

**Fischökologische Aufnahmen im
Zöbelgraben und im Großen Weißenbach
1996**

**Fischökologische Aufnahmen im
Zöbelgraben und im Großen
Weißenbach 1996**

von

Thomas Spindler

Projektleitung: Michael Mirtl

Editorische Bearbeitung: Andrea Foreith, Maria-Theresia Grabner

Redaktion: Andrea Foreith, Michael Mirtl, Maria-Theresia Grabner

Autor: Dr. Thomas Spindler, Büro für Fischerei und Gewässerökologie

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt, 1090 Wien, Spittelauer Lände 5

Eigenvervielfältigung

© Umweltbundesamt, Wien, 1996

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 3-85457-709-5



WESEN UND ZIELE DES INTEGRATED MONITORING

Unter der Schirmherrschaft der Europäischen Wirtschaftskommission (UNECE) arbeiten 31 Staaten in der Genfer Luftreinhaltekonvention an der Verminderung der grenzüberschreitenden Luftverschmutzung in Europa. Eines der internationalen Programme im Rahmen der Genfer Luftreinhaltekonvention ist das Programm zur „Umfassenden Beobachtung der Wirkung von Luftverschmutzung auf Ökosysteme“, kurz „Integrated Monitoring“.

Das Integrated Monitoring dient der Untersuchung der langfristigen ökosystemaren Wirkung jener Luftverschmutzung, die nicht aus lokalen Quellen, sondern aus dem großräumigen Grundpegel an Schadstoffen herrührt.

Die Langzeit-Umweltbeobachtungsgebiete des Integrated Monitoring repräsentieren wichtige Naturräume des jeweiligen Staates. Die Projektgebiete von ca. 1 km² Größe sind gut abgrenzbare Kleinökosysteme und bilden ein europaweites Netzwerk. Mit standardisierten Methoden werden

- die Stoffeinträge (Schad- und Nährstoffe) durch Luft und Niederschläge gemessen,
- die Wirkungen und das Verhalten dieser Stoffe im Ökosystem umfassend festgestellt
- die langfristige Entwicklung der Ökosystem-Segmente untersucht und
- die Austräge durch Oberflächenwässer und ins Grundwasser erhoben.

Wegen der Komplexität und kleinräumigen Variabilität der meisten Ökosysteme sind zu diesem Zweck eine Vielzahl von Untersuchungen mit sehr spezifischem räumlichen und zeitlichen Design durchzuführen.

Vom Integrated Monitoring und seinen langfristigen Ergebnissen ist zu erwarten:

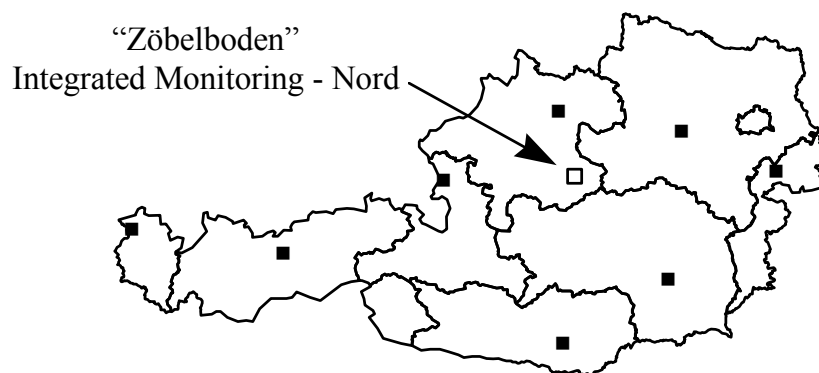
- das Erkennen von Ursachen-Wirkungs-Beziehungen in Ökosystemen in Hintergrundgebieten
- die Entwicklung von tolerierbaren Konzentrationen und Frachten von Luftschadstoffen (wirkungsbezogenen Grenzwerten) unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit

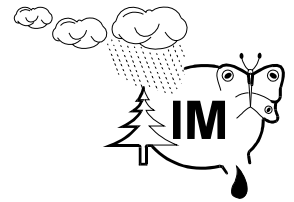
- die Überprüfung der ausreichenden Wirksamkeit von bereits unterzeichneten Abkommen (z.B. SO₂- und NO₂-Protokoll) sowie Grundlagen für künftige internationale Protokolle zur Reduktion von Schadstoffbelastungen durch weiträumige Verfrachtung
- und die Kontrolle europaweiter Modelle der Luftqualität und der Belastbarkeit von Gebieten mit Luftverschmutzung (nur der Vergleich errechneter Werte mit tatsächlich vor Ort gemessenen Situationen kann diese Modelle verbessern)

INTEGRATED MONITORING IN ÖSTERREICH

Das Umweltbundesamt ist mit der Verwirklichung des Integrated Monitoring in Österreich betraut. Österreich hat besonderes Interesse an der Teilnahme an dem UNECE-Programm, weil es u.a. durch den Stau effekt der Alpen sehr hohen Schadstoffeinträgen aus dem Ausland ausgesetzt ist. Zwischen 1992 und 1995 erfolgten im Reichraminger Hintergebirge am „Zöbelboden“ die Einrichtungsarbeiten und Grundinventuren für den ersten österreichischen Wald-Standort zur umfassenden Langzeit-Kontrolle.

In der folgenden Abbildung ist die Lage des Integrated Monitoring Standortes Zöbelboden in Österreich ersichtlich.





Die wichtigsten Kriterien zur Auswahl des Zöbelboden waren:

- Ausreichende Entfernung zu lokalen Quellen von Luftverschmutzung („Hintergrund-Waldstandort“)
- Lage in den Nördlichen Kalkalpen (Ursprungsgebiet eines wesentlichen Teiles der Trinkwasserreserven Österreichs, im österreichweiten Vergleich schlechter Waldzustand)
- Vorhandensein typischer Wälder für diesen Naturraum (steile Schutzwälder mit naturnahem Buchenmischwald und Wirtschaftswaldbereich mit dominierender Fichte auf einem Hochplateau)

DIE FISCHÖKOLOGIE IM KONTEXT DES INTEGRATED MONITORING

Die Ernährungssituation und die Struktur des Lebensraumes „Gebirgsbach“ sind wesentliche Lebensbedingungen für Fischpopulationen. Beide Faktoren stehen unter unmittelbarem Einfluss der umliegenden terrestrischen Ökosysteme. Der Eintrag an organischem Material und Nährstoffen etwa durch Humuserosion in das abfließende Wasser bildet die Lebensgrundlage jener Kleinlebewesen, die die Hauptnahrung der Fische darstellen. Das Auftreten von Hochwässern in Abhängigkeit vom Wasserrückhaltevermögen der Landökosysteme gestaltet die Bachbette ganz wesentlich. Daraus begründet sich schlüssig die Bedeutung fischökologischer Untersuchungen zum Nachweis langfristiger systemökologischer Änderungen. Daher wurde im Vorfluter jenes Baches, der das Projektgebiet „Zöbelboden“ entwässert, 1994 und 1996 eine fischökologische Grundinventur vorgenommen.

INHALTSVERZEICHNIS

Kurzfassung	2
Abstract	2
1. Einleitung	3
2. Material und Methoden	3
3. Ergebnisse	6
4. Diskussion	14
5. Literatur	16
ANHANG	17

Kurzfassung

Im Rahmen der limnologischen Erhebungen im „Integrated Monitoring“-Projekt am Zöbelboden wurden in den Jahren 1994 und 1996 ichthyologische Untersuchungen im Entwässerungssystem der Beobachtungsfläche, bestehend aus dem Gr. Weißenbach und seinen Zubringern, durchgeführt. Diese Gewässer der ersten bzw. dritten Ordnung gehören dem Epirhithral, also der Oberen Forellenregion an.

Insgesamt konnten vier Fischarten vor: Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*), Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*), Koppe (*Cottus gobio*) und Bachschmerle (*Barbatulus barbatulus*) nachgewiesen werden. Mit Ausnahme der durch Fischbesatz erst kürzlich eingebrachten Bachschmerlen weisen alle Fischarten naturnahe Populationsstrukturen auf. Das untersuchte Bachsystem ist als typisches Forellenlaichgewässer zu bezeichnen, das von aufsteigenden Forellen aus dem Reichramingbach genutzt wird. Infolge der geringen Wassertiefen wandert der Nachwuchs ab etwa dem dritten Lebensjahr in größere Flüsse ab. Entsprechend gering ist auch die Fischbiomasse, die im Gr. Weißenbach kaum 50 kg/ha erreicht. Neben der geringen Tiefenvarianz des Bachbettes dürfte aber auch ein geringes Nahrungsangebot als Ursache zu nennen sein, das sich in unterdurchschnittlichen Konditionszuständen und geringen Darmfüllungsraten dokumentiert.

Die Ergebnisse charakterisieren den ichthyologischen Zustand eines hochgelegenen, nährstoffarmen Karstgewässers recht gut. Trotzdem werden ergänzende chemische Analysen der Fischorgane auf eingelagerte Umweltschadstoffe zur vollständigen Charakterisierung des Ist-Zustandes, ebenso wie eine hydrologische Beobachtung des Gr. Weißenbaches empfohlen. Die ichthyologischen Untersuchungen sollten in 2-jährigen Intervallen wiederholt werden.

Abstract

In the years 1994 and 1996, ichthyological surveys were carried out in the integrated monitoring area of the „Zöbelboden“ in Upper Austria, as one part of the limnological investigations. First order and third order streams were fished in the watershed of the „Gr. Weißenbach“, an epirhithral waterbody of the brown trout region. Besides the leading fish species, rainbow trout, bullhead and stoneloach were found.

All fish species, except the stoneloach, which was artificially introduced a few years ago, show more less naturally population structure. The stream system is considered to be a typical spawning habitat for the trout populations of the Reichramingbach, which belongs to the same drainage system. Due to the small water depths, trout older than three years are very seldom. Therefore the fish biomass is very low, reaching scarcely 50 kg/ha. Besides shallowness of the waterbodies, there is also a rather low food supply, documented in low intestinal contents and condition rates, causing these fish biomasses.

The results of the investigation characterize very well the ichthyological situation of a high mountain karst stream with low nutrient contents. Additionally, chemical analyses of environmental pollutants in fish organs as well as the observation of the hydrological regime of the streams were recommended. For best monitoring results, the ichthyological research programme should be repeated in 2 year intervals.

1. Einleitung

Die fischökologischen Erhebungen stellen zusammen mit den benthosbiozönotischen Untersuchungen den limnologischen Teilbereich im hydrobiologischen Untersuchungsschwerpunkt des „Integrated Monitoring“-Projektes am Zöbelboden dar. (OÖ, Nationalpark Kalkalpen, südlich Steyr)

Die Indikatorfunktion der Fische für langfristige Veränderungen des Ökosystems ergibt sich aus der Summe der Lebensraumansprüche in den einzelnen Entwicklungsphasen (SCHIEMER & SPINDLER; 1989, SCHMUTZ et al.; 1993). So schlagen sich hydrologische, chemische, trophische und strukturelle Veränderungen der Umweltbedingungen direkt auf den Fischbestand nieder. Außerdem stehen Fische an der Spitze der Nahrungskette aquatischer Ökosysteme und stellen durch ihre mehrjährige Lebenserwartung gute Akkumulatoren für die Belastung der Gewässer dar, indem sie beispielsweise Schwermetalle (Zink, Blei, Kupfer, Cadmium, Quecksilber, Chrom, Nickel etc.) oder auch organische Stoffe (PCB's, DDT, Trichlorethen, Hexachlorbenzol etc.) in den verschiedenen Organen, vor allem Leber, Niere und Kieme, einlagern (KÖCK et al.; 1991, GUTLEB; 1994). In stark belasteten Gewässern können zusätzlich anhand von Gesundheitsschäden der Fische (Fischpathologie) durch andere Methoden gewonnene Befunde über Gewässerbelastungen nicht nur ergänzt, sondern auch für die breite Öffentlichkeit und Entscheidungsträger veranschaulicht werden.

Die Befischungen im Rahmen des Teilprojektes Fischökologie erfolgten unter Mitarbeit von M. Spindler (Fotodokumentation, Protokollführung), K. Tockner (Abfischung Datenerhebung) und H. Wintersberger (Abfischung, Datenerhebung). Alle anderen Arbeiten wurden vom Autor selbst durchgeführt.

Dieses Teilprojekt wurde von den Herren M. Mirtl und A. Chovanec des Umweltbundesamtes Wien betreut.

2. Material und Methoden

Im unmittelbaren Projektbereich des Zöbelbodens befindet sich der Zöbelgraben, der aber nur im Mündungsbereich in den Gr. Weißenbach wasserführend ist. Der Zöbelgraben selbst ist als Lebensraum für Fische ungeeignet. Da sich etwaige Umweltveränderungen in einem bestimmten Gebiet nicht nur auf die unmittelbar betroffene Gewässerfauna auswirken, sondern auch die Vorfluterzönosen betreffen, wurde auch bzw. besonders der Gr. Weißenbach zur Beprobung ausgewählt.

Alle Raum- und Ortsangaben erfolgen neben den Lokalnamen auch im Raumcode-System des Integrated Monitoring nach dem Schema: „xxxx-y-zz“ (xxxx = IM-Raumnummer, y = Geometrie, zz = Teilnummer).

Die Hauptbefischung wurde am 6. Mai 1996 durchgeführt. Dabei wurden 3 Probenstellen befischt:

Teststrecke 1651-L-01: Gr. Weißenbach von Zöbelgrabenmündung bis 100 m flußauf;

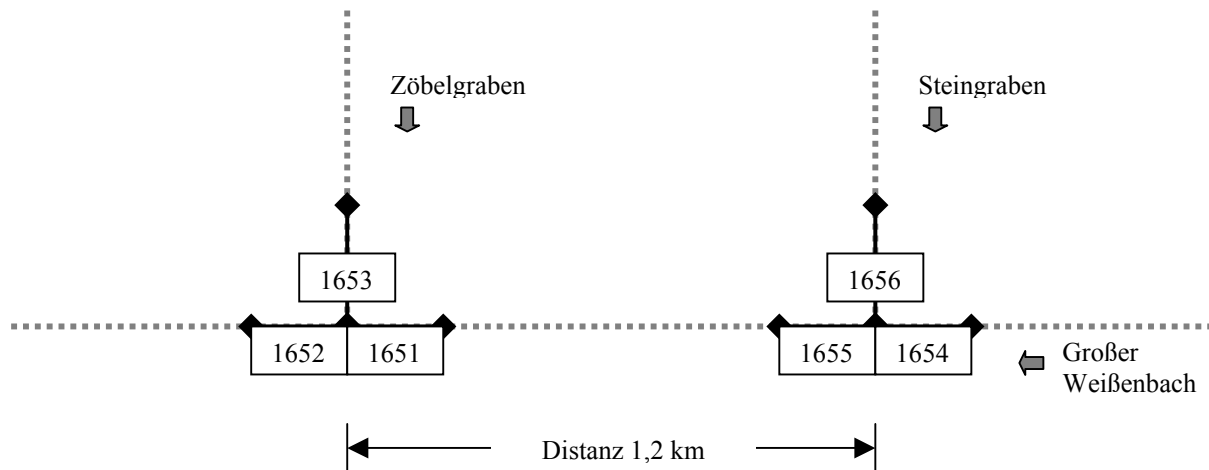
Teststrecke 1652-L-01: Gr. Weißenbach unterhalb Zöbelgrabenmündung von Steg bei der Bergerwieshütte 100 m flußauf;

Teststrecke 1653-L-01: Zöbelgraben von der Mündung in das Flußbett bis ca. 22 m oberhalb das Wasser aus dem Karstgeröll austritt;

Zusätzlich zu diesen Standorten liegen Befischungsdaten vom 3. Mai und 1. Dezember 1994 vor:

Teststrecke 1654-L-01: Gr. Weißenbach oberhalb der Steingrabenmündung bis 100 m flußauf; Teststrecke 1655-L-01: Gr. Weißenbach unterhalb der Steingrabenmündung bis 100 m flußab; Teststrecke 1656-L-01: Steingraben von der Mündung bis zu einer Verklauung 35 m flussauf.

Die Teststrecke 1655-L-01 wurde auch im Mai 1996 nochmals befishet.



Skizze: Teststrecken Großer Weißenbach/Steingraben/Zöbelgraben

Für Gewässer dieser Größenordnung (Flußordnung 1 Zöbelgraben, Steingraben bzw. 3 Gr. Weißenbach nach WIMMER & MOOG; 1994) sind tragbare Elektrofischfanggeräte zur Befischung optimal. In diesem Fall kam ein E-Aggregat der Firma EFKO, Type FEG 1500 zum Einsatz. Das Gerät wurde jeweils am flußabgelegenen Ende der Untersuchungsstrecke positioniert, wobei die Anode über eine Kabeltrommel mit Schleifkontakten und 100 m Kabel mit einem Querschnitt von 4 mm^2 mit dem Aggregat verbunden war. Die Anode selbst (Fangpol) war eine herkömmliche Ringanode aus Edelstahl mit einem Durchmesser von 32 cm, welche mit einem Fangnetz der Maschenweite 5 mm versehen war. Als Kathode kam ein ca. 140 cm langes und 2 cm breites Kupfergeflechtband zum Einsatz. Mit dieser Ausrüstung erreichte das Gerät eine Spannung von rund 220 V bei einer Stromstärke zwischen 3 und 5 A je nach Eintauchmöglichkeit der Anode.

Die Befischung selbst erfolgte im Wasser watend, gegen die Fließrichtung. Dabei wurde die Anode ein Stück flußauf ins Wasser getaucht und eine Strecke von 2-3 m flußab gezogen. Die galvanotaktisch angezogenen Fische wurden dabei entweder direkt mit der Anode, oder von einem Kescherführer mit dem Handkescher, der 40 cm Öffnungsweite (unteres Ende abgeflacht) und ein Netz mit 3 mm Maschenweite aufwies, gefangen. Da der Fang der Koppen infolge ihrer fehlenden Schwimmblase sehr schwierig ist, wurde so vorgegangen, daß zuerst der Kescher in der Hauptströmung senkrecht zum Boden positioniert wurde und der Anodenführer versuchte, die Anode zum Kescher zu führen. So trieben auch die betäubten Koppen ins Netz, das anschließend gegen die Strömung aus dem Wasser gezogen wurde. Diese Methode erwies sich als sehr effizient.

Bei der ersten Befischung wurde die Probenstrecke während der Elektrobefischung am oberen und unteren Ende mittels Flügelreusen (Reusendurchmesser 40 cm, 2 Kehlen, Sacklänge 2,5 m, Flügelhöhe 1 m, Flügellänge 3 m, Maschenweite 3 mm) abgesperrt. Da aber kein einziger Fisch in diesen Reusen nach der Exposition zu finden war, wurde in der Folge auf die Absperrungen verzichtet. Außerdem ergaben sich große Probleme mit den enormen Mengen driftender Blätter, die die Reusen in kürzester Zeit verlegt hatten.

Die einzelnen Probenstellen wurden auf einer Strecke von exakt 100 m, die durch die Kabellänge vorgegeben war in oben beschriebener Weise jeweils 2 mal hintereinander befischt, wobei alle beim ersten Durchgang gefangenen Fische bis zum Ende der Aktion unter Sauerstoffzufuhr gekeltert wurden. Unmittelbar nach jeder Einzelbefischung wurden die Tiere auf einem Meßbrett nach ihrer Totallänge (Schnauzenspitze bis Schwanzflossenende) vermessen und mittels elektronischer Waage TEFAL 74150 auf 1 g genau gewogen. Einzelne Fische wurden zur Altersbestimmung und Darminhaltsuntersuchung entnommen, an Ort und Stelle getötet und in einer Kühlbox ins Labor transportiert und sofort tiefgefroren. Die restlichen Fische wurden schonend wieder rückgesetzt, wobei alle Fische über 12 cm Totallänge markiert wurden. Die Markierung erfolgte mittels „PANJET needles injector“ ventral, zwischen den Brustflossen. Die ursprünglich geplante Markierung mittels „visible implant tags“ wurde infolge der geringen Anzahl für diese Technik markierungsfähiger Fische nicht angewandt.

Zur Morphologischen Charakterisierung der Untersuchungsstrecken wurden in 10 m Abständen die Gewässerbreiten und Maximaltiefen erhoben.

Im Labor wurde der Intestinaltrakt der Fische entnommen, zur Bestimmung des Darmfüllungsgrades gewogen und in Alkohol konserviert. In weiterer Folge konnte der Inhalt des Vorderdarms unter dem Binokular bei 65-facher Vergrößerung entnommen werden, wobei versucht wurde, möglichst alle Nährtiere, die einigermaßen gut erhalten waren zu bergen. Der so gewonnene Darminhalt wurde in Alkohol konserviert und zur fachlichen Analyse den Kollegen der Zoobenthos-Gruppe (Leitung Prof. MOOG) übergeben. Die Ergebnisse werden auch dort publiziert.

Zusätzlich wurden die Otolithen (Gehörsteine) der einzelnen Individuen herauspräpariert und auf Objektträger gelegt. Die Altersbestimmung erfolgte sodann im Durchlicht bei 100-facher Vergrößerung durch Zählung der Anuli (Jahresringe).

Die Datenanalyse erfolgte mittels EXCEL 5.0, wobei die quantitative Ermittlung des Fischbestandes an den einzelnen Untersuchungsstrecken nach der Formel von MORAN ZIPPIN (ZIPPIN; 1956) angewendet wurde. Bei diesem Verfahren wird die Populationsgröße N aus den abnehmenden Erträgen aufeinander folgender Fänge geschätzt:

$$N = F1^2/(F1-F2)$$

wobei F1 und F2 die Anzahl der gefangenen Fische beim ersten bzw. zweiten Fang bedeuten.

Der Konditionszustand der Fische wird durch die Berechnung des Korpulenzfaktors dargestellt. Es ist dies der Quotient, der aus dem hundertfachen Gewicht des Fisches in Gramm und der mit 3 potenzierten Länge in cm entsteht (JENS; 1980):

$$k = 100 \cdot G/L^3$$

Zusätzlich wird die Längen-Gewichtsbeziehung durch eine doppelt logarithmische lineare Regression beschrieben, die der Formel

$$G \text{ (Gewicht g)} = L \text{ (Länge in mm)}^{k \cdot d}$$

folgt, wobei k und d Konstante darstellen.

Der Darmfüllungsgrad wird dargestellt als prozentueller Gewichtsanteil des vollen Darmes zum Frischgewicht des Fisches.

3. Ergebnisse

Die morphometrischen Erhebungen der Teststrecken charakterisieren den Gr. Weißenbach als kleinen, rund 5 m breiten Bach mit geringer Breiten- und Tiefenvarianz (Tab. 1 im Anhang). Der natürliche Flußlauf ist leicht gewunden und lokal durch Absicherungen der Forststraße in Form von Schotterschüttungen aus ortseigenem Karstgeröllmaterial und dem Einbau einer Holzbrücke anthropogen verändert. Der weitaus überwiegende Teil des Bachufers ist naturbelassen. Der obere Bachabschnitt unterscheidet sich vom unteren (unterhalb der Zöbelgrabenmündung) lediglich durch das Vorhandensein einiger kleiner Gumpen, die etwas größere Wassertiefen bis rund 50 cm bei Mittelwasserführung gewährleisten (Fotos 1 und 2).



Foto 1: Gr. Weißenbach - Teststrecke 1651-L-01, Blick von Zöbelgrabenmündung flußaufwärts



Foto 2: Gr. Weißenbach - Teststrecke 1652-L-01; Blick von Zöbelgrabenmündung flußabwärts

Das hohe Gefälle bewirkt relativ hohe Strömungsgeschwindigkeiten und turbulente Strömung des Wassers, das besonders im Herbst große Mengen an Laub mitführt. Das Substrat besteht vorwiegend aus scharfkantigem Schotter und Steinen, örtlich auch aus großen Felsblöcken bzw. anstehendem Fels. Die oberhalb des Untersuchungsgebietes gelegenen Teststrecken im Gr. Weißenbach bei der Steingrabenmündung weisen ganz ähnliche Verhältnisse auf, wengleich der Bach in diesem Abschnitt durchschnittlich nur rund 3-4 m breit ist und die Ufersicherungen entlang der Straße größere Ausmaße annehmen.

Der Zöbelgraben (1653-L01) kommt in extrem steilen Gefälle aus dem Zöbelboden und mündet fast im rechten Winkel über eine kleine Uferstufe in den Gr. Weißenbach, der an dieser Stelle eine Schotterbank aufweist (Foto 3). Die Wasserführung ist selbst im Frühjahr, Anfang Mai, zu gering um einen Fischaufstieg zu ermöglichen. Bei der Befischung konnten daher keine Fische nachgewiesen werden. In der rund 20 m oberhalb der Mündung befindlichen Wasseransammlung in einem Kolk waren an Wirbeltieren ausschließlich Molche zu finden.



Foto 3: Zöbelgraben - Teststrecke 1653-L-01

Der nächstgelegene Zubringer des Gr. Weißenbaches, der Steingraben, weist ganz ähnliche Gefälls- und Strukturverhältnisse wie der Zöbelgraben auf. Infolge der größeren und offensichtlich auch permanenten Wasserführung kommen trotz der Steilheit und der schwierigen Geländebedingungen Forellen immerhin rund 35 m weit, bis zu einer Holzverklammerung, die ein unüberwindbares Aufstiegshindernis bildet, vor (Foto 4).



Foto 4: Steingraben - Teststrecke 1656-L-01

Die Befischungsergebnisse sind in den Tab. 2 - 11 (im Anhang) aufgelistet. Im Untersuchungsgebiet konnten insgesamt 4 Fischarten nachgewiesen werden (Foto 5 - 8):

Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*)

Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*)

Koppe (*Cottus gobio*)

Bachschmerle (*Barbatulus barbatulus*)



Foto 5: Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*)



Foto 6: Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*)



Foto 7: Koppe (*Cottus gobio*)



Foto 8: Bachschmerle (*Barbatulus barbatulus*)

Die Abb. 1 zeigt die Artenzusammensetzung an der Teststrecke 1651-L-01 oberhalb der Zöbelgrabenmündung. Das Artenspektrum wird von den Bachforellen mit fast 60 % dominiert. Die eingebürgerten Regenbogenforellen machen rund 30 % der Individuen aus. Daneben kommen Koppen mit 12,5% vor.

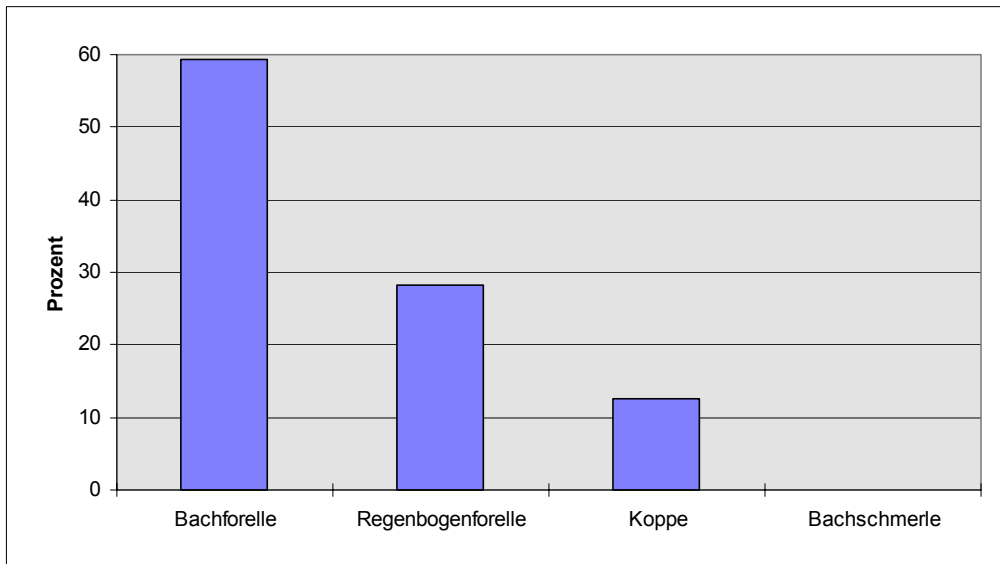


Abb. 1: Fischartenzusammensetzung im Gr. Weißenbach oberhalb des Zöbelgrabens (1651-L-01) nach der Befischung vom Mai 1996

Der Zöbelgraben (1653-L-01) ist, wie bereits erwähnt, fischleer und im Gr. Weißenbach unterhalb der Zöbelgrabenmündung (1652-L-01) dominieren ebenfalls Bachforellen mit mehr als 46%. Neben den Koppen treten hier vereinzelt auch Bachschmerlen auf (Abb. 2).

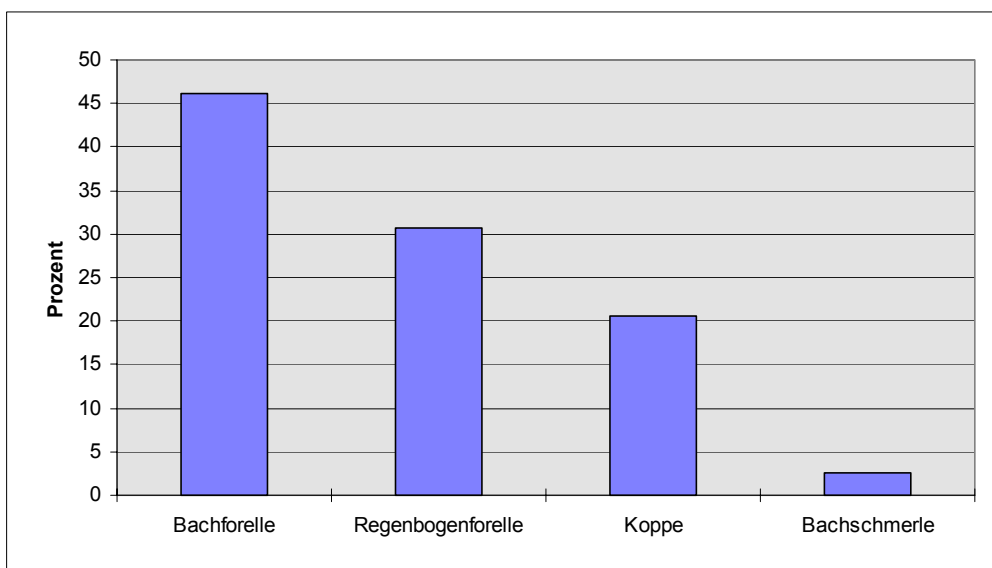


Abb. 2: Fischartenzusammensetzung im Gr. Weißenbach unterhalb des Zöbelgrabens (1652-L-01) nach der Befischung vom Mai 1996

Im Vergleich dazu liegen Befischungsdaten vom Gr. Weißenbach im Bereich der Einmündung des Steingrabens vor, die einen höheren Anteil von Koppen aufweisen, der aber in einzelnen Jahren offensichtlich größeren Schwankungen unterliegt (Abb. 3, 4).

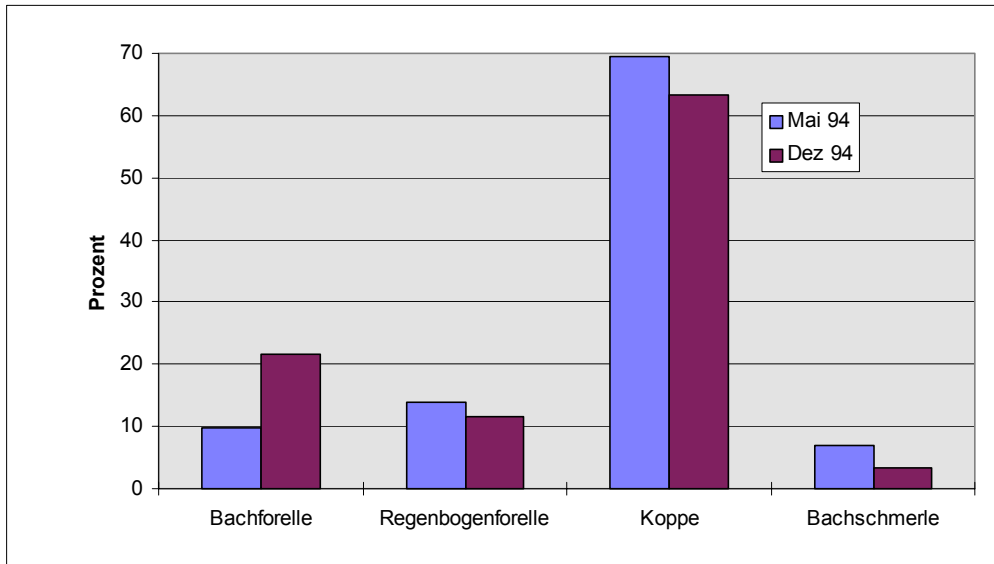


Abb. 3: Fischartenzusammensetzung im Gr. Weißenbach oberhalb Steingrabenmündung (1654-L-01) nach den Befischungen vom Mai und Dezember 1994

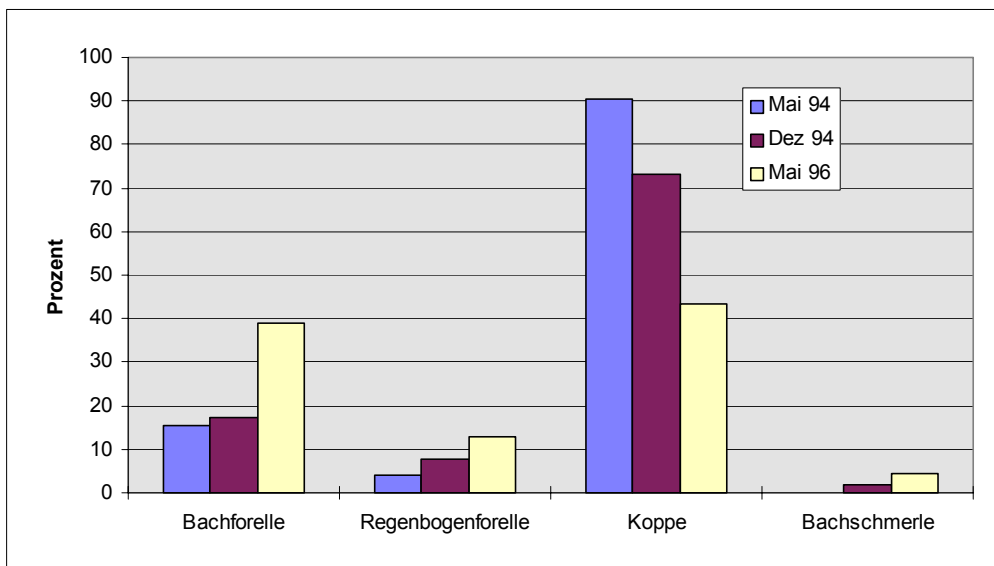


Abb. 4: Fischartenzusammensetzung im Gr. Weißenbach unterhalb der Steingrabenmündung (1655-L-01) nach den Befischungen vom Mai 94, Dezember 94 und Mai 96

Der Steingraben weist dagegen eine Dominanz von Salmoniden auf, da Koppen nur im unmittelbaren Mündungsbereich vorkommen und in den eigentlichen Graben offensichtlich nicht aufsteigen können (Abb. 5).

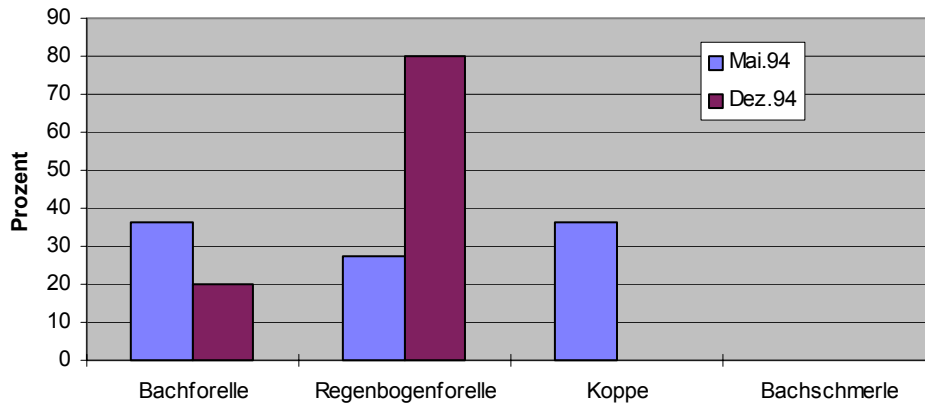


Abb. 5: Fischartenzusammensetzung im Steingraben (1656-L-01) nach den Befischungen von Mai und Dezember 1994

Die Faunistischen Kenndaten der einzelnen Probenstrecken sind in der Tab. 12 zusammengefasst. Die Fischdichten liegen generell unter 100 Individuen / 100 m Bachlänge. Umgerechnet auf die befischte Wasserfläche wurden Werte zwischen 700 und 4700 Individuen/ha ermittelt. In diesem Zusammenhang ist die Teststrecke 1655-L-01 unterhalb der Steingrabenmündung von Interesse, von der Vergleichswerte aus den Jahren 1994 und 1996 vorliegen. Diese Teststrecke wurde 1996 zusätzlich mit den neuen Teststrecken (Raumnummer 1651, 1652, 1653) untersucht. Hier wurde ein dramatischer Rückgang der Fischdichte von 2976 Ind./ha im Mai 1994 auf 726 Ind./ha im Mai 1996 festgestellt, wobei die Fischbiomasse aber mit 28 bzw. 26 kg/ha praktisch ident blieb. Dies ist auf einen starken Rückgang der Koppen, die sich zwar auf die Fischdichte auswirken, aufgrund ihrer geringen Größe aber die Fischbiomassewerte kaum beeinflussen können, zurückzuführen.

Generell sind die Fischbiomassen an den einzelnen Probenstellen mit 41 kg/ha oberhalb der Zöbelgrabenmündung und 26 kg/ha unterhalb der Zöbelgrabenmündung sehr gering. Lediglich im Gr. Weißenbach oberhalb der Steingrabenmündung wurden zur Laichzeit der Bachforellen im Dezember 1994 Biomassen von 68 kg/ha gegenüber 48 kg/ha im Mai 1994 ermittelt (Abb. 6).

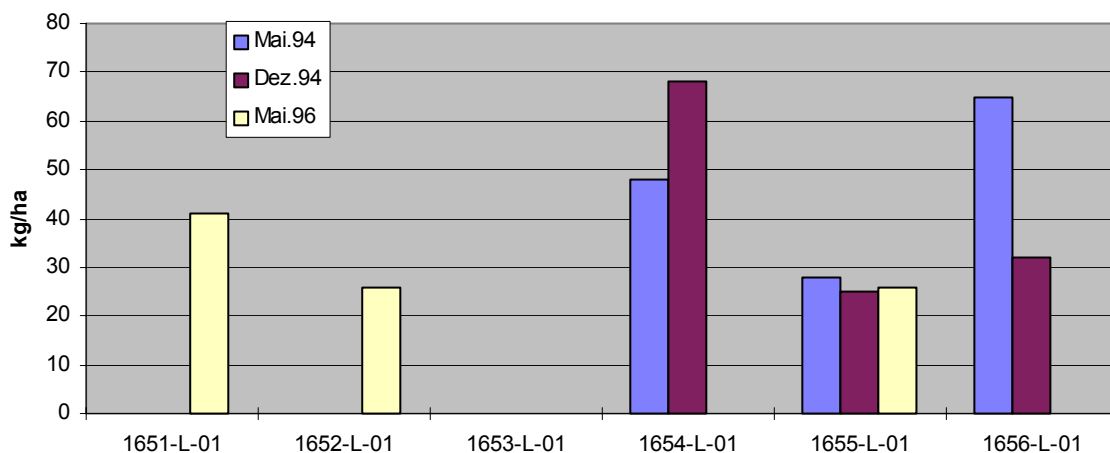


Abb. 6: Fischbiomassen der einzelnen Teststrecken an den jeweiligen Befischungsterminen (der Wert von Teststrecke 1655-L-01 im Mai 1996 wurde, da nur ein Befischungsdurchgang erfolgte, mit dem geschätzten Fangerfolg von 80% berichtigt)

Zur Darstellung der Populationsstrukturen der einzelnen Arten werden jeweils alle Individuen eines Befischungstermines berücksichtigt. Die Längenfrequenzverteilung der Bach- und Regenbogenforellen zeigt, daß der Großteil der Fische unter 20 cm groß ist. Kapitale Fische fehlen gänzlich. Im Gegensatz dazu weisen die Längenfrequenzanalysen der Koppen überproportional geringe Jungfischanteile aus, vor allem im Vergleich mit den Befischungsergebnissen vom Mai 1994. Für Schmerlen können aufgrund der äußerst geringen Stückzahlen keine derartigen Analysen durchgeführt werden. Es wurden jedoch nur adulte Exemplare gefangen (Abb. 7-9) .

Anhand der Altersbestimmungen können die einzelnen Größenklassen grob bestimmten Altersstadien zugeordnet werden, wodurch die Altersstruktur der Populationen veranschaulicht wird. Analysiert konnten nur die Fänge vom Mai 1994 werden, da nur hier Fische zur Altersbestimmung entnommen wurden (Tab. 13 im Anhang). Demnach liegt der Populationsschwerpunkt bei allen Arten innerhalb der ersten drei Lebensjahre.

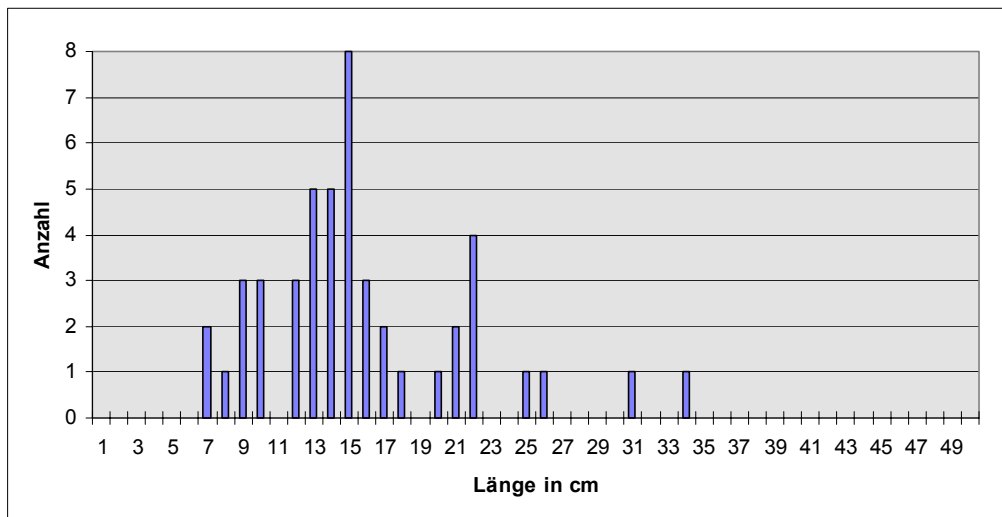


Abb. 7: Längenfrequenzverteilung der Bachforellen im Mai 1996

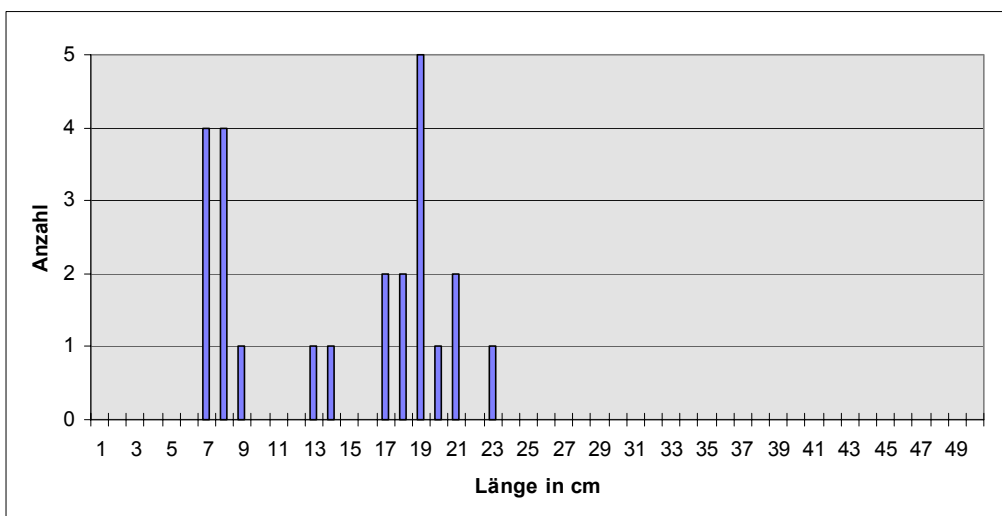


Abb. 8: Längenfrequenzverteilung der Regenbogenforellen im Mai 1996

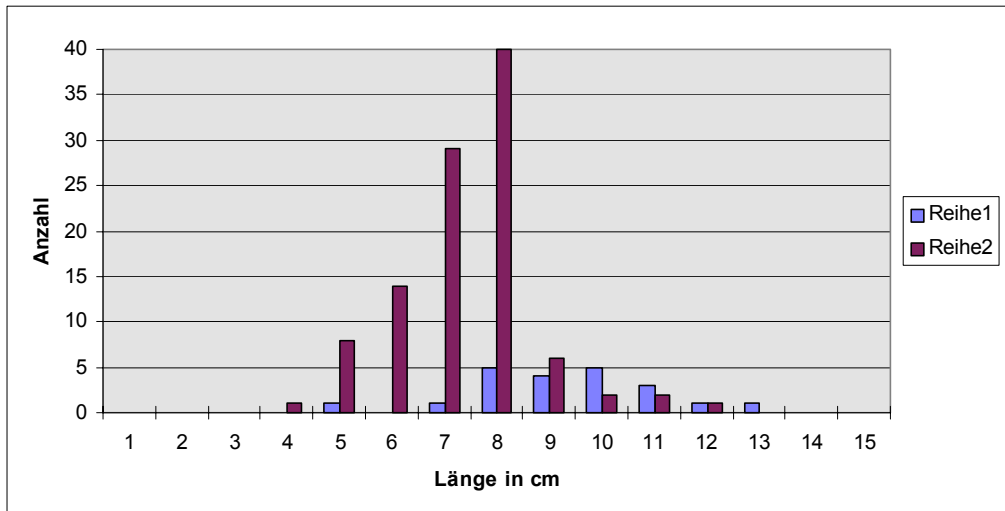


Abb. 9: Längenfrequenzverteilung der Koppen im Mai 94 (Reihe 2) und 96 (Reihe 1)

Das stichprobenartig entnommene Fischmaterial wurde aber nicht nur hinsichtlich ihres Alters untersucht, sondern auch das Darmgewicht in Relation zum Fischgewicht festgestellt. Diese Ergebnisse sind in der Tab. 13 zusammengefasst. Der Großteil der Werte liegt unter 10%. Nur einzelne Individuen erreichen mehr als 12%. Das höchste gemessene Darmgewicht einer Bachforelle nimmt 16,67% des Körpergewichtes ein. Erfahrungsgemäß liegen diese Werte zwischen 10 und 20%.

Einen zusätzlichen Hinweis auf den Ernährungszustand eines Fisches gibt der Konditionszustand oder Korpulenzfaktor. Dieser liegt bei Bachforellen im Durchschnitt bei 1,1, bei Regenbogenforellen meist über 1,2. Die Vergleichswerte aus dem Untersuchungsgebiet liegen außerhalb der Laichzeit bei Bachforellen bei 0,91, bei Regenbogenforellen bei 1,06 und vor dem Ablachen bei durchschnittlich 1,03 bzw. 1,05. Für die beiden anderen Fischarten werden keine Durchschnittswerte angegeben, da infolge der geringen wirtschaftlichen Bedeutung dieser Fischarten Vergleichswerte fehlen.

Die Längen(x)-Gewichts(y)-verhältnisse der vorkommenden Fischarten sind den Regressionen im Anhang zu entnehmen (Abb. 10-12). Die mathematischen Formeln lauten:

Bachforelle 3.5.94 $y=3,015538x*10^{-2,06321}$

1.12.94 $y=3,098375x*10^{-2,12913}$

Regenbogenforelle 3.5.94 $y=2,959643x*10^{-1,95934}$

1.12.94 $y=3,105856x*10^{-2,10024}$

Koppe 3.5.94 $y=2,869419x*10^{-1,82326}$

1.12.94 $y=2,606486x*10^{-1,52428}$

4. Diskussion

Die Ergebnisse der fischökologischen Untersuchung weisen den Gr. Weißenbach als Gewässer der Oberen Forellenregion (Epirhithral) aus, wobei das Vorkommen der Bachschmerle nicht typisch ist. Wie aus den Befragungen der ehemaligen Fischereiausübungsberechtigten hervorgegangen ist, wurde diese Fischart im Jahre 1992 besetzt. Seither wurden jedoch keinerlei Bewirtschaftungsmaßnahmen mehr getroffen. Der Bach wurde auch nicht befischt. Allerdings wurde das Fischereirevier, zu welchem auch der

Gr. Weißenbach gehört, 1996 neu verpachtet. Ob bzw. wie der Fischereiverein Steyr den Gr. Weißenbach zu bewirtschaften gedenkt, konnte noch nicht in Erfahrung gebracht werden.

Die ursprünglich nicht heimischen Regenbogenforellen sind möglicherweise aus der unterhalb des Projektgebietes gelegenen kleinen Fischzuchtanlage entkommen oder aus dem Reichramingbach zugewandert. Jedenfalls weisen die Populationsstrukturen der Fischarten auf keine wesentlichen anthropogenen Beeinträchtigungen hin.

Wie aus den Befischungen 1994 hervorgeht, sind die saisonalen Veränderungen der Artenassoziationen als natürliche Fluktuationen anzusehen, die einerseits auf die Zuwanderung älterer Laichfische aus dem Reichramingbach bzw. dem Abwandern der älteren Jahrgänge aus dem Gr. Weißenbach erklärbar sind. Eine dauerhafte Besiedlung des Gr. Weißenbaches durch größere Forellen ist aufgrund der geringen Wassertiefe nur sehr beschränkt möglich. Besonders bei den großen Laichern im Dezember 1994 waren die Strapazen des Aufstieges gut an den Kratzern in der Epidermis, die durch das scharfkantige Substrat hervorgerufen wurden, zu erkennen. Koppen können dank ihrer geringen Körpergröße jedoch zeitlebens im Gr. Weißenbach existieren, wenngleich die Population vermutlich durch den langen Winter 1995/1996 (eventuell Grundeisbildung?) deutliche Bestandsrückgänge erfahren hat. Allerdings muß hier auf die Problematik des Fanges dieser spelaephilen Fischart und besonders junger Individuen, die zwischen den Steinen schwer zu keschern sind, hingewiesen werden.

Im Zusammenhang mit den Wanderungsaktivitäten ist die Besiedlung des Steingrabens von Interesse, da die unüberwindbar erscheinenden Hindernisse, z.B. die nur seicht überronnene Steinplatte am Fuß des Steingrabens, in diesem Kleinstgewässer dennoch von Bach- und Regenbogenforellen gemeistert werden konnten. Für Koppen stellte diese Steinplatte jedoch ein unüberwindbares Hindernis dar.

Im Vergleich zu anderen Gewässern der Größenordnung des Gr. Weißenbaches ist die Fischbiomasse mit 25-50 kg/ha als äußerst gering einzustufen. So erreichen beispielsweise die Gr. Krems im Oberlauf 4506 Ind./ha und eine Biomasse von 306 kg/ha, der Obere Lunzer Seebach 2380 Ind./ha oder 180 kg/ha, die Sarming 5043 Ind./ha und 189 kg/ha und der Oberlauf des Kl. Kamp bei Großpertenschlag 6229 Ind./ha und 74 kg/ha (JUNGWIRTH et al.; 1980, SPINDLER; 1994). Der geringe Fischbestand war auch der Grund, warum der Gr. Weißenbach von der fischereilichen Nutzung verschont blieb. Die geringen Biomassen erklären sich einerseits durch die geringen Wassertiefen und die resultierende geringe Tiefenvarianz von 85 unterhalb des Zöbelgrabens und 110 oberhalb der Zöbelgrabenmündung (wo die höheren Bestandswerte verzeichnet wurden) und andererseits durch das geringe (bzw. durch die starke Strömung schwer verfügbare) Nahrungsangebot, das sich in den geringen Darmfüllungsgraden und des eher schlechten Konditionszustandes niederschlägt.

Die Wachstumsverhältnisse entsprechen den eben erwähnten Umständen und auch der Wassertemperatur und der Höhenlage des Gewässers.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die vorliegenden fischökologischen Daten die gegenwärtige Situation ausreichend charakterisieren. Langzeitveränderungen sind direkt aus den Fischbestandsdaten abzulesen, welche einerseits auf Habitatsänderungen, also auf Veränderungen des Flußbettes und der Hydrologie (Strömung, Abflußmenge, Wassertiefe, Temperatur, Geschiebe etc.) und andererseits auf Veränderungen im Nährstoffregime reagieren. In diesem Zusammenhang wird es in Zukunft notwendig sein, die hydrologischen und chemisch-physikalischen Verhältnisse im Gr. Weißenbach genauer zu beobachten.

Zusätzlich sollte die jetzige Belastung der Fische durch Umweltschadstoffe (Schwermetalle, PCB's etc.) anhand von chemischen Analysen der Fischorgane erfaßt werden, um allfällige Veränderungen der Umweltsituation im Einzugsgebiet des Gr.- Weißenbachs auswerten zu können. Es wird daher vorgeschlagen, die fischökologischen Untersuchungen in 2-jährigen Intervallen zu wiederholen.

5. Literatur

- GUTLEB, A.C. (1994): Schwermetalle, Organochlorpestizide und polychlorierte Biphenyle (PCBs) in den Lebensräumen des Fischotter (*Lutra lutra* L., 1758) in Österreich. Diss. Vet. Med. Univ. Wien.
- JENS, G. (1980): Die Bewertung der Fischgewässer: Maßstäbe und Anleitungen zur Wertbestimmung bei Nutzung, Kauf, Pacht und Schadensfällen. Paul Parey, Hamburg, Berlin.
- JUNGWIRTH, M., MOOG, O. & WINKLER, H. (1980): Vergleichende Fischbestandsuntersuchungen an elf niederösterreichischen Fließgewässerstrecken. Festschrift anlässlich des 100jährigen Bestandes der Österreichischen Fischereigesellschaft. Eigenverlag, Wien: 81-104.
- KÖCK, G., BUCHER, F. & HOFER, R. (1991): Schwermetalle und Fische - Anforderungen an die Wassergüte. BMLF, Wien.
- SCHIEMER, F. & SPINDLER, T. (1989): Endangered fish species of the Danube River in Austria. *Regulated Rivers: Research & Management* 4: 397-407.
- SCHMUTZ, S., WIMMER, R. & ZAUNER, G. (1993): Fischökologische Erhebungen - Modelle und ihre Aussagen. *Landschaftswasserbau* 15: 73-102.
- SPINDLER, T. (1994): Fischereiliche Untersuchung ausgewählter Waldviertler Bäche. Forschungsinstitut WWF Österreich, Forschungsbericht Fischotter 2, Heft 11(1994: 26-42.
- WIMMER, R. & MOOG, O. (1994): Flußordnungszahlen österreichischer Fließgewässer. Monographien des Umweltbundesamtes Wien, Band 51.
- ZIPPIN, C. (1956): An evaluation of the removal method of estimating animal populations. *Biometrics* 12: 163-189.

ANHANG

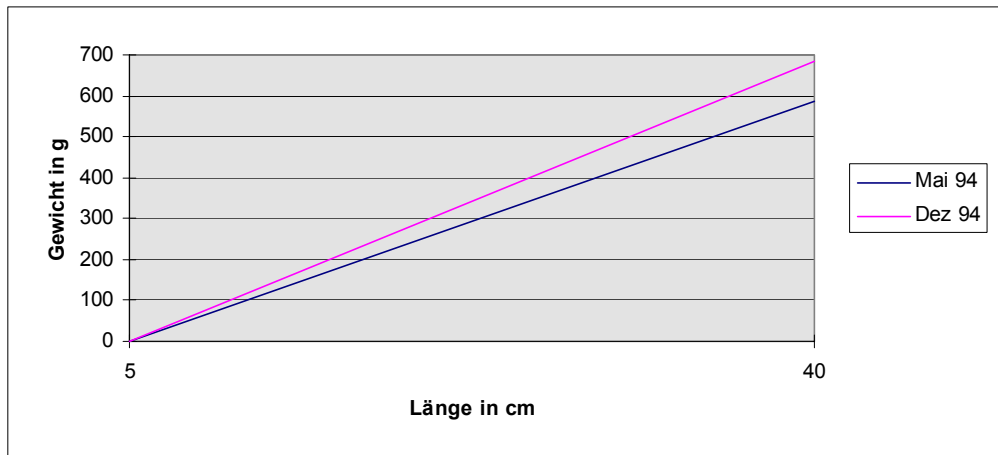


Abb. 10: Längen-Gewichtsregression der Bachforelle

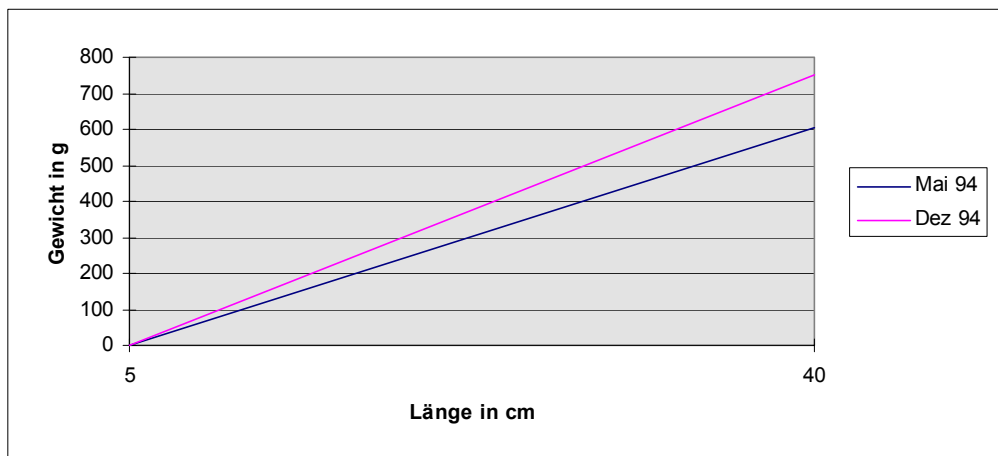


Abb. 11: Längen-Gewichtsregression der Regenbogenforelle

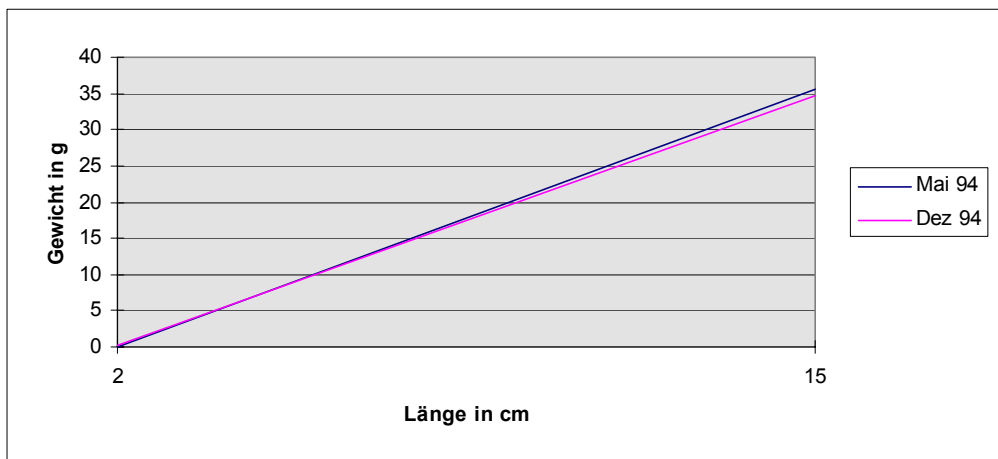


Abb. 12: Längen-Gewichtsregression der Koppe

Integrated Monitoring - Morphometrie des Gr. Weißenbaches				
	Wassertiefe		Gewässerbreite	
Distanz vom Zöbelgraben	oberhalb Mündung	unterhalb Mündung	oberhalb Mündung	unterhalb Mündung
m	cm	cm	cm	cm
0	22	30	560	270
5	58	32	710	190
10	19	20	730	280
15	18	41	510	430
20	16	19	450	610
25	14	24	670	550
30	42	21	530	410
35	26	47	530	390
40	31	33	520	280
45	37	30	370	290
50	28	27	350	490
55	24	27	580	640
60	12	18	600	510
65	19	46	690	270
70	19	47	430	300
75	26	21	400	370
80	23	20	470	350
85	23	26	430	430
90	27	22	430	320
95	35	30	320	290
100	26	28	400	220
<i>Mittel</i>	<i>26,0</i>	<i>29</i>	<i>508,6</i>	<i>375,7</i>
<i>Varianz</i>	<i>110,0</i>	<i>85,6</i>	<i>14632,9</i>	<i>15855,7</i>

Tab. 1: Morphometrie des Gr. Weißenbaches am 6.5.1996

Integrated Monitoring							
Standort:	Weißbach oberhalb Steingrabenmündung						1654-L-01
Befischungs-Nr.:	1		Befischungsdatum:	3.5.94			
Fangstrecke (m):	100		Befischungsdauer:	41+27	min		
Fangfläche (m²):	300		Befischungsmethode:	Efko 1500 + Kabel			
Fangstatistik:							
Fischart	1.Durchgang		2.Durchgang		Summe		Dominanz
	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	%
Bachforelle	6	323,5	1	40,1	7	363,6	9,72
Regenbogenforelle	7	502,9	3	149,4	10	652,3	13,89
Koppe	35	235	15	68,7	50	303,7	69,44
Bachschmerle	2	9,1	3	19,2	5	28,3	6,94
Summe:	50	1070,5	22	277,4	72	1347,9	100
Faunistische Kenndaten:				Quantitative Kenndaten:			
Artenzahl:	4		Dichte	Ind /100m:	89		
Individuenzahl:	72			Ind /ha:	2976		
Gewicht in g:	1348		Biomasse	kg /100m:	1,44		
Diversität:	0,94			kg /ha:	48		

Tab. 2

Integrated Monitoring							
Standort:	Weißbach unterhalb Steingrabenmündung						1655-L-01
Befischungs-Nr.:	2		Befischungsdatum:	3.5.94			
Fangstrecke (m):	100		Befischungsdauer:	39+24	min		
Fangfläche (m²):	300		Befischungsmethode:	Efko 1500 + Kabel			
Fangstatistik:							
Fischart	1.Durchgang		2.Durchgang		Summe		Dominanz
	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	%
Bachforelle	10	357,8	1	31,2	11	389	15,28
Regenbogenforelle	3	109,4			3	109,4	4,17
Koppe	37	181,5	21	117,4	58	298,9	80,56
Bachschmerle							
Summe:	50	648,7	22	148,6	72	797,3	100
Faunistische Kenndaten:				Quantitative Kenndaten:			
Artenzahl:	3		Dichte	Ind /100m:	89		
Individuenzahl:	72			Ind /ha:	2976		
Gewicht in g:	797		Biomasse	kg /100m:	0,84		
Diversität:	0,59			kg /ha:	28		

Tab. 3

Integrated Monitoring								
Standort:	Steingraben						1656-L-01	
Befischungs-Nr.:	3	Befischungsdatum:			3.5.94			
Fangstrecke (m):	35	Befischungsdauer:			10+10 min			
Fangfläche (m ²):	35	Befischungsmethode:			Efko 1500 + Kabel			
Fangstatistik:								
Fischart	1.Durchgang		2.Durchgang		Summe		Dominanz	%
	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht		
Bachforelle	2	15,8	2	46,7	4	62,5	36,36	
Regenbogenforelle	3	97,4			3	97,4	27,27	
Koppe	2	8,8	2	10,3	4	19,1	36,36	
Bachschmerle								
Summe:	7	122	4	57	11	179	100	
Faunistische Kenndaten:				Quantitative Kenndaten:				
Artenzahl:	3	Dichte		Ind /100m:	47			
Individuenzahl:	11			Ind /ha:	4667			
Gewicht in g:	179	Biomasse		kg /100m:	0,65			
Diversität:	1,09			kg /ha:	65			

Tab. 4

Integrated Monitoring								
Standort:	Weißbach oberhalb Steingrabenmündung						1654-L-01	
Befischungs-Nr.:	1	Befischungsdatum:			1.12.94			
Fangstrecke (m):	100	Befischungsdauer:			25+24 min			
Fangfläche (m ²):	300	Befischungsmethode:			Efko 1500 + Kabel			
Fangstatistik:								
Fischart	1.Durchgang		2.Durchgang		Summe		Dominanz	%
	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht		
Bachforelle	10	1133	3	57	13	1190	21,67	
Regenbogenforelle	5	403	2	15	7	418	11,67	
Koppe	23	223	15	155	38	378	63,33	
Bachschmerle	2	20			2	20	3,33	
Summe:	40	1779	20	227	60	2006	100	
Faunistische Kenndaten:				Quantitative Kenndaten:				
Artenzahl:	4	Dichte		Ind /100m:	80			
Individuenzahl:	60			Ind /ha:	2667			
Gewicht in g:	2006	Biomasse		kg /100m:	2,04			
Diversität:	0,98			kg /ha:	68			

Tab. 5

Integrated Monitoring								
Standort:	Weißbach unterhalb Steingrabenmündung						1655-L-01	
Befischungs-Nr.:	2	Befischungsdatum:			1.12.94			
Fangstrecke (m):	100	Befischungsdauer:			29+22 min			
Fangfläche (m ²):	300	Befischungsmethode:			Efko 1500 + Kabel			
Fangstatistik:								
Fischart	1.Durchgang		2.Durchgang		Summe		Dominanz	
	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	%	
Bachforelle	8	266	1	3	9	269	17,31	
Regenbogenforelle	3	48	1	2	4	50	7,69	
Koppe	23	236	15	135,5	38	371,5	73,08	
Bachschmerle			1	2	1	2	1,92	
Summe:	34	550	18	142,5	52	692,5	100	
Faunistische Kenndaten:				Quantitative Kenndaten:				
Artenzahl:	4			Dichte	Ind /100m:	72		
Individuenzahl:	52				Ind /ha:	2408		
Gewicht in g:	693			Biomasse	kg /100m:	0,74		
Diversität:	0,81				kg /ha:	25		

Tab. 6

Integrated Monitoring								
Standort:	Steingraben						1656-L-01	
Befischungs-Nr.:	3	Befischungsdatum:			1.12.94			
Fangstrecke (m):	37	Befischungsdauer:			14 min			
Fangfläche (m ²):	37	Befischungsmethode:			Efko 1500 + Kabel			
Fangstatistik:								
Fischart	1.Durchgang		2.Durchgang		Summe		Dominanz	
	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	%	
Bachforelle	1	18			1	18	20,00	
Regenbogenforelle	4	102			4	102	80,00	
Koppe								
Bachschmerle								
Summe:	5	120			5	120	100	
Faunistische Kenndaten:				Quantitative Kenndaten:				
Artenzahl:	2			Dichte	Ind /100m:	14		
Individuenzahl:	5				Ind /ha:	1351		
Gewicht in g:	120			Biomasse	kg /100m:	0,32		
Diversität:	0,50				kg /ha:	32		

Tab. 7

Integrated Monitoring								
Standort:	Weißbach oberhalb Zöbelgrabenmündung						1651-L-01	
Befischungs-Nr.:	1	Befischungsdatum:			6.5.96			
Fangstrecke (m):	100	Befischungsdauer:			21+20 min			
Fangfläche (m²):	508	Befischungsmethode:			Efko 1500 + Kabel			
Fangstatistik:								
Fischart	1.Durchgang		2.Durchgang		Summe		Dominanz	%
	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht		
Bachforelle	16	1031	3	83	19	1114	59,38	
Regenbogenforelle	5	263	4	368	9	631	28,13	
Koppe	1	13	3	35	4	48	12,50	
Bachschmerle								
Summe:	22	1307	10	486	32	1793	100	
Faunistische Kenndaten:				Quantitative Kenndaten:				
Artenzahl:	3			Dichte	Ind /100m:	40		
Individuenzahl:	32				Ind /ha:	794		
Gewicht in g:	1793			Biomasse	kg /100m:	2,08		
Diversität:	0,93				kg /ha:	41		

Tab. 8

Integrated Monitoring								
Standort:	Weißbach unterhalb Zöbelgrabenmündung						1652-L-01	
Befischungs-Nr.:	2	Befischungsdatum:			6.5.96			
Fangstrecke (m):	100	Befischungsdauer:			22+15 min			
Fangfläche (m²):	375	Befischungsmethode:			Efko 1500 + Kabel			
Fangstatistik:								
Fischart	1.Durchgang		2.Durchgang		Summe		Dominanz	%
	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht		
Bachforelle	14	512	4	87,2	18	599,2	46,15	
Regenbogenforelle	8	211	4	23	12	234	30,77	
Koppe	6	67	2	23	8	90	20,51	
Bachschmerle	1	9			1	9	2,56	
Summe:	29	799	10	133,2	39	932,2	100	
Faunistische Kenndaten:				Quantitative Kenndaten:				
Artenzahl:	4			Dichte	Ind /100m:	44		
Individuenzahl:	39				Ind /ha:	1180		
Gewicht in g:	932			Biomasse	kg /100m:	0,96		
Diversität:	1,14				kg /ha:	26		

Tab. 9

Integrated Monitoring						
Standort:	Zöbelgraben			1653-L-01		
Befischungs-Nr.:	3	Befischungsdatum:	6.5.96			
Fangstrecke (m):	22	Befischungsdauer:	8 min			
Fangfläche (m ²):	15	Befischungsmethode:	Efko 1500 + Kabel			
Fangstatistik:						
Fischart	1.Durchgang		2.Durchgang		Summe	Dominanz
	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht		
Bachforelle						#DIV/0!
Regenbogenforelle						#DIV/0!
Koppe						#DIV/0!
Bachschmerle						#DIV/0!
Summe:						#DIV/0!
Faunistische Kenndaten:			Quantitative Kenndaten:			
Artenzahl:			Dichte	Ind /100m:	#DIV/0!	
Individuenzahl:				Ind /ha:	#DIV/0!	
Gewicht in g:			Biomasse	kg /100m:	#DIV/0!	
Diversität:	#####			kg /ha:	#DIV/0!	

Tab. 10

Integrated Monitoring							
Standort:	Weißbach unterhalb Steingrabenmündung			1655-L-01			
Befischungs-Nr.:	4	Befischungsdatum:	6.5.96				
Fangstrecke (m):	100	Befischungsdauer:	14 min				
Fangfläche (m ²):	317	Befischungsmethode:	Efko 1500 + Kabel				
Fangstatistik:							
Fischart	1.Durchgang		2.Durchgang		Summe	Dominanz	
	Stück	Gewicht	Stück	Gewicht			Stück
Bachforelle	9	379			9	379	39,13
Regenbogenforelle	3	211			3	211	13,04
Koppe	10	82			10	82	43,48
Bachschmerle	1	8			1	8	4,35
Summe:	23	680			23	680	100
Faunistische Kenndaten:			Quantitative Kenndaten:				
Artenzahl:	4		Dichte	Ind /100m:	23		
Individuenzahl:	23			Ind /ha:	726		
Gewicht in g:	680		Biomasse	kg /100m:	0,68		
Diversität:	1,13			kg /ha:	21		

Tab. 11

Integrated Monitoring - Faunistische Kennzahlen						
Teststrecken:	1651-L-01	1652-L-01	1653-L-01	1654-L-01	1655-L-01	1656-L-01
Mai 94						
Ind/100 m				89	89	47
Ind/ha				2976	2976	4667
kg/100 m				1,44	0,84	0,65
kg/ha				48	28	65
Dez 94						
Ind/100 m				80	72	14
Ind/ha				2667	2408	1351
kg/100 m				2,04	0,74	0,32
kg/ha				68	25	32
Mai 96						
Ind/100 m	40	44	0		29	
Ind/ha	794	1180	0		908	
kg/100 m	2,08	0,96	0		0,85	
kg/ha	41	26	0		26	

Tab. 12

Integrated Monitoring - Analyalisierte Fische vom 3.5.1994						
Nr.	Fischart	Lt mm	Gew. g	Darm-G. g	Füllung-%	Alter
1	Bachforelle	20,7	99	6	6,06	4
2	Bachforelle	18,5	60	10	16,67	3
3	Bachforelle	17,2	48	4	8,33	*
4	Bachforelle	22,5	134	17	12,69	4
5	Bachforelle	16	54	6	11,11	3
6	Bachforelle	19	81	8,5	10,49	3
7	Bachforelle	17	55	6	10,91	3
8	Bachforelle	17	50	5	10,00	3
9	Bachforelle	16	43	3	6,98	3
10	Bachforelle	9	9	1	11,11	1
11	Koppe	12,2	24	2	8,33	4
12	Koppe	7,6	6	0,5	8,33	2
13	Koppe	7	6	0,5	8,33	2
14	Koppe	8,5	9	1	11,11	2
15	Koppe	9,8	9	0,5	5,56	3
16	Regenbogenforelle	23,2	125	8	6,40	4
17	Regenbogenforelle	22	124	16	12,90	3
18	Regenbogenforelle	14,8	46	4	8,70	2
19	Regenbogenforelle	13	23	1	4,35	2
20	Regenbogenforelle	7,5	6	0,5	8,33	1

Tab. 13

Integrated Monitoring - Gesamtfang 3. Mai 1994												
L	Länge in cm											
G	Gewicht in g											
k	Korpulenzfaktor											
Bachforelle			Regenbogenforelle			Koppe			Bachscherle			
L	G	k	L	G	k	L	G	k	L	G	k	
19,5	61	0,82	13,5	23,1	0,94	8,5	7,2	1,17	9,4	5,5	0,66	
17	46,6	0,95	12	15,5	0,9	12,5	24,9	1,27	8,2	3,6	0,65	
18	56,5	0,97	21	87,5	0,94	8,5	9,7	1,58	8,6	5,8	0,91	
18	50,2	0,86	20,5	80,7	0,94	11	13,5	1,01	9,5	6	0,7	
21,5	106	1,07	23,2	130,6	1,05	8	6,9	1,35	10,2	7,4	0,7	
7,1	3,2	0,89	24,5	135	0,92	8,5	6,7	1,09				
16	40,1	0,98	14	30,5	1,11	8,5	7,8	1,27				
9,2	7	0,9	18	62,7	1,08	8,5	7,2	1,17				
9,5	8,8	1,03	19,5	79,1	1,07	10,5	12,3	1,06				
18,5	42,5	0,67	9,2	7,6	0,98	8,5	5,4	0,88				
7,3	4,2	1,08	17	45,2	0,92	8,5	7,8	1,27				
16	31,2	0,76	15,5	39,7	1,07	8,5	7,1	1,16				
23,5	139,5	1,07	13,5	24,5	1	8	7,3	1,43				
17,5	47,8	0,89	17,5	50,5	0,94	7,5	5,2	1,23				
21	81,3	0,88	17	42,4	0,86	8,5	8,7	1,42				
18	55,3	0,95	7,5	4,5	1,07	8	4,9	0,96				
9	7,1	0,97				8	4,8	0,94				
7,2	3	0,8	Mittel		0,99	8	6,7	1,31				
10	8,2	0,82				7,3	4,6	1,18				
8,7	7,1	1,08				6,5	3,2	1,17				
9,1	5,4	0,72				7,5	4,5	1,07				
7,3	3,1	0,8				9	9,8	1,34				
Mittel		0,91				8	6,1	1,19				
						6,8	3,1	0,99				
						6,9	3,8	1,16				
						7,5	3,7	0,88				
						7,1	4	1,12				
						8	7,1	1,39				
						7,6	5,3	1,21				
						7,6	5	1,14				
						5,5	1,9	1,14				
						8,8	9	1,32				
						6,4	3,1	1,18				
						6,2	3,3	1,38				
						6,7	3,4	1,13				
						7,5	5,2	1,23				
						7,8	5,1	1,07				
						8,2	8,3	1,51				
						8,5	6,9	1,12				
						7	3,1	0,9				
						8	5,7	1,11				
						11,1	12,5	0,91				
						7,3	4	1,03				
						8,4	7,5	1,27				
						9,6	7,8	0,88				
						7,5	3,8	0,9				
						8,2	4,9	0,89				
						9,9	9	0,93				
						7,1	3,8	1,06				
						6,1	2,7	1,19				
						7,2	4,9	1,31				
						7,1	3,9	1,09				
						7	3,4	0,99				
						6,4	2,9	1,11				
						8,2	7,1	1,29				
						8,6	8,1	1,27				
						6,3	3	1,2				
						7,2	3,6	0,96				
						7	3,9	1,14				
						7,7	5	1,1				
						8,3	7,8	1,36				
						7,1	4,3	1,2				
						8,5	6,7	1,09				
						8,4	7,1	1,2				
						7,2	3,8	1,02				
						6,8	3,7	1,18				
						5	1,6	1,28				
						7	3	0,87				
						6,2	2,7	1,13				
						6,6	3,2	1,11				
						6,2	3,5	1,47				
						5,1	1,4	1,06				
						6,9	3,4	1,03				
						6,5	3,5	1,27				
						7,8	6	1,26				
						7	2,8	0,82				
						8	6,7	1,31				
						8,5	7,2	1,17				
						7,1	3,9	1,09				
						8,2	8	1,45				
						6,7	4	1,33				
						8,2	6,1	1,11				
						6,9	3,1	0,94				
						5,8	2,1	1,08				
						9,2	8,5	1,09				
						6,7	4,4	1,46				
						6,3	4	1,6				
						6,5	5,2	1,89				
						4,1	1,4	2,03				
						5,8	2,1	1,08				
						5,8	2	1,03				
						9,2	8,9	1,14				
						8,1	6,3	1,19				
						9,3	9	1,12				
						6,3	2,7	1,08				
						8	6,4	1,25				
						8,8	7	1,03				
						10,1	10	0,97				
						8,6	8	1,26				
						8,7	7,7	1,17				
						8,5	7,9	1,29				

Integrated Monitoring - Gesamtfang 1.Dezember 1994												
L	Länge in mm											
G	Gewicht in g											
k	Korpulenzfaktor											
Bachforelle			Regenbogenforelle			Koppe			Bachschmerle			
L	G	k	L	G	k	L	G	k	L	G	k	
32,5	381	1,11	21,1	99	1,054	10,6	14	1,175	11,4	13	0,877	
33,3	350	0,948	17,1	53	1,06	9,6	12	1,356	9,2	7	0,899	
24,5	128	0,87	18,9	77	1,141	10,2	11	1,037	7,2	2	0,536	
18,4	58	0,931	25	165	1,056	7,8	7	1,475				
13,6	25	0,994	9,5	9	1,05	10,1	12	1,165				
7,8	4	0,843	8,8	7	1,027	6,7	2	0,665				
26,2	173	0,962	8,2	8	1,451	8,6	6	0,943				
7,9	5	1,014	14,7	34	1,07	9,9	12	1,237				
6,6	1	0,348	9,1	9	1,194	9,9	13	1,34				
9,4	8	0,963	8,1	5	0,941	10,6	10	0,84				
7,9	3	0,608	7	2	0,583	9,6	12	1,356				
19,8	72	0,928	17,1	55	1,1	11,1	16	1,17				
12,2	22	1,212	15,2	33	0,94	10	11	1,1				
14,7	43	1,354	9,2	8	1,027	8,8	7	1,027				
8,9	6	0,851	8,3	6	1,049	9,9	11	1,134				
19	64	0,933				8,3	7	1,224				
7,6	12	2,734	Mittel		1,05	10	14	1,4				
14,6	28	0,9				10,9	12	0,927				
12,2	19	1,046				9,1	9	1,194				
12,1	18	1,016				8,3	7	1,224				
						9,4	12	1,445				
Mittel		1,028				7,6	5	1,139				
						3,2	1	3,052				
						9,5	10	1,166				
						9,1	10	1,327				
						11,6	17	1,089				
						9,2	11	1,413				
						8,6	7	1,101				
						10,1	15	1,456				
						10,6	13	1,092				
						8,2	7	1,27				
						10,2	12	1,131				
						9,1	9	1,194				
						10,6	15	1,259				
						9,9	12	1,237				
						8,1	8	1,505				
						7,4	5	1,234				
						10,1	12	1,165				
						8,3	9	1,574				
						10	13	1,3				
						9,8	12	1,275				
						10	13	1,3				
						8,3	9	1,574				
						5,6	3	1,708				
						7,7	6	1,314				
						8,3	8	1,399				
						8,5	7	1,14				
						9,6	11	1,243				
						11,2	12	0,854				
						11,2	15	1,068				
						9,6	13	1,469				
						7,2	5	1,34				
						7,6	5	1,139				
						9,1	11	1,46				
						7,9	7	1,42				
						7,9	6	1,217				
						10,1	14	1,359				
						8,3	7	1,224				
						9,6	12	1,356				
						8,3	10	1,749				
						3,5	0,5	1,166				
						7,9	7	1,42				
						10,2	14	1,319				
						8,2	7	1,27				
						10,3	14	1,281				
						9,7	13	1,424				
						11,4	19	1,282				
						7,4	6	1,481				
						9,1	9	1,194				
						9,7	12	1,315				
						10	11	1,1				
						8,6	7	1,101				
						9	11	1,509				
						9,2	10	1,284				
						7,3	6	1,542				
						8	9	1,758				

