Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend **31** (1990), S. 129-147

Fischfauna des Beckendorfer Mühlenbaches (Bielefeld)

Analyse, fischereibiologische Bewertung und Entwicklungsziele

Andreas HOFFMANN, Bielefeld
Jürgen DRESSEL, Bielefeld

Mit 7 Abbildungen und 2 Tabellen

Inhalt Seite

1. Einleitung 130
2. Methode 133
3. Ergebnisse und Diskussion 133
   3.1 Allgemeines Artenspektrum 133
   3.2 Spezielle Untersuchung der Bachforelle 135
      3.2.1 Habitatpräferenz in Abhängigkeit von den Bachstrukturen 135
      3.2.2 Populationsstruktur 135
      3.2.3 Ernährungszustand 136
      3.2.4 Vergleich des Populationsaufbaues zwischen Oberlauf und Mittel- bzw. Unterlauf 140
   3.3 Spezielle Untersuchung des Gründlings 141
      3.3.1 Habitatpräferenz in Abhängigkeit von den Bachstrukturen 141
      3.3.2 Populationsstruktur 141
4. Entwicklungsziele 143
5. Literatur 145

Verfasser:
Andreas Hoffmann, Jürgen Dressel, Naturschutz-Zentrum Ostwestfalen e.V., Milser Straße 37, D-4800 Bielefeld 16

1. Einleitung

Im November 1989 wurde die Fischfauna des Beckendorfer Mühlenbaches vom Naturschutz-Zentrum-Ostwestfalen e.V. im Auftrag des Garten,- Forst- und Friedhofsamtes der Stadt Bielefeld untersucht. Vor dem Hintergrund, daß sich die Situation der autochthonen Fischarten (besonders der Kleinfischarten) in den vergangenen Jahren drastisch verschlechtert hat (BLESS 1978), sollen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung in den Pflege- und Entwicklungsplan "Beckendorfer Mühlenbachtal" (NATURSCHUTZ-ZENTRUM OSTWESTFALEN E.V. und NZO G.M.B.H. 1990) einfließen. Der Plan soll für das aus landschaftsökologischer Sicht als besonders wertvoll einzustufende Bachauensystem des Beckendorfer Mühlenbachtales eine Grundlage für die Ausweisung von Schutzgebietsflächen und deren Bewirtschaftung, Pflege und weitere Entwicklung sein.

Das Untersuchungsgebiet, das landschaftsräumlich dem Ravensberger Hügelland zuzuordnen ist (Abb. 1), erstreckt sich von der Quelle im Waldgebiet Nagelsholz nördlich der Bargholzstraße bis zur Mündung des Beckendorfer Mühlenbaches in den Schwarzbach (Bielefeld-Babenhausen). Der Hauptbach und die in ihn entwässernden Nebenbäche gehören zum Johannisbachsystem.

In ihrer ursprünglichen Ausprägung (vgl. LANDOIS 1892) können die Bachläufe des Ravensberger Hügellandes der nach zoogeographischen Gesichtspunkten definierten Forellen- bzw. Äschenregion (Definition nach ILLIES 1961 und KLEE 1985) zugeordnet werden. Bedingt durch die immer weiter vorangetriebene landwirtschaftliche Nutzung der Sieke (SCHÜTTLER 1986) haben die meisten Bachläufe ihre charakteristische Mittelgebirgsbachstruktur bis auf wenige Fragmente eingebüßt. Neben den strukturellen Veränderungen (Begradigung oder Umlegung des Bachbettes) im Zuge einer zunehmendem landwirtschaftlichen Intensivierung sind es in neuerer Zeit industriell bedingte Beeinträchtigungen, die in zunehmendem Maße die Biozönosen der Bäche negativ beeinflußen. Bezogen auf die Fischgesellschaften der Fließgewässer hat diese Entwicklung u.a. in NRW dazu geführt, daß zum jetzigen Zeitpunkt ca. 40% der Arten der autochthonen Fischfauna in ihrem Bestand gefährdet oder schon ausgestorben sind (LÖLF 1986).

Untersuchungen zur Situation der Fischfauna im Raum Bielefeld und Umgebung (HAUBOLD 1978, SPÄH und BEISENHERZ 1981, 1982, 1983, 1986) haben gezeigt, daß die für NRW geschilderte Entwicklung bis auf wenige Ausnahmen auch die Situation der örtlichen Bachsysteme widerspiegelt. Punktuelle ichthyologische Untersuchungen am Beckendorfer Mühlenbach (SPÄH und BEISENHERZ 1981) belegen, daß die Zusammensetzung der Fischarten des Bachsystems zum Zeitpunkt der Untersuchungen keiner zoogeographischen Klassifizierung zuzuordnen ist.

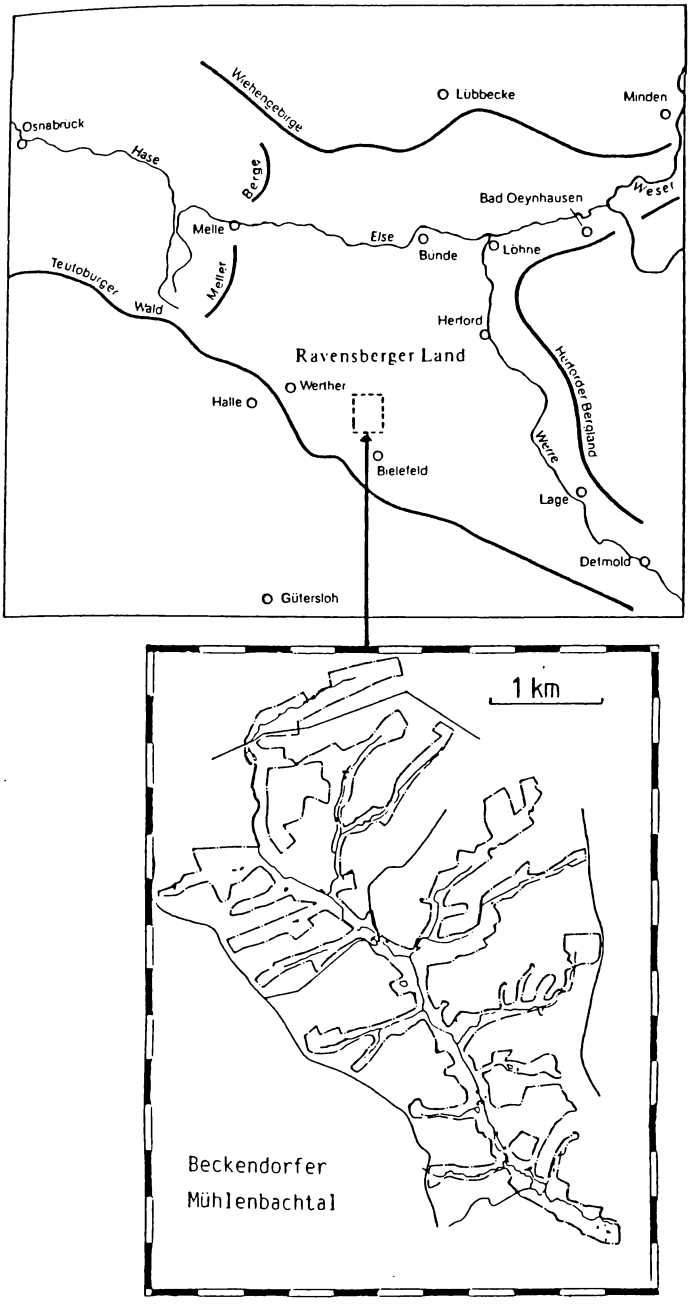


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes und Gesamtübersicht über das Beckendorfer Mühlenbachtal (aus NATURSCHUTZ-ZENTRUM OSTWESTFALEN E.V. und NZO-G.M.B.H. 1990)

Nach einer fast vollständigen Vernichtung der Fischfauna im Beckendorfer Mühlenbach (mdl. Mitt. Pächtergruppe u. Wasserschutzamt der Stadt Bielefeld) durch industrielle Einleitungen und mangelnde Abwasserklärung in den 70er Jahren sind in den letzten Jahren die Lebensbedingungen für die Fische und auch für die Invertebratenfauna durch verschiedene Maßnahmen (z.B. Klärung industrieller Abwässer) verbessert worden. Die Gewässer-Güteklassen, die an verschiedenen Probestellen des Baches regelmäßig ermittelt werden, liegen im Oberlauf in den Bereichen "gering" bis "mäßig", im Mittel- bzw. Unterlauf in den Bereichen "mäßig" bis "kritisch belastet" (STADT BIELEFELD 1987, 1988).

In den Jahren 1984, 1985, 1987 und 1989 sind von der Pächtergruppe des Baches (Interessensgemeinschaft Beckendorfer Mühlenbach) Wiederbesiedlungsversuche mit Bachforelle (*Salmo trutta*), Gründling (*Gobio gobio*) und Elritze (*Phoxinus phoxinus*) durchgeführt worden (Tab. 1)

Tab. 1: Besatzmaßnahmen Beckendorfer Mühlenbachtal für den Zeitraum 1984-1989

Art	**Besatz-datum**	**Anzahl**	**Körperlänge z. Zpt. des Besatzes**	**Alter z. Zpt. der Unter-suchungen**
		(St.)	(cm)	(Jahre)
Bachforelle	7. 1984	800	10-12	6 1/4
	5. 1985	700	10-16	5 1/2
	5. 1987	350	12-15	3 1/2
Gründling	1985	50	5- 7	5
Elritze	1989	20	/	ca. 2

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist

- die Bestandsaufnahme des Artenspektrums und die Kontrolle der Auswirkungen der Besatzmaßnahmen,
- die Ermittlung des Populationszustandes der dominierenden Arten,
- die Erarbeitung von Maßnahmen unter zoogeographischen und fischereibiologischen Gesichtspunkten, die dazu beitragen sollen eine Fischartengesellschaft der Forellen- bzw. Äschenregion zu etablieren.

2. Methode

Die Befischung des Baches wurde mittels Elektrobefischung (MEYER-WAARDEN et al. 1975) durchgeführt (E-Fischgerät, Typ DEKA 3000). Im Gegensatz zum Hauptbach, der auf der gesamten Strecke (ca. 5 km) untersucht wurde, sind die Nebenbäche der Seitensieke und die Grabensysteme nur stichprobenhaft befischt worden.

Zur Aufnahme der Körperlängen und Gewichte wurden die Tiere der im Bach dominierenden Arten Bachforelle und Gründling dem Gewässer entnommen und vermessen bzw. gewogen. Nach der Aufnahme der Daten wurden die Tiere in den Teilabschnitt des Baches, in dem sie gefangen wurden, wieder eingesetzt.

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Allgemeines Artenspektrum

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet 10 Fischarten nachgewiesen, von denen Bachforelle, Gründling und Stichling die dominierenden Arten darstellen (Tab. 2). Bei zwei von den drei festgestellten Arten, die auf der Roten Liste (LÖLF 1986) in der Kategorie 3 (gefährdet) geführt werden (Bachforelle und Elritze) ist die Präsenz auf die Wiederbesiedlungsmaßnahmen der Pächtergruppe zurückzuführen (vgl. Tab. 1). Bei der dritten Art (Moderlieschen) handelt es sich mit Sicherheit um ein aus einem der zahlreichen stehenden Oberflächengewässer verdriftetes Tier.

Tab. 2: Arten und Anzahl der im Beckendorfer Mühlenbachtal nachgewiesenen Fische.
Gefährdungsstatus nach Rote Liste (LÖLF 1986).

Art	wiss. Name	Gefährdungs-status	Anzahl
Aal	*Anguilla anguilla*	-	2
Bachforelle	*Salmo trutta*	3	194
Flußbarsch	*Perca fluviatilis*	-	1
Elritze	*Phoxinus phoxinus*	3	3
Gründling	*Gobio gobio*	-	128
Moderlieschen	*Leucaspius delineatus*	3	1
Plötze bzw. Rotauge	*Rutilus rutilus*	-	11
Regenbogenforelle	*Salmo gaidneri*	-	8
Dreistachliger-Stichling	*Gasterosteus aculeatus*	-	ca. 700

Bei den Gründlingen ist mit großer Wahrscheinlichkeit nur ein Teil der Tiere auf eine Wiederbesiedlungsmaßnahme (Tab. 1) zurückzuführen (Besatzorte sind Ober- und Unterlauf). Im Unterlauf des Baches kann es sich sowohl um Besatztiere als auch um eingewanderte Tiere aus dem Johannisbach bzw. aus dem Schwarzbach handeln. Im Falle der Aalnachweise könnte es sich ebenfalls um eingewanderte Tiere handeln. Bei den verbleibenden Arten handelt es sich mit Sicherheit um verdriftete Tiere.

Die Elritzen, von denen drei Tiere nachgewiesen werden konnten, wurden von der Pächtergemeinschaft im unteren Teil des Bachlaufes (nahe der Mündung Schwarzbach) eingesetzt (Besatz ca. 20 St.). Wasserqualität und Gewässerstruktur entsprechen in diesem Bereich nur annähernd den Habitatansprüchen (z.B. sauerstoffreiches Wasser und feinkörniges Sediment) von Elritzen (vgl. TACK 1940, NLW 1986).

Der Dreistachlige Stichling als euryöke Art (FELDMANN 1980) ist über den gesamten Bachlauf verbreitet. Weitgehend unbesiedelt bleiben nur die geraden, strukturlosen Bachabschnitte sowie die lichtarmen Buchenwaldbereiche im Oberlauf. Insgesamt bilden die Dreistachligen Stichlinge eine stabile Population mit Zentren höchster Dichte im Unterlauf des Baches.

Der prozentuale Anteil der mit der angewendeten Methode pro Art nachgewiesenen Individuen an der jeweiligen Gesamtpopulation ist artspezifisch unterschiedlich. Während bei Bach- und Regenbogenforelle die Zahlen dem realen Bestand annähernd entsprechen dürften (geschätzte Fängigkeit ca. 90%), ist für die anderen Arten ein weitaus größerer Fehler zu berücksichtigen. Dies liegt zum einen daran, daß in den großen Tosbecken, in denen Schleien und Plötzen nachgewiesen wurden, vom Ufer aus befischt wurde und aufgrund des begrenzten Fangradius des Elektrofischgerätes an diesen Stellen sicherlich nur ein Teil der tatsächlich vorkommenden Tiere erfaßt wurde. Zum anderen sind bei den z.T. massenhaft vorkommenden Stichlingen Zählfehler zu berücksichtigen. Deutlich höher dürfte die reale Anzahl der Aale sein, da diese "mittels Elektrobefischung nur schwer oder gar nicht nachweisbar sind" (SPÄH und BEISENHERZ 1982). Die Anzahl der nachgewiesenen Gründlinge dürfte ungefähr 60% des realen Bestandes repräsentieren, da aufgrund der fortgeschrittenen Jahreszeit die Jungtiere wahrscheinlich in die tieferen Sohlbereiche des Baches abgewandert sind und mit dem Elektrofischgerät nur noch vereinzelt gefangen werden konnten.

Zwischen den in der Tab. 2 für das allgemeine Artenspektrum aufgeführten Individuenzahlen und den Individuenzahlen der Abbildungen bei den nachfolgend dargestellten speziellen Untersuchungen der Bachforellen und Gründlinge gibt es Differenzen. Der Grund dafür ist, daß während der Befischung einige Tiere zwar optisch wahrgenommen wurden, dem Gewässer jedoch nicht für weitere Untersuchungen ent-

nommen werden konnten, da sie sich außerhalb des Fangradius des Elektrofischgerätes befanden und in tiefere Bachbereiche oder in Verstecke an der Uferlinie flüchten konnten. Diese Tiere wurden nur für die jeweilige Art registriert.

3.2 Spezielle Untersuchung der Bachforellen

3.2.1 Habitatpräferenz in Abhängigkeit von den Bachstrukturen

Die Bachforellen sind, abhängig von den strukturellen Elementen des Baches, in mehr oder weniger hohen Dichten über den gesamten Verlauf des Mühlenbaches verteilt. Präferiert werden eindeutig die Bachbereiche, die Unterstandsmöglichkeiten bieten. Unterstände sind vor allem in mäandrierenden Bereichen oder in Abschnitten mit Erlenbewuchs häufig. Von den Bachforellen werden gerade, strukturlose Bereiche mit geringer Wasserführung gemieden.

3.2.2 Populationsstruktur

Ausgehend von den Wiederbesiedlungsmaßnahmen der Pächtergruppe, war es im Rahmen der vorliegenden Untersuchung primär interessant festzustellen, ob die Besatzarten im Gewässersystem erfolgreich angesiedelt werden konnten. Um zu prüfen, ob sich die Bachforellen im Gewässer reproduzieren und ob die Nachkommenschaft zum Aufbau einer stabilen Population ausreicht, wurde die Körperlängenverteilung unter Berücksichtigung optimaler Zuwachsraten graphisch dargestellt (Abb. 2).

Wie aus Abb. 2 zu ersehen ist, bilden die Bachforellen eine Population, die sich zum großen Teil aus jungen Tieren (kleiner 18cm), die nicht auf Besatzmaßnahmen zurückzuführen sind, und im geringeren Maße aus den Tieren, die in den vergangenen Jahren in den Bach eingesetzt wurden (größer 18 cm), zusammensetzt (in den Größenklassen über 18 cm können natürlich auch schon Nachwuchstiere der frühen Besatzjahrgänge vertreten sein). Daß es sich bei den Individuen geringerer Körpergröße um verdriftete Tiere oder um Degenerationsformen (MUUS und DAHLSTRÖM 1978) handelt, ist auszuschließen. Nach vorliegenden Informationen werden in den Teichen des gesamten Sieksystems keine Bachforellen gehalten. Bei stichprobenhaft durchgeführten Abstreifversuchen (Tiere größer 25cm) konnten Eier und Spermien nachgewiesen werden. Nach den vorliegenden Ergebnissen ist also davon auszugehen, daß sich die Bachforellen im Beckendorfer Mühlenbach erfolgreich fortpflanzen und zum Zeitpunkt der Untersuchungen das Bild einer stabilen Population mit guter Altersstruktur zeigen.

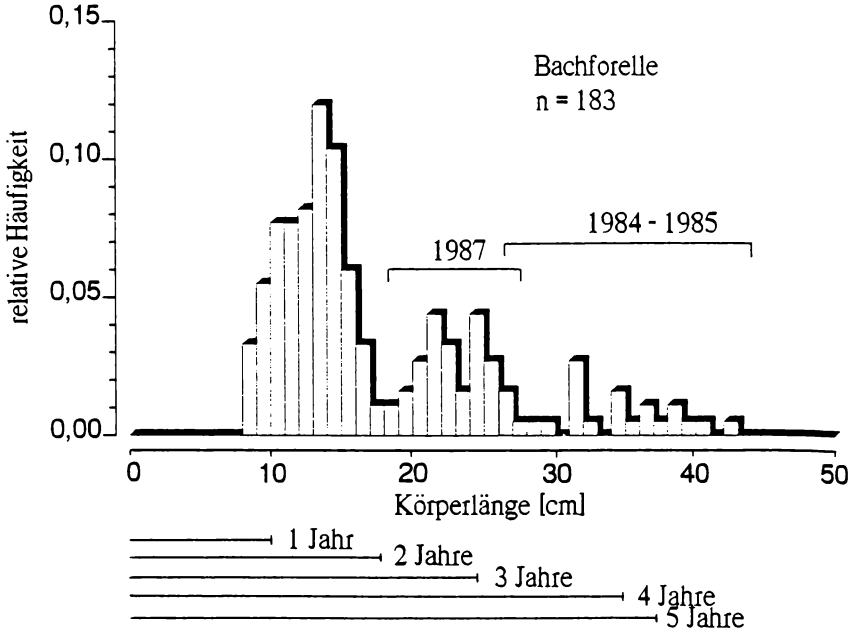


Abb. 2: Körperlängen-Verteilung der Bachforellen, aufgenommen für den gesamten Bachverlauf des Beckendorfer Mühlenbaches.
: Eingrenzung der Besatzjahre,
: jährliche Zuwachsraten nach JENS (1980),
n = Anzahl der untersuchten Individuen.

3.2.3 Ernährungszustand

Für die Beurteilung des Ernährungszustandes (Kondition) der Bachforellen wurden Korpulenzfaktoren (K-Faktor) berechnet. Gut geeignet ist der K-Faktor z.B. zur "Beschreibung geschlechtsspezifischer, saisonaler oder lebensraumspezifischer Unterschiede" (BERG 1988) innerhalb einer zu untersuchenden Population.

In der vorliegenden Untersuchung sollen die K-Faktoren für die Bachforellen exemplarisch dargestellt und unter dem Gesichtspunkt der Geschlechtsspezifität diskutiert werden. Saisonale oder lebensraumspezifische Unterschiede sind anhand dieser einmaligen Untersuchung nicht analysierbar. Aufbauend auf dem vorliegenden Datenmaterial

können die nachfolgend dargestellten Ergebnisse jedoch die Grundlage für weitergehende Untersuchungen (z.B. Erfassung von Ernährungsdefiziten) sein.

Grundlage für die Berechnung der K-Faktoren ist die Beziehung zwischen Körpergewicht und Länge eines Fisches. Da die häufig verwendete allgemeine Form des "Fultonschen - Konditions - Faktors" (K)

$$K = \frac{100 * \text{Fischgewicht}}{\text{Fischlänge}} \qquad (1)$$

nicht oder nur in beschränktem Maße wachstumsbeeinflussende Faktoren (z.B. Gewässerspezifität oder saisonal unterschiedliche Nahrungsbedingungen) berücksichtigt, wurde eine korrekturfähige Form der Korpulenzberechnung K' gewählt, die Körperlänge und Gewicht populationsspezifisch berücksichtigt (vgl. BANGENAL 1978, LFU 1986, BERG 1988).

$$K' = \frac{100 * \text{Fischgewicht}}{\text{Fischlänge}} \qquad (2)$$

Bei dieser Form der Berechnung ergibt sich die Konstante b aus der Längen-Gewichtsbeziehung

$$\text{Gewicht} = a * \text{Länge}^b \qquad (3)$$

durch Errechnung der Steigung (b) und des Achsenschnittpunktes (a) der logarithmierten Längen- und Gewichtswerte (Abb 3).

Vorrausetzung für eine Vergleichbarkeit der K-Faktoren innerhalb einer Population ist, daß sich die Proportionen eines Tieres, also die Beziehung zwischen Körpergewicht und Länge, im Laufe des Wachstums nicht oder nur in einer zu vernachlässigenden Größenordnung verändern (Wachstumsisometrie). Empirische Daten zeigen, daß Forellen ein isometrisches Wachstum zeigen. Bei dem Nachweis einer Wachstumsisometrie für die zu untersuchende Population sind die im weiteren berechneten K-Faktoren zwischen den Größenklassen vergleichbar. Bei anisometrischen Wachstumsverhältnissen muß b für jede Größenklasse getrennt berechnet werden, damit eine Vergleichbarkeit der Größenklassen möglich ist.

Um zu prüfen, ob das Wachstum der Bachforellenpopulationen im Beckendorfer Mühlenbach einer Isometrie entspricht, wurde die Korrelation der beiden Faktoren Länge und Gewicht rechnerisch geprüft und graphisch dargestellt (Abb. 3). Die Irrtumswahrscheinlichkeit (p) wurde nach einer Maß-Korrelationsanalyse berechnet.

Nach den in Abb. 3 dargestellten Ergebnissen entspricht das Wachstum der Bachforellenpopulation im Beckendorfer-Mühlenbach einer Isometrie. Aufgrund des Korrelationsnachweises ($p \ll 0.001$) ist es ohne Einschränkungen möglich, die Größenklassen bezogen auf ihre Kondition zu vergleichen.

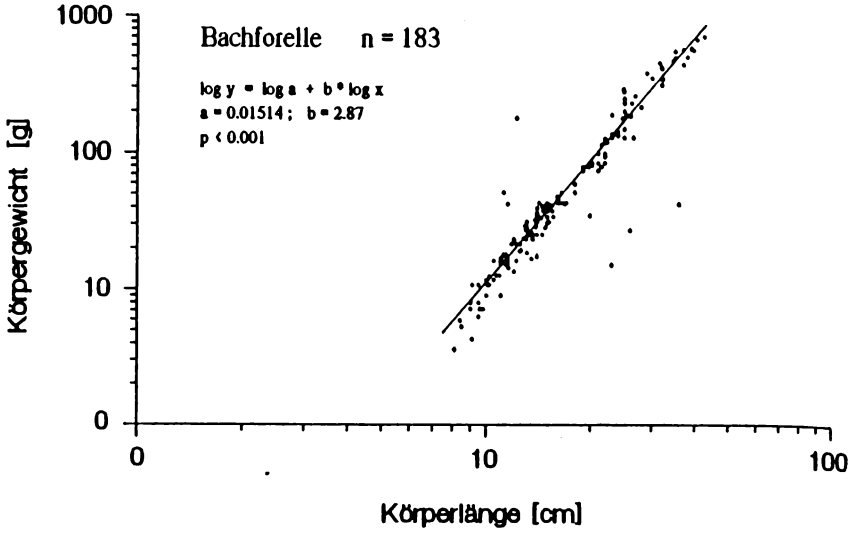


Abb. 3: Logarithmische Körperlängen-Gewichtsbeziehung der Bachforellen des Beckendorfer Mühlenbaches.
a = Achsenschnittpunkt, b = Steigung der Geraden,
n = Anzahl der Individuen, p = Signifikanzniveau.

Nach der Einsetzung der Steigung b in die Gleichung (2) ergibt sich für die Population ein mittlerer K-Faktor von $\overline{x}_{k'}$ = 1.6. Dieser Wert liegt etwas über dem in der Literatur für Bachforellen angegebenen Wert ($K_{Lit.}$ = 1,1 JENS 1988). Der Literaturwert ist ein aus vielen Untersuchungen gemittelter Wert, der z.B. saisonale oder gewässerspezifische Einflüsse nicht berücksichtigt. Er kann deshalb nur als Richtwert für den Ernährungszustand der hier untersuchten Population herangezogen werden. Da der tatsächlich berechnete mittlere K-Faktor über dem Literaturwert liegt, ist das ein Hinweis auf einen guten Ernährungszustand der untersuchten Bachforellenpopulation.

Ist der Ernährungszustand aller Größenklassen der Population gleich, sollte sich kein Zusammenhang zwischen Körpergröße und Korpulenzfaktor nachweisen lassen. Zur Überprüfung der Hypothese wurde eine Regressionsanalyse durchgeführt, die zeigt, daß der Regressionskoeffizient (r = -0,007) statistisch nicht von Null verschieden ist. Die Beziehung ist in Abb. 4 dargestellt. Es kann davon ausgegangen werden, daß es keinen Unterschied im Ernährungszustand verschieden alter Tiere gibt.

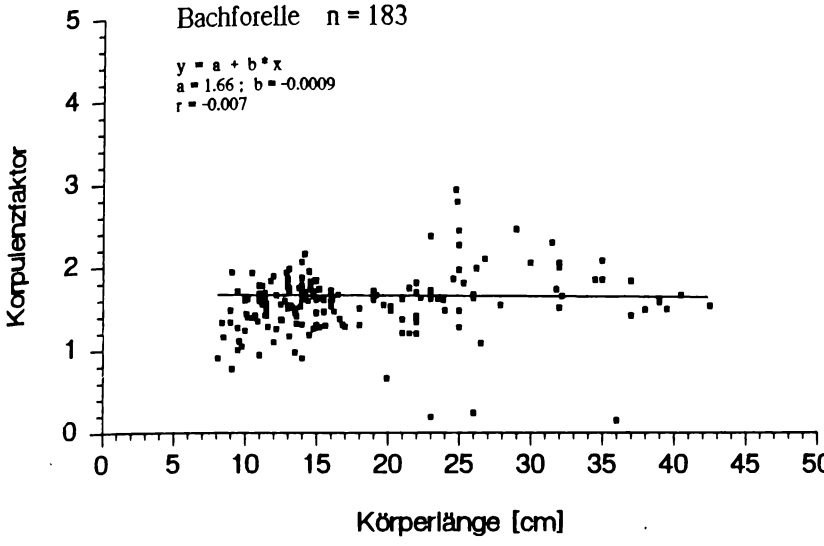


Abb. 4: Verteilung des K-Faktors in Abhängigkeit von der Körperlänge der Bachforellen des Beckendorfer Mühlenbaches.
a = Achsenschnittpunkt, b = Steigung der Geraden,
r = Regressionskoeffizient, n = Anzahl der Individuen.

Dies darf aber wegen des Zeitpunktes der Untersuchungen (Gonadenentwicklung) nicht zu der Annahme führen, daß die Nahrungsgrundlage für alle Größenklassen gleich gut ist, da vergleichbare Untersuchungsergebnisse für andere Jahreszeiten fehlen. Ein deutlicher Hinweis auf die Beeinflussung der K-Faktoren durch die Laichbereitschaft ist die Streuung der K-Faktoren im Bereich der Tiere größer 18cm. Bei den schwergewichtigen Tieren (K-Faktor größer $\overline{x}_k$) handelt es sich mit Sicherheit zum großen Teil um Rogner (geschlechtsreife Weibchen), während es sich bei den leichteren Tieren (K-Faktor kleiner $\overline{x}_k$) überwiegend um Milchner (geschlechtsreife Männchen) handeln dürfte.

Unter Berücksichtigung des Populationsaufbaues, der Wachstumsisometrie und des vergleichsweise hohen K-Wertes ist der Ernährungszustand der Bachforellenpopulation nach den bisher vorliegenden Ergebnissen sicherlich als gut einzustufen. Bei weiteren Untersuchungen im Bachsystem kann der hier berechnete K-Faktor als der für die Bachforellen gewässerspezifische Richtwert zugrunde gelegt werden.

3.2.4 Vergleich des Populationsaufbaues zwischen Oberlauf und Mittel- bzw. Unterlauf

Der Beckendorfer Mühlenbach ist durch zahlreiche Barrieren (Sohlabstürze, Wehre etc.) in einzelne mehr oder weniger große Bachbereiche fragmentiert. Eine der größten Barrieren ist der treppenartige Absturz unter der Unterführung der Beckendorfstraße. Eine Höhendifferenz von ca. 3m mit einem Steigungswinkel von ca. 45 Grad stellt für die Fische ein nicht zu überwindendes Hindernis dar (vgl. BLESS 1985, LWA 1989). Daraus folgt, daß Tiere aus dem Oberlauf in den Mittel- bzw. Unterlauf verdriften können, eine Aufwanderung jedoch nicht möglich ist. Am Beispiel der Bachforellen soll geprüft werden, ob es Unterschiede im Populationsaufbau der Bachforellen oberhalb und unterhalb der Barriere gibt (Abb. 5). Verglichen werden sollen die Körperlängen-Verteilungen der beiden Teilpopulationen (U-Test von Mann-Whitney).

Zwischen den beiden Verteilungen in der Abb. 5 besteht ein signifikanter Unterschied ($p \ll 0.001$). Anhand der Graphik wird deutlich, daß die Unterschiede in den Bereichen "kleiner 12 cm und "größer 25 cm" zu finden sind. Für die relativ große Anzahl jüngerer Tiere in der Teilpopulation im Oberlauf und die relativ große Anzahl adulter Tiere im unteren Bachbereich kommen verschiedene Ursachen in Betracht:

A) Oberlauf und Mittel- bzw. Unterlauf des Baches sind strukturell unterschiedlich. Trotz einiger naturnaher Abschnitte besteht im unteren Bereich ein Mangel an geeigneten Laichhabitaten (z.B. Beeinträchtigung der Laichhabitate durch Ackererosionen), so daß der Fortpflanzungserfolg der dort lebenden Tiere im Vergleich zum Oberlauf eingeschränkt ist.

B) Die größere Wasserführung und die Uferstrukturen bieten im Unterlauf verstärkt größeren Tieren die Möglichkeit Territorien zu bilden. Dadurch bedingt sind große Tiere im Oberlauf in relativ geringerer Zahl vertreten.

C) Die geschlechtsreifen Tiere kommen zwar in beiden Bachabschnitten gleichermaßen zum Ablaichen, durch die eingeschränkte Möglichkeit für große Tiere, im Oberlauf Reviere zu bilden, ist dort der Predationsdruck auf die Jungtiere geringer und der Anteil junger Tiere an der Teilpopulation größer als im Unterlauf.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ist es nicht möglich, den oder die Hauptfaktoren zu bestimmen. Aufschluß über unterschiedliche Lebensbedingungen in den Bachabschnitten können nur Folgeuntersuchungen bringen, die die Kontrolle der Effizienz von Optimierungsmaßnahmen (Beseitigung von Barrieren, Strukturverbesserung des Baches etc.) ermöglichen sollen.

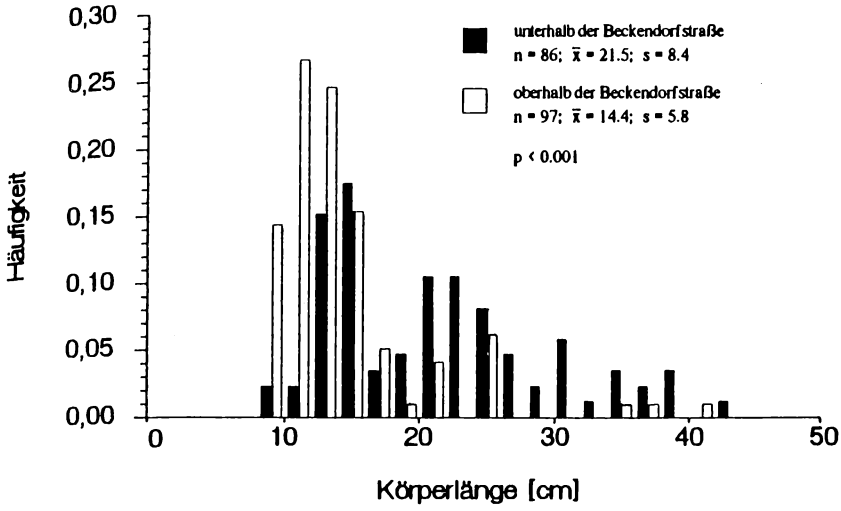


Abb. 5: Körperlängen-Verteilung der Bachforellen, aufgenommen für den Oberlauf und Mittel- bzw. Unterlauf des Beckendorfer Mühlenbaches.
$\bar{x}$ = mittlere Körperlänge, s = Streuung,
n = Anzahl der Individuen, p = Signifikanzniveau.

3.3 Gründling

3.3.1 Habitatpräferenz in Abhängigkeit von den Bachstrukturen

Von den Gründlingen werden mäandrierende Bachbereiche mit tiefen Gumpen, deren Strukturen Detritusansammlungen zulassen, deutlich bevorzugt. Des weiteren weisen tiefere Bachabschnitte in Wiesenbereichen mit größeren Unterspülungen hohe Besiedlungsdichten auf.

3.3.2. Populationsstruktur

Für die Gründlinge (Abb. 6) ist das Untersuchungsergebnis bezüglich des Populationsaufbaues nicht so eindeutig wie für die Bachforellen. Bei der Annahme eines stabilen Populationsaufbaues wäre trotz schneller Abwachsraten der Jungtiere (MÜLLER 1954) ein höherer Anteil von Tieren in den Größenklassen 3-5cm (1/2 jährige Tiere) zu erwarten gewesen.

Für das Fehlen der Jungfische sind mehrere Interpretationsansätze

möglich. Zum einen wäre es denkbar, daß die Jungtiere aufgrund der kalten Jahreszeit in die tieferen Sohlbereiche des Baches abgewandert sind und mit dem Elektrofischgerät nur noch vereinzelt gefangen werden konnten. Zum anderen können suboptimale Bedingungen zum Zeitpunkt der Gonadenentwicklung die Fortpflanzungsaktivitäten bzw. später das Jungfischaufkommen negativ beeinflußt haben. Für die erste Möglichkeit spricht die Tatsache, daß die jungen Tiere in Tosbecken oder in tiefen Bachbereichen gefangen wurden. Trotz dieser Ergebnisunschärfe machen erstens die hohe Individuendichte (Besatzmenge im Vergleich zur Fangmenge zum Zeitpunkt der Untersuchungen) und zweitens der nicht unerhebliche Anteil von Tieren, der verglichen mit den optimalen Abwachsraten (Abb. 6), nicht auf Besatzmaßnahmen zurückzuführen ist, wahrscheinlich, daß es innerhalb der Gründlingspopulation zu einer regelmäßigen und erfolgreichen Reproduktion kommt. Eine Befischung der Gewässerabschnitte größter Individuendichten im August oder im Oktober würde endgültige Klarheit bringen.

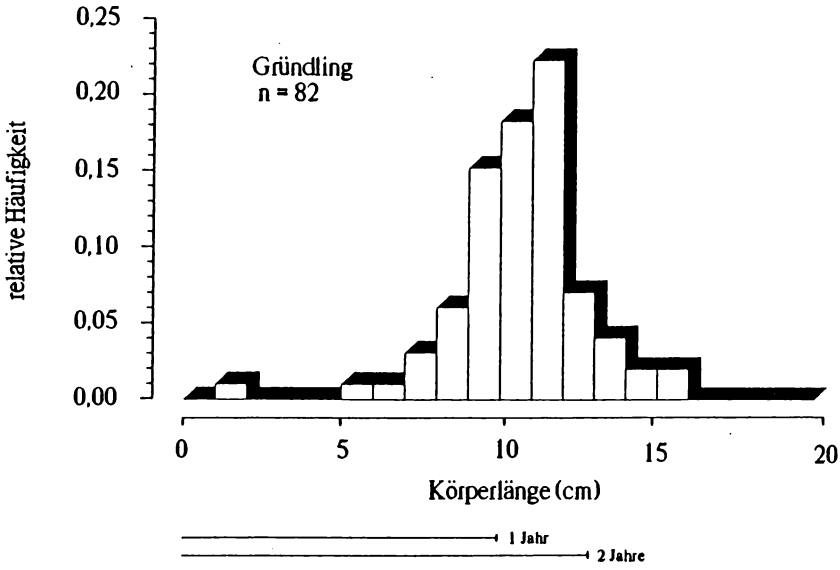


Abb. 6: Körperlängen-Verteilung der Gründlinge, aufgenommen für den gesamten Bachverlauf des Beckendorfer Mühlenbaches.
——┤ : jährliche Zuwachsraten (nach schriftl. Mitt. Dr. Schmidt/Landesanstalt für Fischerei NRW),
n = Anzahl der Individuen.

4. Entwicklungsziele

Hauptziel einer zukünftigen Entwicklung des Beckendorfer Mühlenbaches sollte die sukzessive Wiederherstellung eines Bachlaufes sein, der unter zoogeographischen Gesichtspunkten den Ansprüchen und dem Artenspektrum einer Forellen- bzw. Äschenregion entspricht. Notwendige Maßnahmen lassen sich folgenden Schwerpunkten zuordnen:

Lebensraumvernetzung:

Essentiell für die Realisierung einer solchen Entwicklung ist vor allem eine Systemvernetzung, d.h. die Aufhebung von Barrieren im gesamten Bachlauf (vgl. 3.2.4). Die Ergebnisse von geomorphologischen Untersuchungen im Rahmen des Pflege- und Entwicklungsplanes (NATURSCHUTZ-ZENTRUM OSTWESTFALEN E.V. und NZO-G.M.B.H. 1990) zeigen, daß es neben dem Absturz unter der Beckendorfstraße zahlreiche Zäsuren in Form von Wehren gibt, die zum Teil noch Relikte früherer Bewirtschaftungformen (Flößwirtschaft) darstellen. Die isolierende Wirkung, die von diesen Barrieren ausgeht und im besonderen Maße die Kleinfischfauna (vgl. BAYRLE und KLEIN 1980, BLESS 1985, LWA 1989) betrifft, muß beseitigt werden.

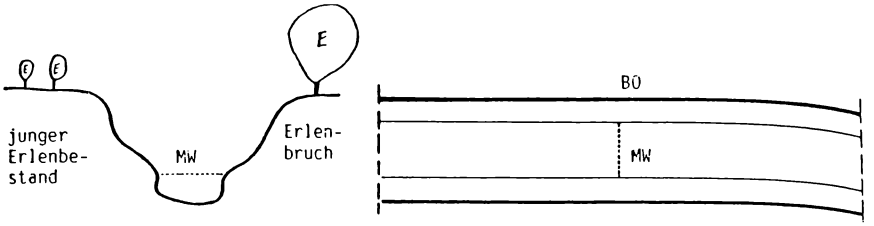
Strukturanreicherung:

Die flachen, geraden Bachabschnitte, die sowohl von Fischen, als auch von Invertebraten nicht oder nur spärlich besiedelt werden, sollten durch die Bepflanzung mit Erlen in der Uferlinie und durch die Einbringung kleiner Buhnen strukturell angereichert werden (vgl. Abb. 7).

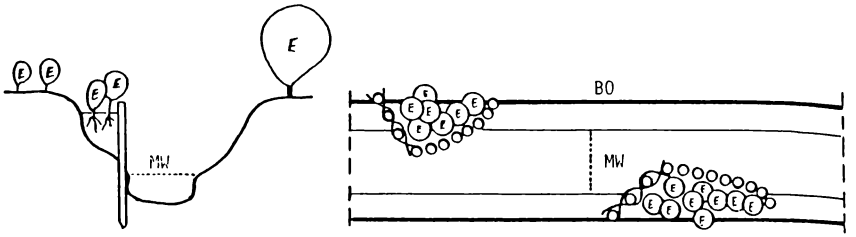
Besatzmaßnahmen:

Damit auf längere Sicht ein Artenspektrum, das einer Forellen- bzw. Äschenregion entspricht, etabliert werden kann, sollten auch vor dem Hintergrund der erfolgreichen Wiederansiedlungsversuche von Bachforelle und Gründling Ansiedlungsversuche mit den Arten Bachschmerle (*Noemacheilus barbatulus*) und nochmals mit Elritze (*Phoxinus phoxinus*) durchgeführt werden. Beide Arten wurden von LANDOIS (1892) und ILLIES (1978) als häufige Arten des Ravensberger-Hügellandes beschrieben. Für Bielefeld und Umgebung wird die Bachschmerle von ZICKGRAF (1909) erwähnt.

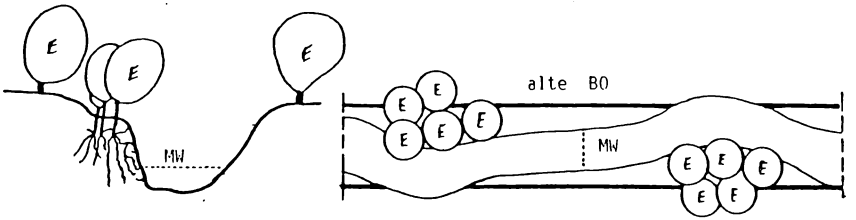
Nach neueren Untersuchungen ist die Bachschmerle gegenüber organischen Gewässerbelastungen weitgehend tolerant. BRUNKEN (1989) konnte zeigen, daß in den von ihm untersuchten Gewässern höchste Individuendichten in den Bereichen der Gewässergüteklassen II-III vorkamen. In diesen Bereichen ist auch das Nährtierspektrum der Bachschmerlen (z.B. Chironomiden, Oligochaeten; vgl. WELTON et al. 1983, BRUNKEN 1989) besonders häufig vertreten. Aus den Gewässergüteberichten der STADT BIELEFELD (1987, 1988) und aus den geo-



a) jetzige Situation im vorgesehenen Renaturierungsabschnitt



b) Renaturierungsmaßnahme



c) mögliche Entwicklung nach 10 Jahren

Abb. 7: Schematische Darstellung einer Renaturierungsmaßnahme am Beckendorfer-Mühlenbach (aus NATURSCHUTZ-ZENTRUM OSTWESTFALEN E.V. und NZO G.M.B.H. 1990).
MW = Mittelwasserlinie, BO = Böschungsoberkante, E = Erle.

Hintergrund, daß eine natürliche Einwanderung der vorgesehenen Arten aus anderen Bachsystemen durch die schlechten Gewässergüten der angrenzenden Bäche und aufgrund zahlreicher Barrieren auf absehbare Zeit nicht möglich ist.

Von weiteren Besatzmaßnahmen mit Bachforelle und Gründlinge muß zum gegenwärtigen Zeitpunkt Abstand genommen werden, da sich die Populationen nach den vorliegenden Ergebnissen stabilisiert haben.

Befischung:

Eine stabile Bachforellenpopulation kann durch eine maßvolle Befischung nicht gefährdet werden (MELIN 1987). Durch eine selektive Befischung, die sich ausschließlich auf einen Teil der großen Tiere beschränkt, wird u. a. der "Predationsdruck auf die Kleinfischarten gemindert " (MELIN 1987). Kontrollbefischungen sollten im Vergleich mit den Ertragsergebnissen der Pächter Orientierungen über die Bestandsentwicklungen ermöglichen.

Wichtig in diesem Zusammenhang ist auch die vorliegende K-Faktorenanalyse für die Bachforellen (vgl. 3.2.3), deren Vergleich mit den Ergebnissen von Folgeuntersuchungen als Grundlage für die Beurteilung von Befischungsintensitäten dienen kann.

Zukünftig sollten Individuen nicht autochthoner Arten oder Tiere, die aus Teichanlagen verdriften und nicht zu den Fischarten der entsprechenden Bachbiozönose gehören, dem Gewässer entnommen werden. Vorrangig sind hier die Arten Flußbarsch, Schleie, Plötze, Aal und Regenbogenforelle angesprochen.

Danksagung:

Unser Dank gilt Herrn Dr. H. Spieth (Universität Bielefeld) und Herrn H. Linnert (Pächtergruppe) für die Mitarbeit während der Befischung des Baches.

Unser besonderer Dank gilt dem Garten,- Forst,- und Friedhofsamt der Stadt Bielefeld für die Möglichkeit, die erhobenen Daten im Rahmen dieser Arbeit darzustellen.

5. Literatur

BANGENAL, T. (1978): Methods for Assesment of Fish Production in Fresh Waters.- Blackwell Scientific Publication, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, Third Edition. : 365 S.

BAYRLE, H. und KLEIN, M. (1980): Zur Problematik des Artenschutzes bei heimischen Süßwasserfischen.- Schriftenreihe Naturschutz und Landschaftspflege **12**: S. 89-95; München.

BERG, R. (1988): Der Aal im Bodensee.- Ökologie und Landwirtschaft 1, Verlag. J. Markgraf: 246 S.; Gaimersheim.

BRUNKEN, H. (1989): Lebensansprüche und Verbreitungsmuster der Bachschmerle *Noemacheilus barbatulus* (L. 1758).- Fisch Ökologie Jg. **1** (1): S. 29-45; Köln.

BLESS, R. (1978): Bestandsänderungen der Fischfauna in der BRD. Naturschutz Aktuell 2: 66 S.; Bonn-Bad Godesberg.

-, (1985): Zur Regeneration von Bächen der Agrarlandschaft. Eine ichthyologische Fallstudie, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz **26**: 80 S.; Bonn- Bad Godesberg.

FELDMANN, R. (1980): Zur Verbreitung und Ökologie des Dreistachligen Stichlings und des Zwergstichlings in Westfalen. Natur u. Heimat, Jg. **4**: S. 99-109.

HAUBOLD, S. (1978): Die Sennegewässer als Lebensraum für Fische.- Ber. naturwiss. Ver. Bielefeld u. Umgegend, Sonderheft 1 Beiträge zur Ökologie der Senne: S. 141-153; Bielefeld.

ILLIES, J. (1961): Versuch einer allgemeinen biocönotischen Gliederung der Fließgewässer.- Int. Rev. ges. Hydrobiol, **46**: 205-213; Plön.

- , (1978): Limnofauna Europaea.- Fischer Verlag.; Stuttgart.

JENS, G. (1980): Die Bewertung der Fischgewässer.- 2. Aufl., Paul Parey Verlag: 160 S.; Hamburg, Berlin.

KLEE, O. (1985): Angewandte Hydrobiologie. Thieme Verlag Stuttgart: 271 S., New York.

LANDOIS, H. (1892): Westfalens Tierleben (3). Die Reptilien, Amphibien und Fische, 1 Aufl.; Paderborn.

LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ (LFU) (1986): Immissionsökologisches Wirkungskataster Baden-Württemberg.- Jahresbericht 1985 der LFU: 281 S.; Karlsruhe.

LÖLF, (1983): Artenhilfsprogramm Schmerle.- Naturschutz Praktisch, Beiträge zum Artenschutzprogramm NW, Merkblätter zum Biotop- und Artenschutz 35, Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NRW; Recklinghausen.

-, (1986): Rote Liste der in NRW gefährdeten Pflanzen und Tiere 4.- Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung NRW: 244 S.; Recklinghausen.

LWA, (1989): Richtlinie für naturnahen Ausbau und Unterhaltung der Fließgewässer in NRW.- Hrsg. Landesanstalt für Wasser und Abfall, Entwurf der 4. Aufl./Febr. 1989: 132 S.; Düsseldorf.

MELIN, A. (1987): Zur Problematik des Fischbesatzes. Natur und Landschaft **62** Jg(7/8): S. 308-310.

MEYER-WARDEN, P.-F., HALSBAND, E. und I. HALSBAND (1975): Einführung in die Elektrofischerei.- Schriftenreihe der Bundesforschungsanstalt für Fischerei in Hamburg **7**: 265 S.; Berlin.

MÜLLER, K. (1954): Untersuchungen über Wachstum und Ernährung des Gründlings (*Gobio fluviatilis*) in der Fulda.- Ber. Limnol. Flußstation Freudental **6**: S. 61-64; Freudental.

MUUS, B. J. und DAHLSTRÖM, P. (1978): Süßwasserfische.- BLV, Bayerischer Landwirtschafts Verlag: 224 S.; München.

NLW (1986): Kleinfische in Niedersachsen.- (Hrsg) Niedersächsisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Mitteilungen aus dem NLW **4**: 71 S.; Hildesheim.

NATURSCHUTZ-ZENTRUM OSTWESTFALEN E.V. und NZO G.M.B.H. (1990): Pflege- und Entwicklungsplan "Beckendorfer Mühlenbachtal".- Unveröffentlichte Planung im Auftrag der Stadt Bielefeld. Bielefeld.

SCHÜTTLER, A. (1986): Das Ravensberger Land. Geographische Landschaftskunde des Westfälischen Heimatbundes **12**.: 108 S.; Münster Westf.

SPÄH, H. und BEISENHERZ, W. (1981): Beiträge zur Fischfauna des Bielefelder Stadtgebietes I (Johannisbachsystem).- Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend **25**: S. 225-264; Bielefeld.

-, (1982): Ökologisch-faunistische Untersuchung der Fischfauna der im Bereich des Truppenübungsplatzes Senne gelegenen Bäche.- Decheniana **135**: S. 66-87; Bonn.

- , (1983): Beiträge zur Fischfauna des Bielefelder Stadtgebietes II.- Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend **26**: S. 229-260; Bielefeld.

-, (1986): Die Fischfauna der Senne.- Decheniana **139**: S. 292-318; Bonn.

STADT BIELEFELD, WASSERSCHUTZAMT (1987): Gewässergütebericht.- Bielefeld.

-, (1988): Gewässergütebericht.- Bielefeld.

TACK, E. (1940): Die Elritze (*Phoxinus laevis*), eine monographische Bearbeitung. Arch. Hydrobiol. **37**: S. 321-425.

WELTON, J. S., MILLS, C. A. und RENDEL, E. L. (1983): Food and habitat partitioning in two small benthic fishes, *Noemacheilus barbatulus* (L.) and *Cottus gobio* (L.).- Arch. Hydrobiol. **97** (4): S. 434-454; Stuttgart.

ZICKGRAF, (1909): Systematisches Verzeichnis der Wirbeltierfauna Bielefelds und seiner Umgebung.- Festschrift zum 350jährigen Jubiläum des Gymnasiums und Realgymnasiums zu Bielefeld; Bielefeld.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Verein für Bielefeld und Umgegend

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Hoffmann Andreas, Dressel Jürgen

Artikel/Article: Fischfauna des Beckendorfer Mühlenbaches (Bielefeld) Analyse, fischereibiologische Bewertung und Entwicklungsziele 129-147