotter, Sande und Löß) und entwässern entweder zur Emscher oder zur Ruhr

(wie zum Beispiel R 3, 4, 6, 7 und 8).

3. Bäche der nördlichen Hügelbereiche, die zu den karbonatreichen Flachlandbächen (4–28 mval/l Karbonathärte) gehören. Sie sammeln ihr Wasser in den Kiesen und Sanden des Diluviums und fließen über längere Strecken an dem wasserstauenden Kreidemergel entlang. Diese Bäche besitzen eine gleichmäßig hohe Wasserführung, die auf die großen Einzugsgebiete zurückzuführen ist. Das Bodensubstrat besteht in den Oberläufen vorwiegend aus Kiesen. Ob in den Unterläufen früher sandiges Substrat wie im Münsterland vorherrschte, läßt sich auf Grund des Totalausbaues nicht mehr sagen. Die meisten dieser Gewässer zählen zum Emschereinzugsgebiet. Einen Sonderfall stellt der zur Ruhr entwässernde Ölbach dar. Eine Tatsache, die bei der Diskussion der Faunenbestände (siehe Kap. 4.2.) besonders zu beachten ist.

Die Leitfähigkeitswerte korrelieren nicht immer mit dem Gehalt an Erdalkaliionen, was vor allem auf die unterschiedlichen Chlorid- und Nitratgehalte zurückzuführen ist. Diese sind, ebenso wie der O-PO₄-Gehalt, vor allem von der unterschiedlichen Nutzung und Größe des Einzugsgebietes abhängig. So liegen die Nitratwerte außer in einigen der kleinsten Gewässer (zum Beispiel E 4, 5, 8, R 10) durchweg über den geogen zu erwartenden Werten. Ebenso wie die O-PO₄-Gehalte sind sie bei landwirtschaftlich oder gärtnerisch

geprägten Einzugsgebieten besonders hoch.

Die verschmutzungsrelevanten Parameter (BSB₅, NH₄, NO₂) sind nur für den Einzelfall von Bedeutung und sollen hier summarisch nicht behandelt werden (siehe Tab. 6). Bemerkenswert ist allerdings, daß sich die sporadischen Belastungen durch die Regenüberläufe nur in geringem Maße nachweisen lassen, und daß neben einzelnen Abwassereinleitungen

vor allem die zahlreichen Teichanlagen Belastungseinflüsse darstellen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Quellen und Quellabflüsse durch die anthropogen geprägten Einzugsgebiete mit anorganischen Nährstoffen belastet werden, deren Gehalt bei Besonnung und Aufstauung durchaus zu starkem Algenwachstum führen kann, wobei aber direkte toxische Wirkungen auf die Bachläufe nicht festgestellt wurden.

5. Diskussion

Zwei Vorstellungen, die zu dieser Arbeit führen, waren für uns grundlegend. Einmal sollten für eine Großstadt im Ruhrgebiet möglichst alle noch bestehenden Bachläufe und Bachrelikte mitsamt ihren Quellbereichen erfaßt und aufgezeigt werden. Dabei sollten wichtige Störeinflüsse im Zusammenhang mit einer faunistischen Bestandsaufnahme zu einer allgemeinen Beurteilung der einzelnen Abschnitte führen. Parallel zu dieser Arbeit wurde eine

Probe- stelle	Datum	T *C	O _z akt.	O ₂ -akt.	Leitf.	рН	harte	Carbonat- harte		NH2	NO3	NO ₂	PO4-	0 PO4	BSB O ₂ -Z.
		-	*/*	ppm	µs/cm	4.	mval	mval	mg/l	mg/L	mg/l	mg/l	µg/l	1/24	mg/
E1,Q	18.2.86	7,1	40	4,5	1200	7,1	11,2	6,8	67	0,05	55	<0,02	141	129	2,4
E1,M	11	7,7	99	11,4	1263	7,7	12,8	5,4	144	0,05	70	< 0,02	122	117	2,2
E1,U	11	8,0	105	13,6	1155	8,0	9,4	5,6	78	0,07	59	< 0,02	100	76	4,2
E2,M	30.1.85	5,3	98	12,7	1250	7,8	13,6	9,8	70	0,1	52	0,05	95	89	3,3
EZ,U	11	2,7	98	13,1	920	7,8	8,2	3,4	100	0,32	24	0,06	65	29	3,7
E3,0	7.8.85	11,0	101	11,3	1245	7,9	9,8	6,1	98	nosio	35	0,02	63	1317	1,2
E3,M	11	13,0	89	9,9	1053	7,2	11,0	5,0	84	merk	2.2	0,03	68	3111	3,2
E3,U	11	16,1	77	9,0	766	7,8	7,4	4,0	58	600	6,2	0,1	159	TOTAL S	bri
E4	23.7.85	13,4	63	6,6	520	6,8	4,0	1,8	64	0,17	1,7	0,03	4,9	11	2,4
E5	11	10,5	75	8,3	850	6,8	7,6	4,6	48	< 0,05	1,0	< 0,02	75	11	0,8
E7	11	10,4	79	8,9	818	7,0	7,0	3,8	70	< 0,05	9,5	<0,02	107	ble ms	1,5
E8	11	13,6	90	9,4	820	7,7	7,0	2,9	78	0,05	3,2	QOZ	50	12	1,1
E9	3.9.85	11,9	92	9,7	789	6,2	5,4	16910	104	0,06	58	Q02	28	19	18
E10	11	13,6	96	9,9	801	7,8	7,8	5,8	38	0,36	14	0,09	92	28	3,9
R1	24.9.85	13,1	86	8,9	1104	7,3	8,4	6,1	62	0,2	19	0,03	130	43	4,1
R2	17.12.85	9,3	91	10,4	670	6,5	7,2	2,4	54	0,43	16	< 0,02	14 0	90	2,6
R 2,1	11	7,4	83	10,0	850	7,6	9,0	5,5	62	0,05	16	< 0.02	66	mi c	1,1
R3	12.11.85	4,5	80	10,4	940	10.1	10,4	4,8	42	< 0,05	68	0,04	115	* 107	2,5
R4	11	4,9	62	8,2	742	7,3	6,8	4,0	46	0,57	19	0,05	650	lodod	2,3
RS	17.12.85	8,0	89	8,8	5740	8,1	13	18	1550	1,2	3,5	0,02	83	175	1,5
R6	3.7.85	11,4	100	10,9	731	7,9	7,0	4,0	56	0,11	17	0,08	176	111	8,4
R7	11	11,6	97	10,5	882	7,9	7,8	5,0	48	< 0,05	24	< 0,01	98	12	4
RB	11	11,9	102	10,9	588	8,0	5,0	1,4	50	< 0,05	41	0,02	158	118	8.4
R9	11	11,0	93	10,2	668	7,2	4,8	2,2	48	< 0.05	7,3	0,01	50	7	8.8
R 10,0	26.11.85	5,8	103	12,2	884	6,8	4,6	1,9	108	< 0,05	1,6	0,01	-	90	0,0
R10,U	11	2,6	100	13,4	580	6,9	4,0	1,9	58	0,15	6,8	0,06	100	27	0.0
R 11	4.3.86	2,5	60	7,9	768	6,5	5,2	1,9	88	<0,05	47	< 0.02	455	301	2,8
R 12	11	2,5	84	10,5	437	5,9	3,6	1,1	52	< 0,05	18	< 0,02	38	18	2,8
R13	11	2,7	97	12,9	420	6,4	3,8	1,3	30	0,05	22	0,02	30	14	3,3
R14,Q	15.10.85	11,2	40	4,5	712	6.6	3,8	1,4	4.2	2,3	43	0,48	30	Depet	1,3
R15,U	11	10.9	100	11,2	419	7,4	3,8	1,6	34	0,2	10		I Auro		
R 16, Q	11	11,3	88	9,9	486	7,4	4,6	1,6	48	0,12	24	0,06			1,4
R16,U	//	11,6	96	10,5	563	7,5	5,4	-	50			< 0,02			1,6
R17,Q	24 9.85	12,0	102	11,1	568	7,4	5,0	2,8	56	< 0,05	75	< 0,02	250	27	1,3
	//		95		545	-				0,24		0,03	250	37	4,1
R17,U		15,8	01/8/1	9,6	100000	7,4	4,0	1,5	40	0,09	42	0,05	124	41	4,1
R 18	11	12,9	98	10,4	489	7,2	4,0	0,7	56	0,05	19	< 0,02	58	2.8	3,2
R 19	29.10.85	6,8	94	11,4	642	7,4	5,4	3,8	86	0,06	62	< 0,02	115711	1.2	2,0
R 20	26.11.85	6,6	90	11,0	570	6,7	5,7	2,5	96	0,05	2.2	0,05	1	19	
R 21	24.6.85	12,9	109	10,5	687	8,1	7,4	4,0	40	< 0,05	1.7	0,02	60	59	
R 22	//	11,5	108	10,7	829	7,9	6,8	1,4	64	< 0,05	85	0,01	211	137	4,5
R 23	3.9.85	13,2	69	7,1	550	6,6	5,0	2,3	62	0,36	30	0,27	328	265	3,3

Tabelle 6. Ausgewählte chemisch-physikalische Parameter der untersuchten Bachsysteme.
R 24 – R 27 wurden nicht untersucht.
Wurden in einem Bachsystem mehrere Proben untersucht bedeuten: Q: Quellbereich,
M: Mittlerer Abschnitt, U: Unterer Abschnitt. Ein '-' bedeutet, daß dieser Parameter

M: Mittlerer Abschnitt, U: Unterer Abschnitt. Ein '-' bedeutet, daß dieser Parameter nicht untersucht worden ist.

historische Bachsituation erarbeitet, wie sie vor den industriellen Umstrukturierungen vor 140 Jahren bestanden hat. Diese Vorgehensweise erleichtert die Einordnung der vielen kleinen Bachrelikte in ein übergeordnetes System und liefert den Behörden ein natürliches Vorbild an die Hand, wie die Fließgewässer in der Zukunft wieder zu vernetzen sind.

Zum zweiten sollten die erhobenen Daten und das Kartenmaterial in die Biotopkartierung der Stadt Bochum fließen, um hier in Form einer ersten Grundlagenerhebung den entsprechenden Ämtern die Möglichkeit und Richtung einer ökologischen Verbesserung des Gesamtsystems Fließgewässer aufzuzeigen. Zusammen mit anderen faunistischen und floristischen Erhebungen sollen Argumente für den Naturschutz im besiedelten Bereich geliefert werden, mit der berechtigten Forderung, diese Aspekte bei zukünftigen Planungen stärker zu berücksichtigen. Es sollte der Gedanke vermittelt werden, daß Naturschutz in der Großstadt eng mit der Verbesserung und Wiederherstellung des Bachnetzes verknüpft werden kann. Ein naturnaher Bachlauf mit seinen amphibischen und terrestrischen Bereichen besitzt eine Vielzahl von Lebensräumen, die sich entlang des Gewässernetzes wie ein Adersystem durch den Landschaftskörper ziehen (Abb. 2).

Die Durchsetzung dieser Vorstellungen setzt eine möglichst genaue Kenntnis der bestehenden Situation voraus. Die Fülle der Beeinflussungen und ihre kleinräumigen Änderungen machen es notwendig, jeden Einzelfall genau zu analysieren, um nicht in ein Renaturierungsschema zu verfallen, daß nur ein weiteres künstliches Produkt schaffen würde. Wir haben uns in dieser Arbeit bemüht, wichtige und übergeordnete Kriterien zusammenzustellen, die ein Fließgewässer im Ballungsraum beeinflussen können, was aber die detaillierte Untersuchung des Einzelfalles und seine Analyse nicht entbehrlich macht. Nur auf diesem Weg ist ein sinnvoller und integrierter Fließgewässerschutz möglich (siehe auch RÜCKERT & STOCK 1986) und nur in enger Zusammenarbeit mit der Kreis- oder Kommunalverwaltung erfolgversprechend.

Die auffallendsten Kennzeichen der Bochumer Bäche sind die drastischen Fließstreckenreduzierungen und die daraus resultierende Isolation der einzelnen Abschnitte. Nur in Ausnahmefällen ist so etwas wie ein Bachnetz erkennbar, so zum Beispiel bei dem Ölbach (R 2
und R 5). Aber auch hier zeigt sich, daß nur ganz wenige noch bestehende Nebenbäche mit
dem Hauptbach in Verbindung stehen (Abb. 1). Die fehlenden Vernetzungen und die
Reduktion der Bachläufe auf bruchstückhafte krenale und rhithrale Bereiche tragen im
Zusammenhang mit den zahlreichen weiteren Störungen zu der extremen Faunenverarmung
bei. Eine Hauptforderung des Naturschutzes im besiedelten Bereich muß demnach in der
Wiedervernetzung der isolierten Restwasserläufe liegen.

Weiterhin wirken sich Faktoren wie Regenüberläufe, Teichanlagen, geringe Wasserführung, fehlender terrestrischer Bereich, Verbauung u. a. in den unterschiedlichsten Konstellationen in den einzelnen Bachabschnitten aus (Tab. 2).

In der Tierbesiedlung fällt das Fehlen ganzer Gruppen auf, die im Mittelgebirgsbach und/oder Flachlandbach dominieren. So kommen von den Eintagsfliegen außer der Gattung Baetis andere Arten nur an wenigen Stellen im Stadtgebiet vor. Charakterarten der Mittelgebirge wie die Gattungen Ecdyonurus, Epeorus oder Ephemera oder Tiere der Flachlandbäche aus den Gattungen Caenis, Leptophlebia oder Cloeon fehlen ganz. Noch drastischer sieht es bei den Steinfliegen aus, wo außer den Gattungen Nemoura und Protonemura (hier nur ein Fundpunkt bei R 2,1) keine weiteren Arten gefunden worden sind. So fehlt zum Beispiel die Gattung Leuctra, die als Fallaubzerkleinerer noch im Felderbachtal mit zahlreichen Arten vertreten ist (Darschnik, Engelberg, Rennerich & Thiesmeier 1982). Die carnivoren oder omnivoren setipalpen Steinfliegen, wie die Gattungen Isoperla, Perlodes oder Siphonoperla oder auch Diura bicaudata, fehlen ebenfalls im Untersuchungsgebiet und sind im benachbarten Felderbachtal noch häufiger zu finden. Diese Aufzählung ließe sich für weitere Tiergruppen fortsetzen.

Zusammenfassend betrachtet setzt sich das rezente faunistische Bild in den Bochumer Bächen aus meist euryöken Mittelgebirgsarten, einigen typischen Flachlandbewohnern und zahlreichen Ubiquisten zusammen, die quantitativ mit Abstand die häufigste Tiergruppe in den Fließgewässern darstellen (Tab. 4 und 5). Hinzu kommen Arten, die von den anthropogenen Überformungen gefördert werden und die besonders in den kleinen, schwachfließenden Bächen weit verbreitet sind, wie z. B. Plectrocnemia conspersa. Diese im stark besiedelten Bereich häufig zu beobachtende Tendenz von einer artenreichen Biocoenose zu einer artenarmen Gemeinschaft aus Generalisten und wenigen speziell angepaßten Arten, die besondere anthropogen gestaltete Landschaftselemente bevorzugen, zeigt sich auch in anderen Tiergruppen, wie zum Beispiel den Vögeln (SIMMS 1975, HOLZAPFEL, HUEPPOP & MULSOW 1984) oder den Amphibien (THIESMEIER 1984). In städtischen Fließgewässern wird diese Entwicklungsrichtung in den schon quellnah gestörten Abschnitten deutlich, wo Arten

auftreten, die unter normalen, naturnahen Bedingungen erst wesentlich weiter flußabwärts ihre Hauptverbreitung besitzen würden. Hierzu zählen zum Beispiel mehrere Hydropsyche-Arten, Hydroptila vectis oder auch Potamopyrgus jenkinsi. Diese als "Bachalterung" bezeichnete Faunenverschiebung (SCHUHMACHER 1986), könnte auch in Anlehnung an das Eindringen von Bewohnern des Potamals in krenale und rhithrale Bereiche als Potamalisierung bezeichnet werden. An Stelle von Organismen, die sich vorwiegend vom pflanzlichen und tierischen Detritus als Weidegänger ernähren und wenigen räuberischen Tieren, treten nun Formen, die als Netzfänger, Filtrierer oder Strudler leben und so den hohen organischen Anteil der Drift ausnutzen. Auslösende Faktoren können dabei ganz unterschiedlicher Natur sein (zum Beispiel Regenüberläufe, Teichanlagen, Grubenwasser u. a., siehe auch Tobias 1984). Hieraus lassen sich bei genügend großen Stichproben charakteristische Biocoenosen unterscheiden. Wir stehen mit diesen Untersuchungen erst am Anfang, doch lassen sich im Vergleich der Tab. 2 und 3 durchaus Gemeinsamkeiten im Hinblick auf Faunenzusammensetzung und Qualität der Störfaktoren erkennen. So finden sich zum Beispiel in Bächen, die Mischwasser aus Regenüberläufen bekommen und selbst eine gute Wasserführung zeigen, die Gattungen Gammarus, Baetis, Hydropsyche, Hydroptila und Simulium in zum Teil hohen Individuenzahlen. Ist die Eigenwasserführung gering, so finden sich neben der Gattung Gammarus vor allen Dingen Plectrocnemia conspersa, Agabus bipustulatus und auch die Larven von Salamandra salamandra. Hier ergibt sich ein weites Feld zur Untersuchung des Ursachen-Wirkung-Gefüges.

Neben diesen Fragen sind besonders auch Aspekte der möglichen Wiederbesiedlung nach Renaturierungsmaßnahmen zu analysieren. Dabei spielen die vorhandene Quellsituation und bestehende Vernetzungen eine besondere Rolle. Bei stärkerer Isolation einzelner Bachabschnitte, wie es in Bochum vielfach gegeben ist, muß untersucht werden, inwieweit ein Zuflug durch Insekten-Imagines möglich ist. Die Flugleistung der Plecopteren ist bekanntlich deutlich geringer als die der Trichopteren oder der Ephemeropteren. Hinzu kommen Einflußgrößen wie veränderte Klimabedingungen in der Stadt gegenüber dem Umland oder das dichte Straßennetz, die als Besiedlungsbarrieren durchaus in Betracht gezogen werden müssen. So muß ernsthaft diskutiert werden, ob es notwendig und sinnvoll ist, renaturierte Bachläufe mit Plecopterenlarven zu besetzen, wenn ein Zuflug weitgehend ausgeschlossen werden kann. Eine ähnliche Frage stellt sich bei temporären Bächen, deren Wasserführung stabilisiert worden ist, ob ein Besatz, zum Beispiel mit Bachflohkrebsen

Wir stehen erst am Anfang, was die Ökologie von Fließgewässern in Ballungsräumen betrifft, doch ist es dringend notwendig, dieses Wissen zu vertiefen und auch anzuwenden mit dem Ziel, auf diesem Weg den naturnahen Freiraum in der Stadt zu verbessern und auszubauen.

Danksagung

Wesentliche Teile dieser Arbeit wurden mit Unterstützung der Stadt Bochum (Grünflächenamt) und des Kommunalverbandes Ruhrgebiet (KVR) erstellt. Sie sind Teil der Biotopkartierung der Stadt Bochum. Wir danken weiterhin Prof. Dr. H. SCHUHMACHER und den Mitarbeitern des Lehrstuhls für Hydrobiologie der Universität GHS Essen für vielfältige Unterstützung und Diskussion.

Literatur

BEYER, H. (1932): Die Tierwelt der Quellen und Bäche des Baumbergegebietes. - Abh. Westf. Prov. Mus. Naturk. (Münster) 3, 1-185.

BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & SUKOPP, H. (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. 4. Aufl. - Naturschutz Aktuell Nr. 1 Greven (Kilda). Вöнме, W. (1981): Zum Höchstalter des Feuersalamanders. Ein historisches Dokument aus der Frühzeit der Terraristik. - Salamandra (Frankfurt/M.) 18, 31-34.

Braukmann, U. (1984): Biologischer Beitrag zu einer regionalen Bachtypologie. - Diss. Univ. Gießen. CROON, H. (1965): Studien zur Sozial- und Siedlungsgeschichte der Stadt Bochum, in: GESELL-SCHAFT FÜR GEOGRAPHIE UND GEOLOGIE BOCHUM e.V. (Hrsg.): Bochum und das mittlere Ruhrgebiet, 85-114. - Paderborn.

- DARSCHNIK, S. & SCHUHMACHER, H. (1987): Störung des natürlichen Längsgradienten eines Bergbaches durch Forellenteiche. - Arch. Hydrobiol. (Stuttgart) (im Druck).
- ENGELBERG, K., RENNERICH, R. & THIESMEIER, B. (1982): Zur Biologie des Felderbaches. Biologische und hydrographische Bestandsaufnahme des Felderbaches (Niederbergisches Land). -Diplomarbeit, Ruhr-Universität Bochum.
- DEUTSCHES EINHEITSVERFAHREN zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung (1972-1982). - Weinheim.
- DITTMAR, H. (1955): Ein Sauerlandbach. Untersuchungen an einem Wiesen-Mittelgebirgsbach. -Arch. Hydrobiol. (Stuttgart) 50, 305-552.
- EDINGTON, J. M. & HILDREW, A. G. (1981): Caseless caddis larvae of the British Isles. Freshw. Biol. Ass. Sci. Publ. No. 43.
- Fabri, M., Kessler, H. & Wiersch, W. (1986): Beiträge zur Gewässergüte Mülheimer Fließgewässer. Teil I Forstbach, Rosseneck, Wambach. - BUND Mülheim.
- Feest, J., Briesemann, C., Greune, B. & Penassa, J. (1976): Zum Artenbestand von vier Quellregionen der Baumberge verglichen mit faunistischen Untersuchungen aus den Jahren 1926-30. -Natur Heimat (Münster) 36, 32-39.
- GALHOFF, H. & KAPLAN, K. (1983): Zur Flora und Vegetation salzbelasteter Bochumer Zechenteiche. - Natur Heimat (Münster) 43, 75-83.
- HOLZAPFEL, C., HUEPPOP, O. & MULSOW, R. (Hrsg.) (1984): Die Vogelwelt von Hamburg und Umgebung, Band 1. - Neumünster.
- ILLIES, J. (1952): Die Mölle. Faunistisch-ökologische Untersuchungen an einem Forellenbach im Lipper Bergland. - Arch. Hydrobiol. (Stuttgart) 46, 424-612.
- KÜRTEN, W. v. (1970): Die naturräumlichen Einheiten des Ruhrgebietes und seiner Randzonen. -Natur Landsch. Ruhrgebiet 6, 5-81.
- LWA NRW (1982): Fließgewässer, Richtlinien für die Ermittlung der Gewässergüteklassen. Düsseldorf.
- LWA NRW & LÖLF NRW (1985): Bewertung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern. -Düsseldorf.
- MEYER, D. (1984): Makroskopisch-biologische Feldmethoden zur Wassergütebewertung von Fließgewässern. - BUND Hannover.
- NAGELL, B. (1979): Capacity to survive anoxia or low oxygen concentrations of Nemoura cinerea larvae (Plecoptera). - Gewässer Abwässer 64, 39.
- Отто, A. & Braukmann, U. (1983): Gewässertypologie im ländlichen Raum. Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft (Münster) Heft 288, 1-61.
- RÜCKERT, E. & STOCK, E.-H. (1986): Integrierter Fließgewässerschutz, Möglichkeiten und Forderungen. - Natur Landschaft 61, 123-126.
- SCHUHMACHER, H. (1986): "Künstliche Bachalterung" eine konzeptionelle Charakterisierung anthropogener Veränderungen von mitteleuropäischen Fließgewässern. - Verh. Deutsch. Zool. Ges. (München) 79, 318.
- SIMMS, E. (1975): Birds of town and suburb. London. STATISTISCHES JAHRBUCH DER STADT BOCHUM (1984). - Bochum.
- TACHET, H. (1967): Quelques aspects du cycle biologique de Plectrocnemia conspersa (Curtis 1834) (Trichoptera, Polycentropodidae). - Annls. Limnol. 3, 177-184.
- THIENEMANN, A. (1912): Der Bergbach des Sauerlandes. Faunistisch-biologische Untersuchungen. -Int. Rev. Hydrobiol u. Hydrogr. Biol. Suppl. (Leipzig) 4, 3, 1-125.
- THIESMEIER, B. (1982): Beitrag zur Nahrungsbiologie der Larven des Feuersalamanders, Salamandra salamandra (L.). - Salamandra (Frankfurt) 18, 86-88.
- (1984): Die Amphibien und ihre Lebensräume in Bochum Beitrag zum Amphibienschutz in der Großstadt. - Dortmunder Beitr. Landeskde. naturwiss. Mitt. (Dortmund) 18, 17-46.
- Товіаs, W. (1984): Der Erlenbach im Taunus. Ein Modellbeispiel für den Konflikt zwischen zivilisatorischem Nutzungsanspruch und ökologischer Erhaltung. - Natur Museum (Frankfurt/M.) 114,
- Anschrift der Verfasser: Dipl.-Biol. Burkhard Thiesmeier, Dipl.-Biol. Jürgen Rennerich, Dipl.-Biol. Siegfried Darschnik, Universität GHS Essen, FB 9, Fachrichtung Biologie, Universitätsstraße 5, D-4300 Essen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: 141

Autor(en)/Author(s): Thiesmeier Burkhard

Artikel/Article: Fließgewässer im Ballungsraum Ruhrgebiet, Ökologische

Grundlagenerhebung in der Stadt Bochum 296-311