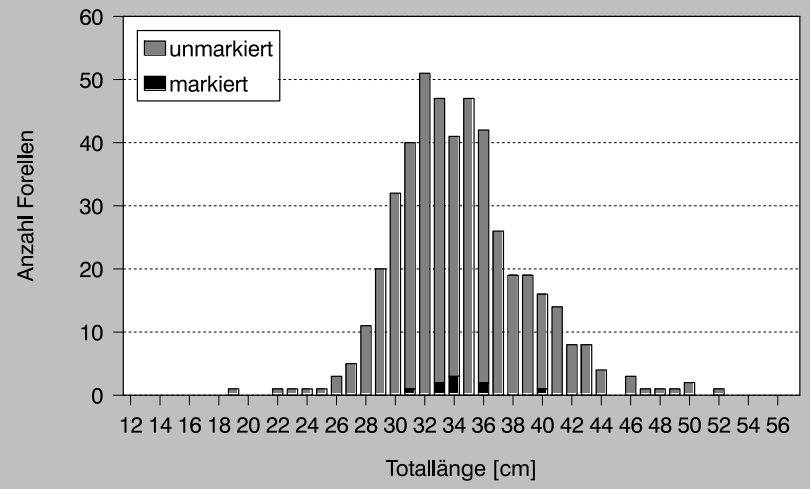
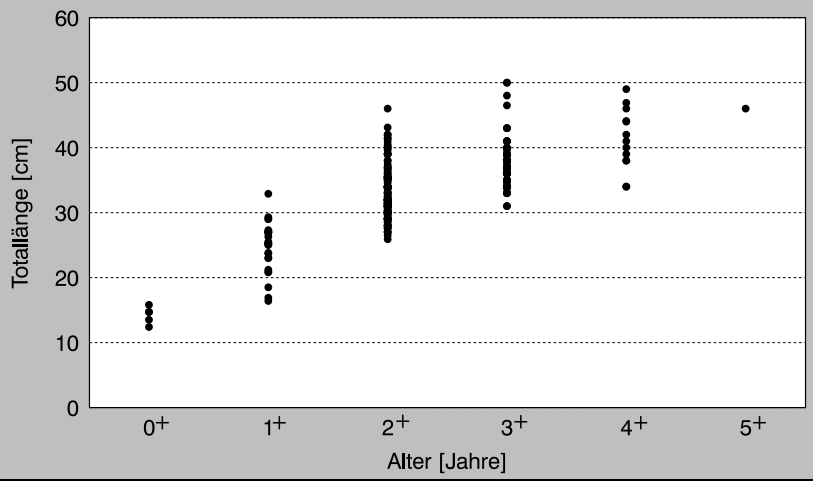
Erfolgskontrolle eines Besatzexperiments mit Bachforellenjährlingen in der Aare Thun-Bern





Auftraggeber:

FISCHEREIINSPEKTORAT DES KANTONS BERN

SCHLUSSBERICHT, MÄRZ 2000

Aquatica GmbH

Büro für Gewässerökologie
und Wassertechnik

Dr. J. Guthruf-Seiler
Dr. K. Guthruf-Seiler
Hängertstrasse 13 G,

Tel.: 031 / 781 49 40
Fax: 031 / 781 49 40

3114 Oberwichtrach

e-mail: aquatica@freesurf.ch

Einleitung und Problemstellung

Entsprechend dem kantonalen Bewirtschaftungsprogramm erfolgt der Bachforellenbesatz in der Aare zwischen Thun und Bern ausschliesslich mit Brütlingen und Vorsömmerlingen. Dieser Besatz wird durch Fische, welche die Vereine in Aufzuchtbächen naturnah aufziehen, ergänzt. Auf Besatz mit Jährlingen aus der Fischzucht wurde schon seit langem verzichtet. Im Umfeld des Bachforellenrückgangs in der Aare zwischen Thun und Bern wurde der Druck seitens der Vereine grösser, versuchsweise Besatz mit markierten Jährlingen aus der Fischzucht durchzuführen und den Besatzerfolg mit einer Erfolgskontrolle zu überprüfen. Die erste Erfolgskontrolle fand anlässlich des Laichfischfanges im November 1998 statt und die Ergebnisse sind im Bericht vom Januar 1999 enthalten (GUTHRUF 1999).
Da sich der Besatzfischanteil im Lauf der Zeit verändern kann (PETER 1987, GUTHRUF 1996) und insbesondere, im Zusammenhang mit der Befischung grosse Veränderungen möglich sind (M. MEZZERA, pers. Mitt.), ist die zeitliche Veränderung des Anteils der 1+-Besatzfische von Interesse. Aus diesem Grund wurde die Erfolgskontrolle im November 1999 wiederholt.

Methodik

Die Methodik ist in Bericht vom Januar 1999 (GUTHRUF 1999) beschrieben.

Resultate

Insgesamt wurden 471 Bachforellen gefangen und gemessen. An 132 Tieren wurden Altersbestimmungen durchgeführt und an 110 Bachforellen der Konditionsfaktor nach Fulton bestimmt. 9 markierte Bachforellen wurden wiedergefangen.

Konditionsindex nach Fulton (K-Faktor)

Tab. 1: Konditionsindex der Bachforellen in der Aare zwischen Thun und Bern (N = 105).

Alter	Anzahl	Konditionsindex (nach Fulton)			
	Forellen	Mittelwert	Standardabweichung	Min.	Max.
1+	5	0.92	0.05	0.84	0.97
2+	54	1.01	0.10	0.83	1.25
3+	37	1.00	0.11	0.79	1.30
>3+	9	0.96	0.11	0.83	1.22
Alle	105	1.00	0.11	0.79	1.30

Die Ergebnisse zeigen, dass der Konditionsindex sehr wenig schwankte. In allen Altersklassen lag er im Mittel zwischen 0.92 und 1.01. Wie im Vorjahr weisen älteren Fische (> 1+) etwas tiefe Minima und hohe Maxima auf, was mit der Laichzeit zusammenhängen dürfte. In unserer Stichprobe hatten wir nebst männlichen und unreifen Tieren reife und verlaichte Weibchen, deren Konditionsindices nach oben bzw. nach unten abweichen (Tab. 1). Im Vergleich zum November 1998 ergaben sich keine wesentlichen Unterschiede.

Wachstum

Die Bachforellen in der Aare wachsen sehr schnell und erreichen mit 1 ½ Jahren bereits Längen zwischen 18 und 32 cm. Mit 2 ½ Jahren messen die Raschwüchsigsten schon über 40 cm. Die Variation innerhalb der verschiedenen Jahrgänge ist gross, so dass es zu erheblichen Überschneidungen zwischen den verschiedenen Altersklassen kommt. Die Ergebnisse von 1999 bestätigen diejenigen von 1998 und ergänzen das Bild sehr gut (Abb. 1). Aus diesem Grund wurden die beiden Jahre gepoolt (Abb. 2). Fehlbestimmungen scheiden als Ursache für dieses rasche Wachstum aus, was durch den Wiederfang eines Besatzfisches im November 1998 mit 41 cm Totallänge bestätigt werden konnte (GUTHRUF

1999). Auf Grund des Schuppenbildes konnte dieser Fisch eindeutig als 2^+ bestimmt werden.

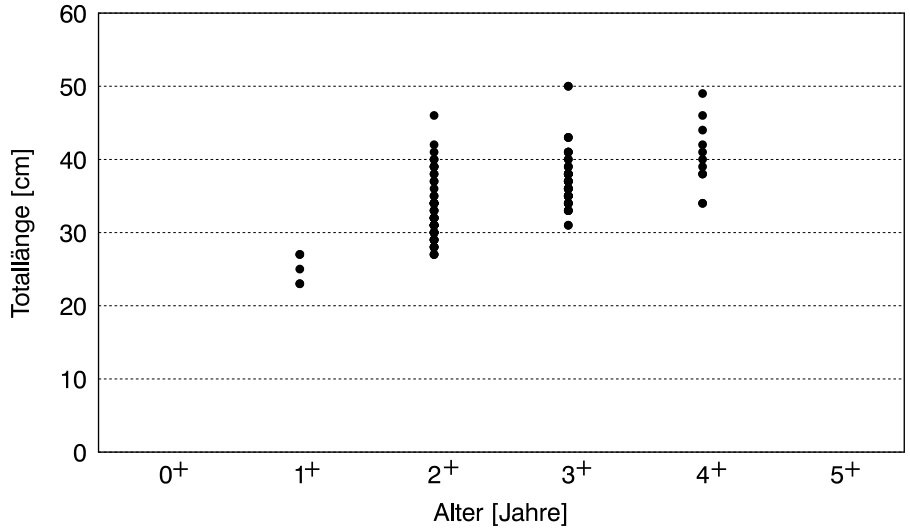


Abb. 1: Wachstum der Bachforelle in der Aare zwischen Thun und Bern im November 1999. Altersbestimmung: Markus Flück, kantonaler Fischereiaufseher (N = 132).

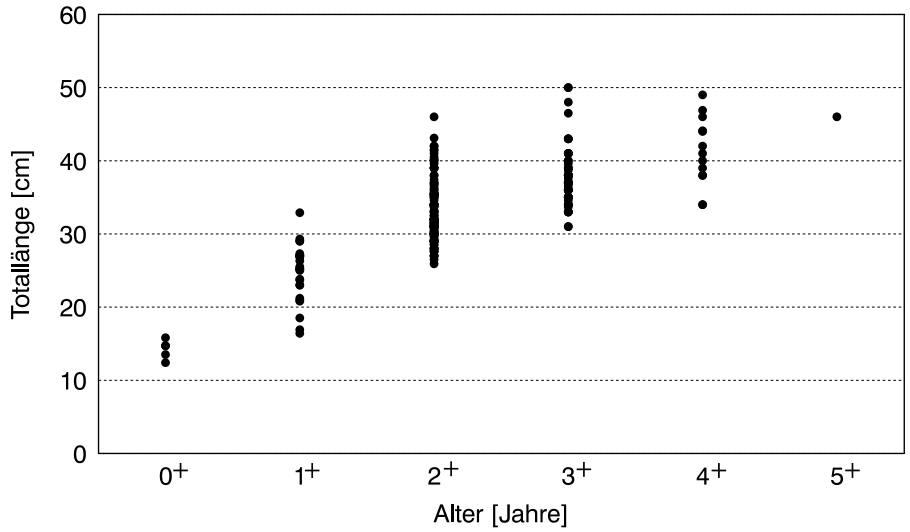


Abb. 2: Wachstum der Bachforelle in der Aare zwischen Thun und Bern im November der Jahre 1998 und 1999. Altersbestimmung: Markus Flück, kantonaler Fischereiaufseher (N = 234).

Laichreife

Die jüngsten laichreifen Männchen und Weibchen hatten 1999 ein Alter von 2 ½ Jahren (2^+). Allerdings wurden im Rahmen dieser Kontrolle nur sehr wenige kleinere Fische gefangen und auf ihr Alter bestimmt (N = 3), da die Methodik sich auf die 3^+-Fische konzentrierte. Zudem wurden reifen Weibchen, welche zum Streifen (Ei-Gewinnung) in die Fischzucht gebracht wurden, aus Gründen der Schonung keine Schuppen entnommen. Deshalb wurden nur an wenigen reifen Weibchen (verlaichte) Altersbestimmungen gemacht.

Aus diesen Gründen sind bezüglich Laichreife aus den Erhebungen im Jahr 1999 keine zusätzlichen Erkenntnisse zu ziehen. Aus der Längenverteilung des Vorjahres geht hervor, dass der überwiegende Teil der reifen Bachforellen über 30 cm mass und die Geschlechts-

reife nur in Ausnahmefällen bereits mit 1^+ eintritt. **Der grösste Teil der Tiere wird mit 2^+ oder älter laichreif**.

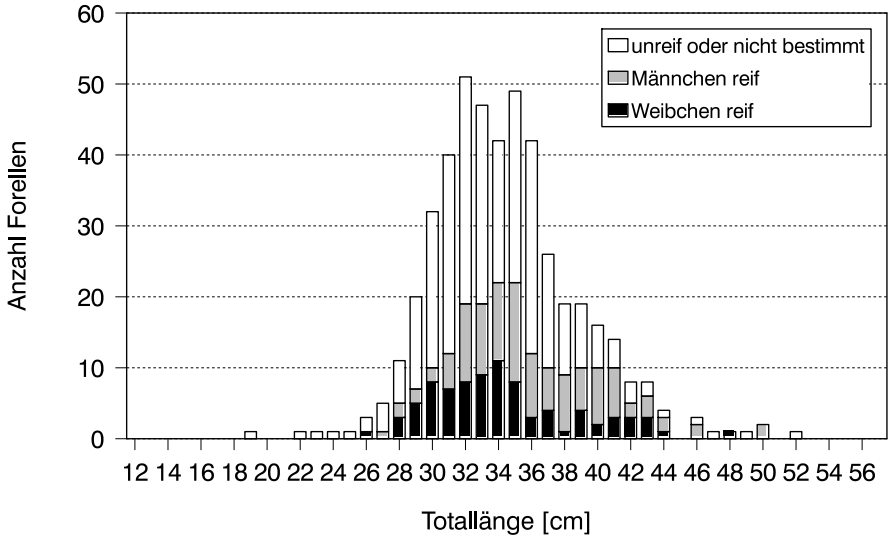


Abb. 3: Geschlechtsreife der Bachforellenpopulation der Aare zwischen Thun und Bern in Abhängigkeit von der Totallänge. Die Geschlechtsbestimmung erfolgte durch den kantonalen Fischereiaufseher Markus Flück. X-Achse: Obere Klassengrenze; 30 bedeutet 29.1 – 30.0 cm (N = 470).

Längenverteilung der markierten Besatzforellen

Während die kleinsten Fische 31 cm massen, erreichte die grösste Forelle bereits eine Totallänge von 39 cm; dies bei einem Alter von 3½ Jahren und einer Aufenthaltszeit von 2½ Jahren in der Aare. Die geringere Variationsbreite im Vorjahr dürfte primär auf die geringe Zahl wiedergefangener markierter Bachforellen (N = 9) zurückzuführen sein.

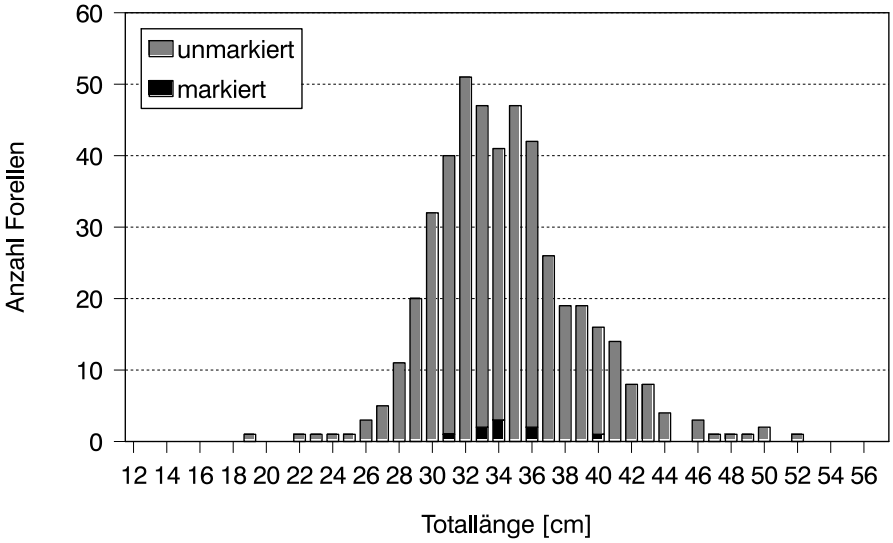


Abb. 4: Längenverteilung der Bachforellen in der Aare zwischen Thun und Bern. Jährlinge aus dem Besatz 1997 (markiert) sind separat aufgeführt. X-Achse: Obere Klassengrenze; 30 bedeutet 29.1 – 30.0 cm (N = 470, markierte = 9).

Altersaufbau, Unterscheidung des Jahrgangs 1996 im gesamten Fang

Wie im Vorjahr trugen alte Bachforellen wesentlich zur Zusammensetzung der Stichprobe bei. Zusammen mit der geringen Häufigkeit von Angelverletzungen (12 Fische, 2.6 %)

spricht dies dafür, dass die Bachforelle in der Aare zwischen Thun und Bern einem relativ geringen Befischungsdruck unterliegt.
Entsprechend den Resultaten der Altersbestimmung (Abb. 5) wurde für jede Längenklasse der Anteil an 3^+-Fischen berechnet und für die gesamte Stichprobe hochgerechnet. Daraus resultiert, dass 181 der 470 gefangenen Bachforellen der Altersklasse 3^+, das heisst dem Jahrgang 1996 angehörten. Davon waren 9 Fische bzw. 5.0 % markiert. Der Besatz mit Jährlingen trug also lediglich **5.0 %** zum Jahrgang 1996 bei.

Der Hauptteil des Jahrgangs (95.0 %) setzte sich dagegen aus Wildfischen bzw. Besatzfischen des herkömmlichen Besatzprogrammes zusammen.

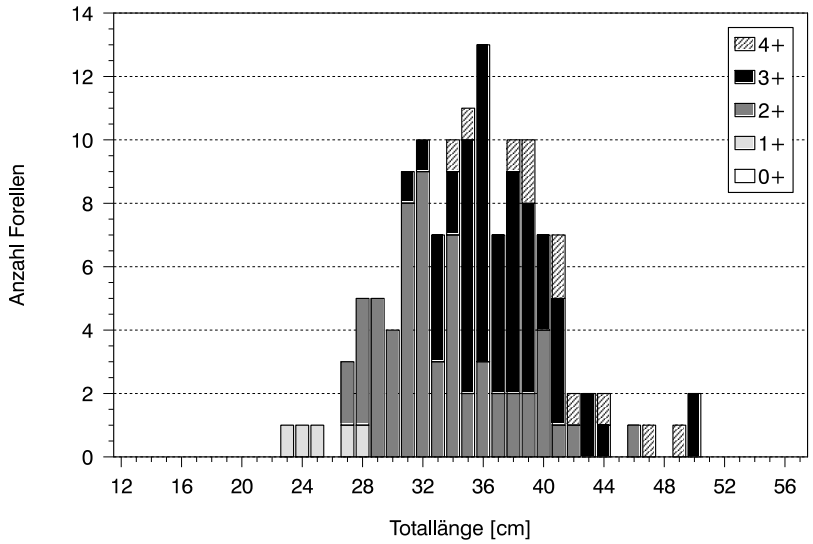


Abb. 5: Alter der Bachforellenpopulation der Aare zwischen Thun und Bern in Abhängigkeit von der Totallänge. X-Achse: Obere Klassengrenze; 30 bedeutet 29.1 – 30.0 cm. Die Altersbestimmung anhand von Schuppen machte der kantonale Fischereiaufseher Markus Flück (N = 132).

Diskussion

Erfolg des Besatzes mit Jährlingen

Die Ergebnisse der Kontrolle vom November 1998 (GUTHRUF 1999) werden auch im November 1999 bestätigt. Der Besatz mit Jährlingen trägt nur marginal zur Stützung des Bachforellenbestandes in der Aare bei. Auch 2 ½ Jahre nach dem Besatz waren die Jährlinge nur in sehr geringem Anteil (5 %) am Jahrgang 1996 vertreten. Das Ziel des Versuches, die Steigerung des Ertrages durch diesen Besatz konnte somit nicht erreicht werden. Damit bestätigen sich die wissenschaftlichen Erkenntnisse, welche in den Achtzigerjahren in umfassenden Besatzexperimenten gewonnen wurden (PETER 1987). Je länger ein Fisch in der Fischzucht verbringt, desto weniger angepasst ist er an die natürlichen Bedingungen. Gegenüber den Wildfischen und den Besatzfischen, die nach kurzer Aufzuchtdauer in die Aare gelangten, haben die Jährlinge grosse Nachteile, was unweigerlich zu erhöhten Mortalitäten führen muss. Die Fische kennen ihren Lebensraum nicht und wissen nicht, wo sich die überlebensnotwendigen Habitate befinden. Sie sind Hochwassersituationen nicht gewöhnt mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten und starker Wassertrübung. Auch die Reaktion auf Fressfeinde konnten sie im Rundbecken der Fischzucht nicht erlernen. Das wichtigste Verhalten, welches lebensnotwendig für die Bachforellen ist, nämlich die Verteidigung eines Territoriums, konnten sich die Jährlinge ebensowenig in der Fischzucht aneignen (WHITE et al. 1995). Der Besatz mit Jährlingen aus Rundbecken schneidet gegenüber der Naturverlaichung und dem herkömmlichen Besatzprogramm deutlich schlechter ab. Eine Weiterführung des Jährlingsbesatzes in der Aare ist daher weder aus ökologischen noch ökonomischen Überlegungen sinnvoll, zumal die Aufzucht zu Jährlingen mit einem grossen Mehraufwand verbunden ist.
Gegenüber 1998 (7.9 %) hat der 1^+-Besatzfischanteil weiter auf 5.0 % abgenommen. Angesichts der geringen Zahl an Wiederfängen ist die Beurteilung, ob es sich um eine effektive Abnahme handelt, mit gewissen Unsicherheiten behaftet. Allerdings hätten 14 statt 9 markierte Bachforellen wiedergefangen werden müssen bei gleichem Besatzfischanteil wie 1998. Angesichts dieses beachtlichen Unterschiedes ist die Wahrscheinlichkeit, dass Zufall für den Unterschied verantwortlich ist, gering. Die beobachtete Entwicklung ist auf zwei weisen erklärbar:

1. Obwohl sich die schlechtere Anpassung der 1^+-Besatzfische gegenüber den Wildfischen gemäss wissenschaftlichen Untersuchungen vor allem im Zeitraum kurz nach dem Besatz auswirkt (PETER 1987), sind Spätfolgen nicht auszuschliessen, zumal die Aare im Mai 1999 von einem Jahrhundert-Hochwasser heimgesucht wurde. Diese Variante würde bedeuten, dass die Fische, welche für die Abnahme des Anteils der markierten Jährlinge zwischen 1998 und 1999 verantwortlich sind, natürlicher Mortalität zum Opfer fielen und der Fischerei verloren wären.
2. Im Doubs nahmen Besatzforellen im Verlauf der ersten Lebensjahre gegenüber den Wildfischen im Bestand ab, da sie überproportional in den Anglerfängen vertreten waren. (M. MEZZERA, pers. Mitt.) Sollte dies auch in der Aare der Fall sein, würde dies bedeuten, dass die markierten 1^+- Fische, welche für die Abnahme zwischen 1998 und 1999 verantwortlich sind, für die Fischerei nicht verloren sind. Allerdings unterscheidet sich das Beispiel des Doubs insofern von der Aare, indem der Doubs mit Besatzfischen fremder Herkunft besetzt wird.

Ob erhöhte natürliche Mortalität oder selektive Befischung stärker für die Abnahme des Anteils von 1^+-Besatzfischen am Bestand verantwortlich sind, könnte durch die Analyse der Fangstatistiken eruiert werden. Zudem ermöglichte die Auswertung der Statistikformulare eine grobe Hochrechnung, wie viele der 20'000 Jährlinge durch Angelfischer wiedergefangen werden konnten.

Literatur

GUTHRUF, J. (1996): Populationsdynamik und Habitatwahl der Äsche (Thymallus thymallus L.) in drei verschiedenen Gewässern des schweizerischen Mittellandes. - ETH Zürich, 180 S.

GUTHRUF, J. (1999): Erfolgskontrolle eines Besatzexperiments mit Bachforellenjährlingen in der Aare Thun-Bern. – Gutachten im Auftrag des Fischereiinspektorates des Kantons Bern: 5 S.

PETER, A. (1987): Untersuchungen über die Populationsdynamik der Bachforelle (*Salmo trutta fario*) im System der Wigger mit besonderer Berücksichtigung der Besatzproblematik. - Diss. ETH Nr. 8307, ADAG, Administration und Druck AG, Zürich: 247 pp.

WHITE, R.J.; KARR, J.R.; NEHLSEN, W. (1995): Better roles for fish stocking in aquatic resource management. - American fisheries society symposium 15: 527-547.