



Volkswirtschafts- und Sanitätsdirektion  
Kanton Basel-Landschaft

Veterinär-, Jagd- und Fischereiwesen

# Fischereiliche Bewirtschaftung der Fließgewässer im Kanton Basel-Landschaft

## Pilotprojekt Birs - Bewirtschaftungsplan



Juni 2005

---

WFN - Wasser Fisch Natur  
Dr. Arthur Kirchhofer  
Murtenstrasse 52  
3205 Gümmenen  
031 751 18 74  
info@wfn.ch



---

Bearbeitung: Arthur Kirchhofer, Martina Breitenstein

**Herausgeber**

Veterinär-, Jagd- und Fischereiwesen  
Rufsteinweg 4  
Postfach  
4410 Liestal

**Autoren**

Dr. Arthur Kirchhofer & Martina Breitenstein, WFN - Wasser Fisch Natur, 3205 Gümmenen

**Projektleitung**

Daniel Zopfi, VSD, Veterinär-, Jagd- und Fischereiwesen

**Mitarbeit im Feld**

VSD, Veterinär-, Jagd- und Fischereiwesen  
AUE, Fachstelle Gewässerzustand  
AUE, Labor für Umweltanalytik  
AUE, Fachstelle Siedlungsentwässerung  
TBA, Geschäftsbereich Wasserbau

**Mitwirkende Fischerereioorganisationen**

KFVBL, Kantonaler Fischereiverband Baselland

**Begleitkommission**

Zeller Urs Bewirtschaftungsobmann Birs bis Sommer 2005  
Robert Nobs Bewirtschaftungsobmann Birsfelden Birs / Rhein  
Boillat André Aufzuchtschef Fipal bis 2002  
Weisskopf Edy Fischereikommission BL  
Hofer Max Fischereikommission BL  
Gubler Paul Fischereikommission BL Präsident KFVBL  
Dr. Marin Huser, AUE, Fachstelle Gewässerzustand  
Dr. Ignaz Bloch, Leiter Fachstelle Veterinär-, Jagd und Fischerei BL

**Auskünfte**

Veterinär-, Jagd- und Fischereiwesen  
Rufsteinweg 4  
Postfach  
4410 Liestal  
Tel. 061 925 56 04

Liestal, Juni 2005

# Fischereiliche Bewirtschaftung der Fliessgewässer im Kanton Basel-Landschaft Pilotprojekt Birs - Bewirtschaftungsplan

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b>	<b>iii</b>
<b>1 Einleitung und Auftrag</b>	<b>1</b>
<b>2 Vorgehensweise</b>	<b>2</b>
2.1 Grundlagen der Bewirtschaftung	2
2.2 Methodik der Bonitierung	3
2.3 Datenherkunft	4
2.4 Übersicht	5
<b>3 Aktueller Zustand der Birs</b>	<b>7</b>
3.1 Abfluss	7
3.2 Temperatur	7
3.3 Wasserqualität	8
3.4 Morphologie und Strömungscharakteristik	8
3.5 Fischereibiologische Zonierung	10
3.6 Berechnung des Jahreshektarertrages	12
<b>4 Fischbestand und fischereiliche Nutzung</b>	<b>15</b>
4.1 Artenvielfalt und gefährdete Arten	15
4.2 Bestandesgrössen, Längenverteilung und Wachstum	18
4.3 Fortpflanzung von Bachforelle und Äsche	21
4.4 Fang und Besatz	23
4.4.1 Fang	23
4.4.2 Befischungsintensität	24
4.4.3 Besatz	25
4.5 Bestandsschätzung, JHE und Fang	28
4.6 Prädation und PKD	29
<b>5 Fischereilicher Nutzungs- und Bewirtschaftungsplan</b>	<b>31</b>
5.1 Überblick	31
5.2 Nutzungsziel	32
5.3 Besatzplanung	34
5.4 Handlungsbedarf Gewässer	38
5.5 Controlling	39
<b>6 Literatur</b>	<b>41</b>
<b>7 Anhang: Ökomorphologie und Detailresultate der fischereibiologischen Untersuchungen nach Fischereipachtrevier</b>	<b>42</b>
Birsfelden (FVB, KFVBS)	A-1
Münchenstein (SFVM)	A-2
Birseck (SFVB)	A-3
Aesch (FVA)	A-4
Laufental (FIPAL)	A-5



## Zusammenfassung

Die Birs im Kanton Basel-Landschaft ist ein Fluss mittlerer Grösse, der von Erholungssuchenden wie auch Fischern rege genutzt wird. Die Fischerei wird in insgesamt 5 Pachtrevieren ausgeübt. Zur nachhaltigen Bewirtschaftung der Fischbestände wurde im Rahmen dieser Pilotstudie das Ökosystem Birs analysiert und entsprechende Empfehlungen ausgearbeitet.

Die Anglerfänge der ganzen Birs lagen in den letzten 12 Jahren annähernd konstant bei 15-20 kg/ha. Zu Beginn der 90er-Jahre war die Streuung der Fänge zwischen den einzelnen Revieren sehr gross (10-80 kg/ha), wohingegen sie sich während den letzten 10 Jahren mehr und mehr angleichen (20-30 kg/ha). Vor allem im Pachtrevier Birseck ist eine starke Abnahme der Fänge zu verzeichnen. Rückgänge sind ebenfalls in den Revieren Aesch und Münchenstein sichtbar.

Die aufgrund der Biomasse der aquatischen Wirbellosen, sowie unter Berücksichtigung weiterer Parameter (Morphologie und Unterstände, Wassertemperatur, Restwasser und Fischregion) bestimmten Jahreshektarerträge wiesen unterhalb von Laufen Bandbreiten von 37-60 kg/ha, oberhalb von Laufen 58-101 kg/ha auf.

Mit Elektroabfischungen konnten in der Birs insgesamt 17 Fischarten nachgewiesen werden, darunter Nase, Strömer, Äsche, Schneider und Bachneunauge, die in der Schweiz als gefährdet bis stark gefährdet gelten. Die Längenklassenverteilungen der vier gemäss Modulstufenkonzept wichtigen Indikatorarten Bachforelle, Äsche, Barbe und Groppe zeigen, dass vor allem bei der Bachforelle in einzelnen Strecken die Sömmerlinge fehlen.

Mit Laichgrubenkartierungen durch die Fischereivereine konnte im Dezember 2003 die natürliche Fortpflanzung der Bachforelle fast überall nachgewiesen werden, mit Ausnahme der untersten Revierstrecke und im Stau Dornach. Durchschnittlich wurden 8 Laichgruben/km registriert, die Strecken von Nenzlingen bis Glasütte wiesen unterdurchschnittliche Dichten auf. Der Fortpflanzungserfolg von Bachforelle und Äsche - gemessen an der Sömmerlingsdichte - ist am höchsten in den obersten Gewässerabschnitten (160 Bachforellensömmerlinge/ha, 440 Äschensömmerlinge/ha). Unterhalb von Duggingen waren – mit Ausnahme der morpholo-

gisch reichhaltigen Strecke in Münchenstein – die Bachforellensömmerlingsdichten deutlich kleiner (< 10 Bachforellen/km). Die geringsten Äschensömmerlingsdichten (<20 Äschen/ha) wurden unterhalb von Nenzlingen bis nach Münchenstein festgestellt.

Die Nierenkrankheit PKD konnte in der ganzen Birs nachgewiesen werden und führt bei Wassertemperaturen > 15° C vor allem bei Sömmerlingen der Bachforellen zu einer grösseren Mortalität. Die Analyse der Vogelzählungen im Winter zeigt in den letzten fünf Jahren oberhalb von Laufen die höchsten Wasservogeldichten mit 0.3-0.9 Kormorane/km bzw. 0.9-1.4 Gänsesäger/km. Die Graureiherbestände sind unterhalb von Reinach etwas kleiner als oberhalb (0.6-0.9 Reiher/km). Im untersten Birsabschnitt sind auch Bestandesdezimierungen durch den Aal nicht zu unterschätzen.

Basierend auf diesen Erkenntnissen werden an das «Ökosystem Birs» angepasste Empfehlungen zur fischereilichen Nutzung und Bewirtschaftung formuliert. Da die Birs im Kanton Basel-Landschaft auch Lebensraum für mehrere Fischarten der Roten Liste ist, wurde diesen besondere Beachtung geschenkt. In den beiden untersten Revieren sollten in den nächsten Jahren keine Besatzmassnahmen durchgeführt werden, da mit der Revitalisierung dieser Birsstrecken gute Voraussetzungen für den eigenständigen Aufbau von Fischpopulationen geschaffen wurden.

Die Birs gehört vorwiegend der Äschenregion an. Da die natürliche Fortpflanzung der Äsche oberhalb von Duggingen als gut beurteilt wird, sollte bestandesstützender Besatz für die Äsche nur unterhalb von Duggingen durchgeführt werden. Für die Bestandesstützung der Bachforelle sollten die von Elterntieren aus dem Einzugsgebiet der Birs stammenden Brütlinge in PKD-freien Seitenbächen aufgezogen und im Herbst als Sömmerlinge in definierten Mengen in den einzelnen Birsabschnitten eingesetzt werden. Parallel zu diesen Massnahmen wird empfohlen, die Birs auch als Lebensraum weiter aufzuwerten (Wasserqualität, Morphologie) und die Entwicklung der Fischbestände und den natürlichen Fortpflanzungserfolg der genutzten Arten periodisch zu überprüfen, um auf sich ändernde Verhältnisse möglichst rasch reagieren zu können.



# 1 Einleitung und Auftrag

Der markante Fangrückgang von Bachforellen in vielen schweizerischen Fließgewässern während den letzten 10 Jahren und die deshalb durchgeführten vertieften Studien im Rahmen des Projektes «Fischnetz Schweiz» haben viele neue Erkenntnisse zur fischereilichen Bewirtschaftung von Fließgewässern aufgezeigt (vgl. Schlussbericht Fischnetz 2004). Das Veterinär-, Jagd- und Fischereiwesen des Kantons Basel-Landschaft beabsichtigt, die fischereiliche Bewirtschaftung der Fließgewässer des Kantons in Zukunft vermehrt auf diese modernen Grundsätze der Fischereiwissenschaft auszurichten.

Mit einem Pilotprojekt soll für die Birs von der Kantonsgrenze zum Kanton Jura bis zur Mündung in den Rhein in mehreren Schritten ein geeigneter Bewirtschaftungsplan ausgearbeitet werden. In einer Konzeptstudie wurden dazu generell anwendbare Grundsätze zur fischereilichen Bewirtschaftung formuliert und die Datenlage zur Birs abgeklärt [KIRCHHOFER & BREITENSTEIN 2004]. Die darin formulierten Bewirtschaftungsgrundsätze wurden in der kantonalen Fischereikommission diskutiert und von dieser genehmigt.

In einer zweiten Phase werden nun die Grundlagen zum ökologischen Zustand der Birs, zu den Fischbeständen und zu deren Nutzung detailliert analysiert und die allgemeinen Grundsätze in einen konkreten Bewirtschaftungsplan übertragen. Im April 2004 beauftragte das Veterinär-, Jagd- und Fischereiwesen des Kantons Basel-Landschaft *WFN – Wasser Fisch Natur*, Gümnenen, einen detaillierten, streckenbezogenen Bewirtschaftungsplan auszuarbeiten.

Die Arbeiten für den Bewirtschaftungsplan sollen mindestens die folgenden Teilaspekte behandeln:

- *Fischereibiologische Zonierung der Birs im Kanton Basel-Landschaft*
- *Bonitierung der Birs und abschnittsweise Ertragsschätzung als Grundlage für Besatzplanung und Erfolgskontrolle.*
- *Fischereiliche Nutzungsplanung für die verschiedenen Zonen*
- *Besatzplanung unter Berücksichtigung der Fischregionen (Angabe von Besatzmengen und Vorschlägen für Massnahmen zur Förderung gefährdeter Arten).*
- *Vorgehensvorschlag für die Überwachung der Bestandesentwicklung (Controlling) mit Aussagen zu Kontrollpunkten, benötigten Datengrundlagen und konkretem Zeitplan.*

Der kantonale Fischereiverband Baselland hat sein Wissen zur Verfügung gestellt und bei einzelnen Fragestellungen Daten erhoben.

Mit dem vorliegenden Bericht wird die ökologische und fischereibiologische Situation der Birs im Kanton Basel-Landschaft dargestellt und Empfehlungen zur Bewirtschaftung der einzelnen Pachtstrecken vorgelegt. Der Bericht wurde als Entwurf einer Begleitkommission vorgelegt und nach ausführlicher Diskussion ergänzt.

## 2 Vorgehensweise

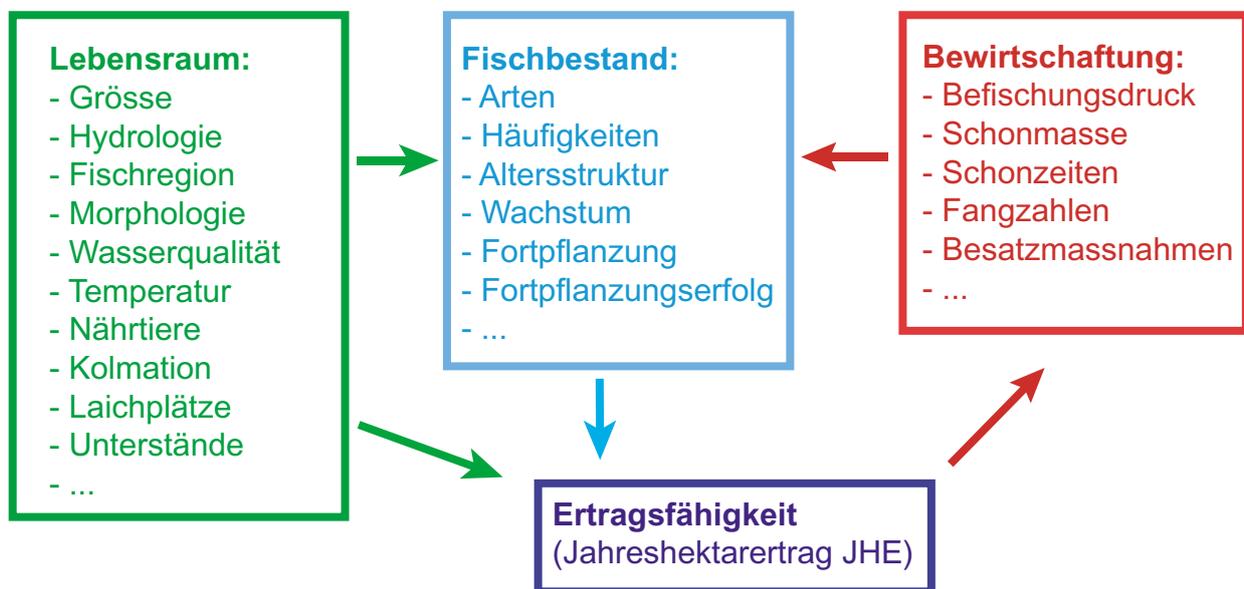
### 2.1 Grundlagen der Bewirtschaftung

Gemäss Artikel 1 des Bundesgesetzes über die Fischerei (BGF) vom 21. Juni 1991 muss bei der Bewirtschaftung von Fischgewässern einerseits die natürliche Artenvielfalt erhalten und gefördert werden, andererseits die nachhaltige Nutzung der Fischbestände sichergestellt werden. Um diese Ziele erreichen zu können, ist die integrale Betrachtung ganzer Gewässersysteme von Vorteil (HOLZER et al. 2003). Dabei sind die ökologischen Rahmenbedingungen (Lebensraumbeschaffenheit und Produktionsmöglichkeiten des Gewässers, Arten- und Populationsstrukturen, Beeinträchtigungen) gleichwertig mit den Interessen der Nutzer zu berücksichtigen. Um dies sicherzustellen, muss eine detaillierte Analyse der aktuellen Situation des Gewässersystems und der Fischbestände mit einer Defizitanalyse die Grundlage für die Bewirtschaftung darstellen.

Die Grundsätze der modernen Bewirtschaftung von Fischgewässern anhand der Teilbereiche Lebensraum, Fischbestand, Ertragsfähigkeit

und Bewirtschaftung (Abbildung 1), sowie deren Interaktionen wurden bereits im Konzept ausführlich erläutert [KIRCHHOFER & BREITENSTEIN 2004], auf eine Wiederholung wird hier deshalb verzichtet.

Im weiteren werden auch die (nutzungsorientierten) Bewirtschaftungsrichtlinien des Schweizerischen Fischereiverbandes [SFV 2003] berücksichtigt, die von den betroffenen Fischereivereinen akzeptiert wurden. Gemäss diesen Richtlinien sollen die Erträge der fischereilichen Nutzung die natürliche Produktivität des Gewässers nicht übersteigen und eine gesunde, artenreiche und standortgerechte Fischgemeinschaft gefördert werden. Mit Besatzmassnahmen sollen Populationen unterstützt werden bei ungenügender natürlicher Reproduktion oder übermässiger Prädation, aber vorhandenen Habitaten und entsprechender Nahrungsgrundlage.



**Abbildung 1:** Zusammenspiel zwischen Lebensraum, Fischbestand, Ertragsfähigkeit und Bewirtschaftung als Grundlage für einen Bewirtschaftungsplan.

## 2.2 Methodik der Bonitierung

Die Planung der fischereilichen Bewirtschaftung stützt sich auf eine Beurteilung des Gewässers ab, unter Berücksichtigung abiotischer und biotischer Parameter - die sogenannte Bonitierung. Dazu werden Angaben zu Temperatur- und Abflussverhältnissen, Gewässermorphologie, fischereibiologischer Zonierung und Nährtierdichte und –zusammensetzung einbezogen. Letztere bilden den Bonitätsfaktor. Die Resultierende wird als fischereiliches Ertragsvermögen oder Jahreshektarertrag «JHE» ausgedrückt. Der JHE ist ein theoretisches Mass für die Produktionskraft eines Gewässers und bezeichnet den «bei ideal zusammengesetzten Fischpopulationen unter optimaler Ausnützung des natürlichen Produktionsvermögens ohne nachteilige Bestandesverminderung erzielbaren Maximalfang» [ROTH 1985]. Wir verwenden hier eine gegenüber der ursprünglichen Methode modifizierte Berechnung des JHE nach [VUILLE 1997].

Das Ertragsvermögen JHE entspricht in der Regel etwa einem Drittel der spätsommerlichen Gesamtbiomasse des Fischbestandes im Gewässer [STAUB 1985].

Dabei ist zu berücksichtigen, dass sowohl die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Gewässer als auch die Fischpopulationen in Raum und Zeit sehr variabel sind. Die auf einer Bonitierung abstützte Schätzung des Ertragsvermögens ist als Momentaufnahme einer (möglichst repräsentativ ausgewählten) Probestrecke mit zeitlich limitierter Gültigkeit zu betrachten. Die Bonitierungen sind deshalb periodisch zu wiederholen.

Fangstatistik, Erhebungen zum tatsächlich vorhandenen Fischbestand und das theoretische Ertragsvermögen JHE sind wichtige Bausteine zur Beurteilung des Fischbestandes und zur Planung eventuell notwendiger Besatzmassnahmen.

$$\text{JHE} = 10 * k_1 * k_2 * \text{RQ} * k_3 * \text{B}$$

- $k_1$  Temperaturkoeffizient (berücksichtigt minimale und maximale Monatstemperaturen des Gewässers und erreicht Werte von 0.75 für kalte Gewässer bis 1.75 für warme Gewässer)
- $k_2$  Lebensraumkoeffizient (berücksichtigt Gewässermorphologie mit Breiten-, Tiefenvariabilität und Linienführung, Unterstände, Ufervegetation und Durchgängigkeitsstörungen; erreicht Werte von 0.2 für stark gestörte Raumverhältnisse bis 1.7 für sehr gute Raumverhältnisse)
- $k_3$  fischereibiologische Zonierung (Werte für Forellenregion = 1 bis Brachmenregion = 2)
- RQ Restwasserkoeffizient (Werte von 0.5 für meistens ungenügende Restwasserführung bis 1.0 für nicht wasserwirtschaftlich genutzte Gewässer)
- B Bonitätsfaktor, bewertet Menge (Biomasse) und Qualität der Fischnährtiere (0.5 = sehr arme Gewässer bis 10.0 für sehr reiche Gewässer mit Korrekturen entsprechend der Zusammensetzung der Nährtiergemeinschaft).

## 2.3 Datenherkunft

Nachdem im Vorprojekt die für eine Bonitierung notwendigen Angaben erläutert und die Datenlage abgeklärt wurde, liess das Amt für Umweltschutz und Energie Basel-Landschaft (AUE) noch ausstehende Erhebungen der Wirbellosenfauna (LIFE SCIENCE 2003) durchführen. Damit waren für den vorliegenden Bericht keine weiteren Felderhebungen mehr notwendig. Die Herkunft der verschiedenen Datensätze für die Bonitierung und Beurteilung von Fang und Besatz wurden aus verschiedenen Quellen zusammengestellt (Tabelle 1).

Die Erhebungen zur Fischfauna wurden im Rahmen des Regionalen Entwässerungsplanes

gemäss Modul-Stufen-Konzept Stufe F des Bundes [SCHAGER & PETER 2004] durchgeführt und die Rohdaten zur Auswertung zur Verfügung gestellt. Zusätzlich zu diesen bestehenden Unterlagen sind im Rahmen des interkantonalen Projektes für den Regionalen Entwässerungsplan «REP-Birs» viele Daten zum Ist-Zustand der Birs zusammengestellt und Defizitanalysen durchgeführt worden, die in Massnahmenvorschlägen und Umsetzungsstrategien weiterbearbeitet werden. Auf die Wiedergabe der Pläne aus dem REP-Birs wird hier verzichtet, diese können von der Internetseite [www.baselland.ch/3/labirse](http://www.baselland.ch/3/labirse) heruntergeladen werden.

**Tabelle 1:** Die wichtigsten für den Bewirtschaftungsplan verwendeten Quellen, weitere sind in Text und Literaturverzeichnis vermerkt.

<i>Daten</i>	<i>Erhebungsjahr</i>	<i>Quelle</i>
Kartengrundlagen		Landeskarten LK25 der Schweiz. Landestopographie, GIS-Fachstelle Basel-Landschaft mit Datennutzungsvertrag FG1.03.03.01/FG04/045 vom 5.8.2004
Abfluss	laufend	Messstelle Birs-Münchenstein, BWG - Bundesamt für Wasser und Geologie
Temperatur	laufend	Messstelle Birs-Münchenstein, BWG - Bundesamt für Wasser und Geologie
Morphologie	2001	Ökomorphologische Bestandesaufnahme der Birs [AUE-BL 2002]
	2001	Orthophotos, GIS-Fachstelle des Vermessungs- und Meliorationsamtes Basel-Landschaft, Datennutzungsvertrag FG1.03.03.01/FG04/045 vom 5.8.2004
Nährtiere	2003	Biologische Untersuchung der Birs 2003 [Lifescience 2003], i.A. AUE und Jagd und Fischerei BL
Wasserqualität	2003	Biologische Untersuchung der Birs 2003 [Lifescience 2003], i.A. AUE und Jagd und Fischerei BL
	1996	Amt für Umweltschutz und Energie [AUE 1996]
Fangstatistik	1993-2004	Kantonaler Fischereiverband Baselland
Besatzstatistik	1993-2004	Kantonaler Fischereiverband Baselland
Laichgrubenerhebungen	2003	Fischereivereine Baselland
Fischfauna halbquantitativ	2003	Jagd- und Fischerei und AUE Baselland
Fischfauna quantitativ	2004	Jagd- und Fischerei und AUE Baselland
	2001/2002	Erfolgskontrolle BirsVital [Breitenstein & Kirchofer 2002], i.A. AUE BL/BS, Jagd und Fischerei Baselland
PKD	2001-03	Untersuchungen des Zentrums für Fisch- und Wildtiermedizin, Uni Bern
Prädatoren	laufend	Zählungen der Schweizerischen Vogelwarte Sempach

## 2.4 Übersicht

# Karte A3 Übersicht

Abbildung X:



### 3 Aktueller Zustand der Birs

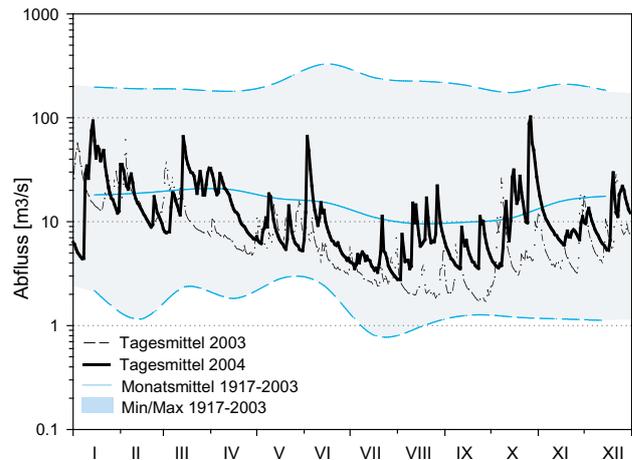
#### 3.1 Abfluss

Die Birs entwässert ein über 900 km<sup>2</sup> grosses Einzugsgebiet. Ihr Abflussregime wird dem Typ «nivo-pluvial jurassien» (WEINGARTNER & ASCHWANDEN 1985) zugeordnet. In einem typischen Jahr prägen mehrere Abflussspitzen im Winter-Frühjahr den Abfluss der Birs (Abbildung 3). Der mittlere Jahresabfluss beläuft sich auf 15.3 m<sup>3</sup>/s, langjährige Extremwerte erstrecken sich von 0.83 – 330 m<sup>3</sup>/s. Im Sommer auftretende Extremniedrigwasser können für die Fischfauna eine Bedrohung darstellen, da einerseits auf breiten Abschnitten ohne Tiefenvariabilität die minimale Wassertiefe unterschritten werden kann, andererseits in solchen Abschnitten das Wasser stark erwärmt wird.

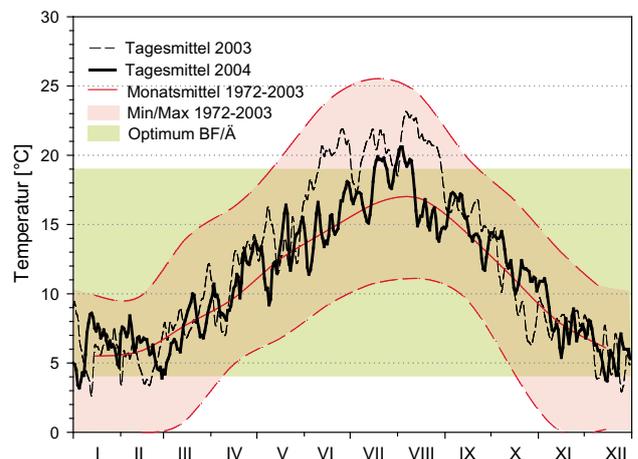
In einzelnen Jahren können bedeutende Winterhochwasser während den Monaten Dezember – Februar den Fortpflanzungserfolg der Bachforelle beeinträchtigen, da bei genügend Abfluss die Sohle in Bewegung (Geschiebetrieb) gerät und die im Holraumsystem des Flussbettes deponierten Eier beschädigt werden. Andererseits verhindert der funktionierende Geschiebehalt der Birs eine Kolmation des Flussbettes und ermöglicht kieslaichenden Fischarten die natürliche Fortpflanzung.

#### 3.2 Temperatur

Die langjährige mittlere Wassertemperatur der Birs bei Münchenstein beträgt 10.7°C. Maximalwerte weisen eine Spanne von 0 - 25.5°C auf (Abbildung 4). Im Sommer werden die für Salmoniden optimalen Wassertemperaturen öfters überschritten und können speziell in breiten, flachen Abschnitten sogar den kritischen Bereich über 25°C erreichen. Beschattung durch die Ufervegetation und tiefe Kolke mit Grundwassereintritt, sowie auch bei Niederwasser frei zugängliche Zuflüsse sind deshalb von grosser Bedeutung. Letztere weisen des öfteren kühlere Temperaturen auf als der Hauptfluss (Waldbäche, Quellen) und können so als Zufluchtsort vor Hitzestress dienen.



**Abbildung 3:** Abfluss der Birs bei Münchenstein. Angegeben sind die Tagesmittel von 2003 (trockenes Jahr) und 2004 (Durchschnittsjahr), sowie die langjährigen Monatsmittel, -minima und -maxima (blau) (Daten: Bundesamt für Wasser und Geologie).



**Abbildung 4:** Wassertemperatur der Birs bei Münchenstein. Angegeben sind die Tagesmittel von 2003 (warmes Jahr) und 2004 (Durchschnittsjahr), sowie die langjährigen Monatsmittel, -minima und -maxima (rot). Zusätzlich ist grün der optimale Temperaturbereich für Bachforelle und Äsche nach ELLIOT [1981] markiert (Daten: Bundesamt für Wasser und Geologie).

### 3.3 Wasserqualität

Die Beurteilung der Wasserqualität aufgrund der benthischen Biozönose ergab geringe bis mässige Belastungen (Saprobienindex), nur eine im Sommer unter Rückstau leidende Untersuchungsstrecke (Strecke 2) war aufgrund der Parameter «Makrozoobenthos Stufe F» als unbefriedigend zu bezeichnen (LIFESCIENCE 2003).

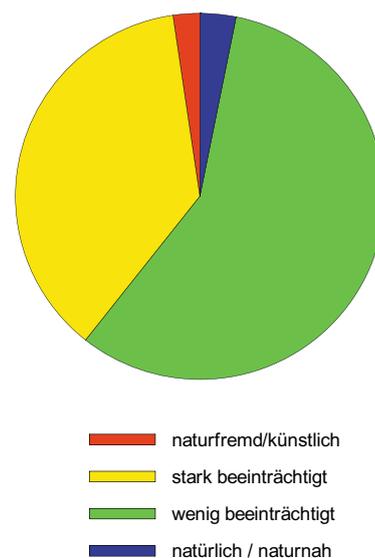
Die Birs im Kanton Basel-Landschaft dient aktuell als Vorfluter dreier ARAs: Liesberg, Zwingen, Ara Birs 1 (Reinach). Untersuchungen des AUE 1994/95 zeigten, dass sich die Wasserqualität infolge von Mischwasserentlastungen des Kanalsystems markant verschlechtern kann. Vor allem unterhalb der ARA Birs 1 und noch stärker unterhalb der damals noch in die Birs entwässernden ARA Birs 2 wurden Überschreitungen der zulässigen Ammonium-Konzentration festgestellt. Unterhalb der ARA Birs 2 wurden ebenfalls stark erhöhte DOC-Werte gemessen (AUE 1996).

Seit anfangs 2003 wird das gereinigte Abwasser der ARA Birs 2 direkt in den Rhein geleitet. Zur Zeit wird die ARA Birs 2 ausgebaut. Im Anschluss daran wird die ARA Birs 1 aufgehoben und das ihr zugeleitete Abwasser zur Reinigung auf die ARA Birs 2 abgeleitet. Mit dem Abschluss dieser beiden Projekte im Jahre 2007 gelangt sämtliches gereinigtes Abwasser aus den Einzugsgebieten dieser beiden ARA direkt in den Rhein. Die Wasserqualität im untersten Abschnitt der Birs wird sich demnach weiter verbessern.

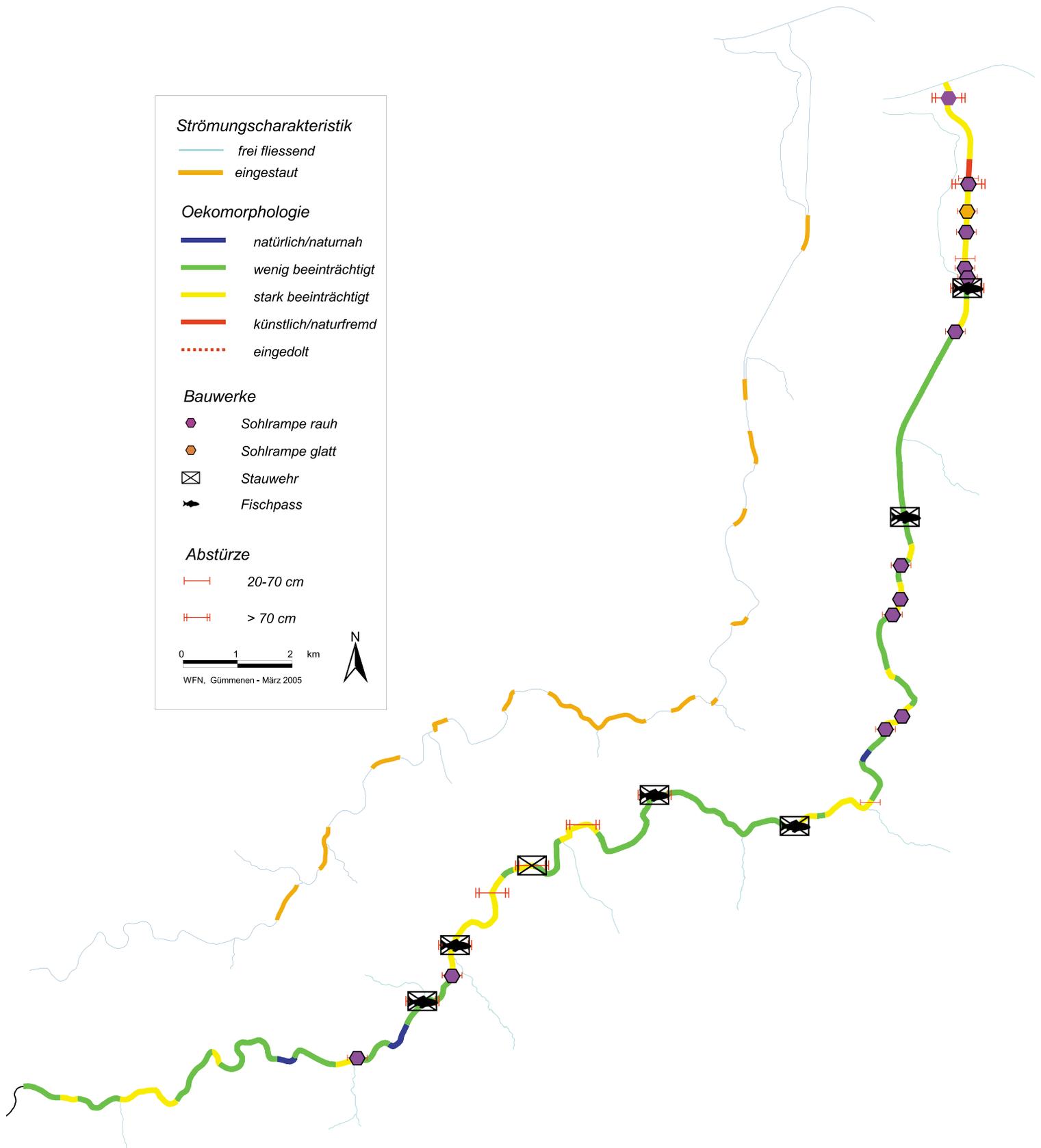
Bei den im Rahmen von «Fischnetz Schweiz» durchgeführten Erhebungen unter- und oberhalb der ARA Zwingen kommen die Autoren zum Schluss, dass ein stark negativer Einfluss der ARA Zwingen auf den Fischbestand ausgeschlossen werden kann [ESCHER 1999].

### 3.4 Morphologie und Strömungscharakteristik

Rund 3/5 der im Kanton Basel-Landschaft verlaufenden Birsstrecke werden ökomorphologisch als wenig beeinträchtigt (57%) oder naturnah (3%) bezeichnet (Abbildung 5). Etwas mehr als ein Drittel ist stark beeinträchtigt. Hart verbaute Ufer beschränken sich mehrheitlich auf das Siedlungsgebiet. Mehrere hohe Schwellen oder Wehre unterbrechen das Längskontinuum der Birs (Abbildung 6). In den letzten Jahren wurde jedoch bei diversen dieser Wanderhindernisse durch den Bau von Fischpässen vielen aquatischen Organismen die Aufwanderung wieder ermöglicht. Rund 18% der ursprünglichen Fliessstrecke verlieren durch Einstauungen ihren typischen schnell fliessenden Charakter und werden zu eher langsam fliessenden, fast stehenden Flussabschnitten (AUE 2002).



**Abbildung 5:** Anteilsmässige Verteilung der verschiedenen morphologischen Natürlichkeitsklassen der Birs.

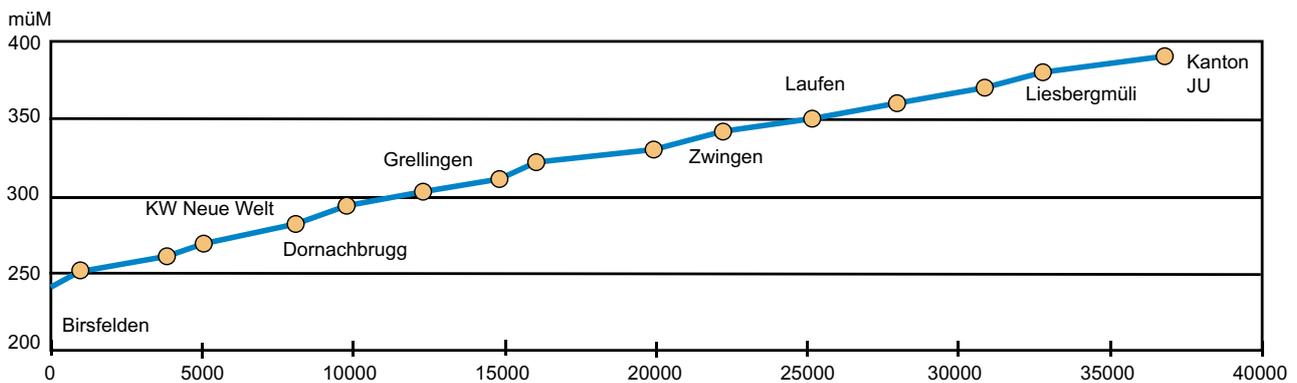


**Abbildung 6:** Ökomorphologische Natürlichkeitsklassen und Bauwerke der Birs (Daten AUE 2002), sowie durch Einstau veränderte Fließcharakteristik (Daten AUE 1996). Die Abbildung gibt den Stand zum Zeitpunkt der Aufnahmen Ökomorphologie gemäss Quellenangabe wieder. Seitherige Anpassungen sind nicht berücksichtigt (z.B. Fischpass drittoberstes Wehr, Revitalisierung unterster Abschnitt).

### 3.5 Fischereibiologische Zonierung

Die fischereibiologische Zonierung der Fliessgewässer stützt sich auf das Konzept von HUET [1949], in dem dargelegt wird, dass Gewässerbreite und Gefälle als wesentlichste Faktoren die Zusammensetzung der Fischartengemeinschaft bestimmen. Dazu wird für einen definierten Flussabschnitt eine Leitart bezeichnet (Forelle, Äsche, Barbe oder Brachsme), da die aufgrund von Gefälle und Gewässergrosse zu erwartenden Lebensraumcharakteristiken (Fließgeschwindigkeiten, Korngrössenzusammensetzung, Sauerstoff- und Nährstoffverhältnisse, Schwebstoffgehalt, Temperatur etc.) den Ansprüchen dieser Leitart am besten zu genügen vermögen. Die meisten Fischarten kommen

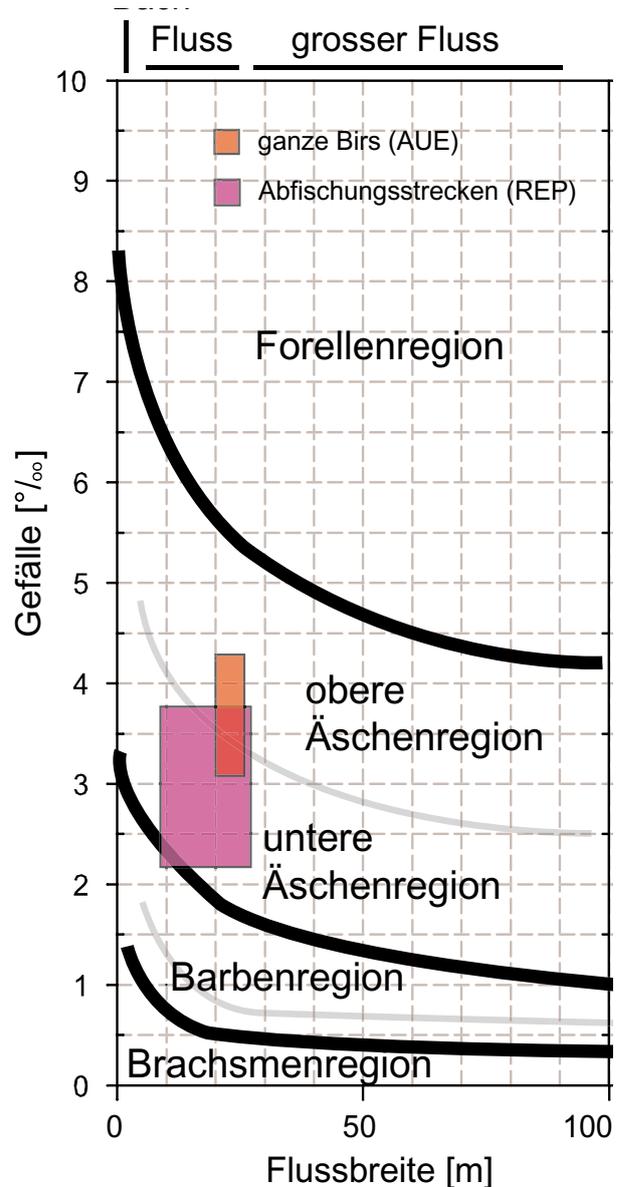
verteilt über mehrere Fischregionen vor, jedoch mit einem Schwerpunkt innerhalb «ihrer» Region (vgl. dazu SCHAGER & PETER 2004). Verschiedenste gesamtschweizerische Untersuchungen über die Fischartendiversität in Zusammenhang mit der Gewässergrosse oder die Verteilung und Häufigkeit der Bachforellen und anderer Arten bestätigen diese «Gesetzmässigkeit» immer wieder [z.B. PEDROLI et al. 1991, SCHAGER & PETER 2002].



**Abbildung 7:** Längsprofil der Birs von der Kantonsgrenze bis zur Mündung in den Rhein (Daten AUE BL 2002).

Gemäss diesem Konzept ist die Birs zwischen Kantonsgrenze JU und Mündung in den Rhein aufgrund bei einem mittleren Gefälle von 3.9‰ (Abbildung 7) und einer mittleren Breite von 25m (16 - 29m) grösstenteils der Äschenregion zuzuordnen (Abbildung 8). Einzelne, kürzere Abschnitte liegen an der Grenze zur Barbenregion und die Stauräume oberhalb der Wehre können als Barbenregion bezeichnet werden.

Diese Zuordnung bedeutet im Hinblick auf die fischereiliche Bewirtschaftung, dass Ansprüche und Erwartungen der Fischerei nicht ausschliesslich auf die Bachforelle ausgerichtet sein dürfen, sondern die Äsche höher gewichtet und auch Arten aus der Familie der Karpfenartigen (Cypriniden) in die Überlegungen zur Nutzung der Fischbestände einbezogen werden müssen.



**Abbildung 8:** Fischereibiologische Zonierung der Fliessgewässer nach [HUET 1949] und Einordnung der Birs gemäss Breitenangaben aus den ökomorphologischen Erhebungen (AUE), bzw. der einzelnen Abfischungsstrecken mit gemessenen Breiten (REP).

### 3.6 Berechnung des Jahreshektarertrages

Mit den vorstehend aufgeführten Angaben zu Temperatur, Morphologie, und Zonierung, sowie mit den Daten aus der Erhebung der Fischnährtiere [LIFE SCIENCE 2003] kann eine Bonitierung der Birs und die Schätzung des fischereilichen Ertragsvermögens vorgenommen werden. Da für die Strecken 0 und Referenz keine Nährtierbiomassen erhoben wurden, wird der JHE nur für Strecken 1 – 10 geschätzt. Nachfolgend werden die Einstufungen für die einzelnen Koeffizienten kurz begründet.

#### Temperaturkoeffizient $k_1$

Für die Birs existiert nur eine Messstelle bei Münchenstein, es wird deshalb für alle Probestellen derselbe Wert angenommen. Mit Sommertemperaturen > 16°C und Minimaltemperaturen >4°C beläuft sich der Wert dieses Koeffizienten auf 1.25.

#### Lebensraumkoeffizient $k_2$

Die Werte des Raumkoeffizienten  $k_2$  wurden aus den Daten zur Ökomorphologie, den Luftbildern (Orthophotos) und eigenen Feldbegehungen berechnet. Der Wert von  $k_2$  variiert je nach Strecke zwischen 0.67-1.81 (Tabelle 2). Die Strecken entsprechen den Untersuchungsstrecken zur Fischfauna und zu den Wirbellosen (vgl. Abbildung 2, Seite 7).

#### Restwasserfaktor RQ

Im Rahmen von Vorabklärungen für ein Projekt des BUWAL [VOGEL et al. 2002] wurde auch die Restwasserstrecke unterhalb des Wehrs Nenzlingen (Strecke 4) untersucht. Dabei wurde eine meistens ungenügende Restwasserführung festgestellt, die zu einer Bewertung des Restwasserfaktors von 0.5 für Strecke 4 führt. Die Beurteilung des RQ für Probestrecke 5 beim Kraftwerk Zwingen stützt sich auf Auskünfte der Fischereiverwaltung und berücksichtigt eine ungenügende Restwasserführung während kürzeren Zeiträumen.

**Tabelle 2:** Lebensraumkoeffizienten  $k_2$  für die verschiedenen Probestellen der Birs (Strecke 0 und Referenz keine Werte).

Probestelle	Variabilität Breite-Tiefe	Unterstände Vegetation	Durch- gängigkeit	Klasse-Öko- morphologie	Raumkoeff. $k_2$
Strecke 1	2.8	2	1	2	1.008
Strecke 2	3.2	1.75	1	3	0.937
Strecke 3	3.2	2.25	1	3	0.807
Strecke 4	1.6	1.5	1	3	1.546
Strecke 5	2.4	2	1	2	1.144
Strecke 6	3.2	2.75	1	3	0.677
Strecke 7	1.8	1	1	1	1.608
Strecke 8	1.4	2	1	2	1.484
Strecke 9	1.2	1	1	2	1.812
Strecke 10	2	3	1	3	1.02

**Tabelle 3:** Fischnährtierbiomassen im Frühling und Sommer und resultierender Bonitätsfaktor B (Strecke 0 und Referenz keine Werte).

Probestelle	Fr: 28./29.3.2003		So: 17./18.7.2003		Mittelwert	
	Biomasse	B-Fr	Biomasse	B-So	Biomasse	B
Strecke 1	17.5	4	18.9	4	18.2	4
Strecke 2	7.9	2.5	12.2	3.5	10.05	3.5
Strecke 3	6.5	2.5	23.6	4.5	15.05	4
Strecke 4	4.9	2	41.4	6.5	23.15	4.5
Strecke 5	4.7	2	29.6	5	17.15	4
Strecke 6	5.3	2	22.4	4.5	13.85	3.5
Strecke 7	13.4	3.5	25.9	5	19.65	4
Strecke 8	5.5	2	9.2	3	7.35	2.5
Strecke 9	7.9	2.5	17.6	4	12.75	3.5
Strecke 10	5.9	2	25.3	5	15.6	4

Fischereibiologische Zonierung  $k_3$

Mit Ausnahme der Strecken 4 und 5, die dem Übergangsbereich untere Äschenregion zur Barbenregion zugerechnet wurden, werden alle Strecken der Äschenregion zugeteilt (vgl. Kapitel 3.5).

Bonitätsfaktor B

Zur Bestimmung des Bonitätsfaktors als gewichtigstem Koeffizient zur Schätzung des Jahreshektarertrages JHE standen zwei Erhebungen der Wasserwirbellosen vom Frühling und Sommer 2003 zur Verfügung. Da die beiden Werte zur Biomasse der Fischnährtiere relativ grosse Differenzen aufwiesen, wurde der Bonitätsfaktor aus dem Mittelwert der Biomasse der beiden Erhebungen berechnet. Die Werte variieren zwischen 2.5 und 4 (Tabelle 3). Aufgrund der Zusammensetzung der Nährtiergemeinschaft war keine Korrektur des Bonitätsfaktors gemäss VUILLE [1997] notwendig. Da das Muster über die ganze Birs zwischen Frühling und Sommer weitgehend übereinstimmt, darf angenommen werden, dass die tiefen Frühlingswerte nicht das Resultat eines Probenahmefehlers sind, sondern tatsächlich eine geringere Wirbellosenbiomasse wiedergeben.

Jahreshektarertrag JHE

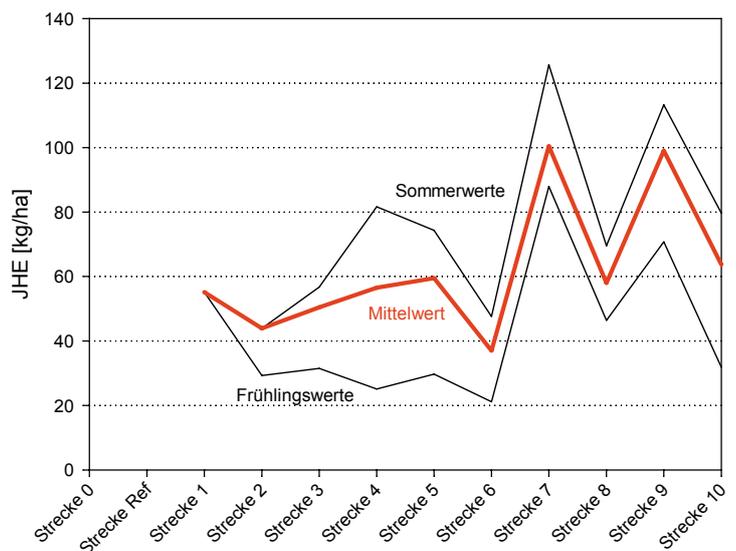
Auf Basis der zuvor berechneten Parameter lässt sich der fischereiliche Jahreshektarertrag JHE für die einzelnen Probestellen auf 37 – 100 kg/ha schätzen (Tabelle 4).

Damit liegt die basellandschaftliche Birs im Bereich anderer Juragewässer, z.B. von Birs und Schüss im Kanton Bern [VUILLE 1997]. Die Birs oberhalb von Laufen (Strecken 7 – 10) erweist sich als produktivster Abschnitt mit JHE deutlich über den Flussabschnitten unterhalb von Dugingen (Strecke 4).

Werden anstelle des Mittelwertes der Biomasse die effektiven Frühlings- und Sommerbiomassen der Fischnährtiere zugrunde gelegt, liegen die resultierenden Werte zum Teil bis zu 50 % auseinander (Abbildung 9). Für die nachfolgenden Analysen wird deshalb der JHE aus dem Mittelwert der Biomasse gemäss Tabelle 4 weiterverwendet. Für die beiden untersten Strecken (0 und Referenz ) konnte der JHE nicht geschätzt werden, da keine Daten zur Biomasse der Fischnährtiere verfügbar sind.

**Tabelle 4:** Jahreshektarertrag JHE in kg/ha als Resultierende aus den einzelnen Bonitierungskoeffizienten (Strecke 0 und Referenz keine Werte).

Probestelle	k1	k2	RQ	k3	B	JHE
Strecke 1	1.25	1.008	1	1.25	3.5	<b>55.13</b>
Strecke 2	1.25	0.937	1	1.25	3	<b>43.92</b>
Strecke 3	1.25	0.807	1	1.25	4	<b>50.44</b>
Strecke 4	1.25	1.546	0.5	1.3	4.5	<b>56.53</b>
Strecke 5	1.25	1.144	0.8	1.3	4	<b>59.49</b>
Strecke 6	1.25	0.677	1	1.25	3.5	<b>37.02</b>
Strecke 7	1.25	1.608	1	1.25	4	<b>100.50</b>
Strecke 8	1.25	1.484	1	1.25	2.5	<b>57.97</b>
Strecke 9	1.25	1.812	1	1.25	3.5	<b>99.09</b>
Strecke 10	1.25	1.02	1	1.25	4	<b>63.75</b>



**Abbildung 9:** Jahreshektarertrag JHE in kg/ha aufgrund der Nährtierbiomasse im Frühling und Sommer (schwarz) bzw. des Biomassemittelwertes (rot).



## 4 Fischbestand und fischereiliche Nutzung

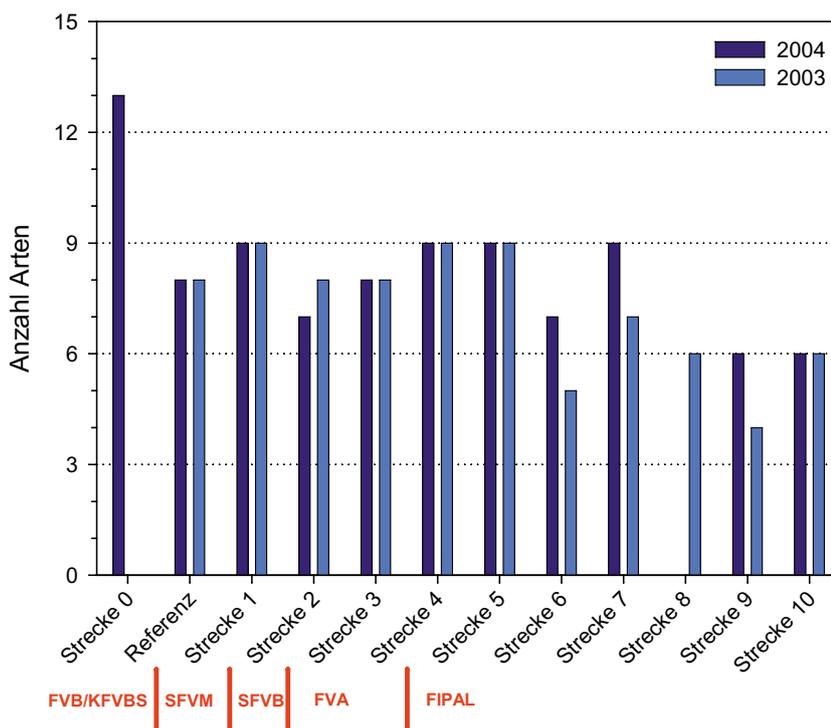
### 4.1 Artenvielfalt und gefährdete Arten

Alle nachfolgend für den ganzen Birslauf kommentierten Resultate zum Fischbestand sind zusätzlich in den Übersichtskarten pro Pachtrevier im Anhang für jede einzelne Probestelle detailliert dargestellt.

Im August 2003 wurden in 11 Birsabschnitten halbquantitative Abfischungen nach der Punkt-Sammel-Methode durchgeführt. Im August 2004 wurden für den REP-Birs in denselben Strecken und zusätzlich in einer Strecke im untersten Birsabschnitt quantitative Elektroabfischungen mit 1 bis 3 Durchgängen in einer abgesperrten Strecke vorgenommen. Je nach Strecke konnten 4 bis 13 Fischarten nachgewiesen werden (Abbildung 10). Die Artenvielfalt nimmt von unten nach oben ab und entspricht in etwa den Erwartungen für Gewässer der Äschenregion. Die Abfischungen von 2001 im Rahmen der Ist-Zustandserhebung für BirsVital ergaben für den untersten Abschnitt (identisch mit Strecke 0) vor der Revitalisierung sogar 15 Arten und für die Referenzstrecke bei Münchenstein 8 Arten [BREITENSTEIN & KIRCHHOFER 2002]. Weiter wurden bei der Funktionskontrolle des Umgehungsgerinnes beim Wehr Biomill oberhalb Laufen im Herbst 2004 6 Arten festgestellt. Mit den Erhebungen zur bereits erwähnten Restwasserstudie beim KW Nenzlingen

konnte im Mittellauf eine weitere Ergänzung der Artenliste integriert werden [VOGEL et al. 2002]. Mit gesamthaft 17 Arten über den ganzen Flusslauf zählt die Birs im Kanton Basel-Landschaft zu den artenreichen Fliessgewässern mittlerer Grösse in der Schweiz.

Die vollständige Artenliste (Tabelle 5) zeigt, dass auch mehrere Arten der Roten Liste mit Gefährdungsgrad 1 bis 3 vorkommen [KIRCHHOFER et al. 1994]. Die Birs beherbergt bis oberhalb Laufen insbesondere einen der wenigen noch grossen Bestände des Strömers in der Schweiz [ZAUGG et al. 2003]. Im weiteren ist auch die Nase, die aus dem Rhein in den unteren Birsabschnitt einwandern kann, eine der am stärksten gefährdeten Arten in der Schweiz und in einzelnen Abschnitten wurden unterschiedlich grosse Vorkommen an Bachneunaugen festgestellt, die grössten im Stau des Wehrs Biomill oberhalb von Laufen (Zopfi, pers. Mitteilung). Für diese Arten trägt der Kanton eine besondere Verantwortung und muss gemäss BGF Massnahmen zu deren Schutz und zur Förderung ergreifen. Weiter konnte 2004 die vorübergehende Einwanderung einer Meerforelle aus dem Rhein in den Birsunterlauf registriert werden (Zopfi, pers. Mitteilung).



**Abbildung 10:** Artenzahlen in den einzelnen Abfischungsstrecken der Elektroabfischungen REP im August 2003 und August 2004; rot sind die Pachtreviere bezeichnet.

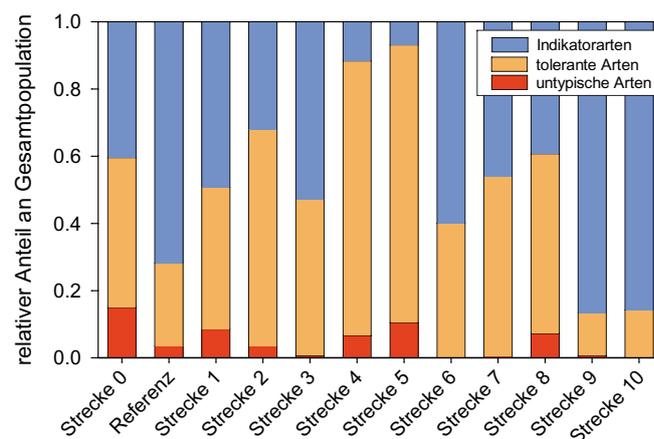
**Tabelle 5:** Vollständige Liste der zwischen 2000 und 2004 in den verschiedenen Birsabschnitten festgestellten Fischarten. Strecke X entspricht den Probestrecken der Abfischungen für den REP-Birs (vgl. Karten in Abb. 2 und im Anhang), die andern Strecken sind im Text erwähnt. Fetter Artname = Indikatorarten für die Äschenregion gemäss MSK-F.

lateinischer Name	deutscher Name	Gefährdung Rote Liste 1994	Strecke 0 BirsVital2001/02	Strecke 0 2004	Referenz BirsVital2001/02	Referenz 2003/04	Strecke 1	Strecke 2	Strecke 3	Strecke 4	KW Nenzlingen 2000	Strecke 5	Strecke 6	UGG Biomill 2004	Strecke 7	Strecke 8 (2003)	Strecke 9	Strecke 10
<i>Lampetra planeri</i>	Bachneunauge	1	X								X				X			
<i>Anguilla anguilla</i>	Aal		X	X														
<i>Salmo trutta fario</i>	<b>Bachforelle</b>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Thymallus thymallus</i>	<b>Äsche</b>	3	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Schneider	3		X														
<i>Barbus barbus</i>	<b>Barbe</b>		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				
<i>Chondrostoma nasus</i>	Nase	2	X	X														
<i>Gobio gobio</i>	Gründling		X	X	X		X	X		X		X			X		X	X
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Hasel		X															
<i>Leuciscus cephalus</i>	Alet		X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X		
<i>Leuciscus souffia souffia</i>	<b>Strömer</b>	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X				
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Elritze		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Rutilus rutilus</i>	Rotaue		X											X				
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotfeder		X	X							X							
<i>Barbatula barbatula</i>	Bartgrundel		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
<i>Perca fluviatilis</i>	Egli													X	X			
<i>Cottus gobio</i>	<b>Groppe</b>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Total Arten			15	13	8	8	9	7	8	9	7	9	7	6	9	6	6	6
Pachtrevier			FVB/KFVBS		SFVM		SFVB		FVA		FIPAL							

Bachforelle, Äsche, Elritze, Bartgrundel und Groppe besiedeln die ganze Streckenlänge der Birs. Bachneunauge, Rotaue, Rotfeder und Egli kommen dagegen nur in wenigen Abschnitten vor. Nase und Schneider finden sich nur im Birsunterlauf, und der Strömer wie Barbe und Alet bis oberhalb Laufen nachzuweisen.

Im Modul-Stufen-Konzept des BUWAL werden jeder Fischregion eine Reihe Indikatorarten zugewiesen, weitere Arten mit weniger limitierten Umweltansprüchen werden als tolerant bezeichnet [SCHAGER & PETER 2004]. Die Zusammensetzung der Artengemeinschaft dient somit als Indikator für die Standortgerechtigkeit der Fischfauna.

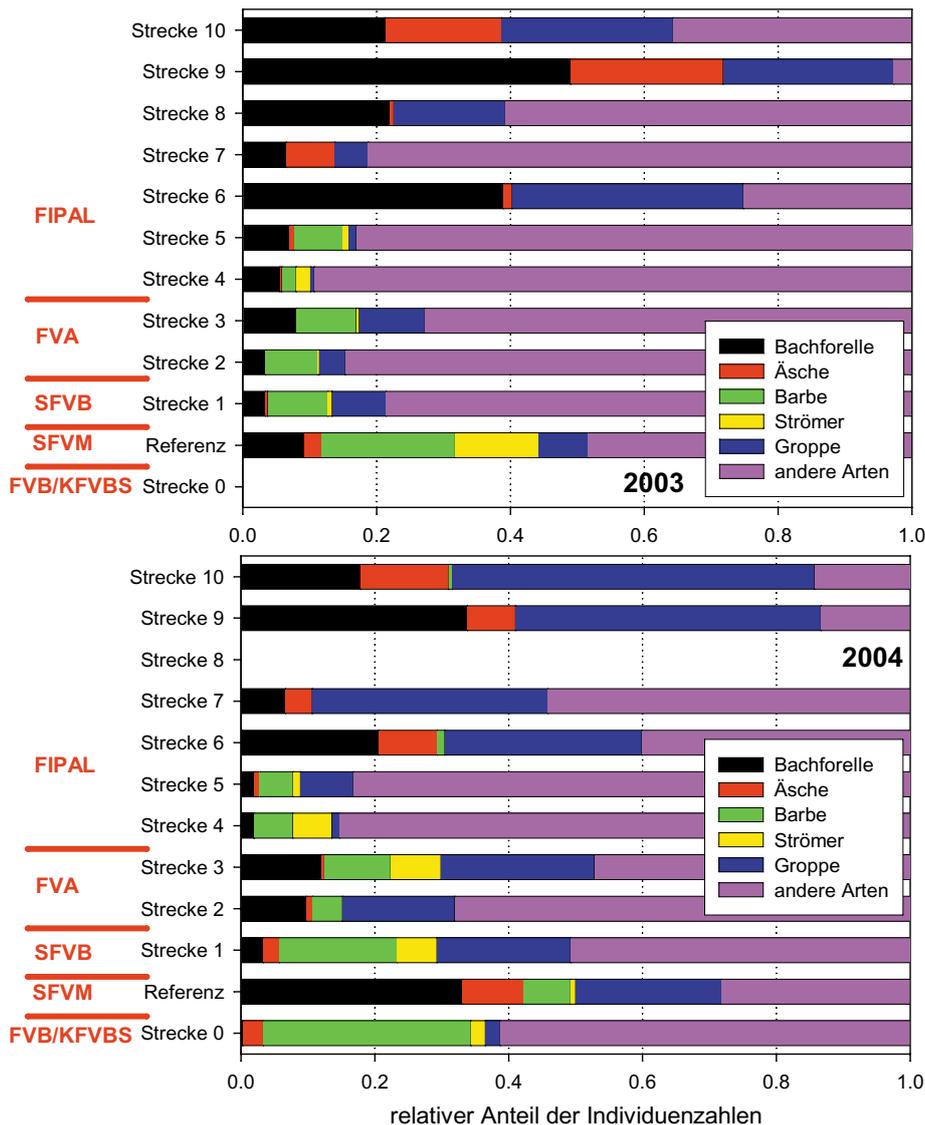
Der Fischbestand der Birs wird in den Strecken Referenz, 6, 9 und 10 von Indikatorarten, in Strecken 0, 2, 4, 5 und 8 dagegen von toleranten Arten dominiert (Abbildung 11).



**Abbildung 11:** Relativer Anteil der Indikatorarten, der toleranten Arten und der für den Standort nicht-typischen Arten an der Gesamtpopulation 2004 in der Birs gemäss MSK-F (Strecke 8 = 2003).

Vor allem die toleranten Kleinfischarten Elritze und Bartgrundel dominieren bezüglich Individuenzahlen in den meisten Abfischungsstrecken, wobei diese Dominanz 2004 etwas weniger stark ausgeprägt war als 2003 (Abbildung 12).

In den oberen Streckenabschnitten 6, 9 und 10 stellten Bachforelle, Äsche und Barbe ein Drittel oder mehr aller Individuen. In den Strecken 0, Referenz, und Strecken 1 bis 5 ist auch der Strömer mit grösseren Anteilen vertreten.



**Abbildung 12:** Relativer Anteil der wichtigsten Arten an der Gesamtpopulation nach Individuenzahlen 2003 (oben) und 2004 (unten) in den Abfischungsstrecken der Birs.

## 4.2 Bestandesgrößen, Längenverteilung und Wachstum

Die Resultate der quantitativen Abfischungen 2004 erlauben eine Schätzung der Grösse des Gesamtbestandes und der Populationen ausgewählter Arten für die betreffende Probestrecke und für die ganze Birs, sowie eine Hochrechnung des Bestandes pro Hektare Wasserfläche als Anzahl Individuen/ha und als Biomasse in kg/ha. Dabei wurden die Probestrecken jeweils als repräsentativ für einen längeren Birsabschnitt

betrachtet. Für die Referenzstrecke wurden die Daten der quantitativen Abfischungen aus dem Projekt BirsVital vom November 2001 verwendet [BREITENSTEIN & KIRCHHOFER 2002]. Die Populationschätzungen wurden mit dem Programm Microfish V.3.0 durchgeführt. Da diese Daten die Grundlage für viele weitere Schätzungen bilden, werden sie hier in Tabellenform wiedergegeben (Tabelle 6).

**Tabelle 6:** Resultate der quantitativen (3 Durchgänge) Elektroabfischungen in den Probestrecken der Birs im August 2004 und Schätzungen der Gesamtpopulationen.

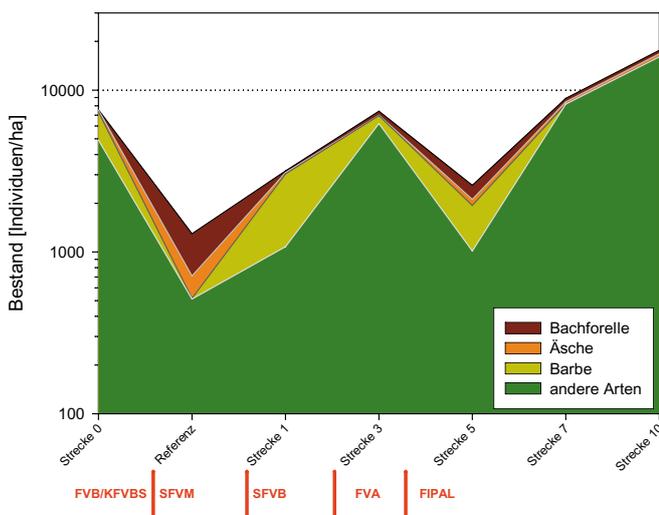
Revier	Strecke 0	Referenz	Strecke 1	Strecke 3	Strecke 5	Strecke 7	Strecke 10	Total
Streckenfläche [ha]	FVB/KFVBS	SFVM	SFVB	FVA	FIPAL	FIPAL	FIPAL	
	0.22	0.35	0.234	0.2205	0.15	0.21	0.176	2.1545
<b>Anzahl gefangene Individuen</b>								
Total alle Arten	1'554	356	540	627	375	1'336	814	5'602
Bachforelle	5	185	18	75	66	89	145	583
Aesche	48	45	13	3	26	53	108	296
Barbe	484	2	95	62	134		4	781
<b>geschätzter Gesamtbestand Abfischungsstrecke [Individuen]</b>								
alle Arten	1'663	454	741	1'634	387	1'868	3'102	9'849
Bachforelle	5	205	18	93	70	91	153	635
Aesche	49	68	13	5	26	57	119	337
Barbe	529	2	458	164	139		4	1'296
<b>geschätzter Gesamtbestand pro Fläche [Ind/ha]</b>								
alle Arten	7'559	1'297	3'167	7'410	2'580	8'895	17'625	6'311
Bachforelle	23	586	77	422	467	433	869	407
Aesche	223	194	56	23	173	271	676	216
Barbe	2'405	6	1'957	744	927	0	23	831
andere Arten	4'909	511	1'077	6'222	1'013	8'190	16'057	4'858
Bafo+Aeschen	245	780	132	444	640	705	1'545	623
<b>Total Biomasse gefangen [kg]</b>								
alle Arten	23.1	31	7.7	17.2	12.4	18.1	19.3	97.8
Bachforelle	0.6	23.7	3.6	12.3	4.5	10.2	11.5	42.6
Aesche	3.3	6.6	1.8	0.4	0.6	0.9	5.4	12.4
Barbe	9.7	0.002	0.6	2.0	0.9	0.0	0.0	13.2
<b>geschätzte Biomasse Abfischungsstrecke [kg]</b>								
alle Arten	24.7	37.2	10.6	44.8	12.8	25.3	73.7	229.0
Bachforelle	0.6	26.3	3.6	15.2	4.8	10.4	12.1	73.0
Aesche	3.4	9.9	1.8	0.7	0.6	1.0	5.9	23.3
Barbe	10.6	2	2.7	5.3	1.0	0.0	0.0	19.6
<b>geschätzte Biomasse pro Fläche [kg/ha]</b>								
alle Arten	112.3	106.4	45.1	203.1	85.1	120.4	418.5	146.7
Bachforelle	2.5	75.1	15.3	69.1	32.1	49.5	68.7	46.8
Aesche	15.3	28.3	7.7	3.3	4.3	4.6	33.5	14.9
Barbe	48.3	0.1	11.5	24.0	6.5	0.0	0.2	12.6
andere Arten	46.2	3.0	10.7	106.7	42.3	66.3	316.1	72.5
<b>Hochrechnung von Abfischungsstrecken auf ganze Birs</b>								
Flusslänge von [m]	150	2300	6650	8300	12500	23850	30150	150
Flusslänge bis [m]	2300	6650	8300	12500	23850	30150	36350	36350
durchschn. Breite [m]	20.2	28.7	26.3	22.4	23.3	22.1	15.8	22.7
Gesamtfläche [ha]	4.3	12.5	4.3	9.4	26.4	13.9	9.8	80.7
<b>Geschätzter Bestand hochgerechnet auf die Gesamtfläche der Strecke bzw. der ganzen Birs</b>								
Total Individuen	32'829	16'194	13'742	69'717	68'229	123'848	172'655	509'582
Total Biomasse [kg]	487.8	1'328.2	195.9	1'910.8	2'251.4	1'676.3	4'099.5	11'848.3
Total Bachforelle [Ind.]	99	7'312	334	3'968	12'341	6'033	8'516	32'855
Total Bachforelle [kg]	10.9	937.4	66.4	650.4	849.3	689.3	673.3	3'775.2
Total Äsche [Ind.]	967	2'426	241	213	4'584	3'779	6'623	17'436
Total Äsche [kg]	66.5	353.7	33.3	30.8	112.5	64.1	328.2	1'205.5

Die Schätzungen zum Gesamtbestand inklusive aller Kleinfische können in einzelnen Strecken zu hoch ausfallen, wenn im 2. und/oder 3. Durchgang mehr Individuen gefangen wurden als im ersten (Strecke 0, 3 und 10). Auch die Bestandeschätzungen der Barbe sind weniger zuverlässig (Strecke 1 und 3), da diese Art – ähnlich wie z.B. Groppe oder Bartgrundel - anders auf die Elektrofischung reagiert als Bachforelle und Äsche. Für die fischereiwirtschaftlich wichtigen Bachforellen und Äschen können die Populationsschätzungen jedoch als zuverlässig betrachtet werden. Aufgrund ihrer Bedeutung für die Fischerei wird auf diese beiden Arten im Folgenden detaillierter eingegangen.

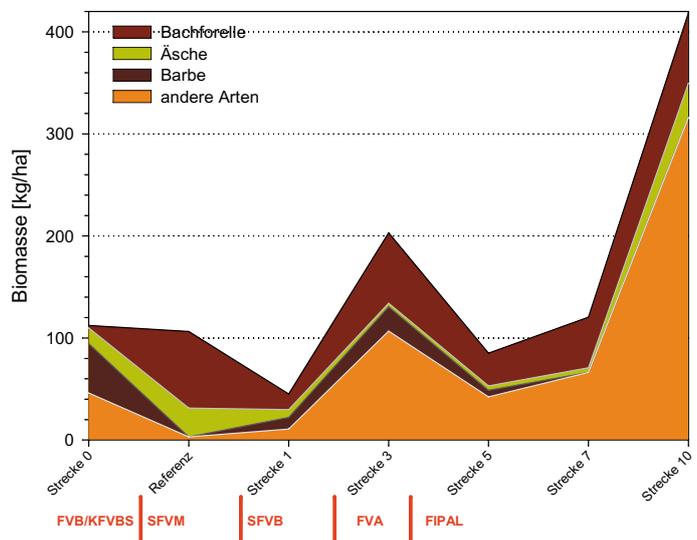
Die grösste Dichte an Fischen wurde in Strecke 10 mit geschätzten rund 18'000 Individuen pro Hektare festgestellt (Abbildung 13). In den Strecken 7, 3 und 0 (nach Revitalisierung) konnten je

rund 7'000 – 9'000 Fische / ha erfasst werden, in den Strecken Referenz, 1 und 5 erreichten die geschätzten Dichten weniger als 5'000 Individuen / ha. Die Dichte der Bachforellen und Äschen ist mit überall weniger als 1'000 Ind/ha als gering, diejenige der Barben in den Strecken 1 und 5 als mittel, in den andern Strecken ebenfalls als gering einzustufen. In Strecke 10 erreicht die Bachforellendichte allerdings nahezu die von SCHAGER & PETER [2004] als Untergrenze für mittlere Bestände bezeichneten 1'000 Ind/ha. In der Referenzstrecke betrug der Anteil Bachforellen und Äschen rund 60%, in Strecke 5 circa 25% und in den andern Strecken weniger als 10 % der flächenspezifischen Individuenzahlen.

Bei der flächenspezifischen Biomasse ergab sich ein leicht anderes Bild (Abbildung 14). Mit knapp 420 kg/ha wurde die weitaus grösste Biomasse in der obersten Strecke 10 festgestellt. Davon entfällt allerdings ein grosser Teil auf die hier zahlreich gefangenen Groppen. In Strecken 0, Referenz, 3 und 7 wurden Werte von 100 – 200 kg/ha geschätzt. In Strecken 1 und 5 lag die geschätzte Fischbiomasse unter 100 kg/ha. In der Referenzstrecke lag der Anteil Bachforellen und Äschen bei rund 90%, in Strecke 1 - 10 bei 35% bis 50% und in Strecke 0 bei 16% der Biomasse. Die grosse Zahl Kleinfische dürfte die Schätzungen des Gesamtbestandes (Individuenzahlen und Biomasse) in den Strecken 3, 7 und 10 etwas verfälschen.



**Abbildung 13** (oben): Aus den Abfischungen 2004 hochgerechnete Individuenzahlen pro Hektare Wasserfläche der Fischbestände in den Probestrecken.



**Abbildung 14** (rechts): Aus den Abfischungen 2004 hochgerechnete Fischbiomasse pro Hektare in den Probestrecken nach Arten differenziert.

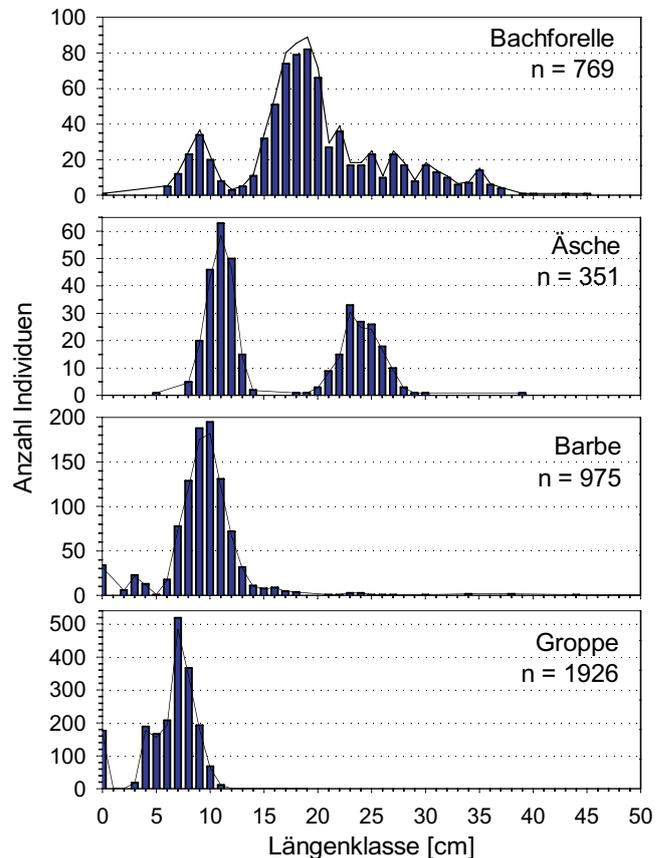
Für die wichtigsten Indikatorarten nach MSK-F [SCHAGER & PETER 2004] wurden die Längenverteilungen aus den Abfischungsdaten zur Beurteilung der Populationsstruktur aufgezeichnet (Abbildung 15). Die Zusammenfassung aus den Abfischungen aller Probestellen erlaubt eine Abschätzung der Wachstumsgeschwindigkeit, die für die fischereiliche Bewirtschaftung – zur Beurteilung des natürlichen Fortpflanzungserfolges und zur Festsetzung des Fangmindestmasses – von grosser Bedeutung ist. Die als Linie eingezeichnete Häufigkeit über den Säulen findet sich in den Häufigkeitsdarstellungen für die einzelnen Probestrecken in den Revierkarten im Anhang wieder.

Für die Bachforelle kann die Grenze der Altersklasse 0<sup>+</sup> bei 12 cm, für die Altersklasse 1<sup>+</sup> bei 21 cm und für 2<sup>+</sup> bei ca. 26 cm festgelegt werden. Diese Werte deuten nach STAUB [1985] auf «rasches Wachstum» der Bachforelle in der Birs hin.

Der Anteil der Jungfische (0<sup>+</sup>) am Gesamtbestand muss mit 14 % als relativ klein beurteilt werden [SCHAGER & PETER 2004]. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass die Birs nicht ein Kleingewässer der Forellenregion darstellt und daher die Bachforelle natürlicherweise nicht als Hauptbestandteil des Bestandes zu erwarten ist. Weiter ist auch ein Einfluss des Besatzes 2002/03 und der PKD nicht auszuschliessen (s. weiter unten).

Bei der Äsche wurden gesamthaft 3 Altersklassen erfasst: 0<sup>+</sup> bis ca. 18 cm, 1<sup>+</sup> bis ca. 32 cm und 1 grösseres Individuum. Diese Werte zeigen ebenfalls rasches Wachstum an. Der Anteil dieser jähriger Jungfische am Gesamtbestand ist bei dieser Art mit 57 % als gut zu bezeichnen, allerdings bei geringer Bestandesgrösse. Das Fehlen älterer Äschen dürfte methodisch bedingt sein, da sich diese Altersstadien im freien Wasser in der Strömung aufhalten und damit bei der Elektrofischerei nur schwer zu erfassen sind.

Bei Barbe und Groppe wurden bei den Elektrofischungen ebenfalls 0<sup>+</sup>-Individuen erfasst. Dies zeigt, dass die natürliche Fortpflanzung dieser Arten in der Birs erfolgreich ist. Bezüglich Wachstumsgeschwindigkeit sowie Populationsstruktur lassen sich jedoch für diese zwei Arten keine detaillierten Aussagen machen: Bei der Groppe können aus der Verteilung der Längensklassen die einzelnen Alterklassen nicht eruiert werden, bei der Barbe konnten Individuen > 15 cm aufgrund ihrer Lebensweise kaum erfasst werden (zu geringe Reichweite des elektrischen Feldes in tieferen Gewässerbereichen).



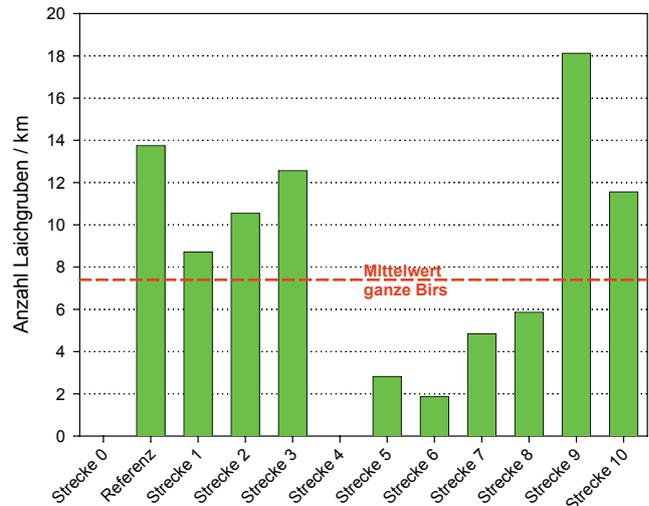
**Abbildung 15:** Längenverteilung der wichtigsten Indikatorarten aus den Abfischungen 2004, aufsummiert für alle 11 Abfischungsstrecken zusammen.

### 4.3 Fortpflanzung von Bachforelle und Äsche

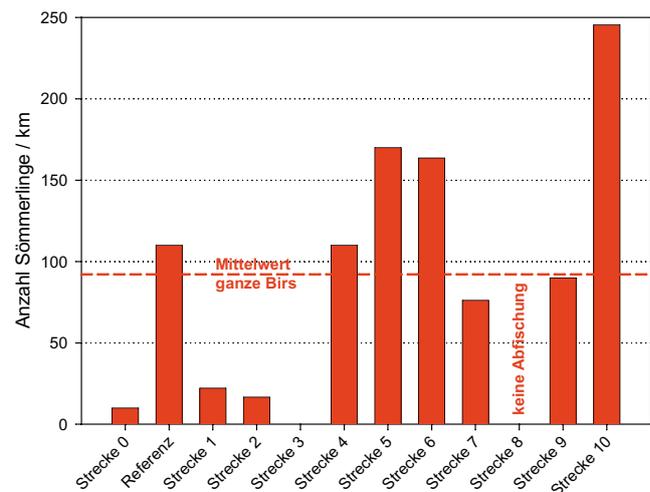
Im Dezember 2003 wurde dem ganzen Birslauf entlang von den Fischereivereinen eine Kartierung der Forellenlaichgruben durchgeführt. Für unsere Auswertungen wurden diese Zählungen auf Anzahl Laichgruben/km umgerechnet und diese Werte den einzelnen Probestrecken zugeordnet. Gesamthaft wurden 265 Laichgruben mit einer mittleren Dichte von 7.4 Laichgruben/km über den ganzen Flusslauf registriert (Abbildung 16).

Die Resultate zeigen, dass sich die Bachforelle in den meisten Strecken natürlich fortpflanzen kann, mit Ausnahme des Abschnittes im Staubereich des KW Dornachbrugg (Strecke 4) und des untersten Abschnittes, der zu dieser Zeit frisch revitalisiert war. In den Strecken 5 - 8 lag die Dichte deutlich unterhalb des Mittelwertes für die ganze Birs. Die höchsten Werte wurden in Strecke 9 und in der Referenzstrecke bei Münchenstein festgestellt.

Im August 2004 fanden die quantitativen REP-Abfischungen statt. Da 2004 (im Gegensatz zu früheren Jahren) kein Bachforellenbesatz mit Brütlingen durchgeführt wurde, ist die registrierte Anzahl Sömmerlinge im August ein guter Indikator für den Erfolg der natürlichen Fortpflanzung der Bachforelle. Die höchste Sömmerlingsdichte wurde in der obersten Strecke 10 festgestellt und nimmt zur Mündung in den Rhein hin deutlich ab (Abbildung 17). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die unterste Strecke neu gebaut war und im Winter noch keine Laichgruben festgestellt werden konnten. Durchschnittlich wurden über die ganze Birs rund 90 Sömmerlinge pro km festgestellt.



**Abbildung 16:** Dichte der Bachforellen-Laichgruben in der Birs umgerechnet als Mittelwert für die verschiedenen Birsstrecken (Kartierung durch die Fischereivereine im Dezember 2003).



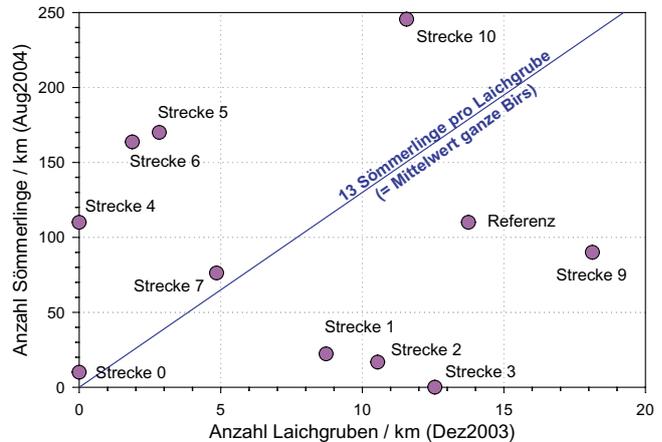
**Abbildung 17:** Dichte der Bachforellensömmerlinge aus natürlicher Fortpflanzung pro km im August 2004 in den einzelnen Probestrecken (in Strecke 8 keine Abfischung).

Die Anzahl Sömmerlinge in Beziehung zur Anzahl Laichgruben pro km zeigt, dass in Strecke 7 rund 13 Sömmerlinge pro Laichgrube aufgenommen sind (entspricht dem Mittelwert über die ganze Birs), währenddem in vier Strecken deutlich mehr (bis rund 20 in Strecke 10) und in vier Strecken weniger (bis 0 in Strecke 3) Fortpflanzungserfolg festgestellt werden konnte (Abbildung 18).

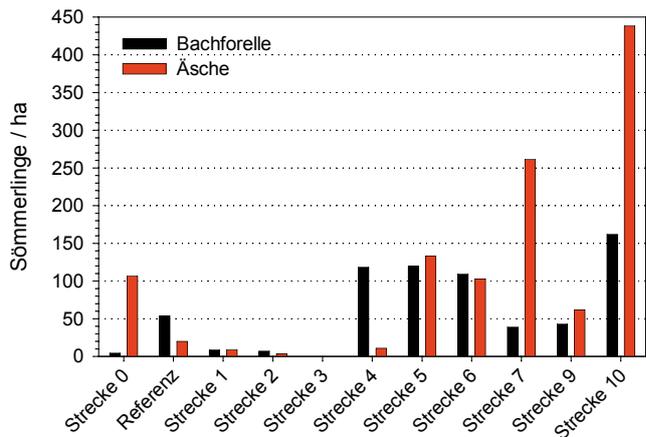
Die zu erwartende Sömmerlingsdichte ist jedoch nicht nur eine Funktion der Laichgruben in diesem Flussabschnitt. Ausführliche Untersuchungen im Projekt Fischnetz haben gezeigt, dass die Habitatvariabilität (Breiten und Tiefen), die Mesohabitate (pool-riffle-Sequenzen) und die Kolmation die wichtigsten Faktoren für die Sömmerlingsdichte sind [SCHAGER & PETER 2001, 2002]. Diese Resultate beziehen sich vor allem auf kleinere Forellenbäche, bei denen Ufer- und Sohlenstrukturen verhältnismässig mehr Gewicht haben als in grösseren Gewässern. Daneben können aber auch Konkurrenzverhältnisse, Prädation, PKD, passive Verfrachtungen durch Hochwasser, aktive Wanderungen und Zuwanderung aus Seitengewässern eine wichtige Rolle spielen.

Die in der Birs festgestellten Sömmerlingsdichten der Bachforelle von <10 bis 450 Ind. / ha (Abbildung 19) liegen im Bereich vergleichbarer Gewässer mit ARA-Einfluss und mit PKD, aber deutlich unterhalb der als Minimalgrenze für eine langfristig überlebensfähige Population bezeichneten Schwelle von 1'000 Sömmerlingen / ha [SCHAGER & PETER 2002].

Für die Äsche liegen keine ausführlichen Vergleichsdaten und keine Laichgrubenkartierungen vor. Die Resultate für die Birs zeigen aber im Oberlauf Sömmerlingsdichten der Äsche von 250 bis 450 Stück pro Hektare und liegen damit deutlich über denjenigen der Bachforelle (Abbildung 19). Dabei ist zu berücksichtigen, dass oberhalb von Duggingen (Reviere FVA und FIPAL) kein Äschenbesatz getätigt wird, im Gegensatz zur Bachforelle, die gesamte Population damit aus erfolgreicher Naturverlaichung stammt. Die Äschenpopulation oberhalb von Zwingen (Strecke 5 - 10) dürfte selbsterhaltend sein.



**Abbildung 18:** Dichte der Laichgruben im Dezember 2003 und Dichte der Bachforellensömmerlinge im August 2004 als Indikator für den Erfolg der natürlichen Fortpflanzung in der Birs.



**Abbildung 19:** Sömmerlingsdichte in Individuen pro Hektare von Bachforelle und Äsche in den Probestrecken der Abfischungen 2004.

## 4.4 Fang und Besatz

### 4.4.1 Fang

Die vom Kantonalen Fischereiverband Baselland (unter Einbezug der Vereine Baselstadt) zur Verfügung gestellte Fangstatistik zeigt, dass die Fänge der ganzen Birs in den letzten 12 Jahren mit durchschnittlich 16 kg/ha (12.5 – 21.7 kg/ha) relativ stabil waren (Abbildung 20). Zwischen den einzelnen Revieren zeigen sich grössere Differenzen, die aber seit 2000 deutlich kleiner wurden. Markant sind die Veränderungen im Revier des SFVB (Birseck): die Fangerträge sind von knapp 80 kg/ha (1995) auf rund 20 - 30 kg/ha (2004) gesunken.

Ebenfalls eine relativ starke Abnahme war im Revier Münchenstein (SFVM), eine leichte Abnahme im Revier Aesch (FVA) zu verzeichnen. Im Laufental (FIPAL) zeigt der Jahresfang seit 1996 dagegen steigende Tendenz.

In den Revieren Birsfelden (FVB/KFVBS) und Münchenstein (SFVM) wurde 1998 – 2000 nicht gefischt, da durch eine Gewässerverschmutzung der Fischbestand weitgehend ausgelöscht wurde (Van-Baerle-Vergiftung) und erst wieder aufgebaut werden musste.

Den grössten Teil des Fanges bilden seit 1995 (Verbot des Einsatzes von Regenbogenforellen durch das Bundesgesetz über die Fischerei) Bachforellen und Äschen. Der Anteil an Bachforellen am Gesamtfang beträgt über die ganze Birs 90 – 99 %. Der Anteil der Äschen am Gesamtfang ist von früher 0.3 – 0.6 % in den letzten drei Jahren auf 2 – 7 % angestiegen. Die Artenzusammensetzung des Fanges erlaubt jedoch keine direkte Aussage zum Gesamtbestand, da der selektive Fang des Angelfischers nur einen Teil der Fischpopulation erfasst.

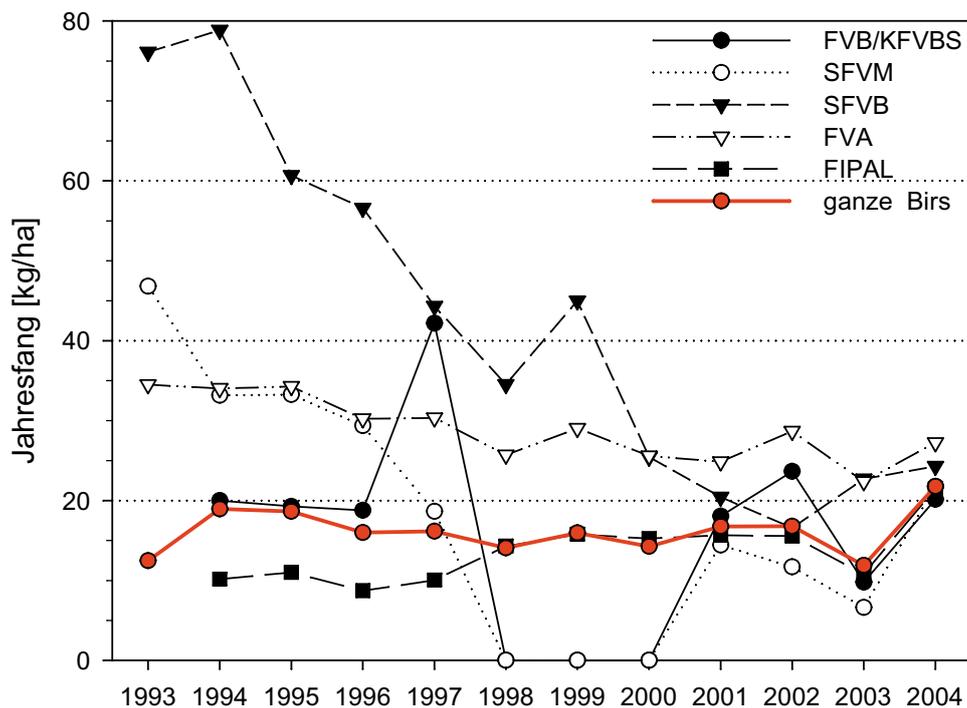


Abbildung 20: Gesamter Jahresfang für die ganze Birs und die einzelnen Reviere von 1993 bis 2004 (Daten: KfVBL und JfV-BL).

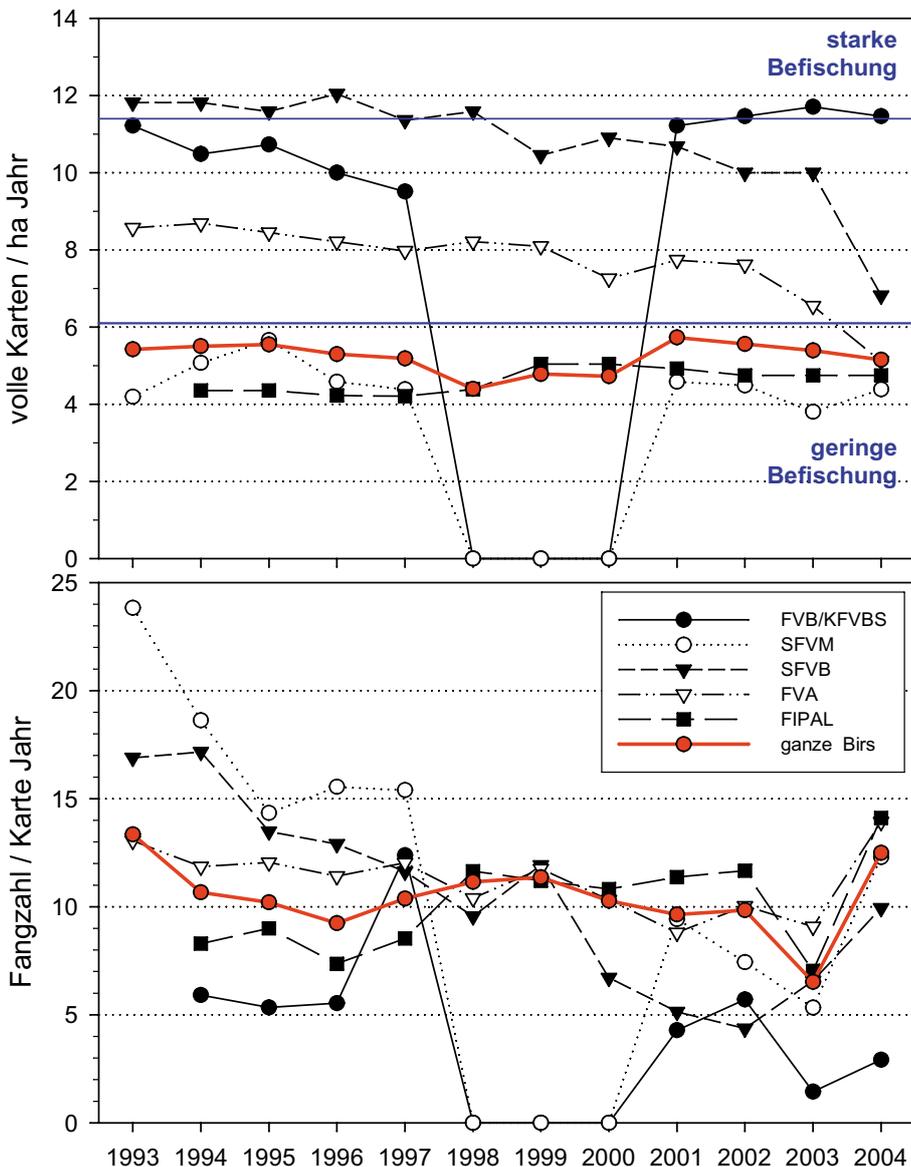
### 4.4.2 Befischungsintensität

Um die Fänge in Beziehung zur Bestandesdichte der Fische zu bringen, ist die Berücksichtigung der Befischungsintensität zwingend. Als Indikator für die Befischungsintensität wird hier die Anzahl «volle Karten» (= Anzahl verkaufte Karten abzüglich leere Karten) und die Anzahl gefangene Fische pro volle Karte verwendet. Gemäss STAUB [1985] sind 6.1 – 11.4 Karten/ha als mittlere Befischungsintensität zu bezeichnen.

Die Birs als ganzes sowie die Reviere Münchenstein und Laufental weisen demnach einen geringen Befischungsdruck auf, das Revier Birseck bis 1998 einen starken. In den andern Revieren

ist die Befischungsintensität als mittel einzustufen (Abbildung 21). In den Revieren Birseck und Aesch ist ein deutlicher Rückgang des Befischungsdruckes festzustellen.

Die Anzahl gefangener Fische pro Karte lag 2002 mit 4 – 12 Stück in einem eher tiefen Bereich. Vor 1998 hoben sich die Reviere Birseck und Münchenstein diesbezüglich deutlich mit hohen Fängen pro Karte von den übrigen Strecken ab. Die Abnahme des Gesamtfanges in diesen beiden Revieren kann deshalb auch als Folge einer weniger intensiven Fischerei gedeutet werden.



**Abbildung 21:** Befischungsintensität, ausgedrückt als Anzahl Karten/ha (oben) und als Fang/Karte (unten) für die ganze Birs und die einzelnen Reviere von 1993 bis 2004 (Daten: KFVBL). Blau ist die Beurteilung der Befischungsintensität eingetragen gemäss [STAUB 1985].

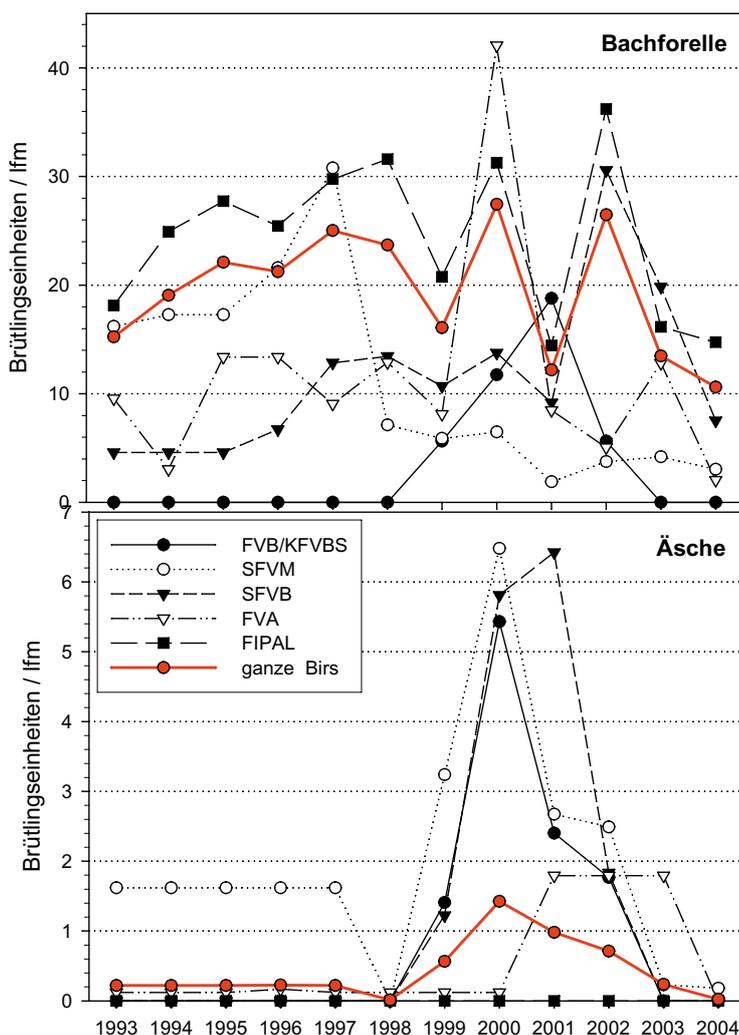
### 4.4.3 Besatz

Die Bachforellenbestände - und in geringerem Ausmass die Äschenbestände - werden in der Birs durch Besatzmassnahmen gestützt. Der Besatz erfolgt in der Regel in mehreren Etappen mit unterschiedlich alten Fischen (Brütlinge, Vorsommerlinge, Sommerlinge). Vor allem in den unteren Revieren wurden jährlich auch ein- und zweijährige, sowie ältere (>26 cm) Bachforellen in der Besatzstatistik ausgewiesen, im Revier Birsfelden wurden bis 1998 ausschliesslich fangreife Bachforellen eingesetzt. Diese werden hier nicht berücksichtigt. Zum Vergleich wurden alle Besatzfische - ohne Jährlinge und ältere - auf Brütlingseinheiten «BrE» umgerechnet (Vorsommerling = 5 BrE, Sommerling = 10 BrE gemäss STAUB [1985]). Werden auch die älteren Besatzfische eingerechnet, so liegen die entsprechenden Besatzzahlen in einzelnen Revieren um 5 - 10 BrE höher.

Von 1993-2004 wurden durchschnittlich in der ganzen Birs 10 bis 27 Brütlingseinheiten pro Laufmeter Flusslänge ausgesetzt (Abbildung 22 oben). Dies entspricht durchschnittlich 5 - 13 Brütlingen pro Meter Uferlänge. Die Unterschiede zwischen den Revieren und Jahren sind mit 2 bis über 40 BrE/lfm relativ gross. Werden Jährlinge und ältere ebenfalls berücksichtigt, so erhöht sich die durchschnittliche Besatzmenge für die ganze Birs um ca. 2 - 10 BrE/lfm.

Die grösste Besatzdichte erfolgte in der Regel im Laufental, ausnahmsweise in den Revieren Aesch oder Münchenstein. Im Revier Aesch (FVA) wurde die Besatzmenge vom Maximum 1997 mit >40 BrE/lfm bis auf 10 oder weniger BrE/lfm in den letzten Jahren zurückgefahren.

Mit einem Maximum von 5 - 7 BrE/lfm (Brütlinge - Jährlinge) in den Jahren 2000/2001 wurden deutlich weniger Äschen eingesetzt (Abbildung 22 unten). Zudem wurde oberhalb von Duggingen vom Kanton Basel-Landschaft bisher nie Äschenbesatz getätigt. Die Besatzmengen für Äschen scheinen zudem auch von der Marktlage abhängig zu sein, da in den Lieferkantonen (v.a. BE, SH, TG) nicht alle Jahre genügend Äschenbrütlinge zur Verfügung stehen um die gesamtschweizerische Nachfrage zu bedienen.

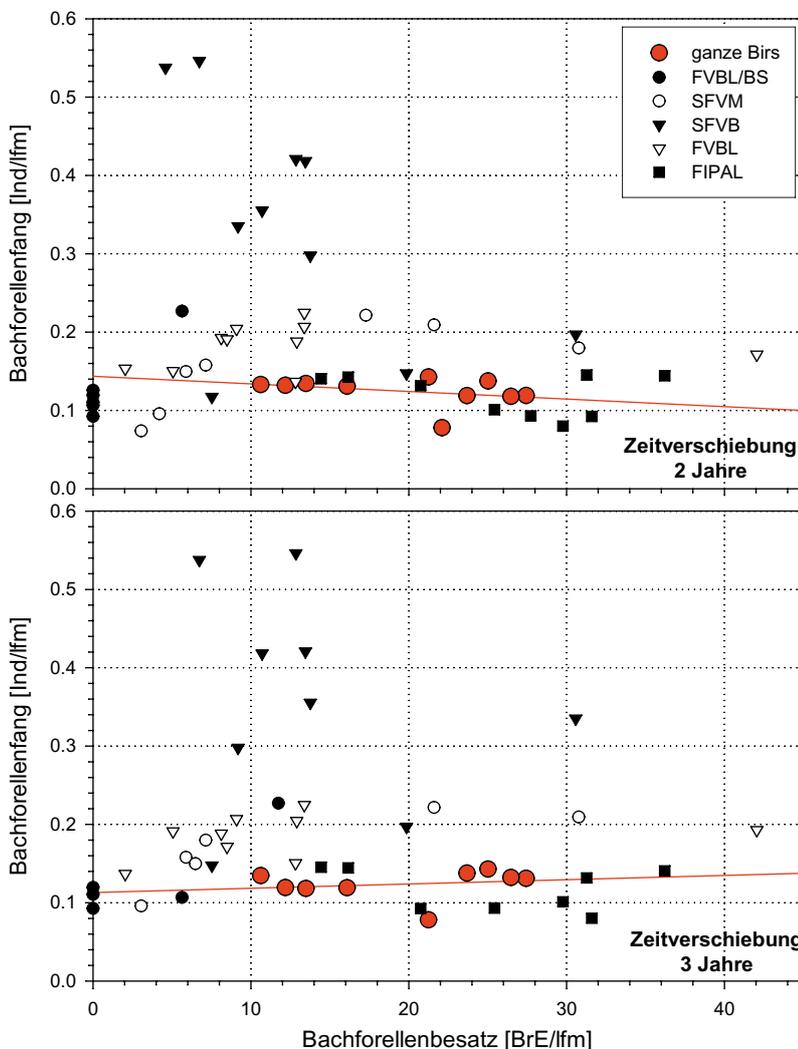


**Abbildung 22:** Besatz mit Bachforellen (oben) und Äschen (unten), umgerechnet in Brütlingseinheiten pro Laufmeter (ohne Jährlinge und ältere für Bachforellen, inkl. Jährlinge für Äschen) für die ganze Birs und die einzelnen Reviere von 1993 bis 2004 (Daten: KFVBL).

Eine Analyse des Zusammenhangs zwischen Fang und Besatz (ohne Jährlinge und ältere) zeigt grosse Streuungen zwischen und innerhalb den einzelnen Revieren (Abbildung 23). Unter Annahme, dass die Besatzfische nach 2 Jahren gefangen werden, ist für die gesamte Birs eine leicht negative Beziehung festzustellen (je mehr Besatz desto geringer der Fang!), wenn angenommen wird, dass die Fische - entsprechend den Wachstumsschätzungen weiter vorne - erst nach 3 Jahren gefangen werden, ergibt sich eine

leicht positive Tendenz (mehr Besatz = mehr Fang). Allerdings sind diese Beziehungen aufgrund der grossen Streuung nicht signifikant.

Über die Effizienz von Besatzmassnahmen existieren zahlreiche Studien. Diese zeigen einerseits sehr grosse Unterschiede zwischen verschiedenen Gewässern, andererseits relativ geringe Überlebensraten von Besatzfischen in Gewässern mit funktionierender natürlicher Reproduktion [z.B. BÜTTIKER 1989, 1998; GMÜNDER & FRIEDL 2002; HOLZER et al. 2003].



**Abbildung 23:** Beziehung zwischen Bachforellenbesatz (ohne Jährlinge und ältere) in Brütlingseinheiten (BrE) und Fang pro Laufmeter mit einer Zeitverzögerung von 2 Jahren (oben) bzw. 3 Jahren (unten) (Daten: KFBVL).

Um abzuschätzen inwiefern die Populationsstruktur der Bachforellen durch Besatzmassnahmen in den 5 Revieren beeinflusst werden kann, wurden mit den vorliegenden Daten einige Berechnungen vorgenommen:

- 1) Die geschätzte Bachforellenpopulation aus den Abfischungen 2004 (vgl. Tabelle 6) wurde aus den Flächen der Probestrecken auf die ganzen Revierflächen hochgerechnet und die Anteile der Altersklassen 0+ bis 3+ entsprechend der Populationsstruktur aus der Längenhäufigkeit (vgl. Abbildung 12) berechnet.
- 2) Aus den Besatzzahlen 2002 und 2003 (in BrE, ohne 1+ und ältere) wurden die Überlebenden geschätzt mit den angenommenen Überlebensraten von 3% vom Besatzzömmmerling zum 1+ (bzw. 0.3% für BrE) und 0.4% vom Sömmmerling zum 2+ (bzw. 0.04% für BrE). Die angenommenen Überlebensraten entsprechen ungefähr dem Mittel der von HOLZER et al. [2004] zusammengestellten Werte.
- 3) Die 2004 überlebenden Besatzfische wurden von den Bestandeszahlen subtrahiert (negative Werte wurden durch 0 ersetzt) und die Altersstruktur neu berechnet.

Die Resultate (Tabelle 7) zeigen, dass die angenommenen Überlebensraten kaum realistisch sein dürften, da 2004 z.T. weniger Fische vorhanden waren als Besatzfische hätten überleben müssen (Revier Birseck, SFVB). Weiter zeigt sich, dass bei dieser Schätzung der Einfluss der Besatzfische auf die aus natürlicher Fortpflanzung stammende Bachforellenpopulation mit 1 - 20 % in vielen Fällen eher gering sein dürfte, vor allem in den oberen Birsabschnitten des Laufentals (FIPAL), in denen die natürliche Fortpflanzung erfolgreich ist. Andererseits zeigten die Sömmmerlingsdichten, dass der natürliche Nachwuchs kaum ausreichen dürfte, um - unter Aufrechterhaltung von Fischerei und mit dem Einfluss von Prädation und PKD - langfristig eine selbsterhaltende Population zu bilden.

**Tabelle 7:** Überlebende aus Besatzmassnahmen 2002/03 und deren potenzieller Einfluss auf die Populationsstruktur 2004; nur Altersklassen 0+ - 2+.

	FVB/KFVB	SFVM	SFVB	FVA	FIPAL	Birs Total
<b>1) Bachforellenbestand und Populationsstruktur 2004 (&lt;3+)</b>						
0+	20	1'867	37	0	5'307	7'231
1+	59	3'267	74	2'487	15'859	21'747
2+	0	622	130	370	3'137	4'260
Total	79	5'757	241	2'857	24'303	33'237
<b>2) Besatz in Brütlingseinheiten (ohne &gt;Sömmmerlinge)</b>						
2002	12'000	17'370	64'640	21'170	864'890	980'070
2003	0	79'860	49'410	113'420	308'580	551'270
<b>2) Überlebende 2004 aus Besatz</b>						
2002	5	7	26	8	346	392
2003	0	240	148	340	926	1'654
<b>3) Populationsstruktur 04 abzügl. Besatz 02/03</b>						
0+	20	1'867	37	0	5'307	7'231
1+	59	3'028	0	2'146	14'934	20'167
2+	0	615	104	362	2'791	3'872
Total	79	5'510	141	2'508	23'032	31'270
<b>4) theor. Anteil Besatz 02/03 am Bestand 04 pro Altersklasse</b>						
1+	0.0%	7.3%	>100%	13.7%	5.8%	7.6%
2+		1.1%	19.9%	2.3%	11.0%	9.2%

Nicht berücksichtigt ist hier zudem das Potenzial an zusätzlichen Sömmmerlingen, die im Herbst oder Frühling aus nicht für die Aufzucht verwendeten Seitengewässern (Ibach, Lüssel, Lützel) in die Birs einwandern können.

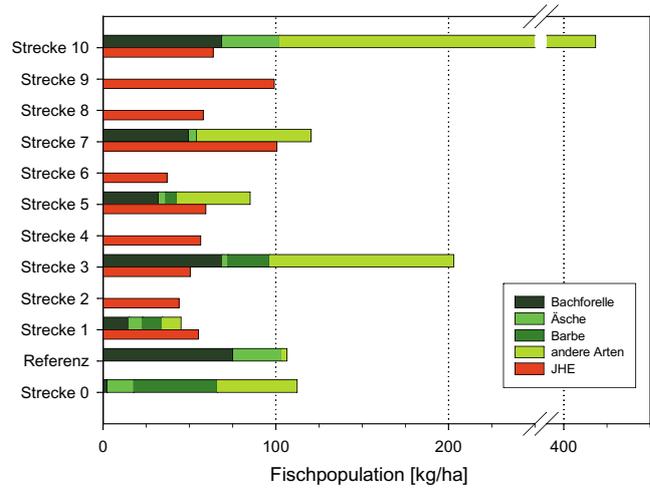
Genauere Angaben zur Wirkung von Besatzmassnahmen sind angesichts des beträchtlichen Aufwandes der Vereine für die Besatzfischproduktion von grösster Bedeutung und sollten dringend auch für die Birsreviere erarbeitet werden.

### 4.5 Bestandesschätzung, JHE und Fang

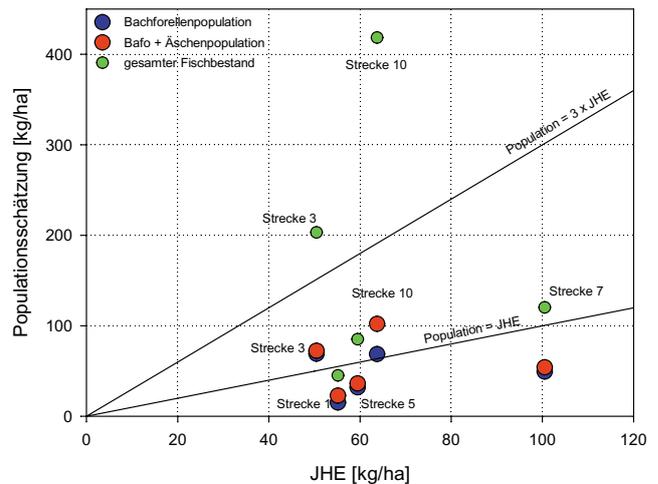
Zwischen den einzelnen Parametern zur Beurteilung des Fischbestandes bestehen zum Teil grosse Unterschiede. So zeigt die Gegenüberstellung von Jahreshektarertrag und aufgrund der Abfischungen geschätzter Populationsgrösse, dass in mehreren Untersuchungsstrecken der Bestand deutlich über, in andern aber auch unter dem JHE liegt (Abbildung 24). Insbesondere in den Strecken 3 und 10 mit einem sehr grossen Kleinfischbestand sind beträchtliche Differenzen festzustellen. Der übermässig grosse Bestand (bezüglich Anzahl Individuen) in diesen beiden Strecken ist auf einen Artefakt zurückzuführen, da bei der Abfischung im zweiten oder dritten Durchgang jeweils mehr Groppen gefangen wurden als im vorhergehenden. Aufgrund der Berechnungsweise ist deshalb die Schätzung des Gesamtbestandes für diese Art nicht zuverlässig. Derselbe Artefakt kann in Strecke 3 festgestellt werden, in der im 2. Durchgang deutlich mehr Elritzen, Strömer und Bartgrundeln gefangen wurden als im vorhergehenden. Die Schätzungen der Forellenbestände sind dagegen zuverlässig, da sich diese Art deutlich besser quantitativ mit dem Elektrofänger erfassen lässt.

Der Vergleich von JHE und Populationsschätzung kann trotzdem wertvolle Hinweise auf den Zustand der Fischgemeinschaft liefern. Da der JHE mit demjenigen Teil des Fischbestandes gleichzusetzen ist, der ohne Schädigung der Population abgeschöpft werden kann, sollte der Gesamtbestand theoretisch ungefähr dreimal so gross sein wie der JHE. Abbildung 25 zeigt, dass in Strecke 10, die als nicht zuverlässiger «Ausreisser» bezeichnet wurde, dieser Wert bei Berücksichtigung aller Arten deutlich überschritten wird, werden allerdings nur Bachforellen- und Äschenbestand berücksichtigt, liegen die Werte im Bereich des ein- bis dreifachen JHE. In Strecken 3, 5 und 7 entspricht auch der Gesamtfischbestand ungefähr dem ein- bis dreifachen JHE, und in Strecke 1 ist der geschätzte Gesamtbestand kleiner als der JHE.

Diese geringer als zu erwartenden Biomassen in einigen Probestrecken sind ein Hinweis darauf, dass das Potenzial der Birs in mehreren



**Abbildung 24:** Aus quantitativen Elektroabfischungen geschätzte Biomasse der Fischpopulation und aufgrund der Bonitierung geschätzter Jahreshektarertrag JHE in den Probestrecken.



**Abbildung 25:** Geschätzte Biomasse des gesamten Fischbestandes in Beziehung zum Jahreshektarertrag JHE in den Probestrecken.

Abschnitten nicht ausgeschöpft werden kann. In Strecke 1 (Revier Birseck) ist die Befischungsintensität relativ hoch, und der geringe Bestand könnte durch zu starke Befischung verursacht worden sein, aber auch Staustrecken und Prädation können für geringe Fischbestände mitverantwortlich sein.

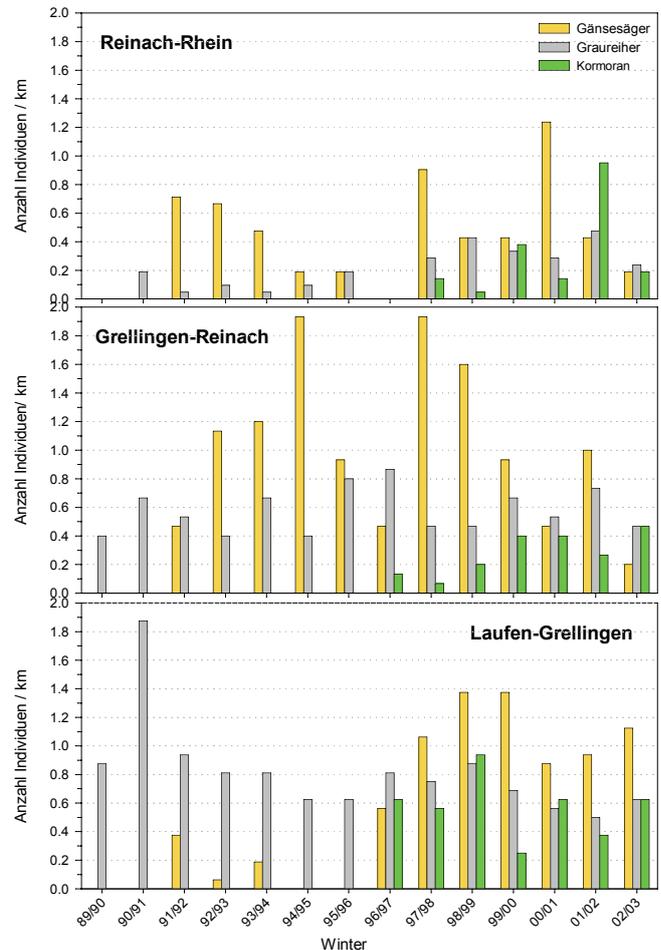
## 4.6 Prädation und PKD

### Prädation durch fischfressende Vögel

Die Bestände von Kormoran und Gänsesäger als Wintergäste, haben in den letzten 10 – 20 Jahren stark zugenommen. Der Gänsesäger hat seit den 1980er Jahren auch seine Brutpopulation in der Schweiz deutlich vergrössert und ist nun häufiger in kleinen Gewässern zu beobachten. Der Graureiherbestand dagegen ist seit rund 10 Jahren mehr oder weniger konstant, von wenigen Ausnahmejahren abgesehen.

An der Birs werden alljährlich im November und Januar die überwinterten Wasservögel durch Zählungen der Schweizerischen Vogelwarte in Sempach auf drei Strecken erfasst. Dabei handelt es sich um Stichproben an je einem Tag. Während der Wintersaison können deshalb auch immer wieder mal mehr oder weniger Vögel beobachtet werden, speziell bei Kormoran und Gänsesäger, die je nach Jagdbedingungen im Rhein stärker oder schwächer in die Birs einfliegen.

Für unsere Schätzungen des Prädationsdruckes stützen wir uns auf die offiziellen Zählresultate der Vogelwarte und berechnen den Mittelwert der November- und Januarzählungen der letzten 5 Jahre für die drei Strecken (Abbildung 26). Die Vogelzählungen erwecken den Anschein, dass der Prädationsdruck im Birs-Oberlauf grösser ist, als im Unterlauf. Die Zählungen geben bloss Momentaufnahmen wieder, Gänsesäger und Kormoran sind jedoch sehr mobil und bevorzugen erfahrungsgemäss gute Äschenstrecken.



**Abbildung 26:** Entwicklung der Winterbestände fischfressender Vögel in drei Birsabschnitten von 1989/90 bis 2002/03 (Daten: Schweiz. Vogelwarte, Sempach).

PKD

Aus den vorliegenden Angaben lässt sich ungefähr abschätzen, wie viel Biomasse dem Gewässer durch fischfressende Vögel entnommen wird (Tabelle 8). Für die Birs von der Mündung bis nach Laufen lässt sich damit ein Wert von rund 1'850 kg Fisch oder durchschnittlich rund 27 kg/ha schätzen, die pro Jahr abgeschöpft werden. Dies entspricht knapp einem Viertel der gesamten Fischbiomasse oder 46 % der gesamten Bachforellen- und Äschenbiomasse gemäss unseren Schätzungen (vgl. Tabelle 6, ohne Strecke 10). Dieser Wert liegt zwischen den im Schlussbericht Fischnetz erwähnten Angaben von 1 – 10% des Anglerfanges und dem von Escher geschätzten Wert von 40 – 60 kg/ha für die Birs (ESCHER, mündliche Mitteilung).

In verschiedenen Studien im Rahmen von Fischnetz wurde auch die Birs an mehreren Stellen nach PKD untersucht. Dabei zeigte sich, dass im Unterlauf 10 – 70% der untersuchten Bachforellen befallen waren, im Oberlauf dagegen «nur» 9 – 40%. Die Häufigkeit der Krankheit scheint im Moment flussaufwärts abzunehmen, da in Soyhières bloss noch 5% und in Court 0% der untersuchten Fische befallen waren. Die Anwesenheit von PKD in der basellandschaftlichen Birs ist damit auch bei der Bewirtschaftung einzubeziehen.

**Tabelle 8:** Schätzung der durch fischfressende Vögel pro Jahr entnommenen Fischbiomasse in der Birs (durchschnittliche Breiten aus Datenbank Ökomorphologie).

Abschnitt von Birs-km von	Rhein	Reinach	Grellingen	Total		
Birs-km bis	0.150	8.300	15.000	0.150		
Abschnitt bis	8.300	15.000	26.750	25.000		
Abschnittslänge [m]	Reinach	Grellingen	Laufen			
durchschnittliche Breite [m]	8'150	6'700	11'750	24'850		
Gewässerfläche [ha]	26.1	24.4	25.8	25.5		
	21.3	16.3	30.3	67.9		
	Anzahl Vögel / Strecke (Mittelwert Nov-Jan 1998-2003)					
				Total kg/J		
Kormoran	0.5	150	3.6	2.6	4.5	802.5
Graureiher	0.35	90	3.7	4.3	5.2	415.8
Gänsesäger	0.3	100	5.7	6.3	9.1	633
Futter kg/Jahr			558	519	774	1851
<b>kg/ha</b>			<b>26.2</b>	<b>31.8</b>	<b>25.5</b>	<b>27.3</b>

Graureiher halten sich nicht permanent am Gewässer auf. Ein beträchtlicher Teil ihrer Nahrung setzt sich aus Mäusen, Kleinsäuger und Insekten zusammen. Gemäss Magenanalysen Müller 1983 / 84 wurden auch Weissfische, Barsche, Groppen und Stichlinge gefunden. In einem Gewässer mit gemischtem Fischbestand wie der Birs dürfte deshalb nur ein Teil der Fischnahrung aus Forellen bestehen.

## 5 Fischereilicher Nutzungs- und Bewirtschaftungsplan

### 5.1 Überblick

Um die umfangreichen Resultate der verschiedenen Untersuchungen und Auswertungen in den vorhergehenden Kapiteln zusammenzufassen, gibt Tabelle 9 einen Überblick mit einer

Beurteilung der wichtigsten Parameter zum Lebensraum, den Fischbeständen und zu deren Nutzung.

**Tabelle 9:** Zusammenfassung der wichtigsten Kenndaten, die zur Grobcharakterisierung der einzelnen Fischereireviere beigezogen werden können (vgl. vorangehende Kapitel).

Strecke					Laufental		
	Birsfelden	Münchenstein	Birseck	Aesch	Duggingen - KW Nenzlingen	Stau Nenzlingen - Biomill	Biomill - Kantonsgrenze
	FVB/KFVBS	SFVM	SFVB	FVA	FIPAL		
Probestrecke	0	Ref	1	2-3	4-5	6	7-10
Morphologie	(gut)	mittel	gut	mittel	mittel	schlecht	mittel
Wanderhindernisse	keine	wenige	keine	keine	mehrere	wenige	keine
Staustrrecken	nein	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Wasserqualität	(stark belastet)	belastet	belastet	belastet	belastet		
Artenvielfalt/	13-16	8-9	9	7-8	9	5-6	4-6
Nicht typische Arten	einige	einzelne	einige	einige	viele	einige	einzelne
Gefährdete Arten	viele	wenige	wenige	wenige	wenige	einzelne	(einzelne)
Prädationsdruck	mittel	mittel	mittel	mittel	stark	stark	?
PKD	stark	vorhanden	vorhanden.	mittel	schwach	mittel	?
JHE [kg/ha]	(50-60)	(50-60)	55	44-50	56-96	37	57-99
<b>Bachforelle</b>							
Bestand [I/ha]	23	586	77	422	467	-	433-869
Fortpflanzung	(-)	gut	mässig	gut	schlecht	schlecht	gut
Fortpflanzungserfolg	(-)	gut	schlecht	schlecht	gut	mittel	gut
* Besatz aktuell [BrE/Lfm]	0 - 19	2 - 6	8 - 31	2 - 42		14 - 36	
Befischungsdruk (Karten/ha)	mittel - gross	gering	gross - mittel	mittel		gering	
<b>Äsche</b>							
Bestand [I/ha]	223	194	56	23	173	-	271-676
Fortpflanzung	gut	gut	?	schlecht	?	gut	gut
Fortpflanzungserfolg	mittel	schlecht	?	?	schlecht	gut	gut
* Besatz aktuell [BrE/Lfm]	0 - 5.5	2.5 - 6.5	1.2 - 6.4	0.1 - 1.8		0	
Befischungsdruk (Anteil an Gesamtfang)	10 - 20%	0 - 5%	0 - 4%	1 - 3%		2 - 8%	

\* letzte 5 Jahre, ohne Jährlinge und ältere

## 5.2 Nutzungsziel

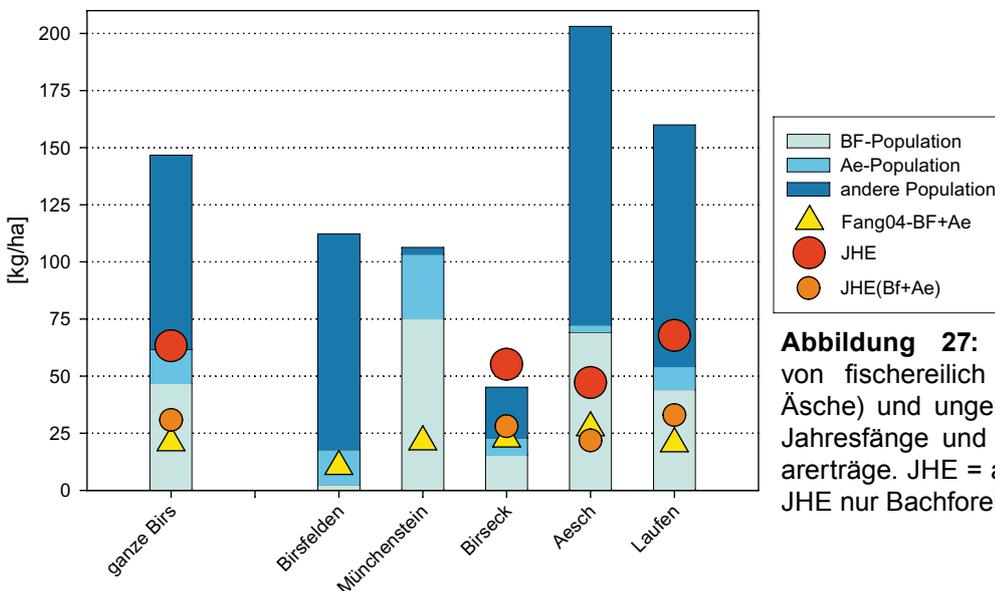
### Fangerträge

Der geschätzte Jahreshektarertrag JHE für die drei oberen Pachtreviere (SFVB, FVA und FIPAL) liegt bei durchschnittlich gut 60 kg/ha, wobei das Laufental etwas ertragsstärker ist als die unterhalb liegenden Strecken (Abbildung 27). Für das Revier Birsfelden ist nach der erfolgreichen Revitalisierung ein JHE ungefähr in derselben Grössenordnung zu erwarten. Für das Revier Münchenstein (SFVM) scheint in Anbetracht der zum Teil guten Uferstrukturierung (revitalisierte Abschnitte) und der für Wirbellose und Kieslächer günstigen Flusssohle ebenfalls ein JHE von 40 – 60 kg/ha möglich.

Der JHE kann auch als Kapazität des Lebensraumes interpretiert werden und schliesst alle vorhandenen Fischarten ein, die diese Nährtierbasis nutzen. Wir haben deshalb für die Schätzung des möglichen Fangertrages für die Angelfischerei einen modifizierten JHE(BF+Ae) berechnet, der dem proportionalen Anteil des Bachforellen- und Äschenbestandes (in kg) an der gesamten Fischpopulation in der Untersuchungstrecke entspricht. Der heutige Fischbe-

stand schliesst auch die Prädation durch fischfressende Vögel bereits mit ein, so dass diesbezüglich keine zusätzliche Korrektur erforderlich ist. Unter Berücksichtigung des teilweise hohen Anteils an nicht genutzten Fischarten kann deshalb ein JHE(BF+Ae) von ca. 30 kg/ha als realistisch angenommen werden. Die aktuellen Fänge liegen nicht weit von dieser Marke entfernt und diese dürfte deshalb auch für die Zukunft als anzustrebende Grössenordnung zu betrachten sein, wobei selbstverständlich Ertragsschwankungen (gegen unten und gegen oben) immer in Kauf genommen werden müssen.

Solange von deutscher Seite des Rheins der Aal stark gefördert wird, müssen die Angler vor allem in den unteren Birsabschnitten vermehrt auch diese Art befischen. Der Aal ist ein grosser Prädatoren und kann bei starkem Bestand den Jungfischen und Kleinfischarten übermässig zusetzen. Dabei sind nicht nur Jungfische der vom Angler geschätzten Arten betroffen, sondern in besonderer Masse auch gefährdete Arten (Strömer, Nasen).



**Abbildung 27:** Populationsschätzungen von fischereilich genutzten (Bachforelle, Äsche) und ungenutzten Arten, sowie die Jahresfänge und errechneten Jahreshektarerträge. JHE = alle Arten, JHE (Bf+Ae) = JHE nur Bachforellen und Äschen.

## Äsche

Da die basellandschaftliche Birs vorwiegend der Äschenregion zugehört, muss fischökologisch die Äsche im Zentrum der Überlegungen zur Nutzung der Fischbestände in diesem Gewässer stehen. Die Äsche kann sich in weiten Teilen der Birs (ausgenommen Staustrecken) erfolgreich fortpflanzen, und oberhalb des Staus Duggingen hat sich – ohne Besatzmassnahmen - eine selbsterhaltende Population etabliert. Allerdings werden die Äschenbestände auf der ganzen Länge recht intensiv befischt (hauptsächlich von Prädatoren), da bei den Felderhebungen kaum grössere Exemplare registriert wurden. In den Revieren unterhalb von Duggingen werden in bescheidenem Umfang Äschenbrütlinge und z.T. –jährlinge eingesetzt. Die Äsche zeigt in der Birs rasches Wachstum und das bisher angewendete Fangmindestmass von 30 cm entspricht ungefähr der Länge am Ende des zweiten Lebensjahres, bei Erreichen der ersten Laichreife. Dies ist somit als untere Grenze zu bezeichnen und sollte bei Vorliegen einer präziseren Wachstumskurve einer Überprüfung unterzogen werden.

## Bachforelle

Daneben hat auch die Nutzung der Bachforelle als wichtige Begleitart in der Äschenregion ihre Berechtigung, insbesondere unter Berücksichtigung der Seitenbäche, die zum grossen Teil der Forellenregion angehören. Zur Förderung des Bachforellenbestandes sollte die Verbesserung der Lebensraumqualität und der Laichmöglichkeiten in den Seitengewässern (Strukturvielfalt, freier Fischaufstieg, wenn nötig Massnahmen zur Verminderung der Kolmation) an erster Stelle stehen. Aus den Zuflüssen werden bei hoher Sömmerlingsdichte Jungfische in die Birs einwandern und den Bachforellenbestand verstärken. Zudem sind die Seitenbäche in der Regel kälter als der Hauptfluss und damit weniger von PKD betroffen. In Anbetracht von PKD, nicht unwesentlichem Prädationsdruck durch fischfressende Vögel und der relativ geringen Dichte an älteren Tieren vor allem unterhalb von Laufen, sind aber auch Besatzmassnahmen in gemässigtem Rahmen zur Stützung des Bestandes vertretbar.

Das Wachstum der Bachforelle ist (vorläufig) als rasch zu bezeichnen und das in der Verordnung zum Fischereigesetz vom 29. Juni 1999 festgelegte Fangmindestmass von 22 cm (28 cm Birsmündung bis Dornachbrugg) ist zu tief angesetzt. Das von den Fischereivereinen angewendete Fangmindestmass von 26 cm scheint dagegen angemessen. Die Wachstumskurve ist allerdings anhand von Schuppenanalysen genauer zu überprüfen.

## Gefährdete Arten

Die Nase kommt in der Birs nur noch in einem kleinen Restbestand vor, oder wandert als Einzelexemplare aus dem Rhein ein. Speziell unter Berücksichtigung der starken Gefährdung dieser Art in andern schweizerischen Fließgewässern, empfehlen wir – analog dem Strömer - die ganzjährige Schonung dieser Art in der Birs mit einer entsprechenden Revision der Verordnung zum Fischereigesetz. Des weiteren schlagen wir vor, mit Aufzucht- und Besatzmassnahmen (Jährlinge, Herkunft: Wiese) den Bestand in der Birs zu fördern, bis wiederum eine selbsterhaltende Laichtierpopulation mit mehreren 1'000 adulten Exemplaren erreicht ist. Dies auch aus Sicherheitsüberlegungen zur Diversifikation des Risikos, da in Rhein-Wiese-Birs heute fast die einzige grössere Population in der Schweiz lebt, nebst einer weiteren in Thur-Rhein.

Der Strömer weist in der Birs heute noch eine der grössten Populationen der ganzen Schweiz auf. Auch wenn seine Jungfische lokal sehr häufig und in grossen Schwärmen auftreten können, ist doch der ganzjährige Schutz dieser Art gemäss Verordnung zum Fischereigesetz nach wie vor gerechtfertigt.

Im Zusammenhang mit dem Programm «Lachs2020» dürfte auch der Lachs zur Fortpflanzung aus dem Rhein in die Birs einwandern. Sobald die Fischgängigkeit aller rheinabwärts liegenden Wehre realisiert ist, muss die Situation diesbezüglich überwacht werden. Nach Ankunft des Lachses sind in den betroffenen Birsrevieren für Forellen Fangfenster zu definieren (z.B. 28 – 45 cm), damit die laichenden Lachse bis zur Etablierung einer grösseren, stabilen Population ganzjährig geschützt werden können.

## 5.3 Besatzplanung

### Äsche

Das Ziel der vermehrten Förderung der Äsche in der basellandschaftlichen Birs soll primär durch die Förderung der natürlichen Fortpflanzung und des erfolgreichen Aufwachsens der Jungfische angestrebt werden. Dabei müssen Flussole (= Laichplätze) und Strukturvielfalt im Uferbereich (= Larvenhabitate) im Vordergrund stehen. Die eingeleiteten Revitalisierungen können wesentlich dazu beitragen, den Lebensraum für diese Art zu verbessern. Eine jährliche Beobachtung der Larvendichten gibt wertvolle Anhaltspunkte für den Fortpflanzungserfolg.

Der Äschenbesatz der letzten 5 Jahre mit 2 bis 6 Brütlingseinheiten pro Laufmeter, vorwiegend als Brütlinge und Vorsömmerlinge (Ausnahme Revier SFVM mit relativ viel Jährlingen) scheint recht moderat. Wir schlagen vor,

- ▶ in den untersten beiden, revitalisierten Revieren (Birsfelden und Münchenstein) die natürliche Entwicklung des Bestandes zu verfolgen und in den nächsten Jahren keinen weiteren Besatz zu tätigen.
- ▶ in den mittleren beiden Revieren (Birseck und Aesch) bei geringem Erfolg der natürlichen Fortpflanzung Besatz in der bisherigen Grössenordnung zu tätigen.
- ▶ im obersten Revier (Laufental) wie bisher auf Besatz zu verzichten.

### Bachforelle

In Anbetracht der relativ geringen Fischbestände in mehreren Birsabschnitten, der als ungenügend beurteilten Sömmerlingsdichte der Bachforellen im Untersuchungsjahr 2004, des mittleren bis starken Prädationsdruckes und der Anwesenheit von PKD in der Birs, sind die Bachforellenbestände mit moderaten Besatzmassnahmen zu unterstützen. Einige allgemeine Regeln sind dabei zu beachten:

- ▶ Auf einen undifferenzierten «Pflichtbesatz» ist zu verzichten.
- ▶ Kein Bachforellenbesatz in Staustrecken, da diese als Lebensraum für die Bachforelle wenig geeignet sind.

- ▶ Besatzforellen ausschliesslich von Elterntieren aus dem Einzugsgebiet der Birs.
- ▶ Besatzfische in natürlichen, PKD-freien Aufzuchtbächen zu Sömmerlingen heranziehen, analog der bisherigen Praxis.
- ▶ Auf Brütlingsbesatz in die Birs verzichten, dafür Besatz im Herbst durchführen (September/Oktober) um eine eventuelle Resistenzbildung gegen PKD zu fördern.
- ▶ Kein Besatz mit fangfähigen Zuchtfischen, da deren Überlebensrate extrem klein ist.
- ▶ Besatzmengen periodisch neu überprüfen und der natürlichen Fortpflanzung anpassen.
- ▶ Besatzerfolg überprüfen und Besatz der Bestandesentwicklung anpassen.
- ▶ Anzahl, Zustand und Lage der Aufzuchtbäche überprüfen, natürliche Seitenbäche der Birs als Laichgewässer für die natürliche Fortpflanzung fördern.

Zur Festlegung der Anzahl Besatzfische sind die einzelnen Birsabschnitte unterschiedlich zu behandeln:

- ▶ Für die untersten beiden Reviere (FVB/KFVBS und SFVM) wird empfohlen, in den nächsten 3 - 5 Jahren weiterhin auf Besatzmassnahmen mit Bachforellensömmerlingen zu verzichten. Nach erfolgreichem Abschluss der Revitalisierung sollte die Chance bestehen, dass sich die Fischgemeinschaft selbstständig etablieren kann. Da die Temperatur im Sommer nahe an die obere Grenze für Bachforellen steigt, ist der Lebensraum für diese Art im untersten Revier der Birs nicht als optimal zu bezeichnen.
- ▶ In den Revieren Birseck (SFVB) und Aesch (FVA) und zum Teil im Laufental (FIPAL) sind nicht die gesamten Streckenlängen zu besetzen (Staustrecken!).
- ▶ Das Laufental (FIPAL) kann entsprechend der Morphologie und dem Fischbestand in drei Abschnitte unterteilt werden: 1. Duggingen bis Wehr Nenzlingen («Nenzlingen»), 2. Wehr Nenzlingen bis Stau Biomill («Laufen»), 3. oberhalb Stau Biomill bis Kantonsgrenze («Liesberg»). Die Besatzmengen müssen

unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Ertragsfähigkeit, des differierenden Fortpflanzungserfolges und des ansehnlichen Äschenbestandes in diesen 3 Abschnitten unterschiedlich sein. Die Staustrecken sollten ebenfalls nicht besetzt werden.

Zur Festlegung der Besatzmengen haben wir zwei unterschiedliche Ansätze verfolgt, die im Folgenden kurz beschrieben werden.

**a) Zielgrösse: 1'000 Sömmerlinge / ha**

- Die Besatzmengen sollen so ausgerichtet sein, dass im Herbst unter Berücksichtigung der Naturverlaichung und der Einwanderung aus Seitenbächen die nach SCHAGER & PETER [2004] für die Bestandeserhaltung notwendige Dichte von ca. 1'000 Sömmerlinge/ha erreicht wird.

- Bei Zugrundelegung der Populationsstärken und des Fortpflanzungserfolges 2004 und unter Berücksichtigung einer «effektiven Gewässerfläche» (Streckenlänge abzüglich gestauten Abschnitten, davon 2/3 der Fläche die den Jungfischen zur Verfügung steht) kann als Grössenordnung ein Besatzbedarf von rund 30'000 bis 32'000 Sömmerlingen für die ganze Birs vorgeschlagen werden (Tabelle 10). Sofern in den untersten zwei Revieren kein Besatz getätigt wird, beläuft sich der Besatzbedarf auf 20'000 – 25'000 Sömmerlinge.

**Tabelle 10:** Grössenordnung der Besatzmengen an Bachforellen-Sömmerlingen in den Pachtrevieren der Birs (BL) gemäss Zielgrösse a) 1'000 Sömmerlinge / ha..

	Birsfelden FVB/KFVBS	Münchenstein SFVM	Birseck SFVB	Aesch FVA	Nenzlingen	Laufental Laufen FIPAL	Liesberg	
Länge Strecke Total [m]	2'150	4'350	1'650	4'200	6'500	8'500	9'000	
Länge Stau [m]	0	0	-400	-1000	-1900	-3000	0	
Nettolänge [m]	2'150	4'350	1'250	3'200	4'600	5'500	9'000	
durchschn. Breite [m]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.0	18.0	
Fläche fliessend [ha]	4.3	8.7	2.5	6.4	8.3	9.9	16.2	
F(effektiv) = 2/3 Fläche	2.9	5.8	1.7	4.3	5.5	6.6	10.8	
Sömmerlinge/lfm	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	
<b>Zielgrösse:</b> Sömmerlinge/ha	1050	1050	1050	1050	1000	1000	1000	
«-» Naturverlaichung & Zuwanderung Seitenbäche	20%	20%	10%	10%	40%	20%	70%	
«+» Prädation/PKD	20%	10%	10%	20%	20%	30%	10%	
<b>Besatz Sömmerlinge</b>	<b>3'010</b>	<b>5'481</b>	<b>1'750</b>	<b>4'928</b>	<b>4'416</b>	<b>7'260</b>	<b>4'320</b>	<b>Total</b>
<b>ohne Rev. Birsfelden und Münchenstein</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1'750</b>	<b>4'928</b>	<b>4'416</b>	<b>7'260</b>	<b>4'320</b>	<b>31'200</b>
								<b>22'700</b>

b) Zielgrösse: Mindestbestand 3<sup>+</sup> von 5'000

- Aus den Erhebungen 2004 und dem durchschnittlichen Fang 1999 - 2004 ergibt sich ein «Minimalbestand» an fortpflanzungsreifen Bachforellen (3<sup>+</sup>) von mindestens 5'261 Individuen für die ganze Birs (Tabelle 11). Bei Zugrundelegung der Fortpflanzungssituation 2003/04 gemäss den Erhebungen (Laichgruben und Sömmerlingsdichten) und altersspezifischen Mortalitätsraten nach STAUB [1985] resultieren daraus ohne Fang nach 3 Jahren erneut rund 5'700 Individuen der Altersklasse 3<sup>+</sup>.
- Wird davon wiederum ein Gesamtfang von 4'685 Bachforellen abgezogen, sind mit dem Besatz rund 4'000 Bachforellen zu ersetzen. Daraus resultiert eine Besatzmenge von rund 25'000 Sömmerlingen oder eine Besatzdichte von 0.35 Sömmerlingen pro Laufmeter, verteilt auf die 5 Reviere gemäss Tabelle 11. Wird auf Besatz in den untersten beiden Revieren verzichtet, reduziert sich der Bedarf auf rund 22'000 Sömmerlinge. Damit wird ein durchschnittlicher Bestand von 830 Sömmerlingen/ha (natürlich + Besatz) erreicht.
- Werden die Überlebensraten um 50% für 0<sup>+</sup> (PKD) und je 30% für 1<sup>+</sup> und 2<sup>+</sup> (Prädation) reduziert, resultiert daraus ein neuer 3<sup>+</sup>-Bestand von 827 Tieren ohne Fang. Soll der Fang im bisherigen Ausmass möglich sein, entsteht ein Ersatzbedarf von gesamthaft rund 125'000 Sömmerlingen für eine Bestandesdichte von rund 2'600 Sömmerlingen / ha Nettofläche (vgl. oben).
- Angenommen in den beiden untersten Revieren wandern 10%, in den beiden mittleren je 10 % und im Laufental 20% der benötigten Sömmerlinge natürlicherweise aus Seitenbächen zu, so sind rund 105'000 Sömmerlinge für die ganze Birs notwendig. Wird in den beiden untersten Revieren gänzlich auf Besatz verzichtet, so werden noch 92'000 Sömmerlinge oder eine Besatzdichte von circa 3.1 Sömmerlingen/lfm (ohne Staustrecken, vgl. oben) benötigt. Wird davon ausgegangen, dass mehr oder weniger Sömmerlinge aus Seitenbächen zuwandern, so kann der Besatzbedarf gemäss Tabelle 11 entsprechend angepasst werden.

Wir empfehlen aufgrund dieser Überlegungen für die nächsten 5 Jahre eine Besatzmenge von jährlich 50'000 bis 60'000 Sömmerlingen bereitzustellen. Dazu müssen allerdings Bestand und Fortpflanzung genau verfolgt, und die Besatzmenge bei Bedarf nach unten oder oben angepasst werden.

**Tabelle 11:** Grössenordnung der Besatzmengen an Bachforellen-Sömmerlingen in den Pachtrevieren der Birs (BL) gemäss Zielgrösse b) 5'000 fortpflanzungsreife Bachforellen im Herbst.

	Birsfelden	Münchenstein	Birseck	Aesch	Nenzlingen	Laufental Laufen FIPAL	Liesberg	Total
	FVB/KFVBS	SFVM	SFVB	FVA				
Länge Strecke Total [m]	2'150	4'350	1'650	4'200	6'500	8'500	9'000	36'200
abzügl. Länge Stau [m]	0	0	-400	-1000	-1900	-3000	0	
Nettolänge [m]	2'150	4'350	1'250	3'200	4'600	5'500	9'000	30'050
durchschn. Breite [m]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	18.0	18.0	
Fläche fliegend [ha]	4.3	8.7	2.5	6.4	8.3	9.9	16.2	56.3
<b>Ausgangsbestand an Laichtieren (Überlebensraten s1 *)</b>								
Sömmerlinge aus LG **)	0	479	37	652	553	475	1'299	3'493
Só > 1+ 0.66	0	316	24	430	365	313	857	2'306
1+ > 2+ 0.5	0	158	12	215	182	157	429	1'153
2+ > 3+ 0.5	0	79	6	108	91	78	214	576
Fang Mittelwert 1999-2004	168	386	268	588	778	1'033	1'464	4'685
<b>3+ aus Laich+Fang = "Minimalbestand"</b>	<b>168</b>	<b>465</b>	<b>274</b>	<b>696</b>	<b>869</b>	<b>1'111</b>	<b>1'679</b>	<b>5'261</b>
<b>Variante 1: Mortalitäten ohne PKD und Prädation (Überlebensraten s1 *)</b>								
Eier ***)	42'000	116'238	68'513	173'900	217'270	288'485	408'943	1'315'349
Eier -> Br 0.5	21'000	58'119	34'256	86'950	108'635	144'242	204'472	657'674
Br -> 0+ 0.07	1'470	4'068	2'398	6'087	7'604	10'097	14'313	46'037
0+ -> 1+ 0.5	735	2'034	1'199	3'043	3'802	5'048	7'157	23'019
1+ -> 2+ 0.5	368	1'017	599	1'522	1'901	2'524	3'578	11'509
2+ -> 3+ 0.5	184	509	300	761	951	1'262	1'789	5'755
abzügl. Fang	-168	-386	-268	-588	-778	-1'033	-1'464	-4'685
Überschuss/Defizit	16	123	32	173	173	229	325	1'070
Differenz zu Minimalbestand	-152	-342	-242	-523	-696	-925	-1'311	-4'192
<b>Ersatzbedarf Sömmerlinge durch Besatz</b>	<b>923</b>	<b>2'075</b>	<b>1'469</b>	<b>3'168</b>	<b>4'221</b>	<b>5'604</b>	<b>7'944</b>	<b>Total 25'405</b>
<b>ohne Rev. Birsfelden und Münchenstein</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1'469</b>	<b>3'168</b>	<b>4'221</b>	<b>5'604</b>	<b>7'944</b>	<b>22'406</b>
<b>Variante 2: Mortalitäten mit PKD und Prädation (Überlebensraten s2 *)</b>								
Eier ***)	42'000	116'238	68'513	173'900	217'270	288'485	408'943	1'315'349
Eier > Br 0.5	21'000	58'119	34'256	86'950	108'635	144'242	204'472	657'674
Br -> 0+ 0.035	735	2'034	1'199	3'043	3'802	5'048	7'157	23'019
0+ > 1+ 0.33	243	671	396	1'004	1'255	1'666	2'362	7'596
1+ > 2+ 0.33	80	222	131	331	414	550	779	2'507
2+ > 3+ 0.33	26	73	43	109	137	181	257	827
abzügl. Fang	-168	-386	-268	-588	-778	-1'033	-1'464	-4'685
Überschuss/Defizit	-142	-313	-225	-479	-641	-851	-1'207	-3'858
Differenz zu Minimalbestand	-310	-778	-499	-1'174	-1'510	-2'005	-2'843	-9'119
Ersatzbedarf Sömmerlinge	4'307	10'822	6'942	16'337	21'014	27'902	39'552	126'877
davon Zuwanderung	431	1'082	694	1'634	4'203	5'580	7'910	21'535
<b>Ersatzbedarf Sömmerlinge durch Besatz</b>	<b>3'877</b>	<b>9'740</b>	<b>6'248</b>	<b>14'704</b>	<b>16'811</b>	<b>22'321</b>	<b>31'642</b>	<b>Total 105'343</b>
<b>ohne Rev. Birsfelden und Münchenstein</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6'248</b>	<b>14'704</b>	<b>16'811</b>	<b>22'321</b>	<b>31'642</b>	<b>91'726</b>

\*) s1 = Überlebensraten nach [Staub 1985], s2 = Überlebensraten mit Berücksichtigung PKD und Prädatoren

\*\*\*) Anzahl Laichgruben 2003 x durchschnittl. Anzahl Sömmerlinge2004/Laichgrube pro Strecke

\*\*\*\*) Annahme: 500 Eier pro Rogner

## 5.4 Handlungsbedarf Gewässer

Massnahmen zur Verbesserung der Lebensbedingungen für die Fischfauna müssen bei der Bewirtschaftung der Fischbestände nach ökologischen Grundsätzen im Vordergrund stehen. Dazu zählen die Sanierung von Wanderhindernissen (Wehre und glatte Sohlrampen gemäss Übersicht Ökomorphologie und Revierkarten im Anhang), Verbesserungen der Strukturvielfalt im Uferbereich (gelbe und rote Abschnitte in der Übersicht Ökomorphologie), Optimierung der Ufervegetation (Beschattung, Lebensgrundlage für vielerlei Anflugnahrung) und des Geschiebehaushaltes. Im REP-Birs werden entsprechende Massnahmen genauer erläutert.

Besondere Beachtung muss auch der Sanierung der unbefriedigenden Restwasserführung beim Kraftwerk Nenzlingen geschenkt werden.

Den Seitenbächen ist bezüglich Renaturierung besonderes Gewicht zu verleihen, da diese für die Bestandenserhaltung der fischereilich wichtigen Bachforelle von zentraler Bedeutung sind. Da bei Berücksichtigung der vorliegenden Empfehlungen weniger Besatzmaterial benötigt wird als bisher, sollte auch eine Rückführung heute als Aufzuchtbäche genutzter Gewässer in natürliche Laichgewässer für die Bachforelle überprüft werden.

Weiter sind in den Zuflüssen soweit möglich Kiesfänge aufzuheben, um punktuelle Kolmationsprobleme und die streckenweise Tiefenerosion der Birs zu reduzieren (vgl. REP).

## 5.5 Controlling

Erfolgskontrolle ist ein wichtiger Bestandteil einer angepassten, naturnahen Bewirtschaftung der Fischbestände. Die den vorgeschlagenen Massnahmen zu Grunde liegenden Erhebungen zum Fisch- und Nährtierbestand sind als Momentaufnahmen zu betrachten, und sollten periodisch (Zeitraumen: ca. alle 3 - 5 Jahre) wiederholt werden, damit die Auswirkungen einzelner Massnahmen und die längerfristige Entwicklung im Gewässer abgeschätzt werden können. Weiter sollten einzelne Massnahmen mit gezielten Erhebungen überprüft werden:

- ▶ Erfolgskontrolle zu den Besatzmassnahmen für Äschen und Bachforellen (Methode: Fettflossenschnitt und Elektroabfischungen nach 6 – 12 Monaten, in Kombination mit andern Erhebungen zur Entwicklung des Fischbestandes). Information und Aufforderung zur Mitarbeit der Angelfischer mit Prämien bei Meldung eines Fanges markierter Fische.
- ▶ Überprüfung der Fangmindestmasse für Äschen und Bachforellen anhand von Altersbestimmungen und Ausarbeitung von Wachstumskurven, die mit Schuppen einer Stichprobe von je mindestens 50 Tieren aus den Birsabschnitten unterhalb und oberhalb Dornachbrugg ausgearbeitet werden muss (Berücksichtigung aller Längenklassen, in Zusammenarbeit mit Angelfischern und weiteren Erhebungen, etwa alle 10 bis 15 Jahre).
- ▶ Der natürliche Fortpflanzungserfolg der Äschen sollte anhand von Larvenerhebungen im Frühling überprüft werden.
- ▶ Überprüfung des natürlichen Fortpflanzungserfolges der Bachforellen mittels Laichgrubenkartierungen im Winter und periodischen Kontrollabfischungen im Herbst (Sömmerlingskartierung) alle 3 - 5 Jahre.
- ▶ Jährliche Überprüfung der Laichaktivitäten der Nase und Kontrolle von Larvenvorkommen.
- ▶ Überwachung der Situation bezüglich Lachsaufstieg.



## 6 Literatur

- AUE (AMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND ENERGIE) 1996: Birs bei Niederwasser – eine Zustandsbeschreibung. Bericht der Bau- und Umweltschutzdirektion Kanton Basel-Landschaft: 76 S.
- AUE (AMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND ENERGIE) 2002: Öko-morphologische Bestandesaufnahme der Birs. Bericht und Datenbank der Bau- und Umweltschutzdirektion Kanton Basel-Landschaft: 87 S.
- BREITENSTEIN, M. & A. KIRCHHOFER 2002: BirsVital – Erfolgskontrolle, Teilbereiche Fischfauna und Mesohabitate, Zustand vor der Revitalisierung. Bericht i.A. Amt für Umweltschutz und Energie Basel-Landschaft und Amt für Umwelt und Energie Baselstadt: 30 S.
- BÜTTIKER, B. 1989: Production piscicole et succès du repeuplement de la truite dans les rivières du canton de Vaud (Suisse). Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. 79/4: 285-300.
- BÜTTIKER, B. 1998: Evolution et caractéristiques biologiques de la population de truites (*Salmo trutta* L.) du Flon de Carrouge (Canton de Vaud, Suisse). Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. 88/2: 195-224.
- ELLIOTT, J. M. 1981: Some aspects of thermal stress on freshwater teleosts. In: A. D. PICKERING (ed.): Stress and Fish. London, Academic Press: 209-245.
- ESCHER, M. 1999: Einfluss von Abwassereinleitungen aus Kläranlagen auf Fischbestände und Bachforelleneier. BUWAL – Mitteilungen zur Fischerei Nr 61: 1-201.
- GMÜNDER, R. & C. FRIEDL 2002: Erfolgskontrolle zum Fischbesatz in der Schweiz. BUWAL – Vollzug Umwelt Nr 71: 1-53.
- HOLZER G., PETER, A., RENZ H. & E. STAUB 2003: Fischereiliche Bewirtschaftung heute - vom klassischen Fischbesatz zum ökologischen Fischereimanagement. EAWAG - Fischnetz Publikation, Teilprojekt-Nr. 00/15: 1-95.
- HUET, M. 1949: Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. Schweiz. Z. Hydrol. 11(3/4): 332-351.
- KIRCHHOFER, A. & M. BREITENSTEIN 2004: Fischereiliche Bewirtschaftung der Fliessgewässer Baselland, Pilotprojekt – Bewirtschaftungskonzept Birs. Bericht i.A. der Jagd- und Fischereiverwaltung Basel-Landschaft: 15 S.
- KIRCHHOFER, A., J.C. PEDROLI & B. ZAUGG 1994: Rote Liste der Fische und Rundmäuler der Schweiz. in: P. Duelli: Rote Listen der gefährdeten Tiere der Schweiz. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL-Reihe Rote Listen, EDMZ Bern. 35-37.
- LIFESCIENCE 2003: Biologische Untersuchung Birs 2003. Bericht i.A. Amt für Umweltschutz und Energie BL und Jagd und Fischerei BL: 38 S.
- ROTH, H. 1985: Schadenberechnung bei Fischsterben in Fliessgewässer. Bundesamt für Umweltschutz, Bern - Schriftenreihe Fischerei Nr. 44: 3-40.
- SCHAGER, E. & A. PETER 2004: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer - Fische Stufe F (flächendeckend). BUWAL, Bern – Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr 44: 1-63.
- SCHAGER, E. & A. PETER 2002: Bachforellensömmerlinge Phase II. EAWAG - Fischnetz Publikation, Teilprojekt-Nr. 01/12: 218 S.
- SCHAGER, E. & A. PETER 2001: Bachforellensömmerlinge Phase I. EAWAG - Fischnetz Publikation, Teilprojekt-Nr. 00/12: 320 S.
- SFV 2003: Richtlinien des Schweizerischen Fischereiverbandes (SFV) zur fischereilichen Bewirtschaftung der Fliessgewässer. [http://www.sfv-fsp.ch/ger/bew\\_richtlinien.html](http://www.sfv-fsp.ch/ger/bew_richtlinien.html).
- STAUB, E. 1985: Populationsaufbau in Forellenbächen. Bundesamt für Umweltschutz, Bern - Schriftenreihe Fischerei Nr. 44: 41-62.
- VOGEL, U., M. BREITENSTEIN & A. KIRCHHOFER 2002: Bilanzierung der Auswirkungen von Restwassermengen gemäss Gewässerschutzgesetz vom 24. Januar 1991. Bericht i.A. BUWAL – Abt. Gewässerschutz und Fischerei: 107 S.
- VUILLE, T. 1997: Ertragsvermögen der Patentgewässer im Kanton Bern. Fischereiinspektorat des Kantons Bern: 31 S. + Anhang.
- ZAUGG, B., P. STUCKI, J.-C. PEDROLI & A. KIRCHHOFER 2003: Fauna Helvetica – Pisces Atlas. Fauna Helvetica 7: 1-233.

## **7 Anhang**

### **Ökomorphologie und Detailresultate der fischereibiologischen Untersuchungen nach Fischereipachtrevier**

<b>Birsfelden (FVB. KfvBS)</b>	<b>A-1</b>
<b>Münchenstein (SFVM)</b>	<b>A-2</b>
<b>Birseck (SFVB)</b>	<b>A-3</b>
<b>Aesch (FVA)</b>	<b>A-4</b>
<b>Laufental (FIPAL)</b>	<b>A-5</b>