

# Wissenschaft

## Untersuchungen zur Effizienz von Besätzen mit Zuchtäschchen in zwei Donauzuflüssen in Baden-Württemberg, Deutschland

JAN BAER

*Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg (FFS),  
Untere Seestraße 81, D-88085 Langenargen, Bodensee*

### Abstract

#### **Investigations of the efficiency of stockings with hatchery-reared grayling in two tributaries of the river Donau in Baden-Württemberg, Germany**

The present study analyzes the growth of stocked one-year old hatchery-reared grayling in the wild respectively the efficiency of those stockings for fisheries. Four to six weeks after stocking the part of hatchery-reared grayling of the total catch of grayling covered between 22 and 44 %. A few months after stocking these quantities declined and varied from none to 18 %. The caught hatchery-reared grayling showed growth rates similar or better to the ones of the wild grayling of the same age. Thus, a insufficient adoption on natural food is not seen as the main reason for the low recapture rates of the normally on artificial food used hatchery-reared grayling. It is assumed that the stocked grayling moved actively out of the sample sites or were passively washed down during the survey period. The results of this study showed that the release of hatchery-reared grayling were inefficient in the sample sites and did not show any positive effect for fisheries. However, the possibility is under discussion that such stockings might contribute to stabilizations of fish stocks outside the sample sites, due to the good adoption capabilities of the hatchery-reared grayling on natural food and the natural large-scale movement of grayling.

### 1. Einleitung

Die Äsche, *Thymallus thymallus* (L.), ist der namengebende Fisch einer Flussregion, die sich der Bachforellenregion anschließt. Der Lebensraum der Äschen sind sauerstoffreiche, unbelastete Fließgewässer mit hoher Strukturgüte, die Verbreitung erstreckt sich in Europa von Nordskandinavien bis Südeuropa. Genetische Untersuchungen belegen, dass erblich verankerte Unterschiede zwischen den Beständen existieren: Äschenpopulationen aus süddeutschen Gewässern der Flusssysteme Rhein, Donau und Elbe lassen sich genetisch genauso voneinander trennen (Stein et al., 2000) wie die Äschenpopulationen der Gewässer Österreichs (Uiblein et al., 2001). In Österreich und Deutschland wird die Art als »gefährdet« angesehen (Bless et al., 1998; Spindler 1997, zit. in Uiblein et al., 2001), in Baden-Württemberg werden die Bestände ebenfalls als »gefährdet« eingestuft (Berg, 1995). Gewässerverbau und -verschmutzung und der in den letzten Jahren gestiegene Prädationsdruck durch Kormorane werden dafür verantwortlich gemacht (Keller und Vordermeier, 1994; Uiblein et al., 2000; FFS, 2003). Aber auch die Angelfischerei kann zu lokalen Bestandsrückgängen führen (Linløkken, 1995; Northcote, 1995).

In Europa ist die Äsche ein begehrter Angelfisch (Gönczi, 1989; Uiblein et al., 2000). In den letzten Jahren wurden, zumindest in Süddeutschland, verstärkt Äschen ausgesetzt, um vermutete Defizite im Populationsaufbau ausgleichen zu können. Im Gegensatz zur Bachforelle, die schon seit mehr als 100 Jahren in der Aquakultur aufgezogen wird, ist die Äsche allerdings eine relativ neue Fischart in der Teichwirtschaft. Intensive Besätze mit Äschen aus Fischzuchten erfolgten daher erst in den letzten Jahren. Demzufolge ist wenig über das Wachstum von Besatzäschen in freier Wildbahn und damit deren Adaptationsfähigkeit an Naturnahrung bekannt. Auch sind Untersuchungen über die Effizienz von Besätzen mit Äschen aus Fischzuchten selten. Die vorliegende Arbeit versucht daher, derartiger Besatzmaßnahmen näher zu analysieren. Die Hauptfragen sind dabei:

1. Ist das Wachstum der Besatzfische ähnlich der Wildpopulation bzw. können sich die an Kunstfutter gewöhnten Besatzfische an Naturnahrung adaptieren?
2. In welchem Verhältnis stehen Besatzmenge und Wiederfang von besetzten Äschen bzw. wie ist der Wiederfang an Besatzfischen im Verhältnis zur angestammten Äschenpopulation einzuordnen?

Daraus soll der fischereiliche Nutzen von Äschenbesätzen abgeleitet werden. Zu diesem Zwecke wurden einjährige Äschen aus einer Fischzucht markiert (im folgenden Text »Besatzäschen« genannt) und in zwei Versuchsstrecken von zwei Donauzuflüssen ausgesetzt. Mittels Elektrofischerei wurde versucht, Teile dieser Fische wiederzufangen und das Verhältnis von Besatzäschen zu den angestammten Äschen (im folgenden Text »Wildäschen« genannt) im Verlauf von zwei Jahren zu ermitteln. Parallel dazu wurden die Wachstumsdaten der Besatz- und Wildäschen erhoben und verglichen.

## 2. Material und Methoden

### 2.1 Untersuchungsgewässer

Als Untersuchungsgewässer dienten zwei rechtsseitige Donauzuflüsse, die Rot und die Rottum. Die Rot hat ein Einzugsgebiet von 297,5 km<sup>2</sup>, die Rottum von 128,9 km<sup>2</sup>. Die ausgewählten Gewässerabschnitte liegen im Bereich der Ortschaften Laupheim und Bußmannshausen.

In der Rot wurden auf einer Länge von 1,7 km drei Untersuchungsabschnitte von jeweils 200 m Länge mit einer Breite von 8–11 m beprobt. Die durchschnittliche Tiefe betrug an den Untersuchungsstellen ca. 60 cm, die Fließgeschwindigkeit variierte im Untersuchungszeitraum im Mittel zwischen geschätzten 0,25–0,5 m/s, die Wassertemperatur im Sommer überstieg nicht 17,8 °C. Innerhalb der Untersuchungsstellen wurden typische Äschenhabitate angetroffen: Auf einer kiesigen, zum Teil steinigen oder sandigen Stromsohle wachsen im Sommer ausgedehnte Makrophytenbestände (vornehmlich Flutender Hahnenfuß *Ranunculus fluitans* LAM.). Im Untersuchungszeitraum wurden neben Äschen noch vermehrt Groppen (*Cottus gobio* L.) und Haseln (*Leuciscus leuciscus* [L.]) angetroffen, vereinzelt traten noch Schmerlen (*Barbatula barbatula* [L.]), Barben (*Barbus barbus* [L.]), Bachforellen (*Salmo trutta* L.), Gründlinge (*Gobio gobio* [L.]) und Elritzen (*Phoxinus phoxinus* [L.]) auf.

Die Rottum wurde auf einer Länge von 500 m an zwei Untersuchungsabschnitten von jeweils 150 m Länge und einer Breite von 6–9 m beprobt. Die Stromsohle ist durch sandige und kiesige Bereiche gekennzeichnet, größere Steine sind selten. Submerse Makrophyten (Flutender Hahnenfuß) wurden nur vereinzelt festgestellt. Da die Rottum in diesem Bereich sowohl tiefere, strömungsberuhigte Gumpen als auch flachere, schnellüberströmte Kiesbänke aufweist, variiert die Flusstiefe zwischen 40 und 150 cm und die Fließgeschwindigkeit zwischen geschätzten 0,25 und 0,75 m/s. Bedingt durch die Habitatvielfalt wurden vergleichsweise viele Fischarten angetroffen: Neben Äschen waren sehr häufig Hasel, Döbel (*Leuciscus cephalus* [L.]) und Schneider (*Alburnoides bipunctatus* [BL.]), häufig traten Barben, Gründlinge, Schmerlen und Elritzen auf, vereinzelt wurden Bachforellen, Hechte (*Esox lucius* L.), Rotaugen (*Rutilus rutilus* [L.]), Barsche (*Perca fluviatilis* L.) und Bitterlinge (*Rhodeus sericeus amarus* [BL.]) nachgewiesen.

## 2.2 Markierung und Besatz

Als Besatzfische wurden kommerziell erhältliche einjährige Zuchtfische verwendet, die Elterntiere stammten ursprünglich aus der Donau. Die Besatzfische wurden innerhalb der Fischfarm mehrere Tage vor dem Besatz auf 1 mm genau gemessen (Totallänge), auf 1 g genau gewogen (Nassgewicht) und markiert. Alle Tiere wurden mit einem Farbstoff (Visible-Implant-Elastomer (VIE) tags; Northwest Marine Technology, Seattle, Washington, USA) markiert, der nach einer Betäubung der Fische mit MS 222 mittels einer feinen Kanüle unter die transparente Membran caudal hinter das Fischauge injiziert wurde. Diese Markierungsmethode wurde gewählt, da sie von außen mit bloßem Auge gut zu erkennen ist und eine dauerhafte Haltbarkeit auf dem Fisch verspricht (Bonneau et al., 1995; Hale und Gray, 1998). Am 19. April 2001 wurden 2000 Äschen mit einer durchschnittlichen Länge von 11,4 cm (Standardabweichung SD = 1,1) und einem durchschnittlichen Gewicht von 9,4 g (SD = 3,0) markiert. Der Konditionsfaktor nach FULTON dieser Fische betrug 0,61 (SD = 0,07). Von diesen Fischen wurden 1500 Stück in die Untersuchungsabschnitte Rot und 500 Fische in die Untersuchungsabschnitte der Rottum gesetzt. Ein Jahr später wurden am 12. April 2002 auf der gleichen Fischfarm 3000 Äschen mit einer durchschnittlichen Länge von 12,7 cm (SD = 1,1) und einem durchschnittlichen Gewicht von 12,3 g (SD = 3,4) und einem mittleren Konditionsfaktor von 0,58 (SD = 0,03) markiert, wobei eine andere Farbe gewählt wurde. Auch diese Fische wurden auf die Untersuchungsgewässer aufgeteilt und besetzt: 2000 Stück in die Rot und 1000 Fische in die Rottum. Somit wurden insgesamt 5000 einjährige Äschen besetzt, 3500 in die Rot und 1500 in die Rottum.

## 2.3 Befischungen

In den fünf ausgewählten Gewässerabschnitten der Rot und Rottum wurden im Frühjahr und Herbst 2001 und 2002 insgesamt vier Befischungen mit einem Elektrofischfänger (7 kW, Gleichstrom; Firma EFKO, Leutkirch) durchgeführt. Die Gewässerabschnitte wurden mit einer Anode bei einem Durchgang befischt. Ein anfangs durchgeführter zweiter Befischungsgang zeigte, dass der Gesamtfang jüngerer Äschen durch einen ebensolchen zweiten Durchgang nur sehr geringfügig angehoben werden konnte, daher wurde generell auf einen zweiten Durchgang verzichtet. Die gefangenen Äschen wurden auf 1 mm Genauigkeit gemessen (Totallänge) und auf 1 g genau gewogen (Nassgewicht) und anschließend wieder schonend zurückgesetzt. Alle Wildäschen, die bei den Befischung im Herbst 2001 gefangen wurden und alle Wildäschen, die im Frühjahr 2002 gefangen wurden und noch nicht markiert waren, wurden ebenfalls mit VIE-Marken in einer separaten Farbe gekennzeichnet.

## 2.4 Wachstum

Um das Wachstum der Besatzfische mit den Wildäschen zu vergleichen, wurden die Jahrgänge der Wildäschen anhand ihrer Längenhäufigkeitsverteilung nach der PETERSEN-Methode unterschieden. Den Jahrgängen der Besatzfische (ein- oder zweijährig) konnten somit die entsprechenden Längen- bzw. Gewichtsangaben der gleichen Jahrgänge der Wildfische zum jeweiligen Befischungszeitpunkt zugeordnet werden. Dadurch konnten die spezifischen Wachstumsraten  $SGR$  (% Gewichtszunahme/Tag) der Wild- und Besatzäschen nach Guillaume (1999) ermittelt werden:  $SGR = (\ln ME_i - \ln MA/t) * 100$ , wobei  $ME_i$  das individuelle Endgewicht und  $MA$  das mittlere Anfangsgewicht in g und  $t$  die Tage zwischen Besatz und Wiederfang angibt. Die Längendaten und die Wachstumsraten wurden auf Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test, Signifikanzniveau  $p > 0,1$ ) überprüft. Da bei einigen Datensätzen keine Normalverteilung vorlag, wurde allgemein durch ein nicht parametrische Testverfahren (Wilcoxon-Test) auf Unterschiede der Mittelwerte getestet ( $p < 0,01$ ).

Die über zwei Jahre ermittelte exponentielle Wachstumskurve der Besatzäschen an der Rottum wurden durch Logarithmierung der Gewichtswerte linearisiert. Mit den erhobenen Wachstumsdaten der entsprechenden Altersklassen der Wildäschen wurde ebenso verfahren und die dadurch entstandenen Regressionsgeraden miteinander verglichen. Die Prüfung auf Parallelität geschah durch den t-Test ( $p < 0,05$ ) nach Lozán und Kausch (1998).

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Populationsaufbau

Die Wildäschenpopulation in beiden Flüssen setzt sich aus einem höheren Anteil an Jungfischen und einigen Elterntieren zusammen (Abbildung 1 und 2). Anhand der Längenhäufigkeitsverteilung lassen sich die einzelnen Längensklassen der ein- und zweijährigen Äschen zuordnen (Tabelle 1). Die Besatzäschen sind in der Rot durchweg kürzer als ihre gleichaltrigen wildlebenden Artgenossen und erscheinen als »separate« Klassen (Abbildung 1). In der Rottum war dies im Jahre 2001 ähnlich, im Jahre 2002 kam es zu einer stärkeren Überlappung der Längensklassen (Abbildung 2). In beiden Flüssen fand in beiden Jahren eine erfolgreiche Reproduktion statt: Juvenile Äschen der Längensklasse 10 bis 15 cm konnten in allen Untersuchungsabschnitten in beiden Jahren im Herbst festgestellt werden. Im Frühjahr konnten diese, aufgrund ihrer geringen Körpergröße und der damit verminderten anodischen Reaktion, nicht nachgewiesen werden.

#### 3.2 Wiederfänge von Besatzäschen

In beiden Gewässern konnten im Frühjahr markierte Besatzfische, die vier Wochen (2001) bzw. sechs Wochen (2002) vorher besetzt wurden, nachgewiesen werden (Tabelle 2). Bei den Herbstbefischungen wurden weniger Besatzfische als bei den Frühjahrsbefischungen, sowohl in der absoluten Zahl wie auch im Verhältnis zum Gesamtfang an Äschen, gefangen.

In der Rot stammten im Frühjahr 2001 44% (47 Fische), im Herbst 8% (19 Fische) aller gefangenen Äschen aus dem Besatz. Im Frühjahr 2002 wurden nur Besatzfische aus 2002 (48 Stück, 37% vom Gesamtfang) nachgewiesen, es wurden keine Besatzäschen aus 2001 gefangen. Im Herbst 2002 konnte von den 3500 besetzten Zuchtäschen kein einziges Individuum mehr nachgewiesen werden (Tabelle 2).

In der Rottum betrug im Frühjahr 2001 der Anteil an Besatzäschen von allen gefangenen Äschen 29% (9 Fische), im Herbst 18% (8 Fische). Von den in 2002 besetzten 1000 Äschen wurden im Juni 2002 17 Fische wiedergefangen, im November nur eine einzelne Äsche. Im Gegensatz zur Rot wurden in der Rottum im Frühjahr und im Herbst 2002 Besatzfische aus 2001 wiedergefangen: Im Frühjahr 2002 3 Äschen und im Herbst 4 Äschen. Der Gesamtanteil an Besatzfischen von allen gefangenen Äschen betrug in der Rottum im Frühjahr 2002 21,3% (20 Fische), im Herbst nur noch 6,6% (5 Äschen, Tabelle 2).

Insgesamt wurden im Jahre 2002 weniger Besatzäschen wiedergefangen, obwohl 2002 mit 3000 Fischen deutlich mehr besetzt wurde als 2001 mit 2000 Fischen.

#### 3.3 Wiederfänge von markierten Wildäschen

In beiden Gewässern wurden einige Wildäschen markiert (Tabelle 2). Der Wiederfang an markierten Wildäschen war auf alle Altersklassen gleichmäßig verteilt, es konnten keine Unterschiede zwischen den Alters- bzw. Längensklassen ausgemacht werden.

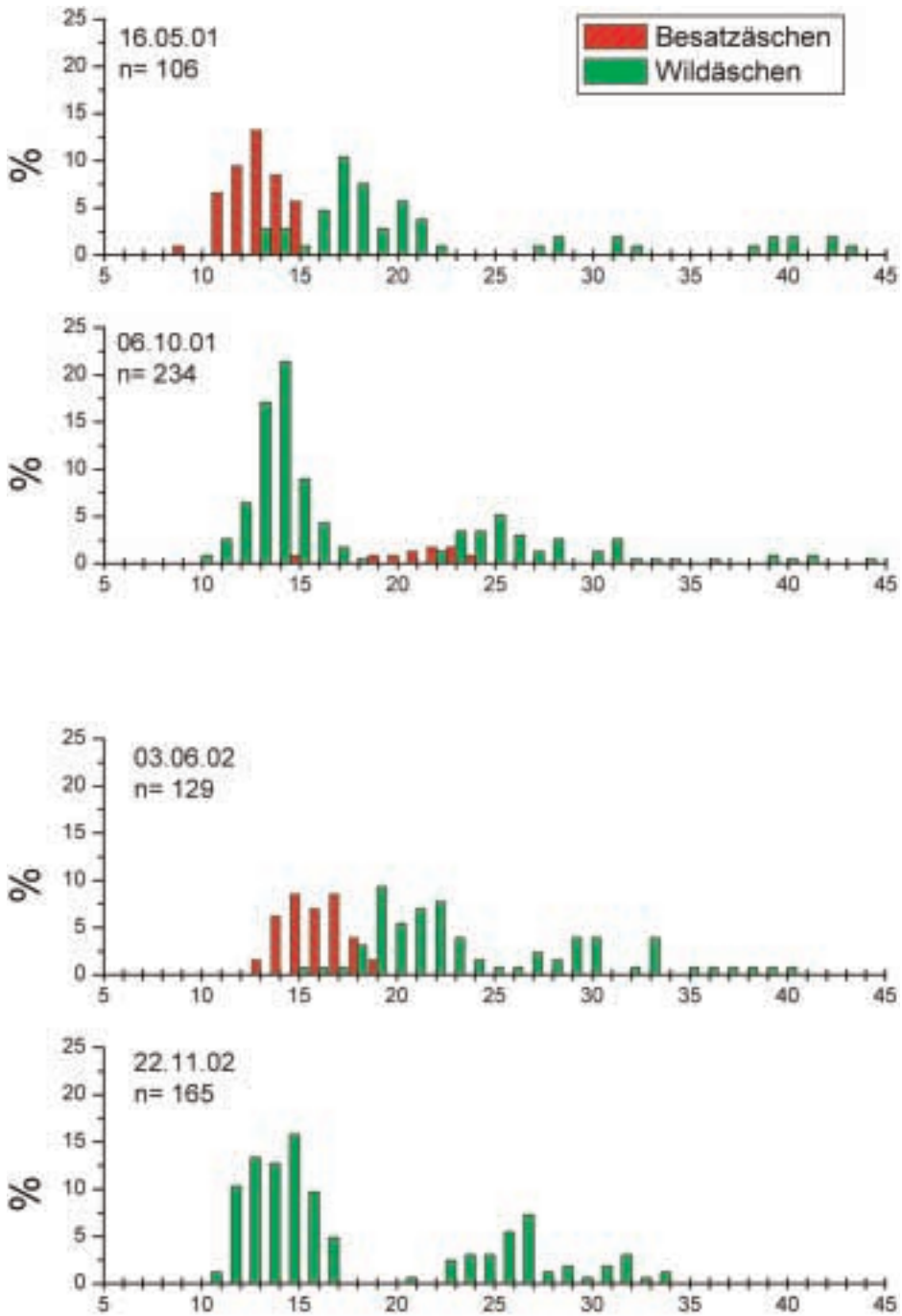
In der Rot konnten von den im Herbst 2001 215 markierten Wildfischen 8,4% (18 Stück) im Frühjahr 2002 wiedergefangen werden. Im Herbst 2002 wurden von den bis dahin 278 markierten Wildäschen mehr als 8% (23 Tiere, Tabelle 2) wiedergefangen.

In der Rottum wurden im Frühjahr 2002 30% (11 Stück) von den im Herbst 2001 markierten 36 Wildfischen wiedergefangen, von den bis zum Herbst 2002 markierten 99 Wildäschen bezifferte sich der Wiederfang auf 13,1% (13 Fische, Tabelle 2).

#### 3.4 Wachstum

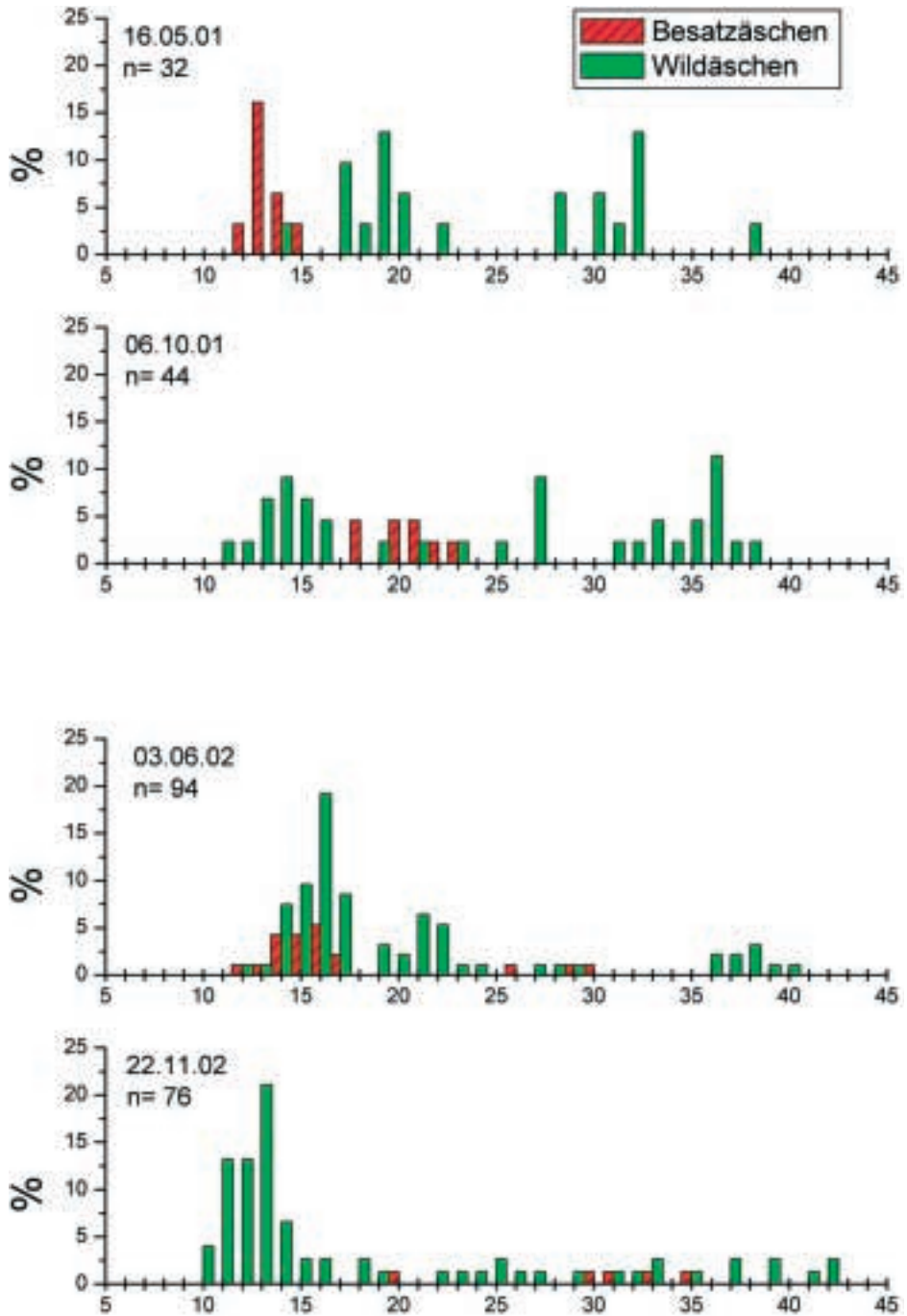
In beiden Gewässern konnte im Untersuchungszeitraum ein deutliches Längenwachstum bei den Besatzäschen festgestellt werden. In der Rot waren die Besatzfische jedoch signifikant kürzer als die gleichaltrigen Wildäschen (Tabelle 1). In der Rottum war ein Unterschied in der Länge nur kurz nach dem Besatztermin 2001 feststellbar. Das Längenwachstum der Besatzäschen über zwei Jahre konnte nur in der Rottum dokumentiert werden (Tabelle 1).

Beim statistischen Vergleich der Wachstumsraten der Besatz- und der Wildäschen konnten Unterschiede festgestellt werden: Im Jahr 2001 war die Wachstumsrate der Besatzäschen von



**Abb. 1:** Längenhäufigkeitsverteilung der in den Untersuchungsabschnitten der Rot gefangenen Wild- und Besatzärschen (%/Gesamtfang).

**Fig. 1:** Length frequency distributions of the wild and stocked grayling caught in the sample areas of the Rot (%/total catch).



**Abb. 2:** Längenhäufigkeitsverteilung der in den Untersuchungsabschnitten der Rottum gefangenen Wild- und Besatzärschen (%/Gesamtfang).

**Fig. 2:** Length frequency distributions of the wild and stocked grayling caught in the sample areas of the Rottum (%/total catch).



Frühling bis Herbst (143 Tage) in der Rot mit 1,09%/Tag (SD = 0,16) signifikant höher als die Wachstumsrate der Wildäschen der gleichen Altersklasse mit 0,79%/Tag (SD = 0,10), in der Rottum war kein signifikanter Unterschied feststellbar (Wildäschen 0,75%/Tag (SD = 0,21), Besatzäschen 0,86%/Tag (SD = 0,17); Abbildung 3). Die Wachstumsraten der Besatzäschen des Jahre 2002 konnten aufgrund der fehlenden Wiederfänge (Rot) bzw. eines Einzelnachweises (Rottum) nicht erbracht werden.

Tab. 1: **Mittlere Längen und Längenbereiche der einjährigen (1+) und zweijährigen (2+) Besatz- und Wildäschen in cm.** Die mittleren Längen wurden innerhalb der Jahrgänge mit dem Wilcoxon-Test auf Unterschiede getestet (\* =  $p < 0,01$ ). In der Rot konnten am 3. 6. und 22. 11. 2002 keine zweijährigen Besatzäschen und am 22. 11. 2002 keine einjährigen Besatzäschen nachgewiesen werden (k.N.).

Tab. 1: **Average length and range of the one year old (1+) and two years old (2+) stocked and wild grayling in cm.** Differences between the datasets of the average length were tested with Wilcoxon test (\* =  $p < 0,01$ ). In the river Rot on the 3<sup>rd</sup> of June and the 22<sup>nd</sup> of November 2002 no hatchery-reared two years old grayling (k.N.) and on the 22<sup>nd</sup> of November 2002 not a single one year old grayling could be recaptured.

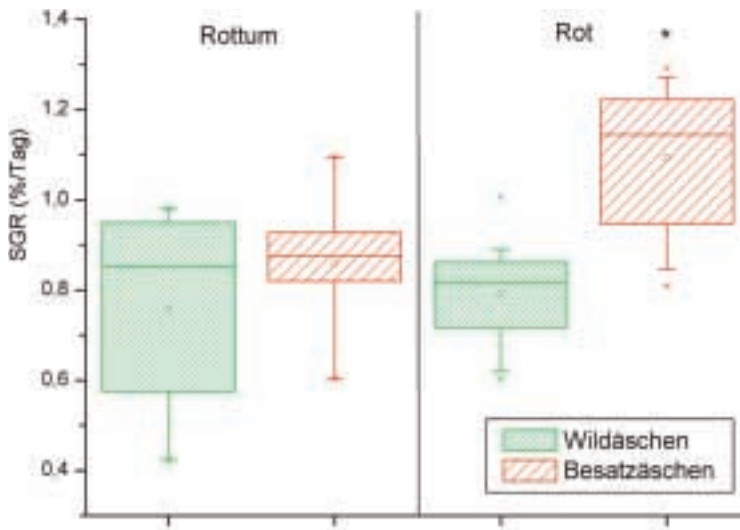
Gewässer	Befischungstag	Mittlere Länge (und Längenbereich) der Besatzfische in cm		Mittlere Länge (und Längenbereich) der Wildfische in cm	
		1+	2+	1+	2+
Rot	16. 05. 01	12,84 (9,2–15,3)		16,75* (12,6–19,5)	
	06. 10. 01	20,97 (15,1–23,5)		23,99* (21,3–25,7)	
	03. 06. 02	15,82 (13,1–19,2)	k.N.	19,06* (15,3–20,7)	
	22. 11. 02	k.N.	k.N.		
Rottum	16. 05. 01	13,25 (11,8–14,7)		17,90* (14,1–20,0)	
	06. 10. 01	20,27 (18,0–22,9)		21,97 (19,2–24,5)	
	03. 06. 02	14,92 (12,1–16,8)	28,30 (25,8–29,8)	15,40 (12,4–17,1)	27,20 (23,8–29,7)
	22. 11. 02	19,6 <sup>1)</sup>	32,30 (30,4–34,5)	22,85 (18,6–26,2)	31,83 (28,5–34,6)

<sup>1)</sup> Nur Einzelnachweis, kein statistischer Vergleich

Tab. 2: **Anzahl der gefangenen, neu markierten und wiedergefangenen Wild- und Besatzäschen.** In die Rot wurden im April 2001 1500 und im April 2002 2000 markierte Äschen aus einer Zucht eingesetzt, in die Rottum jeweils 500 und 1000 Stück.

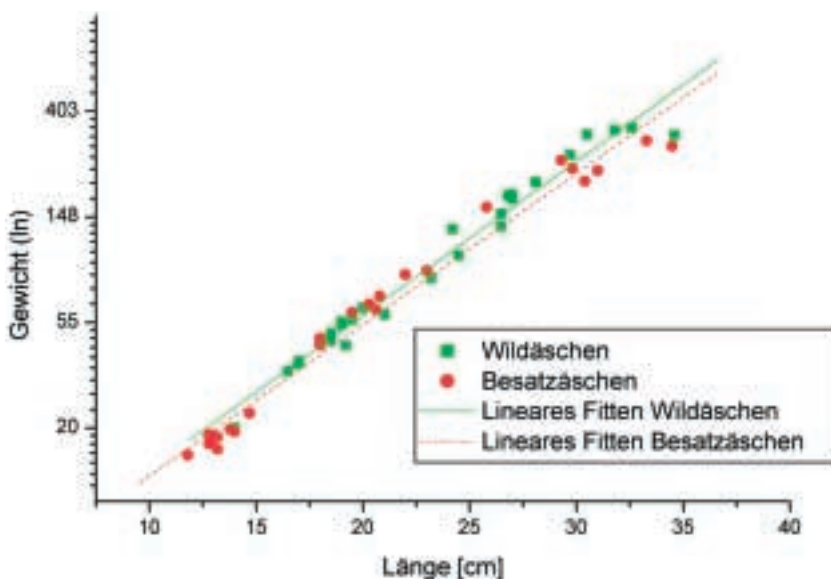
Tab. 2: **Total catch of grayling, divided up into wild, marked wild and stocked grayling.** In the river Rot were in April 2001 1500 and in 2002 2000 hatchery-reared grayling released, in the river Rottum 500 respectively 1000.

Gewässer	Befischungstag	Gesamtfang	Anzahl Wildäschen am Gesamtfang	Markierung Wildäschen	Wiederfang Besatzäschen		Wiederfang markierter Wildäschen	
					2001 markiert	2002 markiert	2001 markiert	2002 markiert
Rot	16. 05. 01	106	59	0	47			
	06. 10. 01	234	215	215	19			
	03. 06. 02	129	81	63	–	48	18	
	22. 11. 02	165	165	0	–	–	10	13
Rottum	16. 05. 01	31	22	0	9			
	06. 10. 01	44	36	36	8			
	03. 06. 02	94	74	63	3	17	11	
	22. 11. 02	76	71	0	4	1	9	4



**Abb. 3:** Box and Whisker-Darstellung der Wachstumsraten SGR (% Gewichtszunahme/Tag) der Besatz- und Wildäschen von der Frühjahrs- bis zur Herbstbefischung (143 Wachstumstage) im Jahre 2001 in der Rot und Rottum. Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen waren nur in der Rot feststellbar (Wilcoxon-Test, \* =  $p < 0,01$ ).

**Fig. 3:** Box and Whisker-Plots of the specific growth rates SGR (% increase of weight/day) of the wild and stocked grayling in the Rottum and Rot between the two fishing runs in spring and autumn 2001. Significant differences between the groups exist only in the Rot (Wilcoxon test, \* =  $p < 0,01$ ).



**Abb. 4:** Regressionsgeraden (Länge zu Gewicht (ln)) der gleichen Altersklassen (1+ und 2+) der Wild- und Besatzäschen der Rottum. Geraden verlaufen parallel (t-Test,  $p < 0,05$ ).

**Fig. 4:** Linear regression lines (length vs. weight (ln)) of the same age-classes (1+ and 2+) of the wild and stocked grayling in the Rottum. Lines running parallel (t-Test,  $p < 0,05$ ).

Die Besatzäschen in der Rottum aus 2001 konnten über zwei Jahre beobachtet werden. Eine Überprüfung auf Parallelität der Längen-Gewichtsregressionsgeraden ( $R > 0,98$ ) der Besatz- und Wildäschen der gleichen Altersklassen (Abbildung 4) gab keine Veranlassung, an der Parallelität der Geraden zu zweifeln ( $p < 0,05$ ). Es fand somit in der Rottum ein vergleichbares Wachstum von Wild- und Besatzäschen statt.



#### 4. Diskussion

Die Besatzäschen erfüllten in beiden Flüssen die Hauptvoraussetzungen für ein Besatzvorhaben: Die Fische, die wiedergefangen wurden, zeigten eine Adaptation an Naturfutter bzw. ein ähnliches Wachstum wie die Wildfische. Zwar waren die Besatzäschen oft signifikant kürzer als die gleichaltrigen Wildäschen, allerdings deuten die Längenhäufigkeitsverteilungen der einjährigen Wild- und Besatzäschen kurz nach dem Besatz darauf hin, dass die Besatzfische schon mit einer durchschnittlich geringeren Länge als ihre gleichaltrigen Artgenossen ausgesetzt wurden. Trotz dieser geringeren Länge, die eventuell bei der Behauptung um Nahrung und Standplatz ein Nachteil sein könnte, entwickelten sich die wiedergefangenen Besatzäschen gut und wuchsen teilweise, wie in der Rottum, auf ähnliche Größen wie die gleichaltrigen Wildäschen. Im Falle der Rot konnten sogar bessere Wachstumsraten als bei den Wildfischen dokumentiert werden. Somit muss durch die Daten der vorliegenden Arbeit der Argumentation von Weibel und Wolf (2002) und Waterstraat (2002) widersprochen werden. Diese sprachen Zuchtfischen allgemein eine mangelnde Adaptation an Freilandbedingungen ab, da ihrer Meinung nach Strategien zum Nahrungserwerb in Zuchtbecken nicht erlernt werden können. Im Falle der wiedergefangenen Äschen muss dies ganz klar verneint werden: Schon in den ersten sechs Wochen ist ein gutes Wachstum und somit eine zwangsläufige Adaptation an Naturfutter zu erkennen, auch im weiteren Verlauf der Untersuchung können keine Unterschiede, die auf fehlende Strategien zum Nahrungserwerb bzw. auf ein Minderwachstum der Besatzäschen hindeuten, ausgemacht werden.

Warum es in beiden Jahren im Herbst bzw. nach einem Jahr zu den geringen Wiederfängen der Besatzäschen kam, lässt sich nicht eindeutig belegen. Auch ist unklar, warum die Wiederfänge im Jahre 2002, trotz einer höheren Besatzmenge, niedriger waren als im Jahre 2001. Es wird vermutet, dass nach dem Besatz 2002 eine höhere passive Verdriftung (durch mangelhafte Kondition) als 2001 erfolgte. Die niedrigeren Konditionswerte der Besatzfische 2002 deuten darauf hin. Als eine weitere Ursache für den geringen Wiederfang muss, neben einer passiven Verdriftung, eine aktive Abwanderung angesehen werden: Thorfve und Carlstein (1998) setzten juvenile Äschen aus einer Fischzucht in einen Fluss und untersuchten die Abwanderung. Schon in den ersten 48 Stunden wurden mehr als 46% aller besetzten Äschen in einer Reuse 200 m stromab gefangen. Auch Hanfland (2002), der die Effektivität von Äschenbesätzen in neun bayerischen Flüssen untersucht hat, kommt zu der Schlussfolgerung, dass die Abwanderung frisch besetzter einjähriger Zuchtäschen sehr hoch sein kann und damit den Besatzerfolg negativ beeinflusst. Nach Meinung des Autors ist dabei die Gewässerstruktur ausschlaggebend: Er beobachtete wiederholt Abwanderungsraten von 98% in einem schlecht strukturierten Gewässer; in gut strukturierten Gewässern wurden zum Teil keine Abwanderungen festgestellt. Weiterhin kann das natürliche Wanderverhalten der Äschen stark ausgeprägt sein. Zwar gehen Uiblein et al. (2000) davon aus, dass Äschen sehr standorttreu sind, Degerman et al. (2000) und Nykänen und Huusko (2003) zeigten aber in ihren Studien, dass Jungäschen (0+-Fische) im Vergleich zu jungen Forellen eher tiefere Flussabschnitte bevorzugten und gerichtet aus dem Untersuchungsgebiet (flachere Regionen) abwanderten; Hanfland (2002) geht von einer aktiven Wanderung stromab aus. Mallet et al. (2000) beschreiben, dass sich Äschen markant stadienspezifisch einnischen: Mit zunehmendem Alter bzw. Fischgröße nimmt die bevorzugte Wassertiefe zu (0+-Äschen präferieren Wassertiefen von 50–60 cm, 1+-Fische 80–120 cm und ältere Fische 100–140 cm).

Dass eine aktive Abwanderung den Besatzerfolg im Untersuchungsgebiet geschmälert haben könnte, zeigen auch die Wiederfangraten der markierten Wildäschen. Geringe Wiederfänge von 8 bis 30% bei gleichzeitig schwankenden bzw. steigenden Gesamtfangzahlen verdeutlichen eine hohe Zu- und Abwanderungsaktivität der Wildäschen. Durch diese hohe Wanderungsaktivität kann daher auch die Möglichkeit, dass die Besatzäschen aus dem Untersuchungsgebiet abwanderten und außerhalb dieses Gebietes geeignete Standorte gefunden und dort zu einer Bestandsstützung beigetragen haben, nicht ausgeschlossen werden. Die von Jungwirth et al. (2003) aufgezeigten ontogenetischen Nischenwechsel von Jungfischhabitaten (Flachwasserzonen, etwas tiefere Buchten und Schotterbänken) weiter zu den Habitaten der Adulten

(Furten und Kolke), die auch außerhalb des Untersuchungsgebietes anzutreffen sind, könnten erfolgt sein.

Die Rot und die Rottum erfüllen die in der Literatur angegebenen Anforderungen eines guten Äschenhabitates. Sowohl die nach Nykänen und Huusko (2002) von der Äsche favorisierte Substratgröße zum Laichen (16–32 mm) als auch die bevorzugte Wassertiefe (30–40 cm) und Fließgeschwindigkeit (50–60 cm/s) konnten angetroffen werden. Weiterhin können die verschiedenen Lebensräume, die die Äschen im Laufe ihres Lebens besiedeln (Baars et al., 2001), an beiden Untersuchungsgewässern ausgemacht werden. Somit ist es nicht verwunderlich, dass während des Untersuchungszeitraumes sowohl in der Rot als auch in der Rottum eine erfolgreiche Reproduktion der Äschen nachgewiesen werden konnte. Weiterhin waren alle Altersklassen in einem ausreichendem Maße vertreten; Defizite im Populationsaufbau waren nicht zu erkennen. Ein Ausgleich von vermuteten Defiziten und damit ein Besatz zur Bestandsstützung ist in beiden Gewässern innerhalb der Untersuchungsabschnitte somit nicht erforderlich. Des weiteren lassen die Wiederfangdaten auch keinen anderen Schluss zu, als dass in den betrachteten, relativ kurzen Gewässerabschnitten jeglicher Besatz ineffizient ist. Ein nicht vorhandener Wiederfang in der Rot (nachdem mehr als 3500 Äschen besetzt wurden) und ein sehr geringer Wiederfang in der Rottum (nach zwei Jahren konnten von 1500 besetzten Äschen in diesem Gewässerabschnitt nur 5 Fische wiedergefangen werden) unterstreichen diese Aussage.

Dass die nicht wiedergefangenen Besatzäschchen aufgrund von einer aktiven Abwanderung hingegen andere Gewässerabschnitte besiedeln, die außerhalb des Untersuchungsgebietes liegen, kann nicht verneint werden. Die Ergebnisse der Arbeit unterstreichen daher die Tatsache, dass Besatzmaßnahmen mit Zuchtäschchen nicht kleinräumig betrachtet werden dürfen bzw. Bewirtschafteter von Fließgewässern sich nicht der Illusion hingeben sollten, eine hohe Effizienz solcher Maßnahmen auf kleinen Pachtstrecken zu erwarten. Würde man jedoch größere Gewässerstrecken in die Besatzüberlegungen einbeziehen, könnte, aufgrund der nachgewiesenen Adaptationsfähigkeit und der natürlichen hohen Wanderaktivität, sehr wohl die Möglichkeit einer nachhaltigen Bestandsstützung existieren. Daher sind Studien, die ein großräumigeres Untersuchungskonzept aufweisen und sich genauer mit dem Verbleib von Besatzäschchen beschäftigen, anzuraten.

Die Möglichkeit, dass durch Besatzmaßnahmen eine genetische Beeinträchtigung einer angestammten Äschenpopulation durch das Einbringen einer Populationsgruppe aus einem anderen Einzugsgebiet geschehen könnte, beschreiben Uiblein et al. (2001). Demzufolge sollten zumindest größere Einzugsgebiete als eine Managementeinheit betrachtet werden, Besatz mit gebietsfremden Populationsgruppen sollte vermieden werden. Weiterhin deuten nach Uiblein et al. (2000) einige phenotypische Unterscheidungsmerkmale verschiedener Flusspopulationen darauf hin, dass auch lokale, genetisch festgelegte Adaptationen existieren könnten. Daher besteht die Möglichkeit, dass die Erfolgsaussicht einer Besatzmaßnahme verringert wird, wenn gebietsfremde Fische ausgebracht werden, die eventuell nicht ausreichend »genetisch« an die vorherrschenden Bedingungen angepasst sind. Um detailliertere Managementempfehlungen aussprechen zu können, müssen weitere Untersuchungen zu diesem Thema getätigt werden.

In dem Untersuchungsgebiet ist aus den Besatzmaßnahmen kein positiver fischereilicher Nutzen erwachsen. Hier ist von einem weiteren Besatz abzuraten, da er weder ökologisch noch ökonomisch zweckmäßig ist. Besatzmaßnahmen sollten generell nur da zum Einsatz kommen, wo sie sinnvoll erscheinen. Dies ist in den Gewässern der Fall, die einen defizitären Populationsaufbau aufweisen (z. B. durch hohen Fraßdruck durch Kormorane). Aber auch nur dann sind Besatzmaßnahmen in Erwägung zu ziehen, wenn alle anderen Maßnahmen, die dieses Defizit beheben könnten, nicht durchführbar sind.

## 5. Danksagung

Diese Untersuchung wurde im Rahmen eines Projektes durchgeführt, das aus Mitteln der Fischereiabgabe Baden-Württembergs finanziert wurde. Ich danke dem Fischereiverein Laupheim für die Erlaubnis, diese Untersuchung in ihren Pachtgewässern durchführen zu dürfen,

und der Mannschaft um Herrn Till für die Unterstützung und tatkräftige Mithilfe. Meinen Kollegen von der FFS, zum einen Herrn Brinker für die Hilfe bei der Feldarbeit und zum anderen Herrn Dehus und Herrn Dr. Berg für die Korrekturarbeit am Manuskript, sei gedankt.

## 6. Literatur

- Bailey, R. E., J. R. Irvine, F. C. Dalziel und T. C. Nelson, 1998. Evaluations of Visible Fluorescent Tags for marking coho salmon smolts. *North American Journal of Fisheries Management* 18: 191–196.
- Berg, R., 1995. »Rote Liste« – Gefährdete Fische und Neunaugen in Baden-Württemberg. 92 in: R. Hoffmann, P. Dehus, R. Berg, R. Grimm, S. Blank und R. Rösch (ed.). *Fische in Baden-Württemberg – Gefährdung und Schutz*. Ministerium für Ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Stuttgart.
- Bless, R., A. Lelek und A. Waterstraat, 1998. Rote Liste der in Binnengewässern lebenden Rundmäuler und Fische (Cyclostomata & Pisces). 434 in: M. Binot, R. Bless, P. Boye, H. Gruttke und P. Pretscher (ed.). *Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands*. Bundesamt für Naturschutz, Bonn–Bad Godesberg.
- Bonneau, J. L., R. F. Thurow und D. L. Scarnecchia, 1995. Capture, marking and enumeration of juvenile bull trout and cutthroat trout in small, low-conductivity streams. *North American Journal of Fisheries Management* 15: 563–568.
- FFS, 2003. Abschlussbericht über Begleituntersuchungen im Winter 2002/2003 zur Verordnung zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden durch Kormorane sowie zum Schutz der heimischen Tierwelt, Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg unter Beteiligung der Arbeitsgruppe Kormoranverordnung, Langenargen, 50 pp.
- Guillaume, J., 1999. Terminology and methodology: Description of growth. 9–16 in: J. Guillaume, S. Kaushik, P. Bergot und R. Metailler (ed.). *Nutrition and feeding of fish and crustaceans*. Springer Praxis INRA IFREMER, Chichester.
- Hale, R. S. und J. H. Gray, 1998. Retention and detection of Coded Wire Tags and elastomer tags in trout. *North American Journal of Fisheries Management* 18: 197–201.
- Hanfland, S., 2002. Erfolgskontrolle von praxisüblichen Besatzmaßnahmen mit Äschen (*Thymallus thymallus*) in ausgewählten südbayerischen Fließgewässern. Dissertation, TU München.
- Jungwirth, M., G. Haidvogel, O. Moog, S. Muhar und S. Schmutz, 2003. *Angewandte Fischökologie an Fließgewässern*, Facultas Verlag UTB, Wien, 547 pp.
- Keller, T. und T. Vordermeier, 1994. Abschlußbericht zum Forschungsvorhaben Einfluß des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) auf die Fischbestände ausgewählter bayerischer Gewässer unter Berücksichtigung fischökologischer und fischökonomischer Aspekte, Bayerische Landesanstalt für Fischerei, Starnberg.
- Linløkken, A., 1995. Angling pressure, yield and catch per effort of grayling, *Thymallus thymallus* (L.), and brown trout, *Salmo trutta* L., on the rivers Glomma and Rena, southeastern Norway. *Fisheries Management and Ecology* 2: 249–262.
- Lozan, J. L. und H. Kausch, 1998. *Angewandte Statistik für Naturwissenschaftler*, Parey, Berlin, 287 pp.
- Mallet, J. P., N. Lamouroux, P. Sagnes und H. Persat, 2000. Habitat preferences of European grayling in a medium size stream, the Ain river, France. *Journal of Fish Biology* 56: 1312–1326.
- Northcote, T. G., 1995. Comparative biology and management of arctic and European grayling (Salmonidae, *Thymallus*). *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 5: 141–194.
- Nykänen, M. und A. Huusko, 2002. Suitability criteria for spawning habitat of riverine European grayling. *Journal of Fish Biology* 60: *Brief communications*.
- Nykänen, M. und A. Huusko, 2003. Size-related changes in habitat selection by larval grayling (*Thymallus thymallus* L.). *Ecology of Freshwater Fish* 12: 127–133.
- Stein, H., O. Rottmann, R. Kühn, R. Gross, H. Fuchs, B. Hänfling, P. Schlee, C. Anastassiadis und O. Born, 2000. Genetische Differenzierung von Fischpopulationen bayerischer Gewässer. 16 in: (ed.). *Schriftenreihe des Landesfischereiverbandes Bayern*. Landesfischereiverband Bayern e.V., München.
- Thorfve, S. und M. Carlstein, 1998. Post-stocking behaviour of hatchery-reared European grayling, *Thymallus thymallus* (L.), and brown trout, *Salmo trutta* L., in a semi-natural stream. *Fisheries Management and Ecology* 5: 147–159.
- Uiblein, F., A. Jagsch, W. Honsig-Erlenburg und S. Weiss, 2001. Status, habitat use, and vulnerability of the European grayling in Austrian waters. *Journal of Fish Biology* 59 (Suppl. A): 223–247.
- Uiblein, F., A. Jagsch, G. Kössner, S. Weiss, P. Gollmann und E. Kainz, 2000. Untersuchung zu lokaler Anpassung, Gefährdung und Schutz der Äsche (*Thymallus thymallus*) in drei Gewässern in Oberösterreich. *Österreichs Fischerei* 53 (7): 89–165.
- Waterstraat, A., 2002. Fischbesatz in natürlichen Gewässern Deutschlands. *Natur und Landschaft* 11 (77): 446–454.
- Weibel, U. und J. E. Wolf, 2002. Nachhaltige Fischerei – Genetische und andere Auswirkungen von Besatzmaßnahmen. *Natur und Landschaft* 11 (77): 437–445.

Kontaktadresse:

Jan Baer, Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg, Untere Seestraße 81, D-88085 Langenargen, [Jan.Baer@LVVG.BWL.de](mailto:Jan.Baer@LVVG.BWL.de)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [57](#)

Autor(en)/Author(s): Baer Jan

Artikel/Article: [Untersuchungen zur Effizienz von Besätzen mit Zuchtäschchen in zwei Donauzuflüssen in Baden- Württemberg, Deutschland 122-132](#)