

Die Fischgemeinschaft in der revitalisierten Birs bei Münchenstein



Schlussbericht des Forschungsprojekts der Eawag
April 2007

Christine Weber, Armin Peter

Anschrift der Verfasser

Christine Weber, Armin Peter

Eawag
Forschungszentrum für Limnologie

Abteilung Fischökologie und Evolution
Arbeitsgruppe Angewandte Fischökologie

6047 Kastanienbaum

Tel.: 041 349 21 11

e-mail: christine.weber@eawag.ch
armin.peter@eawag.ch

Verteiler

Dieser Bericht richtet sich an die kantonalen Behörden und die beiden an den Abfischungen beteiligten Fischereivereine. Er geht an die folgenden Personen und Institutionen:

Daniel Zopfi, Veterinär-, Jagd- und Fischereiwesen des Kanton Basel-Landschaft
Dr. Ignaz Bloch, Veterinär-, Jagd- und Fischereiwesen des Kanton Basel-Landschaft

Roland Manser, Sportfischerverein Münchenstein (zur Verteilung an die beteiligten Fischer)

Martin Saner, Sportfischerverein Birseck (zur Verteilung an die beteiligten Fischer)

Rolf Mosimann, Tiefbauamt des Kanton Basel-Landschaft

Paul Gubler, Kantonaler Fischereiverband Baselland
Urs Zeller, Kantonaler Fischereiverband Baselland

Sollen der Bericht oder Auszüge daraus einem weiteren Kreis von Interessierten zugänglich gemacht werden, dann ist bitte vorgängig mit den Verfassern Rücksprache zu nehmen.

Der Bericht ist wie folgt zu zitieren:

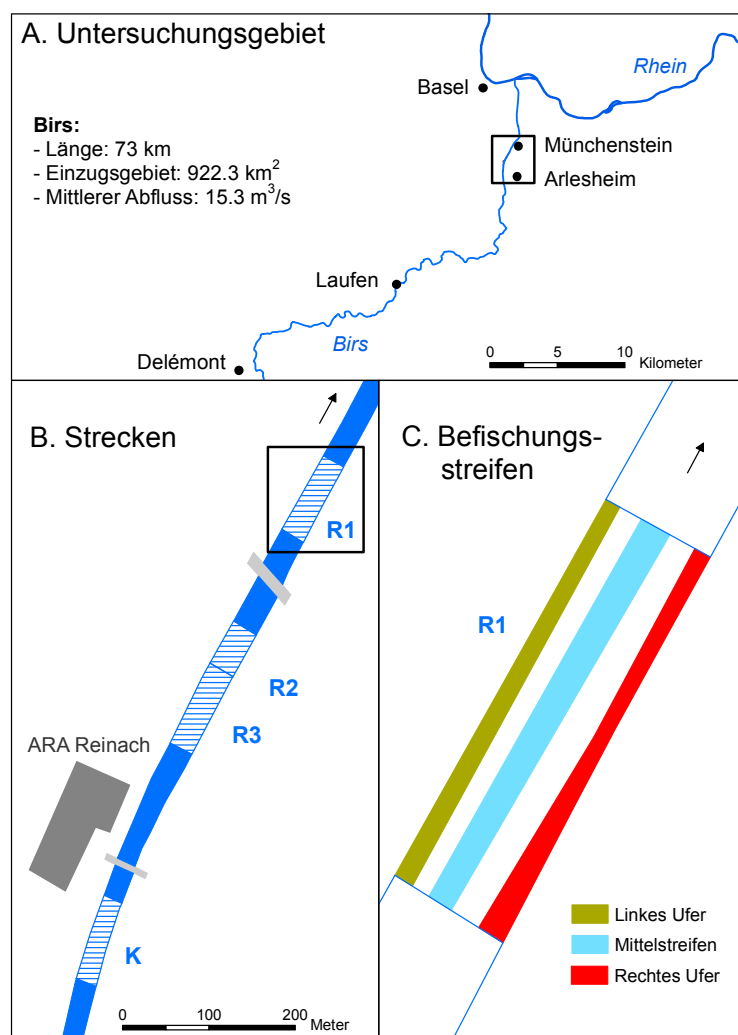
Christine Weber, Armin Peter, 2007. Die Fischgemeinschaft in der revitalisierten Birs bei Münchenstein - Schlussbericht des Forschungsprojekts der Eawag. Interner Bericht, Eawag. 14 Seiten.

1. Zunehmende Bedeutung von Flussrevitalisierungen

Die Mehrheit der Fließgewässer weltweit ist stark durch den Menschen genutzt (Benke, 1990; Nilsson *et al.*, 2005). Dies wirkt sich vielerorts negativ auf die aquatischen Lebensgemeinschaften aus, wie die Gefährdung zahlreicher Flussfischarten (Arthington *et al.*, 2004) oder der massive Rückgang an Flussauen (Tockner und Stanford, 2002) zeigen. Aber auch menschliche Güter sind von der Beeinträchtigung der Gewässer betroffen, so etwa die Versorgung mit Trinkwasser oder der Hochwasserrückhalt (Nienhuis *et al.*, 2002).

Mit der Revitalisierung von Fließgewässern wird seit einigen Jahren versucht, der fortschreitenden Verschlechterung Einhalt zu gebieten und Flüsse und Bäche wieder in einen naturnäheren Zustand zurückzuführen. Häufig steht dabei die Wiederherstellung einer naturnahen Gewässerstruktur im Vordergrund, von der man sich eine positive Wirkung auf die aquatischen Lebewesen erhofft. In zahlreichen Projekten ist diese biologische Reaktion aber ausgeblieben (Roni *et al.*, 2005). Hier stellt sich Wissenschaft und Praxis die spannende Aufgabe, die ablaufenden biologischen Prozesse zu identifizieren und besser zu verstehen. Für zukünftige Revitalisierungsprojekte sind diese Erfahrungen von grosser Wichtigkeit.

Im hier vorgestellten Projekt wurde die Fischfauna in einer entstehenden Revitalisierung an der Birs während 2.5 Jahre untersucht (Abbildung 1). Die Aufnahmen



umfassen die Erhebung des Ausgangszustands sowie die Entwicklung nach Abschluss der Revitalisierungsmaßnahmen. Um eine Vorstellung über die naturnahen Bedingungen im Unterlauf der Birs zu erhalten, wurden das historische Fischvorkommen und Lebensraumangebot anhand alter Quellen rekonstruiert. Dies stellt einen wichtigen Referenzpunkt für die Ermittlung der Naturnähe und für die Erfolgskontrolle nach einer Revitalisierung dar (siehe auch Abbildung 4).

Abbildung 1: Übersicht über die Lage der Befischungsstrecken an der Birs. Die mit R bezeichneten Strecken wurden im Laufe des Projekts revitalisiert. Strecke K stellt eine baulich unveränderte, kanalisierte Kontrollstrecke dar.

2. Die Birs einst ...

Um 1810 wies die Birs bei Münchenstein einen gewundenen Lauf mit zahlreichen Seitenarmen und Hinterwassern auf (Abbildung 2). Einzelne lokale menschliche Eingriffe wie die Ausleitung von Wasser für die Dornacher Mühle sowie kleinräumige Verbauungen sind auf den Plänen erkennbar.



Abbildung 2: Die Birs bei Münchenstein/ Arlesheim. Die zwei Abbildungen zeigen denselben Kartenausschnitt.

A. Situation vor der Kanalisierung. Ausschnitt aus dem Birsplan von Johann Jakob Schäfer aus dem Jahre 1817, Masstab 1:1'000 (© Mikrofilmstelle des Kantons Basel-Landschaft, Liestal).



B. Die begradigte Birs im Jahr 2000. Ausschnitt aus der Landeskarte der Schweiz, Masstab 1:25'000. Reproduziert mit der Bewilligung von Swisstopo (BA071140).

Bei grösserem Hochwasser überschwemmte die Birs die Auegebiete und verlagerte dabei häufig auch ihren Lauf (Windler, 1975). Angesichts dieser Dynamik darf von einer grossen Variabilität der Wassertiefen und Fliessgeschwindigkeiten sowie von einem hohen Totholzeintrag seitens der bewaldeten Ufer ausgegangen werden. Diese Faktoren begünstigen die Ausbildung eines vielfältigen aquatischen Lebensraums mit sehr unterschiedlichen Substrat- und Temperatureigenschaften.

Bestimmt man die benetzte Breite anhand der historischen Karte (Tabelle 1) und geht von ähnlichen Gefällsunterschieden aus wie heute, dann kann die historische Birs der Äschenregion nach Huet (1949) zugewiesen werden. Über die tatsächliche Zusammensetzung der Fischfauna in der unbegradigten Birs ist uns jedoch nur wenig bekannt (siehe auch Küry 1995). Einzig für den Mündungsbereich ist das Vorkommen von Lachsen und riesigen Laichzügen von aufwandernden Nasen belegt (Bruckner, 1754). Für den historischen Rhein bei Basel liegen dagegen umfangreiche Bestandeserhebungen vor (siehe Küry 1995 für eine Übersicht), die eine für die Barbenregion charakteristische Artengemeinschaft dokumentieren.

3. ... und heute

Seit Beginn des 19. Jahrhunderts wurde der Unterlauf der Birs in mehreren Etappen grossräumig begradigt (Abbildung 2) und die Ufer mit Blockwurf gesichert (Salathé, 2000). Dies führte zu einer erheblichen Laufverkürzung und zur Eintiefung der Sohle. Unser Vergleich mit einer historischen Karte aus der Zeit vor der Begradigung zeigt, dass das gesamte aktive Gerinne zwischen Dornachbrugg und Münchenstein um einen Faktor 2.2 verkürzt wurde (Tabelle 1). Durch die Reduktion auf einen Hauptarm verringerte sich die Uferlinie von 3.68 km Ufer pro km Fließstrecke auf den minimalen Wert von 2 km pro km.

Tabelle 1: Fischökologisch relevante strukturelle Kenngrößen der Birstrecke zwischen Dornachbrugg und Münchenstein und ihre Veränderung im Laufe der Zeit. Datengrundlage: ¹⁾ Birsplan von Johann Jakob Schäfer aus dem Jahre 1817; ²⁾ Landeskarte 1:25'000 aus dem Jahr 2000.

Strukturelle Kenngrösse	Erscheinungsjahr der Karte	
	1817 ¹⁾	2000 ²⁾
Länge des Hauptarms (km)	4.00	3.52
Gesamtlänge des aktiven Gerinnes (km)	7.78	3.52
Mittlere benetzte Breite (Median in m)	39	26
Länge der Uferlinie (km)	14.75	7.05
(km/km Hauptarm-Länge)	3.68	2.00
Fischbiologische Zonierung	Äschenregion	Äschenregion

Diese grundlegenden Veränderungen in der Flussmorphologie wie auch die hydrologischen und chemischen Beeinträchtigungen hatten starke ökologische Defizite zur Folge (Regionaler Entwässerungsplan (REP) Birs, 2002), so z.B. eine verminderte Durchgängigkeit, einen ungenügenden Gewässerraum, naturferne Ufer etc. In den letzten Jahren wurden deshalb verschiedenste Aufwertungsmassnahmen umgesetzt, so etwa an der Mündung der Birs in den Rhein (BirsVital). Auch das Birsbett bei Münchenstein/ Arlesheim wurde im Frühjahr 2004 bzw. Winter 2005 restrukturiert (Abbildung 3). Der Blockwurfverbau wurde mehrheitlich entfernt und zur Schaffung von Buhnen und Inseln eingesetzt (Mosimann, 2004). Am Böschungsfuss wurden Weidenfaschinen und Baumstämme angebracht, der Uferbereich wurde angesät und bepflanzt.



Eine starke Aufweitung des Flussbetts war im intensiv durch Siedlung und Gewerbe genutzten Gebiet nicht möglich: Die Revitalisierung musste sich auf den Bereich innerhalb der gegebenen Hochwasserdämme beschränken.

Abbildung 3: Die revitalisierte Birs bei Münchenstein. Blick von der Heiligholzbrücke flussaufwärts.

Zur Beschreibung der aktuellen Fischfauna und deren Reaktion auf die Revitalisierung wurden vier Strecken über 2.5 Jahre elektrisch befischt (Abbildung 1, Tabelle 2). Drei dieser Strecken wurden im Verlaufe der Untersuchung revitalisiert (R1, R2, R3). Die vierte Strecke, K, blieb strukturell unverändert und diente als kanalisierte Kontrollstrecke. Kontrollstrecken sind von grosser Wichtigkeit, wenn die Wirkung einer Revitalisierungsmassnahme beurteilt werden soll. Durch die Untersuchung der Kontrollstrecken kann nämlich abgeschätzt werden, wie sich die Strecken ohne Revitalisierung entwickelt hätten. Mit einer Revitalisierung wird bezweckt, dass sich der revitalisierte Abschnitt langfristig von den Bedingungen in der Kontrollstrecke entfernt (Abbildung 4).

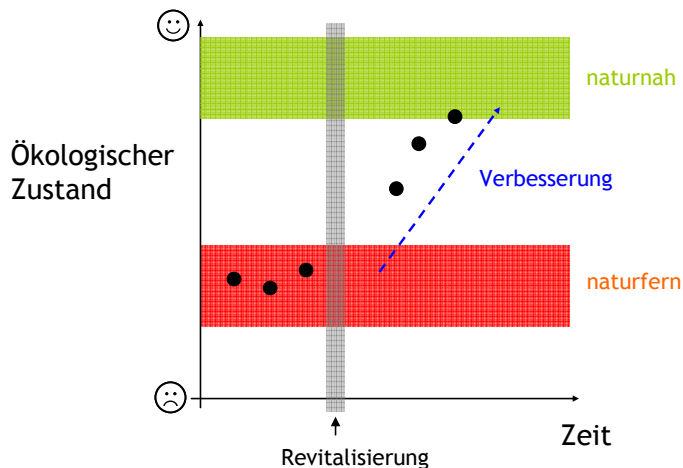


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Ziele einer Revitalisierung (in Anlehnung an Bradshaw, 1997). Mit einer Revitalisierung wird eine Verbesserung des ökologischen Zustands bezweckt (blauer Pfeil), d.h. ein Flussabschnitt soll sich im Laufe der Zeit von einem naturfernen Zustand (roter Bereich) in Richtung naturnaher Bedingungen (grüner Bereich) entwickeln.

Unsere Befischungen beschränkten sich auf die beiden Ufer und, falls es der Wasserstand erlaubte, auf einen Mittelstreifen (Abbildung 1). Diese Streifen wurden wotend halb-quantitativ befischt (Peter und Erb, 1997), d.h. es wurden keine Sperrnetze angebracht und die Streifen wurden in einem einzelnen Befischungsdurchgang beprobt. Insgesamt wurden fünf Befischungskampagnen durchgeführt, jeweils im Frühjahr und im Herbst. Aufgrund der anhaltend hohen Abflüsse musste 2006 auf die Frühjahrsbefischung verzichtet werden.

Tabelle 2: Übersicht über die Befischungstermine sowie den Zeitpunkt der Revitalisierung. Fr = Frühjahr, So = Sommer, He = Herbst, Wi = Winter. Die Lage der Befischungsstrecken kann Abbildung 1 entnommen werden.

Strecke	Streifen	Länge (m)	2004				2005				2006		
			Fr	So	He	Wi	Fr	So	He	Wi	Fr	So	He
Revitalisierung 1 (R1)	Rechtes Ufer	100	•		•		•		•				•
	Mitte	100			•		•		•				•
	Linkes Ufer	100	•		•		•		•				•
Revitalisierung 2 (R2)	Rechtes Ufer	53	•		•		•		•				•
	Mitte	53					•		•				•
	Linkes Ufer	53	•		•		•		•				•
Revitalisierung 3 (R3)	Rechtes Ufer	100	•		•		•		•				•
	Mitte	100					•		•				•
	Linkes Ufer	100	•		•		•		•				•
Kontrolle (K)	Rechtes Ufer	100	•		•		•		•				•
	Linkes Ufer	100	•		•		•		•				•

☐ kanalisiert ☐ revitalisiert

Mit dieser Datengrundlage lassen sich räumliche Unterschiede zwischen den Streifen und zwischen den Strecken sowie zeitliche Unterschiede zwischen den Erhebungsjahren untersuchen. Wir konzentrieren uns dabei auf die Fischdichte und die Zusammensetzung der Fischgemeinschaft, d.h. auf das Vorkommen und die relative Häufigkeit der einzelnen Arten. Auch in natürlichen Fischgemeinschaften unterliegen diese Grössen starken jahreszeitlichen Schwankungen: Meist darf man innerhalb eines Jahres für die Herbstaufnahmen höhere Dichten erwarten als in den Frühlingsaufnahmen. Im Herbst sind 0+-Fische vorhanden, während sich im Frühjahr der winterliche Verlust an (Jung)Fischen niederschlägt. Aus diesen Gründen werden die Fänge der Frühlings- und Herbstbefischungen v.a. getrennt voneinander betrachtet.

In den folgenden Abschnitten stellen wir die Resultate für einzelne Merkmale der Fischgemeinschaft vor. Eine detailliertere Interpretation der Resultate wird in Abschnitt 5 (Schlussfolgerungen) gegeben.

Fischdichte

In Abbildung 5 sind für die vier Strecken die totalen Fischdichten der einzelnen Befischungstreifen dargestellt. Dabei wurde für jeden Streifen bestimmt, wie viele Fische pro 100 m² gefangen wurden.

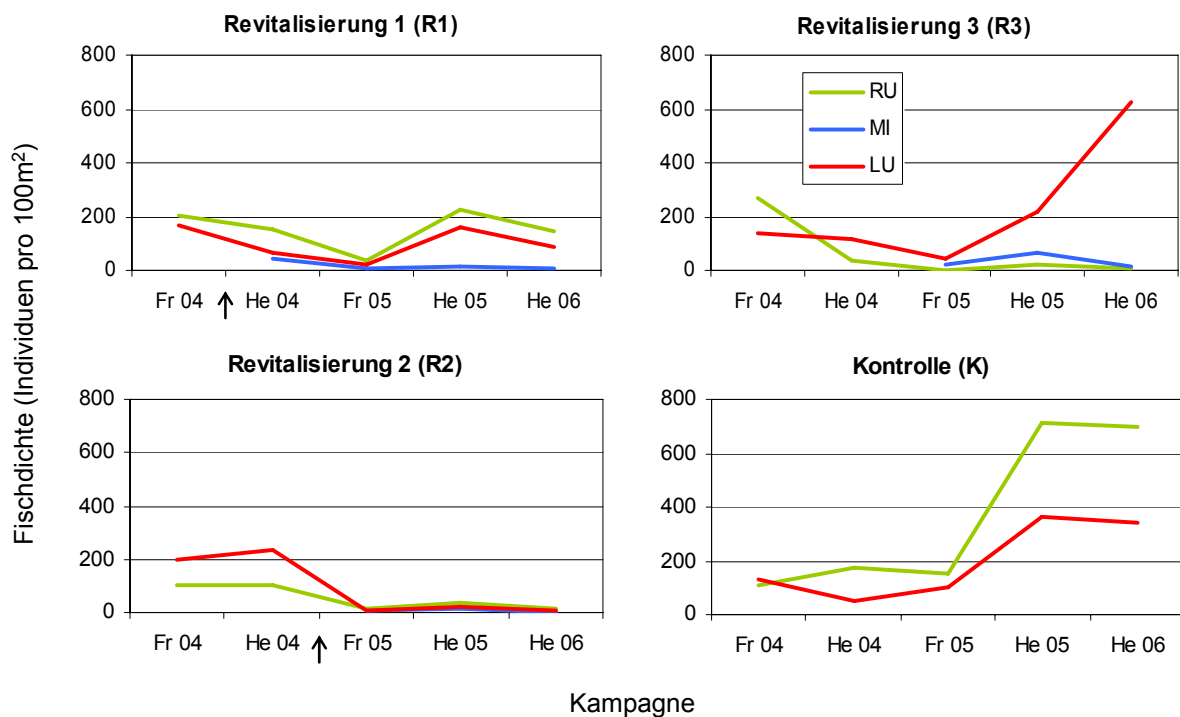


Abbildung 5: Entwicklung der totalen Fischdichte in den vier Untersuchungsstrecken im Verlaufe der fünf Befischungskampagnen. Der Pfeil kennzeichnet den Zeitpunkt der Revitalisierung. Die einzelnen Befischungstreifen sind wie folgt bezeichnet: RU = rechtes Ufer, MI = Mittelstreifen, LU = linkes Ufer. Fr = Frühlingsbefischung. He = Herbstbefischung.

Im Frühjahr 2004 lagen die Fischdichten in allen Streifen recht eng beieinander, nämlich im Bereich von 100 bis 300 Individuen pro 100m². Im weiteren Verlaufe der Studie entwickelten sich die Werte in den einzelnen Streifen und Strecken aber auseinander. So wurde im Herbst 06 am rechten Ufer der Kontrollstrecke K eine

Fischdichte von knapp 700 Individuen pro 100m² erreicht, während am rechten Ufer von R3 weniger als 5 Individuen pro 100m² gefangen wurde.

Es fallen grosse Unterschiede innerhalb der einzelnen Strecken auf, so z.B. in Strecke R3: Während die Fischdichte am rechten Ufer zwischen Frühjahr und Herbst 04 abnimmt und darauf auf tiefen Werten bleibt, erreicht sie am linken Ufer im Herbst 05 und v.a. im Herbst 06 hohe Werte. Die Mittelstreifen zeigen generell geringe Werte.

Aber auch zwischen den Strecken bestehen Unterschiede in der zeitlichen Entwicklung der Fischdichte: In allen revitalisierten Strecken R1, R2 und R3 liegen die Frühjahreswerte 05 zumeist deutlich unter jenen fürs Frühjahr 04. Nur in der unbehandelten Kontrollstrecke K ist keine Abnahme (linkes Ufer) bzw. sogar eine geringe Zunahme (rechtes Ufer) in den Frühjahreswerten zu verzeichnen.

Die Herbstwerte zeigen für Strecke R2 eine Abnahme, für Strecke R1 kleinere Schwankungen um denselben Wert, für Strecke R3 je nach Streifen eine Ab- oder Zunahme und für K eine deutliche Zunahme der Fischdichte.

Im Verlauf der Studie hat sich die Fischdichte in den einzelnen Streifen also unterschiedlich entwickelt. Was sind mögliche Erklärungen dafür?

Einfluss der Revitalisierung: Die Frühjahres- und z.T. auch die Herbstfischdichten haben sich seit der Revitalisierung in der unveränderten Kontrollstrecke K anders entwickelt als in den drei revitalisierten Strecken. In der Kontrollstrecke hat die Fischdichte tendenziell zugenommen, in den revitalisierten Strecken tendenziell abgenommen. Die zeitliche Übereinstimmung dieser Entwicklung mit der Revitalisierung legt einen Einfluss der Revitalisierungsmaßnahmen nahe.

Struktur des Lebensraums: Generell fällt auf, dass in den Aufnahmen im Herbst 06, und beschränkt auch im Herbst 05, in jenen Strecken die höchsten Fischdichten gefunden wurden, die einen grossen Anteil an Strukturen aufweisen. Dies sind zum einen die beiden Blockwurfufer in der unveränderten Kontrollstrecke K. Zum anderen zeigt auch das linke Ufer in Strecke R3 ähnlich hohe Fischdichten, v.a. im Herbst 06. Hier wurde bei der Revitalisierung im Winter 05 der ursprüngliche Blockwurf zwecks Sicherung der ARA Reinach belassen, während rechts ein glattes, schnell überspültes Kiesufer entstand. Letzteres weist nach der Revitalisierung bisher sehr geringe Fischdichten auf.

Vorkommen und relative Häufigkeit der Fischarten

Im Verlaufe der fünf Befischungskampagnen konnten insgesamt 13 Arten nachgewiesen werden (Tabelle 3 im Anhang). Besonderheiten sind dabei der Strömer, eine in der Schweiz gefährdete Fischart (VBGF) sowie das stark gefährdete Bachneunauge. Einzelne Arten, wie Aal, Äsche, Bachneunauge, Stichling und Rotauge liegen nur in sehr geringen Zahlen und/ oder nur für einzelne Befischungstermine vor.

Das Vorkommen der Fischarten sowie ihre relativen Häufigkeiten zeigen grosse räumliche und zeitliche Unterschiede (Tabelle 3). Grundsätzlich ändern sich jedoch Artenzusammensetzung und Dominanzstruktur in der Kontrollstrecke K am wenigsten: Die Gemeinschaft wird hier in allen Aufnahmen von der Elritze dominiert und auch der Strömer gehört, mit Ausnahme des Herbst 04, immer zu den häufigsten Arten.

Diese relativ konstanten Bedingungen in der Kontrollstrecke bzw. die wechselnde Artenzusammensetzung in den revitalisierten Strecken können auch durch den Morsita-Index (Krebs, 1989) verdeutlicht werden (Abbildung 6). Dieser Index zeigt an, wie ähnlich sich die Fischgemeinschaft in den einzelnen Strecken zu den verschiedenen Erhebungszeitpunkten ist. Ein Wert von 1 entspricht einer totalen Übereinstimmung der Artenzusammensetzung während ein Wert von 0 keine Ähnlichkeit bedeutet.

Für alle saisonalen Vergleiche werden in der Kontrollstrecke hohe Ähnlichkeitswerte erreicht. In Strecke R1 und R2 ähneln sich die Frühjahresaufnahmen von vor und nach der Revitalisierung kaum. In Strecke R2 zeigt die Fischgemeinschaft im Herbst 06 eine grössere Ähnlichkeit mit der Situation vor der Revitalisierung als jene des Herbst 05. Strecke R3 zeigt ebenfalls recht hohe Ähnlichkeitswerte. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass hier am linken Ufer der Blockwurf zwecks Sicherung der ARA Reinach beibehalten wurde, die strukturelle Veränderung durch die Revitalisierung also relativ begrenzt ist.

Morsita-Index: Zeitlicher Vergleich

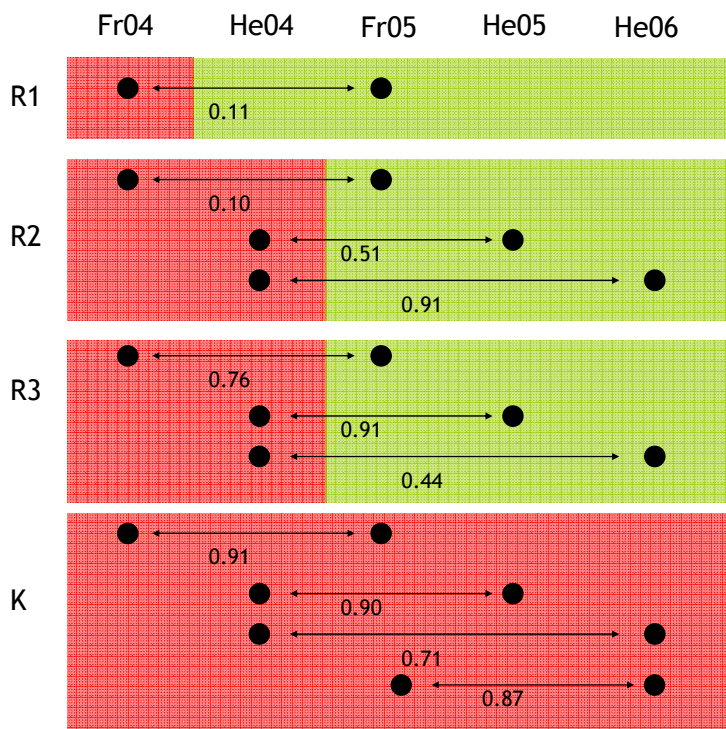


Abbildung 6: Morsita-Index zum zeitlichen Vergleich der Untersuchungsstrecken. Der Morsita-Index gibt hier die Ähnlichkeit zwischen zwei Zuständen wieder. Er reicht von 0 (keine Ähnlichkeit) bis 1 (totale Übereinstimmung). Rot markiert ist der kanalisierte Zustand, die grüne Färbung zeigt an, dass die Strecke revitalisiert wurde.

Die revitalisierten Strecken zeigen also eine starke Veränderung in der Artenzusammensetzung. Dies darf nach einer Revitalisierung auch erwartet werden bzw. wird mit der Massnahme sogar angestrebt. Eine Veränderung kann jedoch positiv ausfallen oder negativ (siehe Abbildung 1). Wie sieht die Entwicklung für die untersuchten Strecken an der Birs aus?

Für die Strecken R1 und R2 und beschränkt auch für R3 fällt die starke Zunahme der Schmerle ab Herbst 04 (R1) respektive Frühjahr 05 (R2) auf. In der unbehandelten Kontrollstrecke K ist keine derartige Zunahme zu verzeichnen; die Schmerle spielt hier eine untergeordnete Rolle. Dieses Resultat hat einerseits sicher mit der verbesserten Fangbarkeit der Schmerlen in den revitalisierten Abschnitten zu tun (geringere Wassertiefe). Andererseits kann dies nicht der einzige Grund sein, denn in Strecke R1 nahm ja der Anteil der Schmerlen seit Abschluss der Revitalisierungsmassnahmen markant zu (Vergleich Herbst 04 und Herbst 05).

Die Schmerle bevorzugt schnell fließende Gewässerbereiche zwischen 2 bis 20 cm Tiefe. Diese finden sich in weiten Teilen der revitalisierten Abschnitte, während sie in den kanalisiertem Abschnitten kaum vorkommen. Es kann angenommen werden, dass die durch die Revitalisierung geschaffenen Bedingungen den Lebensraumansprüchen der Schmerle besser gerecht werden als jene im kanalisiertem Fluss. Bis zur Revitalisierung gehörte der Strömer in den Strecken R1 und R2 zu den häufigsten Fischarten. Nach der Revitalisierung erreichen die Strömer ihre hohen Anteile von vor der Revitalisierung bisher nicht. Allerdings zeigt der Strömer auch in der unbehandelten Kontrollstrecke K starke Schwankungen zwischen den einzelnen Jahren, so z.B. einen geringen Anteil im Herbst 04. In R3 ist auch nach der Revitalisierung wieder ein hoher Anteil an Strömern zu finden. Sie konzentrieren sich dabei v.a. auf strukturierte, tiefere Habitats, so z.B. auf das mit Blockwurf gesicherte linke Ufer sowie im Frühjahr 05 auf das mittlerweile abgebaute Inselchen in der Flussmitte. Adulte Tiere werden ausschliesslich in diesen Strukturen beobachtet. Die Häufigkeit der Bachforelle in unseren Aufnahmen folgt keinem klaren Muster. Es lässt sich einzig festhalten, dass die strukturliebende Art ähnlich wie der Strömer vorwiegend in den strukturreicheren Bereichen der untersuchten Birsabschnitte vorkommt. Da das Vorkommen der Bachforelle auch durch Besatzmassnahmen beeinflusst ist, sind Rückschlüsse auf den Einfluss der Revitalisierung erschwert.

Für Strecke R1 zeigt sich seit den Herbstaufnahmen 04 eine deutliche Abnahme des Anteils der intoleranten Arten am Gesamtfang (Abbildung 7). Diese Fischarten reagieren sehr empfindlich auf menschliche Eingriffe in die Gewässerstruktur, -temperatur oder -chemie (Schager und Peter, 2004). Zu den intoleranten Arten in unseren Fängen zählen die Barbe, der Strömer, die Bachforelle, die Groppe, das Bachneunauge und die Äsche. In den übrigen Strecken ist keine klare Tendenz ersichtlich; hier lag der Anteil an intoleranten Arten aber schon zu Beginn der Studie tiefer.

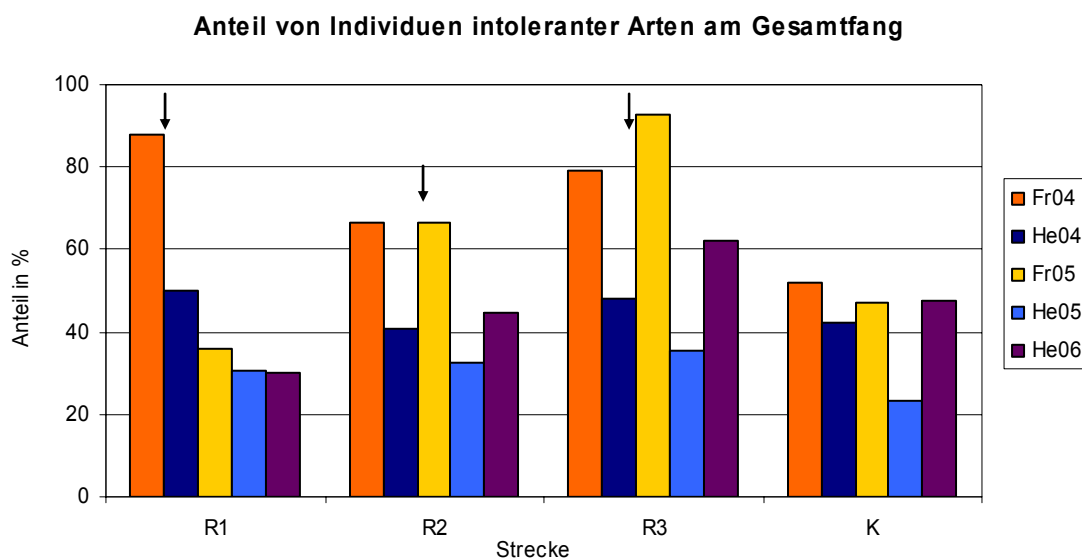


Abbildung 7: Anteil der intoleranten Fischarten am Gesamtfang. Die nicht auf Art-Niveau bestimm-
baren Cypriniden sind aus dieser Zusammenstellung ausgeschlossen. Der Pfeil kennzeichnet den
Zeitpunkt der Revitalisierung.

4. Vergleich zwischen einst und heute

Wie oben beschrieben waren der Revitalisierung der Birs enge räumliche Grenzen gesetzt. Entsprechend unterscheidet sich der heutige Flusslauf auch nach seiner Revitalisierung noch deutlich von seiner historischen, naturnahen Form. Insbesondere fehlen Hinterwasser und Seitenarme, die wichtige Rückzugsorte während ungünstiger Bedingungen darstellen, z.B. während Hochwasser.

Auch fällt auf, dass die untersuchten revitalisierten Abschnitte über weite Strecken noch eine relativ geringe Strukturvielfalt aufweisen. Kombiniert mit den teils recht hohen Fließgeschwindigkeiten ergibt sich ein geringes Unterstandsangebot für Fische. Viele Arten der Äschenregion haben einen mehr oder weniger starken Strukturbezug. Entsprechend besteht hier noch ein strukturelles Defizit.

Ein reichhaltiges Strukturangebot ist seinerseits wichtig zur Ausprägung eines vielseitigen Temperaturmusters. In einem Fließgewässer wie der Birs, in welchem die für Salmoniden optimalen Temperaturen regelmässig überschritten werden (Kirchhofer und Breitenstein, 2005), ist dies von besonderer Bedeutung.

Orientiert man sich an der Fischgemeinschaft der Äschenregion, dann fehlen einige charakteristische Arten in unseren Fängen, so die Nase, die Hasel und der Schneider. Diese drei Arten wurden jedoch kürzlich im Rahmen der Ist-Zustandserhebungen von BirsVital für den Unterlauf der Birs unterhalb des Wehrs Neue Welt nachgewiesen (Kirchhofer und Breitenstein, 2005).

5. Schlussfolgerungen

Unsere Aufnahmen in der Birs bei Münchenstein zeigen deutliche Unterschiede in der Fischgemeinschaft der revitalisierten Abschnitte und der kanalisierten Kontrollstrecke: So hat die Fischdichte in den revitalisierten Strecken nach der Revitalisierung tendenziell abgenommen, während in der baulich nicht veränderten Kontrollstrecke eine Zunahme der Fischdichte zu verzeichnen ist. Die Artenzusammensetzung in den revitalisierten Strecken hat sich nach der Revitalisierung deutlich verändert: So nahm beispielsweise der relative Anteil der Schmerle am Gesamtfang stark zu, während der Strömer, der in seinem Vorkommen hauptsächlich auf gut strukturierte Gewässerbereiche beschränkt ist, heute einen kleineren Teil der Fischgemeinschaft ausmacht. In der revitalisierten Strecke R1 ist eine starke Zunahme des Anteils der toleranten Arten am Gesamtfang zu beobachten. Die Artenzusammensetzung in der Kontrollstrecke K zeigt generell deutlich geringere zeitliche Schwankungen.

Wir interpretieren diese Veränderungen in den revitalisierten Strecken als Ausdruck einer beträchtlichen Störung des aquatischen Lebensraums. Dazu trugen sicher die baulichen Eingriffe im Rahmen der Revitalisierung bei, z.B. durch eine erhöhte Trübung. Dies gilt es insbesondere bei der Interpretation der Entwicklung von Strecke R1, der ältesten Revitalisierung in unserem Untersuchungsabschnitt (revitalisiert im Frühjahr 2004), zu beachten. Da diese Strecke flussabwärts von den übrigen Strecken liegt (Abbildung 1), wurde sie auch durch die später durchgeführten Bauarbeiten in R2 und R3 beeinflusst. Unter ungestörten Verhältnissen wäre die Entwicklung in R1 u.U. anders ausgefallen.

Ob die beobachteten Unterschiede zwischen den Streifen und Strecken auch in Zukunft bestehen bleiben, ist unklar. Angesichts der vorher erwähnten wiederholten Störung durch die Bauarbeiten darf davon ausgegangen werden, dass der Besiedlungsprozess durch die Fischfauna noch nicht abgeschlossen ist. Unsere Aufnahmen zeigen damit nur einen ersten Ausschnitt aus einer noch anhaltenden Entwicklung. Auch kann sich der Lebensraum im Laufe der Zeit noch verändern: Hochwasser können lokal Kolke ausspülen und andernorts Material deponieren. Dies kann zu einer Minderung des festgestellten strukturellen Defizits führen. Allerdings sind der Flussdynamik durch die knappen räumlichen Verhältnisse an der Birs enge Grenzen gesetzt (siehe oben).

Unter diesen Rahmenbedingungen war unsere Studie mit einer Dauer der Nachuntersuchungen von 2.5 Jahren (Strecke R1) resp. 1.5 Jahren (Strecken R2 und R3) sicher sehr kurz. In jeder Erfolgskontrolle oder Gewässerbeurteilung ist der Faktor Zeit von zentraler Bedeutung: Auch natürlicherweise zeigen Fischgemeinschaften grosse räumliche und zeitliche Unterschiede in der Individuenzahl, der Biomasse etc. Um wirklich eine Vorstellung über den Schwankungsbereich zu erhalten und allenfalls Abweichungen von einem langjährigen Mittelwert dokumentieren zu können, sind lange Datenreihen nötig (Elliot, 1994; Platts und Nelson, 1988), und zwar sowohl für die Zeit vor wie auch für die Zeit nach der Revitalisierung. Für die Zeit vor der Revitalisierung geben ein bzw. zwei Aufnahmen, zumal in verschiedenen Jahreszeiten erhoben, nur eine Momentaufnahme aus den tatsächlichen Gegebenheiten. Damit bleibt unklar, ob die beobachteten Werte einem langjährigen Mittelwert entsprechen oder deutlich davon abweichen.

Neben der angemessenen zeitlichen Wiederholung der Aufnahmen ist auch die räumliche Wiederholung, also der Einbezug verschiedener Untersuchungsstrecken, wichtig. In der vorliegenden Studie bestand die gute Möglichkeit, mehrere und z.T. auch unterschiedlich alte Revitalisierungsstrecken miteinander zu vergleichen. Damit erhält man einen Eindruck über allfällige räumliche Unterschiede. Eine derartige räumliche Wiederholung wäre jedoch auch für die Kontrollstrecken wünschenswert. Nur so kann überprüft werden, ob die Beobachtungen in den Kontrollstrecken tatsächlich repräsentativ sind für einen kanalisierten Flussabschnitt. Zu Beginn unseres Projekts waren mehrere Kontrollstrecken eingeplant: Der Abschnitt auf der Höhe der ARA Reinach sollte ursprünglich nicht revitalisiert werden, die Strecken R2 und R3 hätten entsprechend als Kontrollstrecken dienen können. Durch die Weiterführung der Revitalisierung blieb nur eine einzelne Kontrollstrecke übrig (Strecke K), dafür kamen zwei weitere revitalisierten Strecken hinzu.

Vom fischökologischen Standpunkt aus ist es zum jetzigen Zeitpunkt für eine abschliessende Beurteilung des Erfolgs der Revitalisierungsmassnahmen noch zu früh. Die Kenntnis des Erfolgs ist aber wichtig, insbesondere auch für die Planung weiterer Revitalisierungsmassnahmen, beispielsweise nach Aufhebung der ARA Reinach. Eine erneute Erhebung nach zwei Jahren bzw. vor den grossen anstehenden Veränderungen durch die Aufhebung der ARA Reinach ist zu empfehlen.

6. Dank

Der Fischereiverwaltung des Kanton Basel-Landschaft sowie den Vertretern der lokalen Fischereivereine danken wir herzlich für die gute Zusammenarbeit, die tatkräftige Unterstützung im Feld und die Durchsicht des Manuskripts. Ein spezieller Dank geht an Daniel Zopfi, Ernst Grieder, Gabriel Sutter, Alban Bättig, Roland Manser, Bernhard Purtschert, Martin Saner und Werner Streich.

Rolf Mosimann vom Tiefbauamt des Kanton Basel-Landschaft danken wir für die gemeinsame Feldbegehung zu Projektbeginn sowie für die Durchsicht eines Entwurfs dieses Berichts.

Wir bedanken uns bei Nanina Blank, Eawag, für die Nachforschungen zum historischen Zustand der Birs sowie bei unseren Kolleginnen und Kollegen der Eawag für die Mithilfe im Feld. Susanne Haertel-Borer, Eawag, danken wir fürs kritische Gegenlesen dieses Berichts.

7. Literatur

- Arthington AH, Lorenzen K, Pusey BJ, Abell R, Halls AS, Winemiller KO, Arrington DA, Baran E. 2004. River fisheries: Ecological basis for management and conservation. *Proceedings of the second international symposium on the management of large rivers for fisheries*, Welcomme RL, Petr T (eds). FAO Regional Office for Asia and the Pacific: Bangkok, Thailand; 21-60.
- Benke AC. 1990. A perspective on America's vanishing streams. *Journal of the North American Benthological Society* **9**: 77-88.
- Bradshaw AD. 1997. What do we mean by restoration? *Restoration ecology and sustainable development*, Urbanska KM, Webb NR, Edwards PJ (eds). Cambridge University Press: Cambridge; 8-14.
- Bruckner D. 1754. *Historische und natürliche Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel*. Basel. Zitiert aus Salathé 2000.
- Elliot JM. 1994. *Quantitative ecology and the brown trout*. Oxford University Press: Oxford, New York, Tokyo.
- Huet M. 1949. Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. *Revue Suisse d'Hydrologie* **11**: 332-351.
- Kirchhofer A, Breitenstein M. 2005. Fischereiliche Bewirtschaftung der Fließgewässer im Kanton Basel-Landschaft. Pilotprojekt Birs - Bewirtschaftungsplan. Wasser Fisch Natur: Gümmenen.
- Krebs CJ. 1989. *Ecological Methodology*. Harper & Row: New York.
- Küry D, Morel P. 1995. Die Fauna der Rundmäuler und Fische von Basel und Umgebung. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel* **1**: 133-29.
- Mosimann R. 2004. Revitalisierung Birs: Neuer Abschnitt fertiggestellt. *Bau- und Umweltzeitung: Informationen aus der Bau- und Umweltschutzdirektion des Kantons Basel-Landschaft* **43**: 2-2.
- Nienhuis PH, Bakker JP, Grootjans AP, Gulati RD, de Jonge VN. 2002. The state of the art of aquatic and semi-aquatic ecological restoration projects in the Netherlands. *Hydrobiologia* **478**: 219-233.
- Nilsson C, Reidy CA, Dynesius M, Revenga C. 2005. Fragmentation and flow regulation of the world's large river systems. *Science* **308**: 405-408.
- Peter A, Erb M. 1997. Leitfaden für fischbiologische Erhebungen in Fließgewässern unter Einsatz der Elektrofischerei. *Mitteilungen zur Fischerei* **58**: 49-71.
- Platts WS, Nelson RL. 1988. Fluctuations in trout populations and their implications for land-use evaluation. *North American Journal of Fisheries Management* **8**: 333-345.
- Regionaler Entwässerungsplan (REP) Birs. 2002. Synthese der ersten Phase. Regierungsratskonferenz Nordwestschweiz. http://www.baselland.ch/3/labirse/d/publ/phase1_ist-zustandbericht.pdf
- Roni P, Hanson K, Beechie TJ, Pess GR, Pollock MM, Bartley DM. 2005. *Habitat rehabilitation for inland fisheries. Global review of effectiveness and guidance for rehabilitation of freshwater ecosystems*. FAO: Rome.
- Salathé R. 2000. *Die Birs - Bilder einer Flussgeschichte*. Verlag des Kantons Basel-Landschaft: Liestal.
- Schager E, Peter A. 2004. Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Modul Stufe F Fische. Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 44. BUWAL.
- Tockner K, Stanford JA. 2002. Riverine flood plains: present state and future trends. *Environmental Conservation* **29**: 308-330.
- Windler H. 1975. Die Birskorrektur. *Reinach BL: Beiträge zur Heimatkunde einer jungen Stadt*, Windler H (ed). Kantonale Drucksachen- und Materialzentrale: Liestal; 103-108.

8. Anhang

Tabelle 3: Relativer Anteil (%) der Fischarten an der totalen Individuenzahl in den einzelnen Untersuchungsstrecken und Befischungskampagnen. Die Pfeile am unteren Tabellenrand zeigen den Zeitpunkt der Revitalisierung an. Für jede Strecke wurden die Erhebungen aus den einzelnen Befischungstreifen kombiniert. Die zahlenmässig dominanten Arten sind fett markiert. * Cypriniden (Familie der Karpfenfische): Für diese Individuen war die Bestimmung aufgrund ihrer geringen Körpergrösse erschwert und nicht bis aufs Art- oder Gattungsniveau möglich. Sie wurden deshalb nur bis aufs Familien-Niveau bestimmt.

Fischart	Revitalisierung 1 (R1)					Revitalisierung 2 (R2)					Revitalisierung 3 (R3)					Kontrolle (K)				
	Fr04	He04	Fr05	He05	He06	Fr04	He04	Fr05	He05	He06	Fr04	He04	Fr05	He05	He06	Fr04	He04	Fr05	He05	He06
Aal <i>Anguilla anguilla</i>	<1					<1						3	<1			<1		<1		
Äsche <i>Thymallus thymallus</i>				<1																
Alet <i>Leuciscus cephalus</i>	<1	7	<1	4	3	4	6		5		5	7	2	3	3	5	5	4	10	3
Bachforelle <i>Salmo trutta fario</i>	13	2	11	2	<1	20	6	7	8	7	12	13	29	12	3	28	7	9	3	1
Barbe <i>Barbus barbus</i>	3	31	8	13	1	3	21	17	8	15	2	21	4	10	2	2	13	4	4	2
Bachneunauge <i>Lampetra planeri</i>						<1	<1							<1	<1					<1
Elritze <i>Phoxinus phoxinus</i>	8	26	30	21	45	19	39		16	33	12	36	2	49	34	39	45	45	65	49
Groppe <i>Cottus gobio</i>	<1	10	17	11	6		5	43	16	11	<1	12	5	4	<1	1	15	4	2	<1
Gründling <i>Gobio gobio</i>	3	4	3		<1	6	6				2	3	<1	<1	<1	3	2	3	<1	<1
Rotaugen <i>Rutilus rutilus</i>											<1			<1	<1			<1		<1
Schmerle <i>Barbatula barbatula</i>	<1	10	29	43	20	4	8	33	45	22	1	3	2	12	2	1	2	<1	1	<1
Stichling <i>Gasterosteus aculeatus</i>			<1																	
Strömer <i>Leuciscus souffia agassii</i>	71	4		4	21	43	8			11	65	2	55	8	56	21	3	31	14	43
Cypriniden*		4	<1	2	2				2					<1	<1		8		<1	<1
Anzahl Arten	9	8	8	8	8	9	9	4	6	6	9	9	9	10	10	9	8	10	8	10

