

# FID Biodiversitätsforschung

## Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und  
Westfalens

Zur Limnofauna der Fließgewässer im Norden des rheinischen  
Braunkohlenreviers - mit 6 Tabellen und 4 Abbildungen

**Engmann, Stephan Gregor**

**1996**

---

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:30:4-193898](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-193898)

## Zur Limnofauna der Fließgewässer im Norden des rheinischen Braunkohlenreviers

Stephan Gregor Engmann

Mit 6 Tabellen und 4 Abbildungen

(Manuskripteingang: 24. Januar 1994)

### Kurzfassung

Von 1988 bis 1993 wurden 22 Fließgewässer im Norden des rheinischen Braunkohlenreviers an 24 Probestellen hinsichtlich ihrer chemisch-physikalischen Parameter und an 86 Probestellen auf ihre Invertebratenfauna hin untersucht. Eine Bewertung der Probestellen nach dem britischen Bewertungssystem für die Qualität von Fließgewässern der Biological monitoring working party (BMWP), dem Saprobienindex und Chemischen Index wurde vorgenommen. Die Auswirkungen unterschiedlicher anthropogener Beeinflussungen werden diskutiert.

### Abstract

From 1988 to 1993 22 streams in the North of the Rhenish brown coal district were investigated. At 24 sites chemical and physical parameters were analyzed. At another 86 sites the invertebrate fauna was investigated. The british system of assessment of the Biological monitoring working party (BMWP) is used for evaluation of the sites. The saprobic-index and chemical index were calculated. The effects of different human influences are discussed.

### 1. Einleitung

Die Fließgewässer am Rande des Braunkohlentagebaus sind derzeit durch fehlende oder geringe natürliche Wasserführung gekennzeichnet. Wiesen bis Mitte der 50er Jahre diese Gewässer noch eine weitgehend ungestörte natürliche Wasserführung auf, so wurde mit der Erschließung der Tagebaue im Verlaufe von 10-15 Jahren der Anteil an natürlichem Oberflächenwasser auf minimale Mengen reduziert. Diese Entwicklung begann im Norden des Reviers 1956 mit dem Tagebau Frimmersdorf (heute Garzweiler I). In den 70er Jahren führten im Umkreis von etwa 15 km um diesen Tagebau herum nur noch größere Fließgewässer nennenswerte Mengen natürlich zugeführten Wassers.

Für Kläranlagenabläufe sind zur Zeit keine ausreichend niedrigen Grenzwerte festgelegt und verwirklicht, die dazu geeignet wären, die Gewässergüte nicht unter die  $\beta$ - $\alpha$ -mesosaprobe Gütestufe sinken zu lassen. Die Folge sind z.T. übermäßige Belastung der Gewässer mit Stickstoff- und Phosphorverbindungen. Erst Anfang der 80er Jahre begann man lokal mit Hilfe des sogenannten „MURL-Konzepts“ (Landesoberbergamt NW 1986) und überregional mit Hilfe der Mindestgüteanforderungen an Fließgewässer (Landesamt für Wasser und Abfall NW 1984) der steigenden Belastung der Gewässer entgegenzuwirken. Die Richtlinie über die Mindestgüteanforderungen sollte gewährleisten, daß die Belastung des Wassers nicht über den Anforderungen an die  $\alpha$ - $\beta$ -mesosaprobe Gütestufe liegt. Das MURL-Konzept und eine Reihe gesonderter Maßnahmen an einzelnen Gewässern sehen für die wichtigsten an den Tagebau Garzweiler I angrenzenden Fließgewässer die Einspeisung von Sumpfungswässern und damit eine künstlich aufrecht erhaltene Mindestwasserführung vor. Dieses Konzept wurde seit 1987 schrittweise verwirklicht.

Die im folgenden zusammengefaßten faunistischen Funde bei der Untersuchung von 22 Fließgewässern des Gebiets aus den Jahren 1988-93 sind Ergebnis einer Voruntersuchung (ENGMANN 1993) zu einer 5-jährigen Studie über die faunistische Entwicklung der von den oben erwähnten Ausgleichsmaßnahmen (BOEHM & TRUMPF 1988) betroffenen Fließgewässer.

### 2. Das Untersuchungsgebiet

Die untersuchten Fließgewässer befinden sich am linken Niederrhein, etwa zwischen den Städten Neuss, Meerbusch, Mönchengladbach und Dormagen gelegen (Abb. 1). Die Untersuchungsfläche liegt 35-90 m über NN und gehört in ihrem Norden der Kempen-Aldekerker Platte und mittleren

Rheinebene, in ihrem Süden der Jülicher Börde und Köln-Bonner Rheinebene an. Unter den Landnutzungen dominiert der Ackerbau mit zwei Dritteln der Fläche, für den mit den Lößböden ideale Voraussetzungen vorhanden sind.

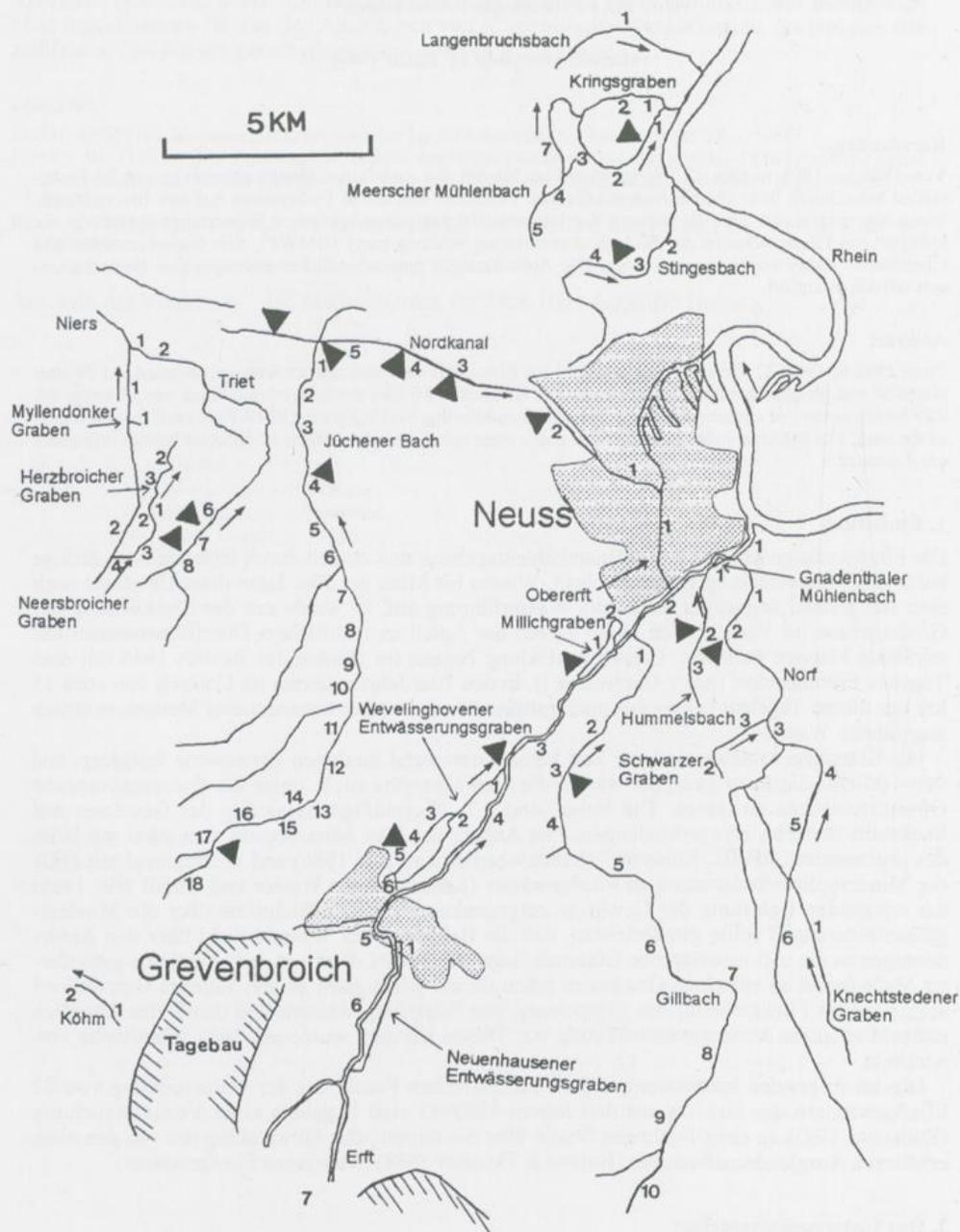


Abbildung 1. Das Untersuchungsgebiet. Die Zahlen geben die Probestellen der biologischen Untersuchung an. Die Spitzen der Dreiecke zeigen auf die Probestellen für die chemischen Analysen. P3 der Köhm ist der nicht auf der Karte verzeichnete Mündungsabschnitt.

### 3. Methoden

Die Chemische und physikalische Untersuchungen an den Probestellen wurden in Anlehnung an die Deutschen Einheitsverfahren zur Wasser- Abwasser- und Schlammuntersuchung durchgeführt. Zwischen 1988 und 1990 wurden am Jüchener Bach, Trietbach und Nordkanal chemische Analysen mit mindestens 8 Messungen pro Jahr durchgeführt. 1992 wurden an einigen Gewässern 8 bis 24 chemische Analysen je Probestelle durchgeführt. Die Probenahmen erfolgten in regelmäßigen Abständen während des Jahres. Die Messungen des Nitrifikationssauerstoffbedarfs ( $NSL_5$ ) und der Zusätzlichen Zehrung ( $ZZN_5$ ) durch Ammoniumsalze in je 5 Tagen wurde nach MÜLLER & KIRCHESCH (1981) unter Verwendung von 2-Chlor (6-Trichlormethylpyridin) als Nitrifikationshemmer durchgeführt. Das Makrozoobenthos wurde im Zeitsammelverfahren mit 60 Minuten Zeitaufwand pro Gewässerabschnitt durchgeführt, wobei alle Choriotope der Gewässer ihrem Vorkommen entsprechend berücksichtigt wurden. Die Aufsammlung wurde mit einem Handsieb (1 mm Maschenweite, 17 cm Durchmesser) durchgeführt.

Die Bestimmung der Tiere erfolgte mit folgenden Arbeiten: GLÖER, MEIER-BROOK und OSTERMANN (1985), NAGEL (1989), Hirudinea: BROHMER (1977), Oligochaeta: BRINKHURST (1971) und WACHS (1967), Isopoda: TOLKAMP (1982), Amphipoda: GOEDMAKERS (1972), NAGEL (1989) und PINKSTER (1970), Ephemeroptera: BUCK & MERZ (1976), MÜLLER-LIEBENAU (1970), Heteroptera: MACAN (1976), Odonata: FRANKE (1979), Coleoptera: FREUDE, HARDE & LOHSE (1976, 1979), KLAUSNITZER (1977), Megaloptera: ELLIOT (1977), Trichoptera: EDINGTON & HILDREW (1981), HILDREW & MORGAN (1974) und HIGLER (1979), Diptera: TOLKAMP (1976).

Die Gewässergüte wurde mit Hilfe des Saprobienindex nach DIN 38410, Gruppe M2 (FRIEDRICH 1990), dem Chemischen Index nach BACH (1980) sowie dem in Großbritannien verbreiteten Bewertungssystem der Biological monitoring working party (BMWP) (ARMITAGE et al. 1983 und WRIGHT et al. 1989) beurteilt.

78 der Probeabschnitte wurden in einer Clusteranalyse auf ihre Ähnlichkeit hinsichtlich der faunistischen Besiedlung überprüft. Dabei wurden die gefundenen Taxa auf 26 Variablen, die in Tabelle 1 aufgelistet sind, reduziert. In die Analyse nach der average-linkage Methode ging die Summenabundanz der Variablen an den einzelnen Probestellen ein, deren Nummerierung aus Tabelle 2 hervorgeht.

Tabelle 1. Liste der in die Clusteranalyse eingegangenen Variablen.

Poycelis ssp.	Asellidae
Dugesia tigrina	Gammaridae
übrige Turbellaria	Baëtidae
Valvatidae	Odonata
Lymnaeidae	Dityscidae
Bithynia tentaculata	Coleoptera
Physidae	Hydropsychidae
Planorbidae	Limnephilidae
Potamopyrgus jenkinsi	Chironomus thummi und -plumosus
Bivalvia	übrige Chironomidae
Limnodrilidae und Tubificidae	Simuliidae
Hirudinea	Tipulidae

Tabelle 2. Nummern der Probestellen der Fließgewässer in der Clusteranalyse.

1-10	Gillbach, P1-P10	45	Myllendonker Graben
11	Gnadenthaler Mühlenbach	46-49	Neersbroicher Graben, P1-P4
12+13	Herbroicher Graben, P3+P2	50+51	Niers, P1+P2
14+15	Hummelsbach, P2+P3	52-56	Nordkanal, P1-P5
16-33	Jüchener Bach, P1-P8	57-62	Norf, P1-P6
34	Knechtstedener Graben	63	Obererft
35-37	Köhmbach, P1-P3	64	Schwarzer Graben, P3
38+39	Kringsgraben, P1+P2	65-67	Stingesbach, P1,P3,P4
40-43	Meerscher Mühlenbach, P1-P3,P5	68-72	Trietbach, P1, P2, P6-P8
44	Millichgraben, P1	73-78	Wevelinghovener Entwässerungsgraben

#### 4. Ergebnisse der chemischen Begleituntersuchungen

Die chemischen Analysen (Tab. 3) zeigen hinsichtlich des Belastungsgrades der Gewässer ein weites Spektrum vom gering belasteten Sumpfungswasser bzw. Trinkwasser bis zum stark nährstoffhaltigen Abwasser. Am stärksten belastet sind die Gewässer Nordkanal und Abschnitte des Jüchener Bachs und des Wevelinghovener Entwässerungsgrabens. Der Hauptteil der Wasserführungen ist kritisch belastet (Tab. 4). Im Vergleich zu früheren eigenen Untersuchungen läßt sich eine Abnahme der stark belasteten Gewässerabschnitte feststellen. Organische Belastungen, die zu erhöhter Beanspruchung des BSB<sub>5</sub> führen, waren nur lokal vorhanden. Die Gehalte an NH<sub>4</sub><sup>+</sup> sind dagegen in den letzten 5 Jahren fast überall auf konstantem, meist hohem Niveau geblieben. Am Gillbach konnte im Vergleich mit den Ergebnissen der Arbeiten von SYMADER (1975) und RUMP (1975) keine Verbesserungen hinsichtlich der NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-Konzentrationen von 1973/4 festgestellt werden. Die Allgemeinen Güteanforderungen (1991) an ein Fließgewässer auf Basis der  $\beta$ -Mesosaproben Gütestufe werden etwa an einem Drittel der untersuchten Gewässerabschnitte erfüllt.

#### 5. Aspekte der Limnofauna des Gebiets

Die unten beschriebenen Ergebnisse der biologischen Untersuchung beruhen vorwiegend auf der Erfassung des Frühjahrs-Aspekts der Makroinvertebraten-Gemeinschaften in den Gewässern. Eine dreimalige Erfassung des Benthons im Jahr konnte aus zeitlichen Gründen nicht durchgeführt werden und wäre als nächstes Ziel für bestimmte Untersuchungsabschnitte wünschenswert. Die im Anhang aufgeführten Artenlisten (Tab. 5 und 6) erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da mit Sicherheit v.a. aus den Gruppen der Coleoptera und Heteroptera weitere Arten hinzukommen, wenn auch der Sommer- und Herbst-Aspekt stärker berücksichtigt wird.

Der weitaus überwiegende Teil der Arten sind euryöke, eurytope Stillwasserformen sommerwarmer Gewässer, die geringere Ansprüche an den Standort stellen und so weite Verbreitung finden. Im Artenspektrum sind einige potamale Arten vorhanden (*Caenis moesta*, *Caenis robusta*, *Hydropsyche angustipennis*, *Hydropsyche pellucidula*, *Baëtis tracheatus*) deren Anteil an Abschnitten auch kleinerer Gewässer z.T. erheblich ist. Im folgenden wird die Zahl der Fließgewässer, in denen die genannten Arten nachgewiesen wurden, in eckigen Klammern aufgeführt.

Sehr weit verbreitet im Untersuchungsgebiet sind *Asellus aquaticus* [16], *Helobdella stagnalis* [13], *Physa acuta* und Arten der *Chironomus thummi*-Gruppe [je 11], *Bithynia tentaculata*, *Tubifex* spp. und *Glossiphonia complanata* [je 9] und *Dendrocoelum lacteum* [8]. Diese Arten vertragen mit Ausnahme von *G. complanata* erhebliche Gewässerbelastungen, v.a. hinsichtlich der organischen Verschmutzung. Die weiteren Arten sind weniger häufig und teilweise nur lokal von Bedeutung.

**Mollusken** sind mit den Familien Sphaeriidae (8 Arten), Valvatidae (3 Arten), Lymnaeidae (5 Arten), Planorbidae (4 Arten) Bithynidae, Physidae (2 Arten) *Potamopyrgus jenkinsi* sowie den sehr seltenen Formen *Ancylus fluviatilis*, *Viviparus contectus* und *Acroloxus lacustris* vertreten. Die etwas stärker an Fließgewässer angepaßte (SCHÖNBORN 1992) *Valvata* kommt nur an wenigen, meist kurzen Abschnitten vor.

Die aus Neuseeland um die Jahrhundertwende eingeschleppte *P. jenkinsi* [6] ist euryhalin und verträgt Wassertemperaturen bis zu 30 °C (ROTH 1987). 1955 erreichte sie, von Osten kommend, Xanten (MIEGEL 1963). Sie entwickelt hier in zu warmen (Gillbach), aber auch zu kühlen Gewässern (Jüchener Bach) hohe Individuendichten. Sie bevorzugt festes Substrat (ROTH 1987), kann sich aber auch (wie in der Norf) auf sehr schlecht zu besiedelndem Feinschlamm ansiedeln. In arten- und individuenreichen Molluskengemeinschaften faßt sie dagegen anscheinend nur nach vorangegangenen schweren Eingriffen (Sohlräumung über 100 m Länge oder mehr) Fuß, wie dies im Neersbroicher Graben der Fall ist. In Bezug auf die Wasserqualität meidet sie nur sehr stark bis übermäßig stark verschmutzte Bereiche. Hinsichtlich der Vergesellschaftung mit anderen Mollusken zeigt *P. jenkinsi* im Verbreitungsgebiet keine Präferenzen für die Koexistenz mit bestimmten Arten.

*A. fluviatilis* kommt in den hier untersuchten kleineren und mittleren Gewässern nur lokal an wenigen Stellen vor. Nur in der Erft tritt sie noch regelmäßig auf (Erftverband, persönliche Mitteilung). Verantwortlich für den Rückgang könnten mangelnde Substrateigenschaften, die stationäre Lebensweise mit geringerer Ausbreitungsdynamik (SCHWENK & SCHWOERBEL 1972) und zu geringer Abfluß sein.

Unter den **Turbellarien** kommt neben den häufigsten Formen *D. lacteum* [8] und *Polycelis tenuis* [6] *Dugesia lugubris* [4] und *Dugesia tigrina* [4] hinzu. *D. tigrina* ist eine an wärmere

Tabelle 3. Hydrochemische Eckdaten einiger Fließgewässer im Norden des rheinischen Braunkohlenreviers. Ergebnisse aus dem Jahr 1992. In der ersten Zeile sind die arithmetischen Mittel mit Standardabweichung, in der zweiten Zeile Minima und Maxima aufgeführt (n = 8..24, WT = Wassertemperatur; LF = Leitfähigkeit, P = km Entfernung von der Mündung).

Gewässer	P (km)	O <sub>2</sub> [mg/l]	LF [ $\mu$ S25/cm]	WT [°C]	pH	BSB <sub>5</sub> [mg/l]	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> [mg/l]	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [mg/l]	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> [mg/l]	Fe <sub>ges</sub> [mg/l]	Mn <sub>(gesamt)</sub> [mg/l]
Gillbach	5.2	8,7±1,5 6,5/11,3	1030±270 640-1500	12,7±4,9 7,0-21,8	7,5±0,2 7,2-7,8	5,5±3,6 0,5-11,7	2,6±1,9 0,7-7,0	38±25 7-85	1,0±0,53 0,45-2,1	0,2±0,1 0,08-0,3	0,03±0,04 0-0,1
Hummelsbach	1.8	4,4±1,0 2,9-6,0	630±90 460-740	13,6±4,0 9,2-20,6	7,1±0,1 6,9-7,3	3,6±1,8 0,9-7,2	2,7±1,3 1,5-6,0	44±12 22-60	0,48±0,3 0,05-0,9	0,61±0,3 0,25-1,2	0,18±0,06 0,12-0,27
Jüchener Bach	18.0	11,3±1,6 10,2-15,2	610±60 540-720	11,7±1,8 9,8-14,4	7,5±0,1 7,3-7,6	2,6±1,1 1,0-4,3	0,05±0,1 0-0,18	4±4 0-8	0,02±0,01 0-0,03	0,22±0,2 0,08-0,8	0,02±0,02 0,01-0,06
Kringsgraben	4.8	9,7±2,5 6,5-15,8	750±240 250-1150	11,5±5,9 3,6-21,2	7,5±0,2 7,2-7,8	11,7±6,6 2,3-26,7	7,2±4,2 1,0-16,0	79±18 45-110	3,7±2,5 1,1-9,3	0,45±0,6 0,08-2,0	0,07±0,03 0,03-0,11
Meerscher Mühlenbach	2.0	8,4±2,3 5,8-11,8	685±138 540-930	11,0±5,9 2,5-18,5	7,3±0,3 6,6-7,1	6,7±2,5 2,0-9,0	1,3±1,7 0,11-5,2	23±12 9-44	0,04±0,09 0,03-0,27	- -	- -
Millichgraben	4.5	6,8±3,6 2,6-13,5	643±209 60-920	11,3±6,2 2,0-20,0	7,3±0,3 6,7-7,6	6,2±2,0 2,6-8,4	0,8±0,92 0,11-3,2	26±14 4-53	0,58±1,51 0,03-5,4	- -	- -
Nordkanal	1.0	5,1-15,9 4,2±1,9	520-600 1143±293	- 14,7±6,9	7,0-10 7,8±0,5	0,1-12,6 7,3±2,1	0,7-3,0 39±16	5-30 54±26	0,05-0,8 5,3±2,3	0,05-0,22 0,14±0,09	0,03-0,04 0,08±0,05
Norf	8.4	1,8-7,6 10,6±2,4	720-1520 1000±340	3,5-26,5 11,9±5,7	6,9-8,9 7,9±0,4	6,0-9,2 3,8±2,3	8,4-67 0,7±0,4	13-106 33±11	2,0-9,4 0,57±0,33	0,04-0,3 0,03±0,04	0,01-0,15 0,05±0,05
Stingesbach	1.9	7,1-14,2 9,0±2,1	360-1400 529±143	6,0-22,4 10,2±5,4	7,3-8,5 7,7±0,2	0,9-8,1 5,1±2,3	0,01-1,3 0,59±0,7	15-50 14±14	0,21-1,2 0,14±0,15	0,08-0,2 -	0,01-0,15 -
Trietbach	4.5	6,4-12,6 12,4±4,9	300-700 650±80	2,0-16,0 11,8±5,7	7,4-8,0 7,5±0,3	2,5-8,3 3,9±2,1	0,05-2,1 0,02±0,02	4-49 23±16	0-0,46 <0,01	- 0,03±0,01	- 0,03±0,03
Wevelinghovener Entwässerungsgraben	2.1	7,4-22,7 9,8±1,3	550-850 620±70	6,4-23,2 12,2±1,4	7,3-8,2 7,2±0,2	1,5-9,0 4,1±2,6	0-0,04 0,8±0,5	4-50 30±4	0-0,03 0,39±0,55	0,01-0,05 -	0-0,08 -
	0.0	8,5-11,4 7,4±1,1	500-720 780±210	10,5-13,6 13,2±4,8	6,8-7,5 7,5±0,2	1,5-6,3 8,6±3,1	0-1,6 11,5±5,3	25-35 59±23	0,06-1,5 4,27±3,6	- 0,23±0,08	- 0,1±0,05
		5,6-8,8	420-1100	8,4-20,4	7,2-7,6	3,1-12,3	0,9-18	20-90	0,2-10,7	0,14-0,36	0,04-0,18

Tabelle 4. Saprobienindex (SI), Chemischer Index (CI) und Güteklassen nach DIN 38410 einiger Abschnitte von chemisch und biologisch untersuchten Fließgewässern.

Gewässer	Probestelle (km)	Güteklasse	SI	CI
Gillbach	5,0-7,9	II-III / III	2,46±0,12;Σ19	37,4±17,3
Hummelsbach	1,2-2,5	II-III	2,27±0,12;Σ15	39,2±6,2
Jüchener Bach	0,0-6,7	III-IV	3,31±0,14;Σ15	23,4±8,8
	6,7-16,5	II-III / II	2,62±0,14;Σ15	81,4±7,4
Kringsgraben	2,0-3,0	II / II-III	2,25±0,12;Σ26	52,3±9,7
Meerscher Mühlenbach	2,5-4,0	II-III / II	2,20±0,06;Σ25	48,2±13,2
Nordkanal	4,8-10,0	III-IV	(3,20±0,10;Σ9)	15,0±3,7
Norfbach	1,6-4,7	II-III	(2,29±0,09;Σ10)	53,1±10,0
Stingesbach	1,2-2,9	II-III	(2,29±0,09;Σ10)	68,1±10,0
Trietbach	7,5-8,1	II-III	2,45±0,11;Σ19	72,7±9,2
Wevelinghovener	0,9-1,4	II / II-III	2,25±0,09;Σ27	56,4±15,6
Entwässerungsgraben	2,1-2,7	III-IV	3,25±0,14;Σ16	14,5±9,0

Gewässer angepaßte, euryhaline Art. Sie wurde vor 23 Jahren erstmals im Untersuchungsgebiet angetroffen (HEUSS 1971). Während des Beobachtungszeitraumes wurde sie in der Mehrzahl der Fälle als einzige Planarie angetroffen, trat aber auch in Gesellschaft mit *P. tenuis*, *D. lugubris* und *D. lacteum* (Erftverband, persönliche Mitteilung und eigene Funde) auf wobei sie stets dominant war. VAN DER VELDE (1975) und WRIGHT (1987) fanden bis auf *P. tenuis* dieselben Vergesellschaftungen in den Niederlanden und in Großbritannien. *D. tigrina* bevorzugt nährstoffreiche Abschnitte im Untersuchungsgebiet, deren chemische Daten weitgehend mit den von WRIGHT (1987) gemachten Angaben zur Präferenz übereinstimmen.

Viele der gefundenen **Oligochaeten** sind Verschmutzungsindikatoren wie *Lumbriculus variegatus* [5], *Tubifex* spp. [9] oder *Limnodrilus* spp. [5]. Das gleiche gilt für die Diptera, unter denen Vertreter der *Chironomus thummi*- [11] und *Chironomus plumosus*-Gruppe [9] ebenfalls sehr häufig sind. Strömungstliebende Simuliiden [7] kommen in der Minderheit der Gewässer vor. In vielen Gewässern tritt zudem *Erpobdella octoculata* [11] auf. Andere Hirudineen sind selten und kommen nur vereinzelt vor, so *Batracobdella verrucata*, *Theromyzon tessulatum*, *Hemiclepsis marginata*, *Erpobdella testacea*, etwas häufiger auch *Glossiphonia heteroclita*.

Unter den **Crustaceen** treten *Gammarus pulex* [6] bzw. *Gammarus roeseli* und *Proasellus coxalis* [je 7] gegenüber *A. aquaticus* in den Hintergrund. *Gammarus tigrinus* wurde am Niederrhein lokal gefunden (BERNDT 1984) war aber im Untersuchungszeitraum in den Fließgewässern nicht nachgewiesen worden. *G. roeseli* wurde an mehreren Gewässern mit einem Sauerstoffgehalt von <3 mg/l O<sub>2</sub> nachgewiesen (siehe auch STEVENS 1989). Am Hummelsbach wurde die Art hinter einer Druckpumpleitung, die das Gewässer mit Wasser versorgt, bei einem Sauerstoffgehalt von 1,8 mg/l O<sub>2</sub> beobachtet. Die Tiere bewegten sich auffällig auf der Bachsohle quer zur Fließrichtung hin und her, suchten aber nicht die unterhalb liegenden Abschnitte mit höherem Sauerstoffgehalt auf. Die gemessenen Sauerstoffgehalte an mehreren von *G. roeseli* besiedelten Gewässern unterschreiten den von BREHM & MEIJERING (1982) für Gammariden angegebenen Mindestgehalt an Sauerstoff.

Die **Ephemeropteren** sind mit drei Familien präsent: den Baetidae (4 Arten), Caenidae (3 Arten) und Heptagenidae (2 Arten). *Heptagenia lateralis* und die rheophile *Heptagenia sulfurea* wurden in Neuss-Reuschenberg 1990 und 1992 als Einzelexemplare in der Erft gefunden (Erftverband, persönliche Mitteilung). Sie wurden im übrigen Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen. *Caenis robusta* und *Caenis moesta* (Norf) sind die Hauptvertreter der Caenidae, die nur in diesen beiden Gewässern nachgewiesen wurden. Als Einzelfund wurde im April 1988 einmal *Caenis mucrura* in der Norf nachgewiesen (Erftverband, persönliche Mitteilung). *C. moesta* wird als Gewässerubiquist, *C. robusta* als Art des Flachlandes mit Schwerpunkt im potamalen Bereich angesehen (BRAASCH 1976), wobei *C. robusta* auch im stehenden Wasser gefunden wird. Die Baetidae sind durch *Baëtis tracheatus* und *Baëtis vernus* vertreten. Eine weitere Art konnte nicht

sicher identifiziert werden (eventuell *Baëtis buceratus*). Beides sind Arten des Flachlandes. *B. tracheatus* wird als potamophil eingeschätzt (BRAASCH 1976). Von der lithophilen (AMBÜHL 1959) *B. vernus* ist bekannt, daß sie auch in stärker abwasserbelasteten Bereichen vorkommt, was die Fundorte auch zeigten. Die *Cloëon*-Arten haben ebenfalls geringe Ansprüche an ihren Lebensraum. Im Untersuchungsgebiet konnten *Cloëon dipterum* und *Cloëon simile* gefunden werden.

**Trichopteren** sind mit den Familien Limnephilidae, Polycentropodidae und Hydropsychidae vertreten. Unter den Limnephiliden sind *Anabolia nervosa* [1] und *Limnephilus* spp. [3] bestimmt worden. *Hydropsyche* ist mit *Hydropsyche pellucidula* [2] und *Hydropsyche angustipennis* [5] vertreten, wobei *H. pellucidula* nur zweimal nachgewiesen wurde. *H. angustipennis* ist eine lithophile Art, die eine hohe Abwasserlast verträgt und in Abhängigkeit von der Strömung kurzfristig mit sehr geringen Sauerstoffgehalten auskommt (AMBÜHL 1959). Mit zunehmender Strömung wirkt sich zudem organische Verschmutzung weniger auf sie aus (SCHWOERBEL 1970). Die Polycentropodidae sind mit *Polycentropus* sp. an der Erft unterhalb der Gustorfer Mühle vertreten (Erftverband, persönliche Mitteilung).

## 6. Beurteilung der Gesamtsituation

### 6.1. Beurteilung mit Hilfe des BMWP-Systems

Die Abbildungen 2 und 3 veranschaulichen die degradierenden Auswirkungen der anthropogenen Eingriffe vornehmlich der letzten 40 Jahre. Bis zu einem ASPT (Average Score per Taxon) von 3,0 (58,5 km, 36 Abschnitte) können die Gewässerabschnitte als sehr stark degradiert aufgefaßt werden. An 24 Abschnitten der Gewässer wurde der ESPT auf der Basis von physikalischen und chemischen Daten nach WRIGHT et al. (1989) bestimmt. Nur wenige dieser Abschnitte wiesen eine dem ESPT entsprechende Besiedlung auf. Ihr EQI (Quotient aus vorgefundenem ASPT und zu erwartendem durchschnittlichen Punkindex ESPT) liegt unter 0,66 was einer sehr schlechten Übereinstimmung der vorgefundenen mit der theoretisch möglichen Besiedlung entspricht. Die mit einer BMWP-Zahl von 0 und einem ASPT-Wert von 0 eingruppierten Abschnitte sind heute trocken, hatten aber vor 40 Jahren eine Mindestwasserführung mit nachgewiesener Besiedlung. Es wurden nur Abschnitte berücksichtigt, für die diese Eigenschaften nachgewiesen sind. Vermutlich müßten noch etliche weitere Fließkilometer von hier nicht berücksichtigten Fließ-

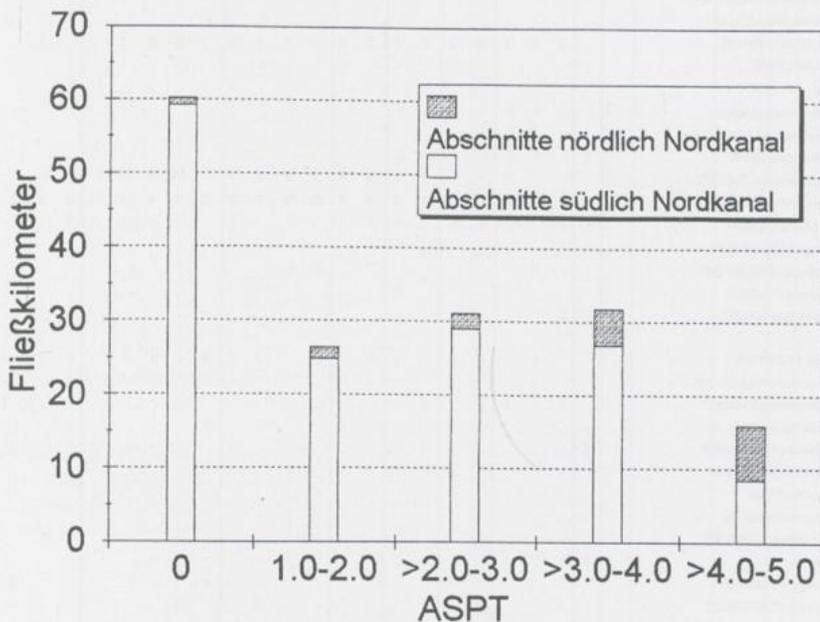


Abbildung 2. Anteil der Fließkilometer am ASPT (Taxa) im Norden des rheinischen Braunkohlenreviers mit Ausnahme der Erft und des Neuenhauser Grabens (Frühjahrsaspekt 1992/3).

Tabelle 5. Makrozoobenthonfunde in den Gewässern 1992/3. Die Abundanzen entsprechen DIN 38410 (1 = Einzelfund - 7 = Massenvorkommen). + = Bestimmung unsicher. Die Abkürzungen der Gewässer stehen für: My = Myllendonker Graben, Jx = Jüchener Bach, Tx = Triet, Gx = Gillbach, Nx = Neersbroicher Graben, Nsx = Niers, Kx = Kringsgraben, Mx = Meerscher Mühlenbach, Stx = Stingesbach, Mi = Millichgraben, Hxz = Herzbroicher Graben, GM = Gnadenthaler Mühlengraben, L = Langenbruchsbach, O = Obererft, SG = Schwarzer Graben (x = Nummer der Probestelle).

Taxon:	My	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16	J17	J18	T1	T2	T6	T7	T8	
<b>COELENTERATA:</b>																									
Hydra sp. PALLAS																									
<b>PORIFERA:</b>																									
Ephydatia fluviatilis LINNÉ	1																								
Spongillidae																									
<b>BRYOZOA:</b>																									
<b>TRICLADIDA:</b>																									
Dendrocoelum lacteum MÜLLER O.F.																									
Dugesia gonocephalum DUGES																									
Dugesia lugubris SCHMIDT O.																									
Dugesia tigrina GIRARD																									
Planaria torva MÜLLER O.F.	2																								
Polycelis nigra MÜLLER O.F.																									
Polycelis tenuis UJIMA																									
<b>GASTROPODA:</b>																									
Acroloxus lacustris LINNÉ	1																								
Anisus vortex LINNÉ	2																								
Bathymophalus contortus LINNÉ																									
Bithynia tentaculata LINNÉ																									
Gyraulus spp. CHARPENTIER																								1	
Gyraulus albus MÜLLER O.F.												1	1												
Lymnaea stagnalis LINNÉ								1	1	1													3	2	
Lymnaea truncatula MÜLLER O.F.																									2
Myxas glutinosa MÜLLER O.F.																									
Physa acuta DRAPARNAUD		2	3	3	2	2	3	2	2	3	1	4	2	3	2	2	2	3							
Physa fontinalis LINNÉ	1									1															
Planorbidae																									
Planorbarius corneus LINNÉ																									
Planorbis carinatus MÜLLER O.F.																									
Planorbis planorbis LINNÉ	1																								
Potamopyrgus jenkinsi SMITH E.A.									3	4	4	2	3	6	7	7	4	3	2						
Radix ovata DRAPARNAUD					1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2					3	2	2
Stagnicola corvus GMELIN										1															1
Valvata cristata MÜLLER O.F.																									
Valvata piscinalis MÜLLER O.F.																									
Valvata pulchella STUDER																									
Viviparus coactatus MILLET																									
<b>BIVALVIA:</b>																									
Pisidium spp. PFEIFFER													2	2	2									2	4
Pisidium amnicum MÜLLER O.F.																								1	
Pisidium subtruncatum MALM †																								2	
Pisidium casertanum POLI																									
Pisidium obtusale LAMARCK †	2																								
Pisidium personatum MALM																								1	
Sphaeriidae SCOPOLI																									
Sphaerium corneum LINNÉ	3											1		1									2	2	
Sphaerium solidum NORMAND																									
<b>OLIGOCHAETA:</b>																									
Eiseniella tetraedra SAVIGNY																									
Limnodrilus spp. CLAPAREDE	1		1			1						3				3							2		
Limnodrilus uedekemianus CLAPAREDE																								1	2
Limnodrilus variegatus MÜLLER O.F.																1							2	2	
Lumbriculidae								2	1	1							2		1	1					



Taxon:	My	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16	J17	J18	T1	T2	T6	T7	T8	
<b>OLIGOCHAETA:</b>																									
Lumbriculus variegatus MÜLLER O.F.								1				1													
Pelosciolex sp.																									
Lumbricillus rivalis LEVINSSEN																									
Tubifex spp. MÜLLER O.F.		3	3	2	4	3	1		2	3		1	2	2	2	1									1
Tubifex tubifex MÜLLER O.F.																									
<b>HRUDINEA:</b>																									
Erpobdella octoculata LINNÉ	2																				2	3		4	2
Erpobdella testacea SAVIGNY	1																								
Glossiphonia complanata LINNÉ	2																							1	1
Glossiphonia heterodita LINNÉ	1																								
Haemopsis sanguisuga LINNÉ																									
Helobdella stagnalis LINNÉ						1		2																	1
Hemicdopsis marginata MÜLLER O.F.	1																								
Piscicola geometra LINNÉ																									
<b>DECAPODA:</b>																									
Astacus sp. PALLAS																									
<b>AMPHIPODA:</b>																									
Gammarus pulex LINNÉ									1	1	2	1													
Gammarus roeseli GERVAIS								1	2	3	4	3	2	2											
<b>ISOPODA:</b>																									
Asellus aquaticus LINNÉ													2								2	3		4	3
Asellus coxalis DOLLFUS												1	1												1
Asellus meridianus RACOVITZA															1										
<b>EPHEMEROPTERA:</b>																									
Baëtis buceratus EATON †								1			1			1	1										
Baëtis rhodani PICTET														1											1
Baëtis tracheatus KEFFERMÜLLER & MACHEL				1	3	4	3	3	2	2	3	1	3	3	2	2	3	1	2						1
Baëtis vernus CURTIS				1	1			1			1	3	1						3	1					1
Cloeon dipterum LINNÉ	1	1	1																						1
<b>ODONATA:</b>																									
Aeshna cyanea MÜLLER O.F.																									
<b>ANISOPTERA:</b>																									
Calopteryx splendens HARRIS																									
Ischnura elegans LINNÉ																									
Lestes viridis LEACH																									
Libellula depressa LINNÉ																									
Libellula quadrimaculata LINNÉ																									
Orithetrum cancellatum LINNÉ																									1
Sympetrum danae SULZ.																									
<b>MEGALOPTERA:</b>																									
Sialis lutaria LINNÉ																									
<b>COLEOPTERA:</b>																									
Agabus spp. LEACH	1	1			1			2						2			2	2	2						
Agabus biguttatus OLIVIER														1											1
Agabus bipustulatus LINNÉ		1																							1
Agabus didymus OLIVIER		1		1	1	1			2	1		2	1	1	1										1
Agabus guttatus PAYKULL †																									
Agabus melanocornis ZIMMERMANN †																									
Agabus nebulosus FORST.																									
Dityscus latissimus LINNÉ																									
Dityscus marginalis LINNÉ																									
Gyrinus natator LINNÉ																									

wässer, die sich wie an den Braunkohlentagebauen Mitteldeutschlands (WALTHER 1966) auf erhöhten Eisengehalt zurückführen lassen, konnten nicht nachgewiesen werden. Vermutlich spielt hier der hohe Carbonatgehalt mit pH-Werten von meist >7.0 eine Rolle.

Günstiger sieht das Bild für die Erft zwischen Bedburg und der Mündung aus (BMWP 31-51; ASPT 3,88-4,86). Der ASPT erreicht hier mit einer Ausnahme Werte von über 4.0, möglicherweise als Folge konstanter Verhältnisse über längere Zeit.

## 6.2. Auffälligkeiten im Artenspektrum

Der im Durchschnitt niedrig liegende ASPT resultiert aus dem Ausfall der Vertreter einiger Familien im Artenspektrum. Sehr auffallend sind diese Ausfälle in den Ordnungen Ephemeroptera,



Taxon:	My	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16	J17	J18	T1	T2	T6	T7	T8		
<b>COLEOPTERA:</b>																										
Gyrinus substriatus																										
Halipilus spp. LATREILLE																										
Halipilus laminatus SCHALLER																										
Halipilus ruficollis DEGEER		1						1	1				1		2									2		
Helophorus aquaticus LINNÉ																										
Hydaticus seminiger DEGEER																										
Hydroporus angustatus STURM																										
Hydroporus incognitus LINNÉ†																										
Hydroporus rufifrons DUFT.																										
Laccophilus hyalinus DEGEER																										
Laccophilus minutus LINNÉ																										
Laccobius spp. ERICHSON																										
Potamonectes depressus FABRICIUS																										
Stictotarsus duodecimpustulatus FABRICIUS																										
<b>HETEROPTERA:</b>																										
Gerris sp. LINNÉ																									1	
Gerris lacustris LINNÉ																									1	
Hydrometra stagnorum LINNÉ					1	2	1	1	1																1	
Hydrometra gracilentia HORV										1															1	
Notonecta glauca LINNÉ																									1	
<b>TRICHOPTERA:</b>																										
Anabolia nervosa CURTIS																									1	
Hydropsyche angustipennis CURTIS	2									2	2	1													2	
Hydropsyche pellucidula CURTIS	3																								3	
Limnephilus sp. LEACH	2																								3	
<b>DIPTERA:</b>																										
Bezzia spp.	1													1	2										2	
Culicidae			4	5	2	2					1	2				2	2								1	
Dixidae																										
Chironomus spp. LINNÉ		4	4	5	5	5	3	4	4	4	2	4	1	5	5	2	3	2	1	3	3	3	2	2	2	
Chironomus plumosus -Gruppe LINNÉ																										
Chironomus thummi -Gruppe MEIGEN		4	4	4	4	4	7	3	1			3								2	2	2			2	
Tabanus spp.												2														
Simuliidae LATREILLE	4	2	3	3	3	2	3		2	2	2		5	5	1										2	
Tipula spp. LINNÉ									2	2	2						1	1							1	
<b>AMPHIBIA:</b>																										
Bufo bufo LINNÉ																										
Rana esculenta LINNÉ																										
Rana temporaria LINNÉ																										1
Triturus alpestris LAURENTI																										
Triturus cristatus LAURENTI																										
Triturus vulgaris LINNÉ																										
<b>PISCES:</b>																										
Gasterosteus aculeatus LINNÉ		2	1	1	1	1	1	3	2		2	4	2	2	2	3	3	2								
Leucaspis delineatus HECKEL												3														
Siluridae																										
Jahr	92	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	

barten oder anderen Bördengebieten gefundenen Spektrums dieser drei Ordnungen heraus, wie die Untersuchungen von STRACK-ROMBACH (1990), NOLDEN (1986), TIMM (persönliche Mitteilung), STROPNIK, NEUMANN & KURECK (1984), GREVEN (1932), HEUSS, KALTHOFF & KLÖS (1972) zeigen.

Im Spektrum der gefundenen Arten fällt weiterhin auf, daß selbst weitverbreitete Charaktertiere des Reinwassers wie *Gammarus roeseli* und *pulex* oder von BRAUKMANN (1987) erwähnte Arten in vielen Gewässern nicht oder selten vorkommen. An ihre Stelle treten die mesosapoben *Asellus aquaticus*, etwas seltener *Proasellus coxalis*. Das Fehlen von *Gammarus* kann mit der langjährigen Austrocknung bzw. Wegfall natürlicher Wasserführung vieler Gewässerabschnitte und



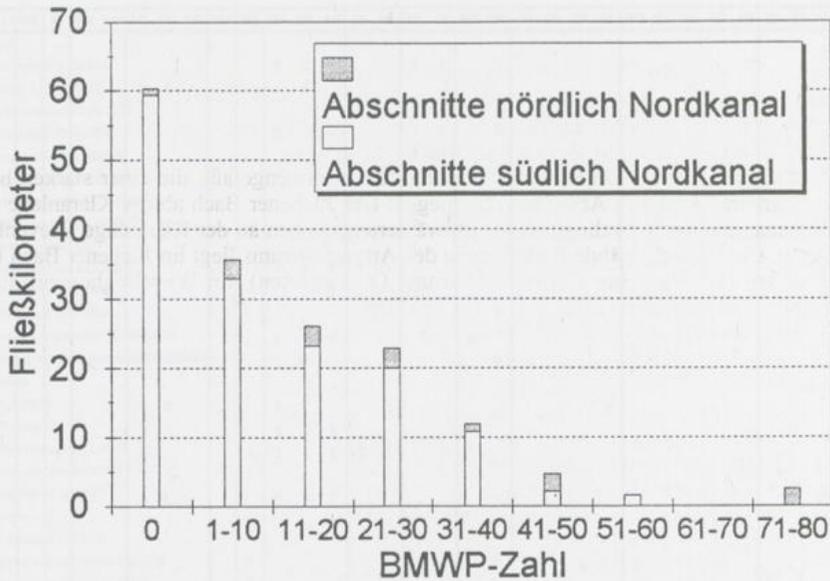


Abbildung 3. Anteil der Fließkilometer an den BMWP-Zahlen im Norden des rheinischen Braunkohlensreviers mit Ausnahme der Erft und des Neuenhauser Grabens (Frühjahrsaspekt 1992/3).

### 6.3. Ergebnisse der Clusteranalyse

Die Probeabschnitte (Tab. 2) wurden in der Clusteranalyse (Abb. 4) den folgenden 2 Clustern zugeordnet (angegeben sind jeweils die Nummern aus Tabelle 2):

Cluster 1:

A: 12, 14, 24, 28, 31, 32, 34-36, 43, 46, 47, 50, 59-61, 64-67, 70, 77

B: 16-22, 55-56, 73-76

C: 11, 13, 23, 29, 30, 33, 44, 58, 62, 63, 68, 69, 78

D: 1-10, 49, 57, 71, 72

Cluster 2:

15, 38-42, 45, 48, 51

Im Cluster 2 sind Abschnitte vereint, die sich durch einen hohen Anteil an Mollusken (meist >8 Arten) auszeichnen. Es sind dies die Abschnitte Hummelsbach (P3), Kringsgraben, Meerscher Mühlenbach (P1-P3), Neersbroicher Graben (P3), Myllendonker Graben und die Niers (P2). Unter den Mollusken dominieren *Lymnaea ovata* und *Bithynia tentaculata*, am Meerschen Mühlenbach auch *Valvata*. Eine weitere charakteristische Form ist *Gammarus*, der hier meist mit *Asellus* zusammen vorkommt. An den Probeabschnitten kommen neben *Polycelis tenuis*, Oligochaeten und Hirudineen an einigen Abschnitten eine Reihe Coleopteren in geringer Abundanz vor.

Die in Cluster 1 zusammengefaßten Formen sind wie die Arten an den Probeabschnitten des Cluster 2 meist Stillwasserformen. Hinsichtlich der Artenzusammensetzung unterscheiden sie sich jedoch meist deutlich vom Cluster 2. Folgende Teilbereiche lassen sich unterscheiden:

Die Läufe des Knechtsteder und Schwarzen Grabens sind wegen ihres noch geringen faunistischen Spektrums in diesen Bereich des Dendogramms eingruppiert worden. Im Falle des Knechtsteder Grabens führte die Anwesenheit von *Cloëon* und die Abwesenheit von Hirudineen,

der Bivalvia und *Asellus* zur Einordnung unter den Teilbereich 1A. Der Schwarze Graben wurde hier eingruppiert weil die im Knechtsteder Graben fehlenden Faunenelemente ebenfalls fehlen und der Anteil der Mollusken im Artenspektrum sehr hoch ist. Sehr häufige Arten dieses Teilbereichs sind *P. jenkinsi* zusammen mit *Lymnaea ovata*. Häufig präsent sind weiterhin *Gammarus*, *Polycelis* und v.a. Chironomiden. In Abhängigkeit von den Substratverhältnissen kommen *Hydropsyche angustipennis*, *Baëtis* oder *Caenis* hinzu.

Im Teilbereich 1B sind Untersuchungsabschnitte zusammengefaßt, die einer starken bis sehr starken Degradierung durch Abwasser unterliegen: Der Jüchener Bach ab der Kläranlage Glehn, der Nordkanal und der Wevelinghovener Entwässerungsgraben ab der Kläranlage Grevenbroich-Noithausen. Die weitestgehende Reduzierung des Artenspektrums liegt im Jüchener Bach und im Nordkanal vor (zeitweise nur Chironomiden und Oligochaeten). Im Wevelinghovener Entwässerungsgraben werden die Abwässer stärker verdünnt, so daß auch Hirudineen und Asseln, z.T. auch *Baëtis* und einige andere Arten vorkommen.

Der Teilbereich 1C faßt Abschnitte von Gewässern zusammen, die entweder in den letzten Jahren nach vorher fehlender Mindestwasserführung neu besiedelt wurden (Gnadenthaler Mühlenbach, Jüchener Bach, Köhm), deren Wasserführung nicht ausreichend ist (Millichgraben, Trietbach) oder deren weitergehende Besiedlung durch Bewirtschaftungsmaßnahmen und schlechte Substratbedingungen verhindert wurde (Norf). Im Benthon dieser Abschnitte ist *Potamopyrgus jenkinsi* präsent bis aspektbildend. *P. jenkinsi* kommt hier in Gesellschaft mit *L. ovata*, z.T. auch *Physa acuta* und *Valvata piscinalis* vor. Gammariden, Hirudineen, die Bivalvia und *Baëtis* sind meist untergeordnet.

Der letzte Teilbereich (1D) umfaßt Abschnitte, in denen die Gastropoden meist nur mit *P. jenkinsi* repräsentiert sind. Charakteristisch für diese Abschnitte ist die Dominanz der Oligochaeten, Hirudineen und Filtrierer wie *Pisidium* und Chironomiden. In der Gruppe der Tricladida verdrängt *Dugesia tigrina* fast immer alle anderen Vertreter der Tricladida. Sie ist in fast allen Abschnitten präsent bis aspektbildend.

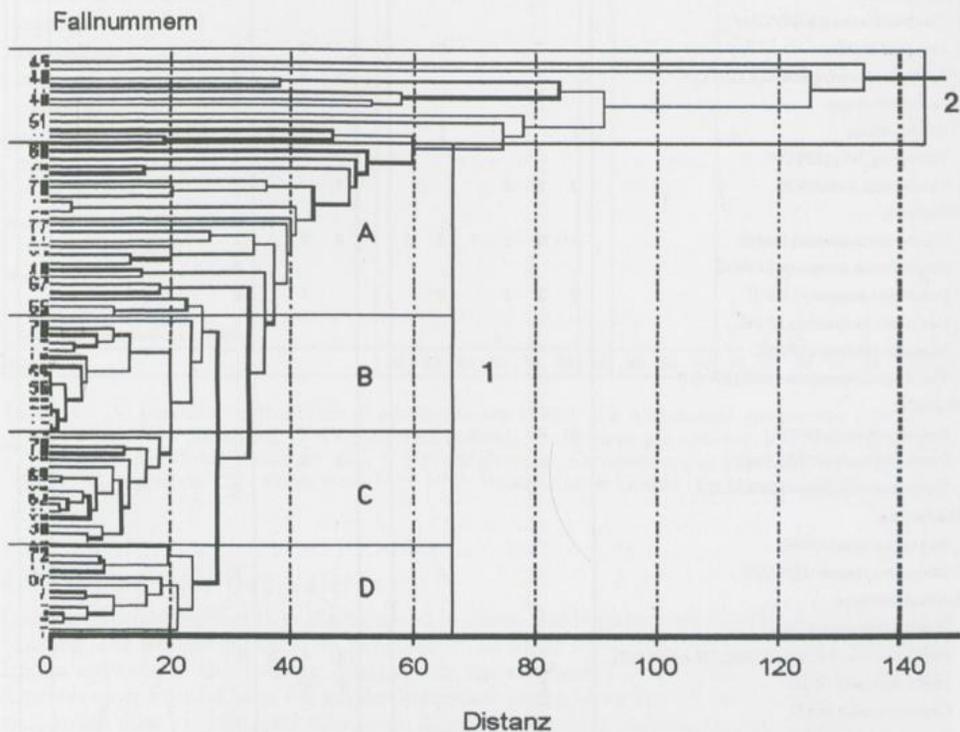


Abbildung 4. Dendrogramm vom Ergebnis der Clusteranalyse (average-linkage Methode). Nähere Angaben im Text.

Tabelle 6. (Legende am Tabellenende S. 201)

Taxon:	W1	W2	W3	W4	W5	W6	Kn	K1	K2	K3	N1	N2	N3	N4	N5	N6	NH
<b>TRICLADIDA:</b>																	
Dendrocoelum lacteum MÜLLER O.F.																	1
Dugesia lugubris SCHMIDT O.						1											
Dugesia tigrina GIRARD											2		1				
Polycelis tenuis LJIMA									2								
<b>GASTROPODA:</b>																	
Ancylus fluviatilis MÜLLER O.F.		2			3												
Anisus vortex LINNÉ																	3
Bithynia tentaculata LINNÉ					3							3	1		2		2
Bithynia leachi SHEPPARD															1		
Gyraulus spp. CHARPENTIER											1		1				
Lymnea ovata DRAPARNAUD					2			2	2			2	2				2
Lymnea truncatula LINNÉ									2								
Planorbarius corneus LINNÉ												2	1				
Physa acuta DRAPARNAUD	1				1	4		4	1			1					1
Physa fontinalis LINNÉ								1	1								
Potamopyrgus jenkinsi SMITH E.A.					6			2		7	2	2	4		2	2	7
Stagnicola corvus GMELIN									2								
Valvata piscinalis MÜLLER O.F.					2												
<b>BIVALVIA:</b>																	
Pisidium spp. PFEIFFER		5						1	1		1						1
Pisidium hibernicum WESTERLUND*			1														
Pisidium milium HELD			1														
Sphaerium corneum LINNÉ								2	1								2
<b>OLIGOCHAETA:</b>																	
Eiseniella tetraedra SAVIGNY												3	2		2		
Limnodrilus ssp.					1			1	2			1	1				
Lumbriculus variegatus MÜLLER O.F.								1	4		2						
Lumbricillus spp.																	
Lumbriculidae	2									1	3		2		2	1	
Tubificidae MÜLLER O.F.												2	1				
Tubifex spp. LAMARCK	3	3	3					1									
<b>HIRUDINEA:</b>																	
Erpobdella octoculata LINNÉ	1	3	2	1	2	1		3	2		1						
Glossiphonia complanata LINNÉ												2					
Helobdella stagnalis LINNÉ	2	3	2		2				1		2						
Haemopsis sanguisuga LINNÉ											1						
Piscicola geometra LINNÉ																	1
Theromyzon tessulatum MÜLLER O.F.											1						
<b>ISOPODA:</b>																	
Asellus aquaticus LINNÉ	4	4	1	5		4											
Proasellus coxalis DOLLFUS								2	2					1	1		
Proasellus meridianus RACOVITZA											1		1	1	1		
<b>AMPHIPODA:</b>																	
Gammarus pulex LINNÉ						2											
Gammarus roesei GERVAIS					4												4
<b>EPHEMEROPTERA:</b>																	
Baëtis buceratus EATON †									1								
Baëtis tracheatus KEFFERMÜLLER & MACHEL								2	1	2	1						
Baëtis vernus CURTIS		2						2	2								
Caenis horaria LINNÉ													3		3		
Caenis moesta BENGTTSSON											1	4					
Caenis robusta EATON											2						

Taxon:	W1	W2	W3	W4	W5	W6	Kn	K1	K2	K3	N1	N2	N3	N4	N5	N6	NH	
<b>EPHEMEROPTERA:</b>																		
<i>Cloëon dípterum</i> LINNÉ							2											
<i>Cloëon simile</i> EATON							1											
<b>ODONATA:</b>																		
<i>Aeshna affinis</i> LINNÉ															1			
<i>Calopteryx splendens</i> HARRIS					1						1		1	1				
<i>Coenagrion puella</i> LINNÉ																	2	
<i>Orthetrum cancellatum</i> LINNÉ														1	2			
<b>HETEROPTERA:</b>																		
<i>Gerris najas</i> DEGEER							3											
<i>Hesperocorixa</i> sp. LEACH							1											
<i>Hydrometra stagnorum</i> LINNÉ							4					1	1					
<i>Ilyocoris cimicoides</i> LINNÉ							1											
<i>Velia</i> sp. LATREILLE									1									
<b>TRICHOPTERA:</b>																		
<i>Hydropsyche angustipennis</i> CURTIS											3		4		1			
<b>COLEOPTERA:</b>																		
<i>Agabus bipustulatus</i> LINNÉ								2										
<i>Agabus didymus</i> OLIVIER							1		1									
<i>Agabus guttatus</i> PAYKULL							1											
<i>Dityscus dimidiatus</i> BERGSTR							1											
<i>Halipplus</i> sp. LATREILLE								1										
<b>DIPTERA:</b>																		
<i>Chironomus-thummi</i> Gruppe MEIGEN	4	2	3	1						3								
<i>Chironomus</i> spp. LINNÉ	1	1	5	5	3	3		2			2		1	2				
<i>Chironomus rheotanytarus</i>																	4	
Culicidae							2											
Dicranota spp.											1	1						
Ptychoptera spp.																	1	
<i>Rheotanytarus</i> spp.																	1	
<i>Simulium</i> spp. LATREILLE							7				2							
<i>Tabanus</i> spp.													1		1			
<i>Tipula</i> sp. LINNÉ									1									
<b>AMPHIBIA:</b>																		
<i>Rana esculenta</i> LINNÉ							2											1
<b>PISCES:</b>																		
<i>Cobitis taenia</i> LINNÉ											1		1		1			
<i>Gasterosteus aculeatus</i> LINNÉ											2	3	2		3		1	
Jahr	93	93	92	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	

Tabelle 6. Makrozoobenthonfunde in den Gewässern 1992/3. Die Abundanzen entsprechen DIN 38410 (1 = Einzelfund - 7 = Massenvorkommen). + = Bestimmung unsicher. Die Abkürzungen der Gewässer stehen für: Wx = Wevelinghovener Entwässerungsgraben, Kn = Knechtsteder Graben, Kx = Köhm, Nx = Norf, NH = Neuenhausener Graben (x = Nummer der Probestelle).

#### 6.4. Ursachen der Degradierung

Das Untersuchungsgebiet liegt überwiegend in einem Bördengebiet mit intensiver ackerbaulicher Nutzung. Die Besiedlung von Löß-Lehmbächen ist meist schwieriger als in Gebieten, die andere Böden aufweisen. Der heutige Zustand der untersuchten Fließgewässer ist vermutlich das Ergebnis einer Entwicklung, die mit der Industrialisierung Mitte des 19. Jahrhunderts begann und sich in den 40er bis Mitte der 50er Jahre dieses Jahrhunderts verschärfte. Der Wasserverbrauch der Gemeinden stieg zwischen 1938 und 1951 auf oft über 50% an (Landesanstalt für Gewässerkunde 1952). In den 50er Jahren fiel die Leitentscheidung zugunsten der Erschließung

der Großtagebaue, die erheblich größere Kohlemengen unter drastischer Ausweitung der Sumpfungmaßnahmen fördern sollten als bisherige Tagebaue. Waren bereits 1953 Grundwasserabsenkungen im Bereich Gustorf/Neuenhausen registriert worden (Staatliches Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Düsseldorf 1980), so wurde in der Folgezeit der Grundwasserspiegel auf hunderten von Quadratkilometern dauerhaft abgesenkt. Im Bericht der Landesanstalt für Gewässerkunde von 1952 werden große Teile der Erft und des Gillbachs als mit Braunkohlenschlamm belastet angegeben. WEIMANN (1953) beschrieb Ablagerungen von Braunkohlent Staub in Gewässern, die bereits in den 40er und 30er Jahren lokal zu Verödungen führten. Dagegen werden im Bericht der Landesanstalt einige Gewässer (Trietbach und Nordkanal) als fast durchgängig „ $\beta$ -mesosaprob“ gekennzeichnet. Viele der Fließgewässer des Untersuchungsgebiets hatten lokale, überwiegend von Fäkaleinleitungen ausgehende Verschmutzungen, die die Gewässergüte bis in den polysaprobischen Bereich absenkten, so an der Norf, Niers, Jüchener Bach und Gillbach. Die Gewässergüte erreichte in allen Gewässern jedoch rasch wieder  $\beta$ -Mesosaprobie, ein Zeichen für die noch vorhandene Selbstreinigungskraft. Fast alle Gewässer wurden zudem ausgebaut und sind somit in ihrer Leistungsfähigkeit stark beeinträchtigt.

Die Substrateigenschaften vieler Fließgewässer im Untersuchungsgebiet haben sich seit 1988 verändert. Viele 1988 verschlammte Abschnitte haben nun wieder vermehrt gröberes Substrat oder einen höheren Anteil an Grobsand (Millichgraben, Unterlauf des Jüchener Bach z.T.), wenn auch die Einschätzung von MIEGEL (1963) weiterhin gültig ist. Der höhere Anteil an Feinsubstrat ist oft Folge von Ausbaumaßnahmen oder Ablagerungen von (Braunkohlen-) Schlamm. Ein hoher Feinschlamm-Anteil im Substrat instabilisiert das Bachbett (TOLKAMP 1988), was eine starke Reduktion von Fauna und Flora zur Folge hat. Ein großer Anteil der Taxa höherer Saprobitätsstufen siedelt sich dann bevorzugt an (BÖTTGER 1985), weswegen sich die biozönotischen Befunde oft nicht (eindeutig) auf Abwasser zurückführen lassen (z.B. an Norf, Gillbach, und Jüchener Bach).

Das Dendogramm in Abbildung 4 veranschaulicht damit das Bild einer bis auf wenige Ausnahmen stark anthropogen überformten Fließgewässer-Landschaft, in der eine Reihe der stärksten Belastungen v.a. im Abwasserbereich bereits weggefallen oder gemindert sind, deren Lebensgemeinschaften aber in Art und Zusammensetzung noch sehr viel zu wünschen übrig lassen. Mit den neuen Wasserführungen einiger Gewässer wurde eine von mehreren notwendigen Grundlagen zur Neuentwicklung von Lebensgemeinschaften in den Fließgewässern erfüllt, deren Sicherung im 21. Jahrhundert aber ungewiß bleibt.

## 7. Zusammenfassung

In den Jahren 1988 bis 1993 wurden 22 Fließgewässer am Nordrand des rheinischen Braunkohlenreviers faunistisch und chemisch untersucht. Die Makroinvertebratenfauna des Benthos von 79 wasserführenden Probeabschnitten wurden erfaßt. Zu den biologischen Untersuchungen wurden der Saprobienindex, die BMWP-Zahl und der ASPT-Wert der Biological Monitoring Working Party errechnet. Zu den chemischen Analysen wurde der Chemische Index errechnet. Die Gewässer können in einige wenige bedingt naturnahe Abschnitte, von Ersatzwässern verschiedener Herkunft geprägte, und einige überwiegend abwasserführende Abschnitte gegliedert werden. Die chemischen Untersuchungen ergaben, daß die Mehrzahl der Gewässer kritisch belastet sind. Einige Gewässer haben eine vorwiegend aus Abwasser bestehende Wasserführung, deren Abwasserlast in den Wintermonaten meist erheblich höher ist als in den Sommermonaten. Die untersuchten Gewässer mit künstlicher Wasserführung sind meist stark anthropogen überformt und weisen von überwiegend eurytopen und euryöken Arten geprägte Ersatzgemeinschaften sommerwarmer Gewässer auf, die nur wenige natürliche Elemente enthalten. Die meisten dieser degradierten Abschnitte sind überwiegend mit ökologisch anspruchslosen, für Fließgewässer untypischen Arten besiedelt. Die bedingt naturnahen Gewässerabschnitte befinden sich nördlich des Nordkanals und damit deutlich außerhalb des von erheblichen Grundwasserabsenkungen beeinflussten Gebiets. Auffallend am Artenpektrum des gesamten Gebiets ist der Ausfall vieler für das Flachland charakteristischen Formen, besonders unter den Insekten. Aus den Ordnungen Ephemeroptera und Trichoptera wurden Vertreter von nur 6 Familien gefunden. Die Ordnung der Plecopteren ist in den untersuchten Gewässern offenbar nicht präsent. Eine Berechnung des ESPT (Maximal zu erwartender Besiedlungsindex nach dem Punktesystem der Biological Monitoring Working Party) für 24 exemplarische Abschnitte der Gewässer ergab, daß nur wenige Abschnitte eine dem ESPT entsprechende Besiedlung aufweisen. Die Qualitätsminderungen wurden von erhöhten Nährstoffgehalten, v.a. dem Ammoniumgehalt, fehlender Begleitvegetation, vorangegangener Austrocknung und Ausbau der Gewässer bestimmt.

**Danksagung**

Herrn Dipl.-Ing. Christoffels vom Erftverband und Herrn Dr. Lacombe vom STAWA Düsseldorf möchte ich für die Bereitstellung von faunistischen Vergleichsdaten zum Untersuchungsgebiet danken. Frau und Herrn Dr. Preisendanz, Frau Kern und Herrn Ehlert danke ich für die Mitarbeit bei einigen Untersuchungen. Herrn Dr. Timm von der Universität Essen danke ich für die Durchsicht der Untersuchungsergebnisse.

**Literatur**

- Allgemeine Güteanforderungen an Fließgewässer (AGA), RdErl d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft v. 14.5.1991 - IV B 7 1571/11 - 30707. - MBl. NW. Nr. 42, 863-874.
- AMBÜHL, H. (1959): Die Bedeutung der Strömung als ökologischen Faktor. - Schweiz. Z. Hydrol. 21, 133-264.
- ARMITAGE, P.D., D. MOSS, J.F. WRIGHT & M.T. FURSE (1983): The Performance of a new biological water quality score system based on Macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. - Water Res. 17, 333-347.
- BACH, E. (1980): Ein chemischer Index zur Überwachung der Wasserqualität von Fließgewässern. - Dt. Gewässerkd. Mitt. 24, 102-106.
- BERNDT, J. (1984): Nachweis von *Gammarus tigrinus* Sexton für den unteren Niederrhein. - Decheniana (Bonn) 137, 168-169.
- BOEHM, B., & U. TRUMPF (1988): Wasserwirtschaftliche Maßnahmen zur Schonung von Feuchtgebieten im Norden des Braunkohlenreviers. - Wasser und Boden 11, 118-122.
- BÖTTGER, K. (1985): Zur ökologischen Grundlage von Güteaussagen bei Fließgewässern unserer Kulturlandschaft unter besonderer Berücksichtigung der Situation im ländlichen Raum Norddeutschlands. - Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst. 55, 35-62.
- BRAASCH, D. (1976): Die Verwendung von Ephemeropteren (Insecta) der DDR als Indikatoren für die Wassergüte. - Entomol. Nachr. 20, 101-109.
- BRAUKMANN, U. (1987): Zoozoologische und saprobiologische Beiträge zu einer allgemeinen regionalen Bachtypologie. - Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 26, 1-355.
- BREHM, J. & P.D. MEJERING (1982): Fließgewässerkunde. - Heidelberg (Quelle & Meyer), 311 S.
- CASPERS, N. (1982): Steinfliegen, Eintagsfliegen und Zweiflügler als Indikatoren der Gewässergüte. - Decheniana Beih. (Bonn) 26, 114-119.
- DIN 38 410 Teil 2 (1990) Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser und Schlammuntersuchung: Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M2).
- DEV Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser- Abwasser- und Schlammuntersuchung (1985) Chemie, Weinheim.
- ELLIOT, J.M. (1977): A key to the larvae and adults of British Freshwater Megaloptera and Neuroptera. - Scient. Publ. Freshwat. biol. Ass. 35, 52S.
- ENGMANN, S.G. (1993): Hydrochemische und faunistische Charakterisierung der Fließgewässer im Norden des rheinischen Braunkohlenreviers. - Unveröffentlichtes Manuskript.
- FRANKE, U. (1979): Bestimmungsschlüssel mitteleuropäischer Libellenlarven (Insecta, Odonata). - Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A (Biologie) 333, 1-17.
- FRIEDRICH, G. (1990): Eine Revision des Saprobienindexsystems. - Z. Wasser-Abwasserforsch. 23, 141-152.
- GREVEN, H. (1932): Eintagsfliegen im Schwalmthal. Natur am Niederrhein 8, 9-15.
- HEUSS, K. (1971): Neufunde von *Dugesia tigrina* Girard (Turbellaria, Tricladida) im Gebiet des Niederrheins und der unteren Maas. - Decheniana (Bonn), 123, 53-57.
- Landesanstalt für Gewässerkunde und Gewässerschutz NW (1952): 50 Jahre Gewässerkunde, Beiträge zur Gewässerkunde. - Düsseldorf.
- Landesanstalt für Gewässerkunde und Gewässerschutz NW (1972): Basisuntersuchung Schwalm. - Kempen.
- Landesoberbergamt NW (1986): I. Nachtrag vom 27.5.86 zur wasserrechtlichen Erlaubnis vom 12.3.62 für die Tagebaue Frimmersdorf-Süd, Frimmersdorf-West und Neurath, - unveröffentlicht.
- Landesamt für Wasser und Abfall NW (1984 und 1989): Weitergehende Anforderungen an Abwasserleitungen in Fließgewässern. 1. und 4. Auflage. - Düsseldorf.
- MIEGEL, H. (1963): Untersuchungen zur Molluskenfauna linksrheinischer Gewässer im Niederrheinischen Tiefland und des Rheingebiets. - Gewässer und Abwässer 33, - Krefeld.
- MÜLLER, D. & V. KIRCHESCH (1981): Bestimmung des maximalen Nitrifikations-sauerstoffverbrauches unter standardisierten Bedingungen MNSL als Analogwert für die Biomasse suspendierter Nitrifikanten. - Vom Wasser 56, 145-151.
- NOLDEN, M. (1985): Limnologische Untersuchungen an der Swist. - Decheniana (Bonn) 139, 351-362.
- PINKSTER, J.B. (1970): Redescription of *Gammarus pulex* (Linnaeus 1758) based on neotype material. - Crustaceana 18 (2), 178-186.
- ROTH, G. (1987): Zur Verbreitung und Biologie von *Potamopyrgus jenkinsi* (E.A. Smith 1889) im Rheineinzugsgebiet (Prosobranchia: Hydrobiidae). - Arch. Hydrobiol. Suppl. 79 (1), 49-68.
- RUMP, H.-H. (1975): Mathematische Vorhersagemodelle für Pestizide und Schadstoffe in Gewässern der Niederrheinischen Bucht und der Nordeifel. - Diss. Köln.
- SCHÖNBORN, W. (1992): Fließgewässerbilogie. - Stuttgart (G. Fischer).

- SCHWENK, W. & J. SCHWOERBEL (1972): Untersuchungen zur Ernährungsbiologie und Lebensweise der Flußmützenschnecke *Ancylus fluviatilis* (O.F. Müller 1774; Gastropoda: Basommatophora). - Arch. Hydrobiol. Suppl. **42**, 190-231.
- Staatliches Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft Düsseldorf (1980): Wasserwirtschaft und Braunkohle im Regierungsbezirk Düsseldorf. - Düsseldorf, unveröffentlicht.
- STEVENS, M. (1989): Die Lebensgemeinschaft makroskopischer Organismen eines Grabens im Nieder-rheinischen Tiefland. - Decheniana (Bonn) **142**, 113-123.
- STRACK-ROMBACH, M. (1990): Limnologische Untersuchung der Erft und des Erftmühlenbachs im Raum Kuchenheim (Kreis Euskirchen). - Decheniana (Bonn) **143**, 392-399.
- STROPNIK, P., D. NEUMANN & A. KUREK (1984): Ökologische Untersuchungen am Rotbach im nördlichen Eifelvorland. - Decheniana (Bonn), **137**, 170-185.
- SYMADER, W. (1975): Multivariate Nährstoffuntersuchungen zu Vorhersagezwecken in Fließgewässern am Nordrand der Eifel. - Diss. Köln.
- VELDE, G. van der (1975): The immigrant triclad flatworm *Dugesia tigrina* (Girard) (Platyhelminthes: Turbellaria). Range extension and ecological position in the Netherlands. - Hydrobiological Bulletin **9** (3), 123-130.
- WALTHER G. (1966): Ökologische Untersuchungen über die Wirkung Fe-II-haltiger Braunkohlengruben-Abwässer auf Vorflutorganismen. - Wiss. Zschr. d. Karl-Marx-Univ. Leipzig **15**, 247-269.
- WEIMANN, H. (1953): Abwassertypen in Nordrhein-Westfalen. - Schweiz. Z. Hydrol. **14**, 371-433.
- WRIGHT, J.F. (1987): Colonization of rivers and canals in Great Britain by *Dugesia tigrina* (Girard) (Platyhelminthes: Tricladida). - Freshwat. Biol. **17**, 69-78.
- WRIGHT, J.F., P.D. ARMITAGE, M.T. FURSE & D. MOSS (1989): Prediction of invertebrate communities using stream measurements. - Regulated Rivers Research and Management **4**, 147-155.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Biol. Stephan G. Engmann, Haus Randerathstr. 9a,  
41352 Korschenbroich.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [149](#)

Autor(en)/Author(s): Engmann Stephan Gregor

Artikel/Article: [Zur Limnofauna der Fließgewässer im Norden des rheinischen Braunkohlenreviers 185-204](#)