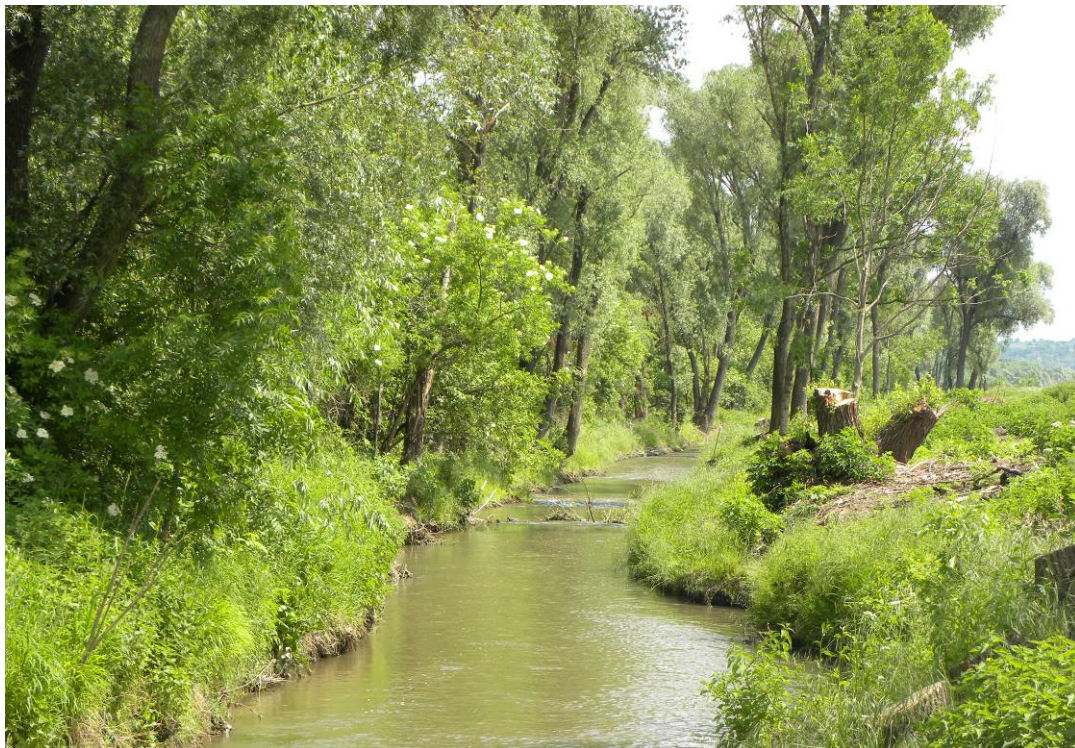




Universität für Bodenkultur Wien
Department Wasser, Atmosphäre, Umwelt
Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement



Bachforellen-Besatz Studie Wulka 2009-2010



DI Dr. Günther Unfer

Unter Mitarbeit von:

**Mag. Fabio DiTullio, DI Georg Fürnweger, Mag. Michael Gallowitsch, Mag. Christoph Hahn,
DI Wolfram Hirth, Josef Karall, DDI Kurt Pinter, DI Mario Wurzer,**

Studie im Auftrag von Herrn Dipl. Ing. Christof Giefing

Wien, im März 2013

1. Projekthintergrund

Im Juni 2007 gelangten in Wulkaprodersdorf fischtoxische Substanzen (Kunstdünger) in die Wulka und verursachten ein Fischsterben. Der Verursacher, die Getreide Mühle Antau GmbH, wurde rechtskräftig zu einer Schadenersatzzahlung verurteilt, die zweckgewidmet wurde und die finanzielle Basis für das vorliegende Projekt darstellt. So wurde beschlossen, vorliegendes Projekt mit dem Ziel des Neuaufbaues der Bachforellenpopulation umzusetzen.

Im oberen Revierteil des Reviers Wulka II, im Bereich von Trausdorf, wurden dazu Mitte April 2009 ca. 3.000 markierte, einjährige Bachforellen von drei verschiedenen Fischzuchtbetrieben besetzt und deren Entwicklung bis zum Herbst 2010 verfolgt.

Aus den drei Zuchtstämmen sollte schließlich jener ausgewählt werden, der die höchsten Überlebensraten zeigt, um durch weitere, intensivierte Besatzmaßnahmen letztendlich eine sich selbst erhaltende Bachforellenpopulation in der Wulka neu zu etablieren.

2. Projektgebiet

Die Wulka ist neben der Leitha das größte Fließgewässer des Nordburgenlandes und der bedeutendste Zubringer zum Neusiedler See. Ihre Lauflänge beträgt ca. 38 km. Die Wulka entwässert ein Einzugsgebiet von rund 400 km². Sie ist in ihrem Verlauf von mehreren für Fische unüberwindbaren Wehranlagen unterbrochen (Buresch, 1991), die nach und nach aufgelöst werden, und über weite Bereiche durch Regulierungsmaßnahmen morphologisch stark beeinträchtigt. In Abschnitten außerhalb der Siedlungsgebiete existiert meist ein schmaler Vegetationsstreifen in Form einer Baumzeile, der als Pufferzone gegenüber den landwirtschaftlich genutzten Ackerflächen dient. Insgesamt ist die Wulka als stark anthropogen überprägtes Gewässer mit erheblichen strukturellen Defiziten zu charakterisieren.

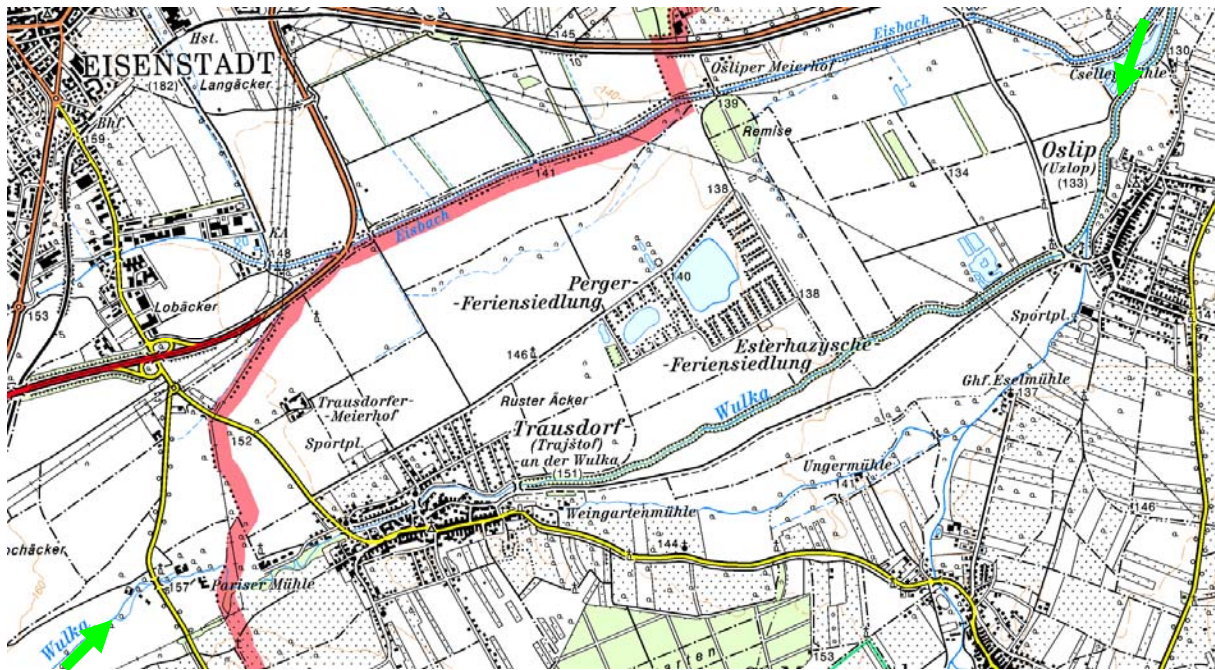


Abb. 1: Untersuchungsgebiet; durch die grünen Pfeile markiert.

Das Untersuchungsgebiet vorliegender Studie umfasst einen ca. 8,5 km langen Wulkaabschnitt (Abb. 1). Das flussab gelegene Ende liegt zwischen den Ortschaften Schützen am Gebirge und Oslip, dort befindet sich linksufrig ein Sedimentationsbecken. Flussauf wird das Untersuchungsgebiet durch das Wehr der Strobachmühle (ca. 2 km flussauf von Trausdorf) begrenzt. Die Wehranlage ist gleichzeitig das erste unüberwindbare Wanderungshindernis für aus dem Neusiedlersee aufwandernde Fische. Flussab der Einmündung des Hirnerbaches bei Wulkaprodersdorf geht die Fischregion der Wulka vom Meta- (Untere Forellenregion) ins Hyporhithral (Äschenregion) über, ab der oberen Grenze des Untersuchungsgebietes bis zur Mündung in den Neusiedlersee wird die Wulka dem Epipotamal (Barbenregion) zugerechnet. Damit liegt das Untersuchungsgebiet zur Gänze in der Barbenregion.

3. Methodik

3.1 Auswahl der Besatzstämme

Als Besatzfische werden drei unterschiedliche Zuchtpopulationen der Bachforelle herangezogen und verglichen. Die ausgewählten Fische stammen aus der Oststeiermark (1), dem Schneeberggebiet (2) und dem niederösterreichischen Alpenvorland (3). Bei der Auswahl war in erster Linie die Entfernung zur Wulka maßgeblich, nachdem genetische Aspekte aufgrund der „isolierten“ Lage der Wulka und dem grundsätzlichen Fehlen autochthoner Linien in näherer Umgebung vernachlässigbar waren (Troutcheck, 2009).

Bei den drei Zuchtbetrieben wurden einjährige Bachforellen bestellt und von den Züchtern am 16. April 2009 nach Trausdorf geliefert. Die Markierung der Fische erfolgte in Trausdorf, direkt an der Wulka.

3.2 Fischmarkierung

Um die drei Besatzfischstämme unterscheiden zu können, wurden sie mittels „Visible Implant Elastomer“ des US-Herstellers Northwest Marine Technology markiert. Dabei handelt es sich um einen färbigen Kunststoff, der den Fischen unter die Haut injiziert wird. Der Farbstoff wird mit dem Härter im Verhältnis 10:1 vermischt und in eine Spritze gefüllt. Je nach Temperatur kann das Gemisch einige Stunden lang verwendet werden, härtet nach Kontakt mit Wasser aber rasch aus und bleibt als färbiger Streifen sichtbar. Für die Markierung wurden die Fische mit Nelkenöl narkotisiert. Es wurde immer eine kleine Anzahl an Fischen (ca. 20) betäubt und diese anschließend markiert. Danach wurden die Fische in einem durchflossenen Netzbehälter gehalten. Für gewöhnlich eignet sich besonders die Stelle hinter dem Auge zum Markieren (siehe Abbildung 2). Bei kleineren Exemplaren funktioniert eine Markierung am Kopf, zwischen den Augen, besser (siehe Abbildung 3).



Abb. 2: Markierung hinter dem Auge



Abb.3: Markierung am Kopf

Das Elastomer ist in unterschiedlichen Farben erhältlich, wobei die Farben grün (1), orange (2) und rosa (3) verwendet wurden.

Um die Größenverteilung der Besatzfische zu erfassen, wurden im Zuge der Markierung mindestens je 100 Individuen vermessen. Nach der Markierung wurden die Fische vermisch und zu annähernd gleichen Teilen an drei verschiedenen Stellen punktuell in die Wulka besetzt, die relativ zentral in der Nähe von Trausdorf situiert sind (Abb. 4).

Tabelle 1: Individuenzahlen der markierten Besatzfische

	Grüne Marke (1)	Orange Marke (2)	Rosa Marke (3)
Besatzstrecke 1	343	300	347
Besatzstrecke 2	345	388	347
Besatzstrecke 3	340	300	347
Summe	1028	988	1041

3.3 Kontrollbefischungen

An drei Terminen wurden Kontrollbefischungen durchgeführt. Die erste Befischung fand am 15. und 16. Oktober 2009 statt, also 182 bzw. 183 Tage nach dem Besatz. Der zweite Termin folgte am 25. und 26. Mai sowie am 15. Juni 2010 (404/405/425 Tage nach Besatz) und die dritte Befischung am 20. und 21. September 2010 (523 bzw. 524 Tage nach Besatz).

Die Beprobung wurde mittels E-Befischung durchgeführt, wobei bei einer durchschnittlichen Gewässerbreite von 7,5 m zwei Rückenaggregate zum Einsatz kamen. Die verwendeten Aggregate der Firma Hans Grassl produzieren Gleichstrom mit einer Spannung von ca. 400 Volt. Die Befischung erfolgte flussauf watend. Jede Befischungstrecke wurde mit nur einem Durchgang befischt, wobei sehr hohe Fangwahrscheinlichkeiten anzunehmen sind. Auf Basis zahlreicher Befischungen des Instituts für Hydrobiologie und Gewässermanagement der Boku gehen wir bei der Befischung in einem Durchgang von einer Effizienz von 80% aus, da die Wulka auch aufgrund des monotonen Gewässerbettes und einer durchschnittlichen Tiefe von ca. 50 cm sehr effizient zu befischen ist.

Bei allen Befischungen an allen Terminen wurden alle gefangenen Bachforellen vermessen und auf Markierungen überprüft.

An den Terminen 1 und 3 wurden andere Fischarten lediglich qualitativ erfasst, jedoch nicht vermessen. An Termin 2 wurde neben der Kontrollbefischung auch in einem ca. 3.500 langen Abschnitt im Bereich Trausdorf eine Fischbestandsbergung durchgeführt, da wasserbautechnische Arbeiten im Ortsgebiet und flussab von Trausdorf notwendig wurden.

Die Befischungsabschnitte der drei Kontrolltermine sind in den Abb. 5 bis 7 dargestellt.

Abbildung 4 stellt zunächst eine Übersicht über jene drei Abschnitte dar, die für die weiter unten folgende Analyse hinsichtlich des Besatzerfolges herangezogen werden können. In der Grafik sind außerdem die Stellen an denen der Fischbesatz durchgeführt wurde eingezeichnet. Der grün markierte oberste Vergleichsabschnitt flussab der Strobachmühle hat eine Gesamtlänge von ca. 560 m. Der rot markierte Abschnitt in Trausdorf eine Länge von ca. 700 m. Die beiden genannten Abschnitte wurden an allen drei Befischungsterminen beprobt. Der unterste Kontrollabschnitt bei

Osliip (gelb markiert) unterteilt sich in zwei Teilabschnitte mit einer Gesamtlänge von etwas mehr als 1.000 m. Dieser Bereich wurde nur am ersten und dritten Termin beprobt.

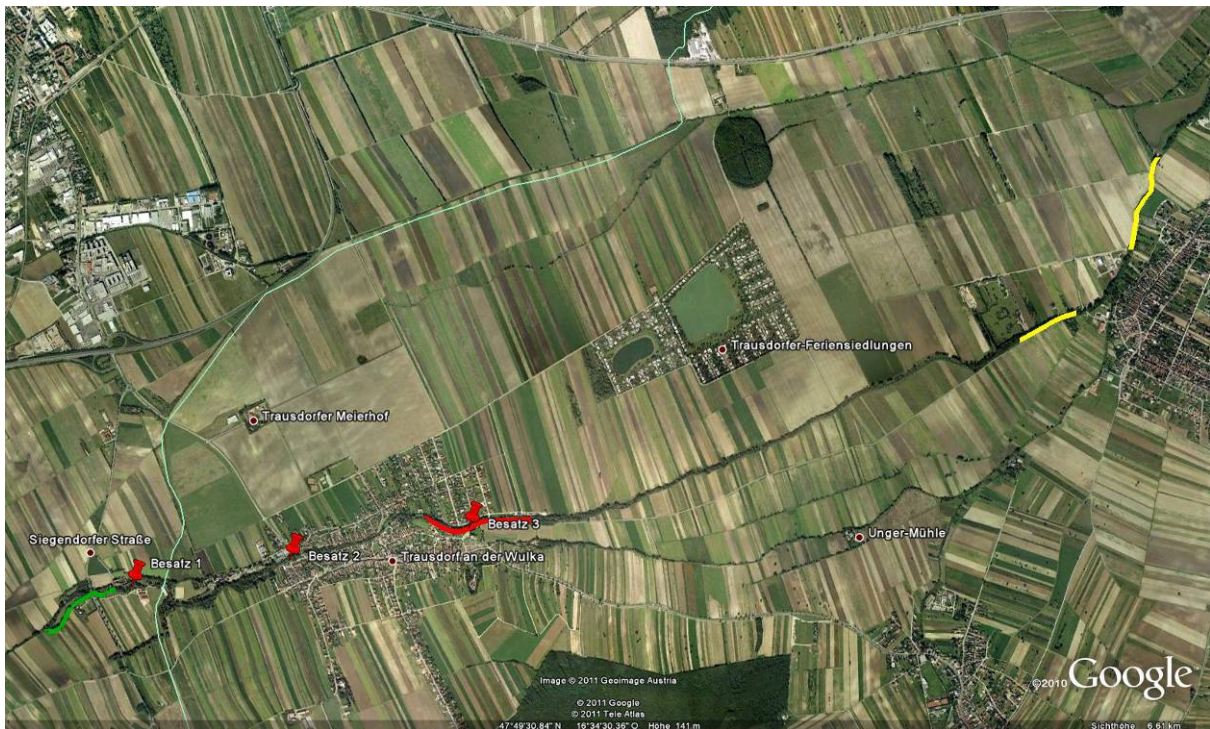


Abb. 4: Rote Markierungen kennzeichnen die Lage der Stellen an denen die Besatzfische eingebracht wurden; Kontrollabschnitt 1: flussab des Wehres bei der Strobachmühle (grüne Linie); Kontrollabschnitt 2: Trausdorf (rote Linie); Kontrollabschnitt 3a und 3b: Osliip (gelbe Linie).

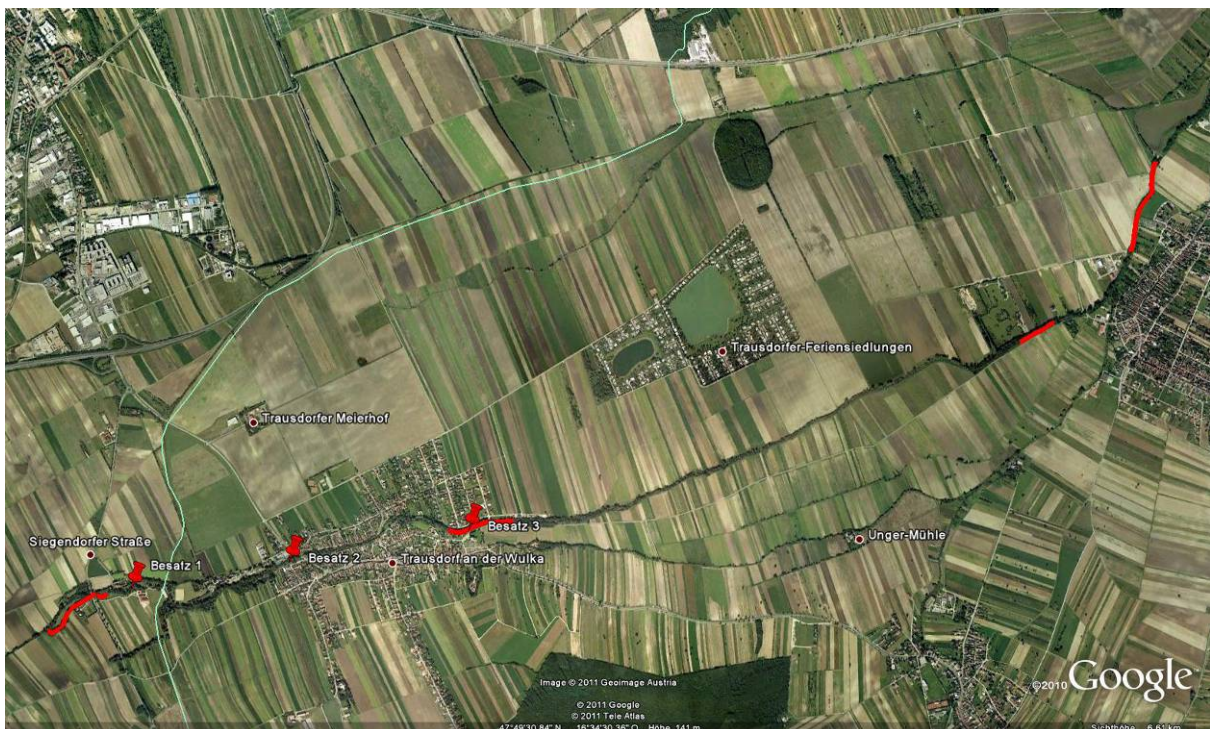


Abb. 5: Rote Linien kennzeichnen die Befischungsabschnitte des ersten Kontrolltermins (15.-16. 10. 2009).

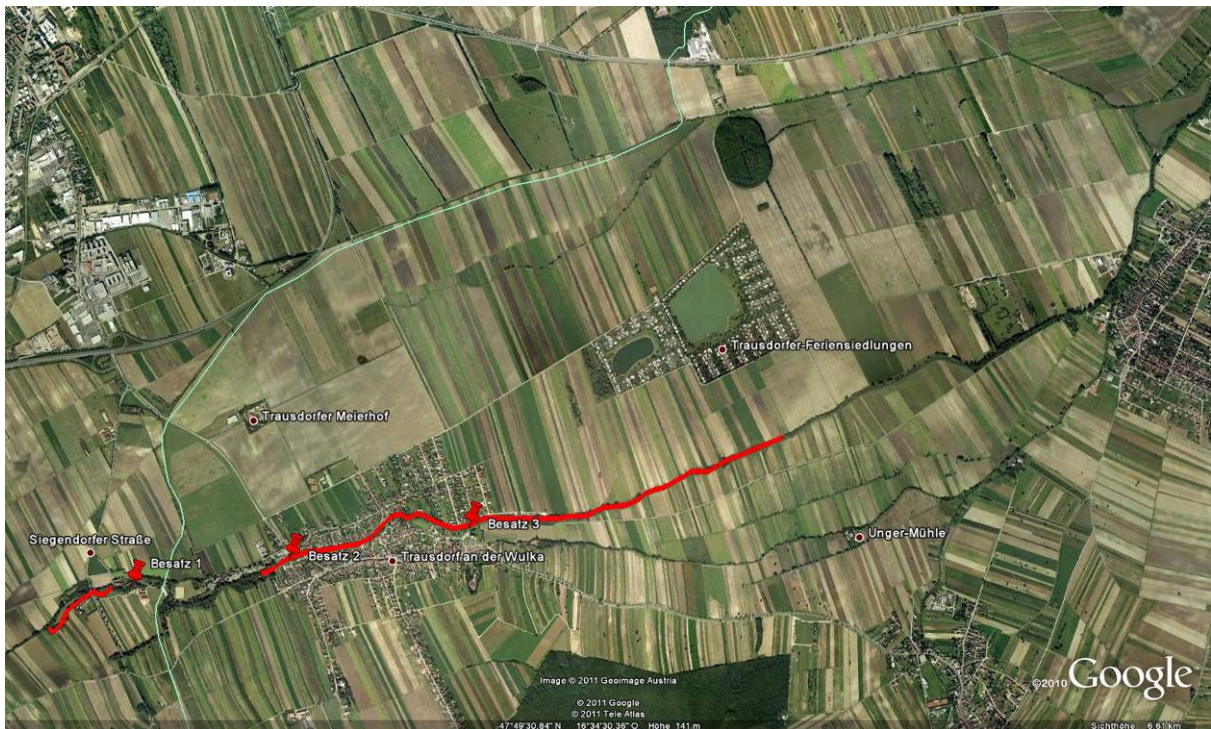


Abb. 6: Rote Linien kennzeichnen die Befischungsabschnitte des zweiten Kontrolltermins (25.-26. 05. u. 15.06.2010).

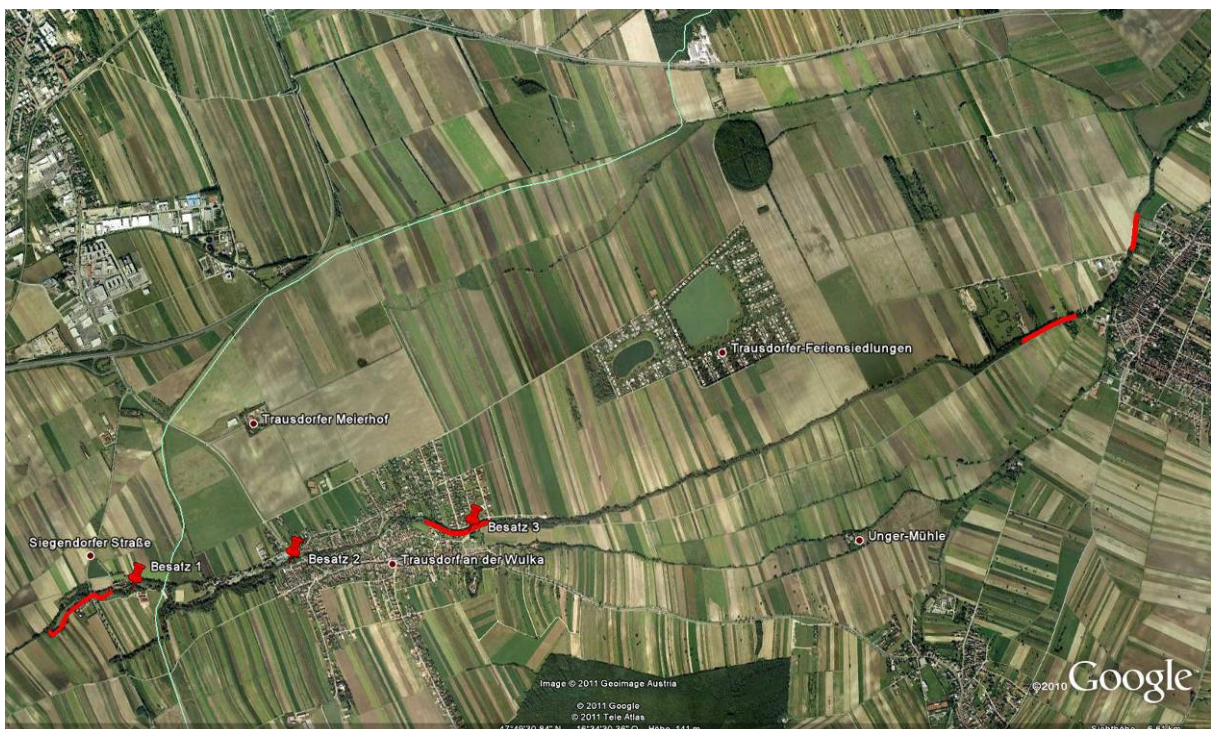


Abb. 7: Rote Linien kennzeichnen die Befischungsabschnitte des dritten Kontrolltermins (20.-21. 09.2010).

3.4 Fischbestandsbergung am zweiten Termin (Mai 2010)

Aufgrund eines schutzwasserbautechnischen Eingriffs in das Gewässerbett der Wulka, der im Frühling bzw. Sommer 2010 durch die Wasserbauverwaltung umgesetzt wurde, musste am 25. und 26. Mai der Fischbestand im Bereich Trausdorf geborgen und versetzt werden (Abb. 6, langer Abschnitt im Bereich Trausdorf).

Dabei wurde versucht, möglichst alle Fische im ca. 3.500 m langen Abschnitt elektrisch abzufischen. Die gefangenen Fische wurden auf Artniveau bestimmt und teilweise vermessen, wobei alle Bachforellen vermessen und auf Markierungen überprüft wurden. Die ausgefangenen Forellen wurden in flussaufwärtige Bereiche, flussauf der Strobachmühle versetzt, also außerhalb des Untersuchungsgebietes. Alle anderen Arten wurden in flussab gelegene Wulkabereiche bei Oslip verfrachtet und dort besetzt. Dies sollte gewährleisten, dass die Wulka im Bereich von Trausdorf während der Bauarbeiten annähernd fischleer ist.

Diese Bestandsbergung, von der freilich auch markierte Forellen aus dem Versuch betroffen waren, hatte Einfluss auf das Besatzexperiment, der weiter unten diskutiert wird.

4. Ergebnisse

4.1 Größenverteilung der Besatzfische

Am 16. April 2009 wurden einjährige Bachforellen (1+ Fische) von drei Fischzuchtbetrieben geliefert und markiert. Im Zuge der Fischmarkierung wurde eine Stichprobe von insgesamt 352 Fischen (grün: 102 Ind.; rosa: 150 Ind.; orange: 100 Ind.) genau vermessen, um die Größenverteilung der Besatzfische zu charakterisieren (Abb. 8).

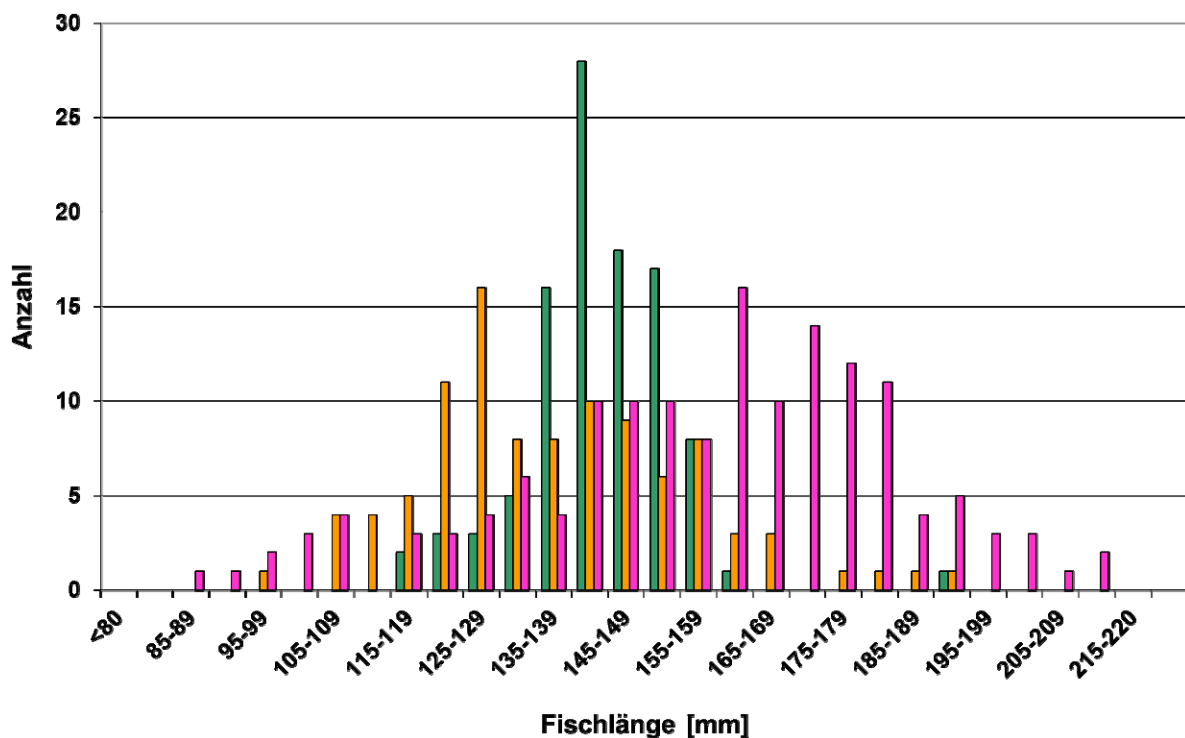


Abb. 8: Größenverteilung der Besatzfische zum Besatzzeitpunkt (grün: n=102; rosa: n=150; orange: n=100)

Bereits bei Anlieferung der Fische war augenscheinlich, dass die Fische von Züchter 3 (rosa markiert) deutlich stärker auseinandergewachsen waren, als die beiden anderen Stämme. Daher wurden, um die Größenverteilung besser abzusichern, von diesem Stamm 150 Individuen vermessen. Das Gros dieses Stammes fällt in die Größenklasse ca. 14-19 cm, aber auch Fische von lediglich ca. 9 bzw. fast 22 cm waren dabei (Mittelwert 155,8 mm). Die grün markierten Fische von Züchter 1 waren hinsichtlich der Größe am homogensten, mit Längen zwischen 12-16 cm (Mittelwert 141,6 mm). Die orange markierten Fische von Züchter 2 wiesen größtenteils Längen zwischen 10 und 16 cm (Mittelwert 135,2 mm) auf.

4.2 Ergebnisse der Kontrollbefischungen

Hinsichtlich des Vergleiches der Entwicklung der besetzten Bachforellen werden primär drei Abschnitte herangezogen, der Abschnitt Oslip (unterer Vergleichsabschnitt), Trausdorf (Mitte) und Strobachmühle (oberer Abschnitt). Neben diesen drei Vergleichsabschnitten wurden beim zweiten Befischungstermin, im Zuge der Fischbestandsbergung, auch noch Bereiche flussab und flussauf des Vergleichsabschnitts Trausdorf befischt. Die Längen dieser Bereiche sind: flussab Trausdorf 1.700m bzw. flussauf Trausdorf 1.160m.

Kontrollbefischung 1

Die erste Befischung nach Fischbesatz wurde am 15. und 16. Oktober 2009 durchgeführt, also 182 bzw. 183 Tage nach dem Besatz. Die Lage der drei Kontrollabschnitte ist in Abb. 5 dargestellt. Innerhalb dieser drei Abschnitte wurden insgesamt 301 Bachforellen gefangen, wovon 56 markiert waren (Tab. 2). Das Gros der markierten Forellen wurde im Bereich Trausdorf gefangen (52), im Abschnitt Oslip wurde eine orange markierte Forelle festgestellt, unterhalb der Strobachmühle eine grün und zwei orange markierte.

Tabelle 2: Fangzahlen von markierten und unmarkierten Bachforellen in den drei Vergleichsabschnitten

Markierung	Abschnitt			gesamt
	Strobachmühle	Trausdorf	Oslip	
unmarkiert	87	137	21	245
grün	1	3	0	4
rosa	0	22	0	22
orange	2	27	1	30
gesamt	90	189	22	301

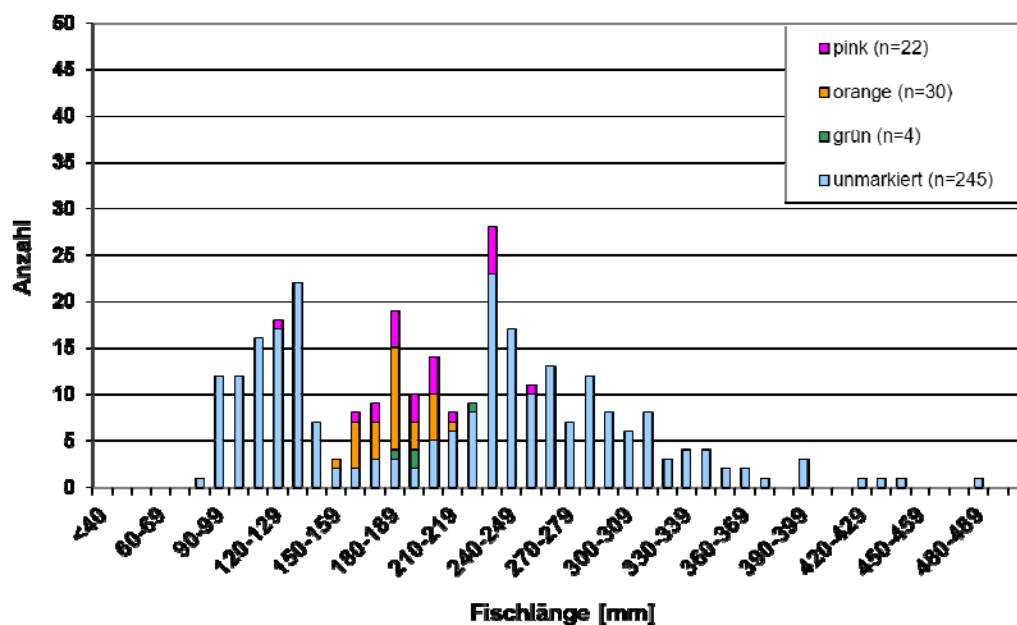


Abb.9: Längenfrequenzdiagramm der Bachforelle am ersten Kontrolltermin

Das Längenfrequenzdiagramm (Abb. 9) zeigt das Bild einer ausgewogenen Bachforellenpopulation. Dominierend sind die Jungfische des ersten Jahrganges, die so genannten 0+ Fische mit Längen zwischen ca. 10 und 16 cm. Die Besatzfische weisen zum Großteil Längen zwischen 16 und 20 cm auf, Längenklassen in denen die Wildfische (unmarkiert) gering vertreten sind. Die Wildfische der Wulka zeigen weit besseres Wachstum als die Besatzfische und sind bei gleichem Alter zum Befischungszeitpunkt bereits deutlich größer.

Kontrollbefischung 2

Der zweite Kontrolltermin folgte am 25. und 26. Mai (404/405 Tage nach Besatz) sowie am 15. Juni 2010 im Bereich Strobachmühle (425 Tage nach Besatz). Dabei wurde zwecks Bestandsbergung ein sehr langer Bereich in und um Trausdorf befischt, der unterste Abschnitt bei Oslip wurde nicht beprobt (Abb. 6). Die Ergebnisse werden daher getrennt, nach den vergleichbaren Kontrollstrecken (Trausdorf bzw. Strobachmühle) sowie den Abschnitten flussauf („Oberhalb“) und flussab („Unterhalb“) des Kontrollabschnitts Trausdorf betrachtet (Tab. 3).

Tabelle 3: Fangzahlen von markierten und unmarkierten Bachforellen in den befischten Abschnitten

Markierung	Abschnitt				gesamt
	Strobachmühle	Oberhalb	Trausdorf	Unterhalb	
unmarkiert	146	197	126	163	632
grün	0	2	0	0	2
rosa	1	7	4	0	12
orange	1	4	19	1	25
gesamt	148	210	149	164	671

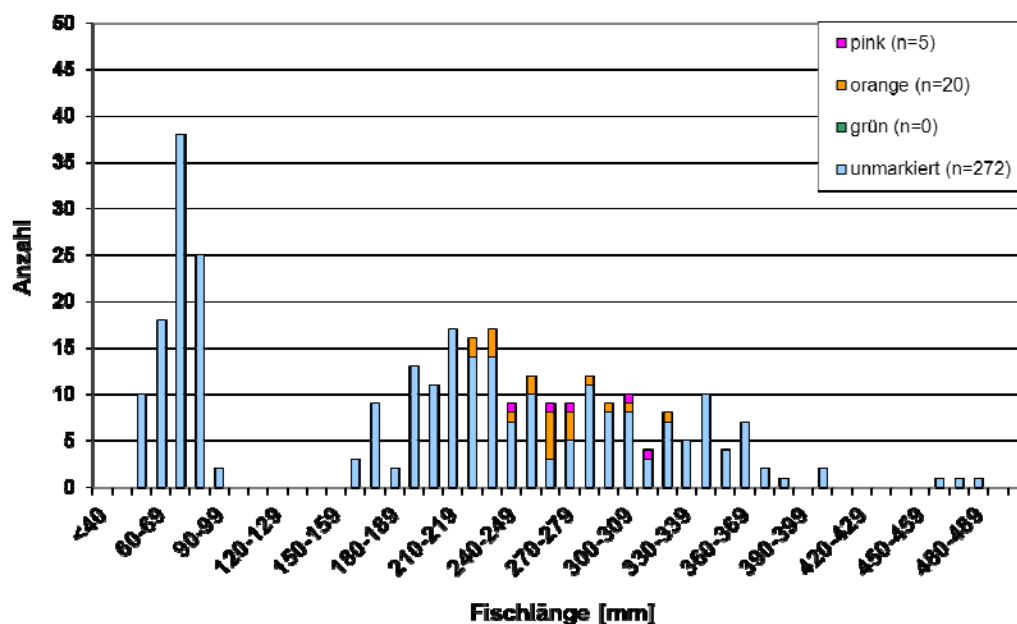


Abb.10: Längenfrequenzdiagramm der Bachforelle am zweiten Kontrolltermin

In den beiden Vergleichsstrecken Strobachmühle und Trausdorf zeigt sich wiederum das Bild einer intakten Bachforellenpopulation (Abb. 10), wobei sich im Mai bzw. Juni bereits der Jahrgang 2010

(die so genannten 0+ Fische) mit Längen zwischen 5 und annähernd 10 cm (!!) abgrenzen lässt. Die Besatzfische sind im Mittel auf ca. 28 cm angewachsen, machen aber nur einen geringen Teil des Gesamtfanges aus, der ganz klar von Wildfischen dominiert wird. Grün markierte Besatzfische werden nicht gefangen.

In den zwecks Bestandsbergung zusätzlich befischten Bereichen bzw. in der Gesamtpopulationsstruktur von Termin 2 ist der hohe Anteil von 1+ Fischen auffällig, die im Mittel ca. 22 cm lang sind. Diese Fische sind zu diesem Zeitpunkt ein Jahr jünger als die Besatzfische, weisen aber bereits ähnliche Längen auf (Abb. 11).

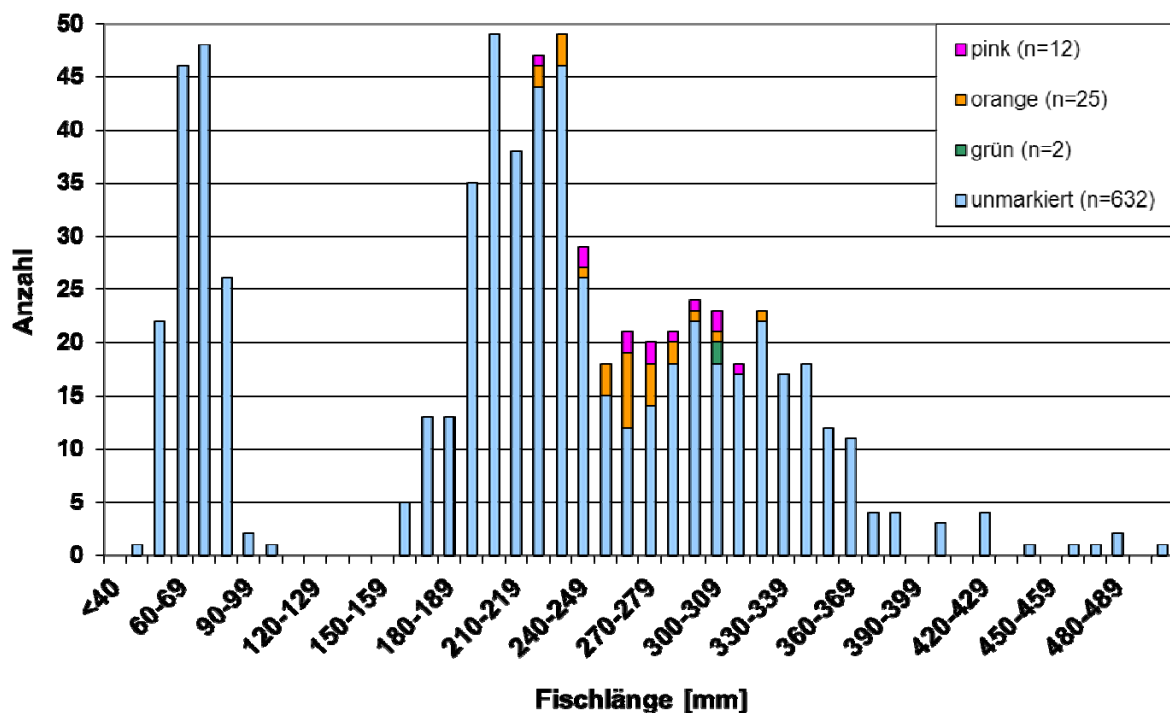


Abb.11: Längenfrequenzdiagramm der Bachforelle am zweiten Kontrolltermin – Inklusive Bereich der Bestandsbergung

Kontrollbefischung 3

Die abschließende Befischung fand am 20. und 21. September 2010, 523/524 Tage nach dem Besatz statt. Von den gesamt 301 gefangenen Bachforellen waren in allen drei Vergleichsabschnitten gesamt acht Individuen markiert, stammen also aus dem Besatzversuch (Tab. 4).

Tabelle 4: Fangzahlen von markierten und unmarkierten Bachforellen in den drei Vergleichsabschnitten

Markierung	Abschnitt			gesamt
	Strobachmühle	Trausdorf	Oslip	
unmarkiert	168	121	4	293
grün	1	0	0	1
rosa	2	0	0	2
orange	3	2	0	5
gesamt	174	123	4	301

Wie in der Populationsstruktur klar zu sehen ist, ist der Anteil Markierter am Gesamtbestand vernachlässigbar klein. Der Jahrgang 2010, der im Mai im Mittel ca. 7 cm lang war, ist bis Ende September auf stattliche ca. 13-14 cm herangewachsen. Die 1+ Fische aus 2009 haben eine mittlere Länge von ca. 25 cm.

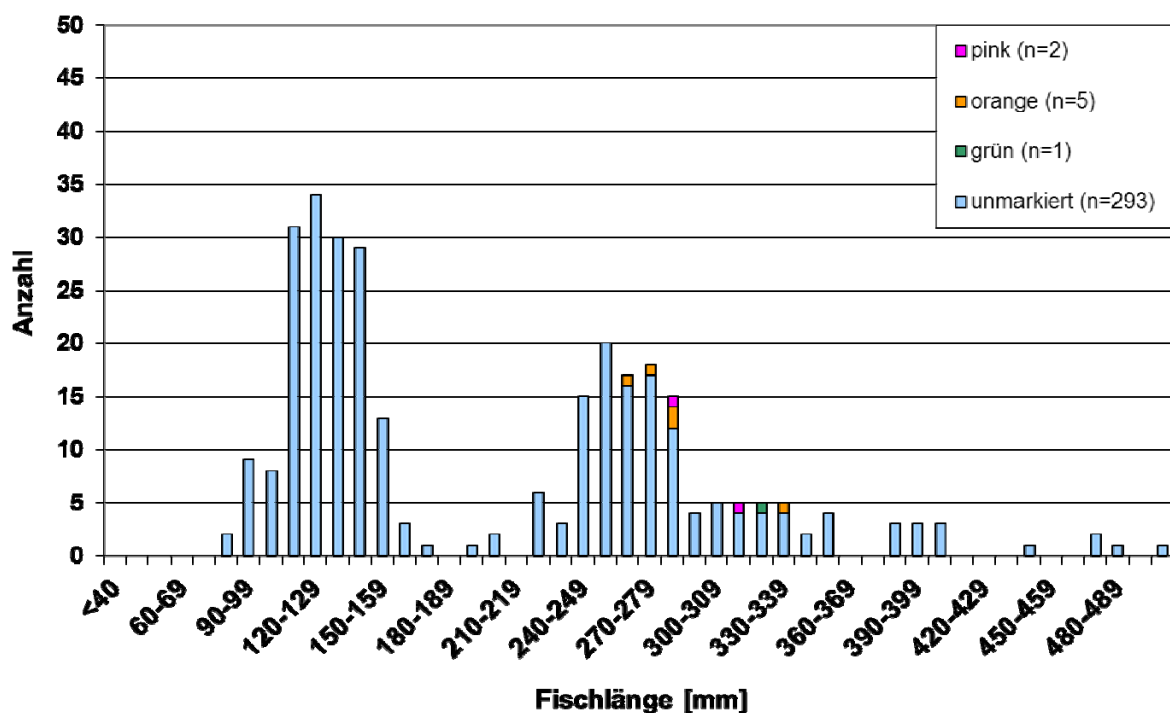


Abb.12: Längenfrequenzdiagramm der Bachforelle am dritten Kontrolltermin

4.3 Besatzerfolg

In den drei Vergleichsstrecken (Oslip, Trausdorf, Strobachmühle) hatten die Besatzfische am ersten Kontrolltermin einen Anteil von 18,6% an allen gefangenen Bachforellen. Der Besatzfischanteil sinkt bis zum letzten Termin von 8,4 auf letztlich 2,7% (Tab. 5).

Tabelle 5: Fangzahlen (links) bzw. Prozentanteile (rechts) unmarkierter bzw. markierter Fische nach Kontrollterminen

Markierung	Termin 1	Termin 2	Termin 3	Markierung	Termin 1	Termin 2	Termin 3
unmarkiert	245	272	293	unmarkiert	81.4	91.6	97.3
grün	4	0	1	grün	1.3	0.0	0.3
rosa	22	5	2	rosa	7.3	1.7	0.7
orange	30	20	5	orange	10.0	6.7	1.7
gesamt	301	297	301	gesamt markiert	18.6	8.4	2.7

Betrachtet man den Rückgang der Besatzfische vom Besatzzeitpunkt an, so zeigt sich, dass im Kontrollbereich Trausdorf nach 182 Tagen nur noch zwischen 0.9 (grün) und 9% (orange) der besetzten Fische vorgefunden wurden (Tab. 6 oben). Der Abschnitt bei Trausdorf wird deshalb gesondert betrachtet, da eine Besatzstelle mitten im Kontrollabschnitt situiert ist (vgl. Abb.4) und somit die Fangwahrscheinlichkeit von Besatzfischen dort am höchsten war.

Bei Betrachtung der Wiederfangraten im Gesamtuntersuchungsgebiet sind die Prozentsätze entsprechend deutlich geringer (0,4-3% am ersten Termin.)

Zum Ende des Projekts sind von den ca. 3000 besetzten Fischen hochgerechnet nur noch 0,3% im Untersuchungsgebiet, das entspricht 9 Fischen, die zu diesem Zeitpunkt bereits laichfähig wären.

Tabelle 6: Entwicklung der Besatzfischstämme (Prozentanteile) im Verlauf des Projekts (Abschnitt Trausdorf – oben; Gesamtabschnitt – unten)

Trausdorf	Besatz (April)	nach 182 Tagen	nach 405 Tagen	nach 523 Tagen
rosa	100	6.3	1.2	0
grün	100	0.9	0.0	0
orange	100	9.0	6.3	0.7
Gesamt	Besatz (April)	nach 182 Tagen	nach 405 Tagen	nach 523 Tagen
rosa	100	2.1	0.5	0.2
grün	100	0.4	0.0	0.1
orange	100	3.0	2.0	0.5

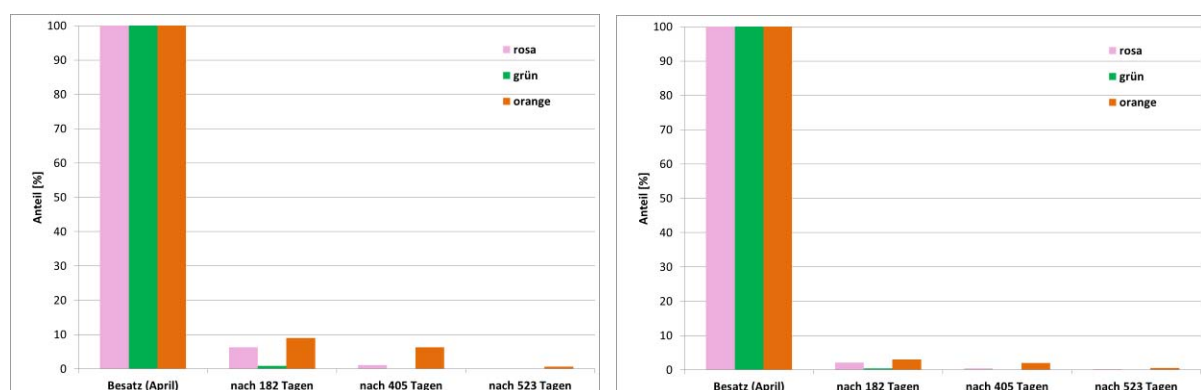


Abb.13: Wiederfangraten der Besatzfische im Verlauf des Projekts (Bereich Trausdorf – links; Gesamtabschnitt – rechts)

4.4 Individuendichte – Biomasse

In Tabelle 7 bzw. Abbildung 14 und 15 sind die Biomassen und Individuendichten der Bachforelle in den Kontrollabschnitten zu den einzelnen Befischungsterminen ausgewiesen bzw. dargestellt. Im Zentrum des Untersuchungsgebiets, in Trausdorf, wurde am ersten Kontrolltermin (Okt. 2009) mit 88 kg/ha die höchste Bachforellenbiomasse registriert. In der oberen Kontrollstrecke bei der Strobachmühle liegt die Biomasse an diesem Termin bei ca. 36 kg/ha, die Individuendichte bei 271 Ind./ha. Der Abschnitt bei Oslip weist mit 9,1 kg/ha bzw. 38 Ind./ha deutlich geringere Werte auf, als die flussaufwärtigen Abschnitte.

Am zweiten Kontrolltermin (Mai/Juni 2010) ist das Ergebnis ähnlich; wiederum wird in Trausdorf die höchste Biomasse (74 kg/ha) ermittelt, der Abschnitt Strobachmühle weist aber die höchste Individuendichte auf (539 Ind./ha) und nähert sich hinsichtlich der Biomasse dem Trausdorfer Wert an. Die langen Abschnitte flussab bzw. flussauf von Trausdorf, die zwecks Bestandsbergung befischt wurden, zeigen deutlich, dass die Bachforelle flussab von Trausdorf sehr schnell an Bedeutung verliert bzw. stark zurückgeht. Während der Abschnitt flussauf des Kontrollabschnitts Trausdorf hohe Biomasse bzw. Dichte aufweist, sind Biomasse und Dichte der Bachforelle flussab deutlich reduziert (Tab. 7).

Der dritte Kontrolltermin (Sept. 2010) zeigt zum einen, dass die Bestandsbergung im Bereich Trausdorf erfolgreich war, da die Biomasse dort lediglich ca. 30 kg/ha beträgt, dass aber die Wiederbesiedelung dieses Bereichs teilweise bereits erfolgt ist, da die Individuendichte mit 468 Ind./ha sogar höher ist, als vor der Bestandsbergung. Die Wiederbesiedelung des Abschnitts erfolgt fast ausschließlich durch 0+ Individuen des Jahrgangs 2010 (Abb. 17). Bei der Strobachmühle wird die höchste Biomasse aller Termine registriert (99,5 kg/ha), sie ist doppelt so hoch wie an Termin 2. Die Individuendichte ist jedoch etwas geringer als an Termin 2, was als deutliches Indiz für Zuwanderung jener großen Bachforellen gedeutet werden kann, die im Zuge der Bestandsbergung an Termin 2 flussauf der Strobachmühle besetzt wurden. Eine verstärkte Zuwanderung von Fischen in den Bereich Strobachmühle kann auch an der Längenfrequenz des dritten Befischungstermins abgelesen werden (Abb. 16).

Tabelle 7: Biomassen und Individuendichten in den Befischungsabschnitten, nach Terminen getrennt

Biomasse [kg/ha]					
	Oslip	unterhalb	Trausdorf	oberhalb	Strobachmühle
Termin 1	9.1		88.0		36.4
Termin 2		23.7	74.9	71.7	51.2
Termin 3	2.0		30.4		99.5
Individuendichte [Ind./ha]					
	Oslip	unterhalb	Trausdorf	oberhalb	Strobachmühle
Termin 1	38		668		271
Termin 2		161	385	337	539
Termin 3	10		468		516

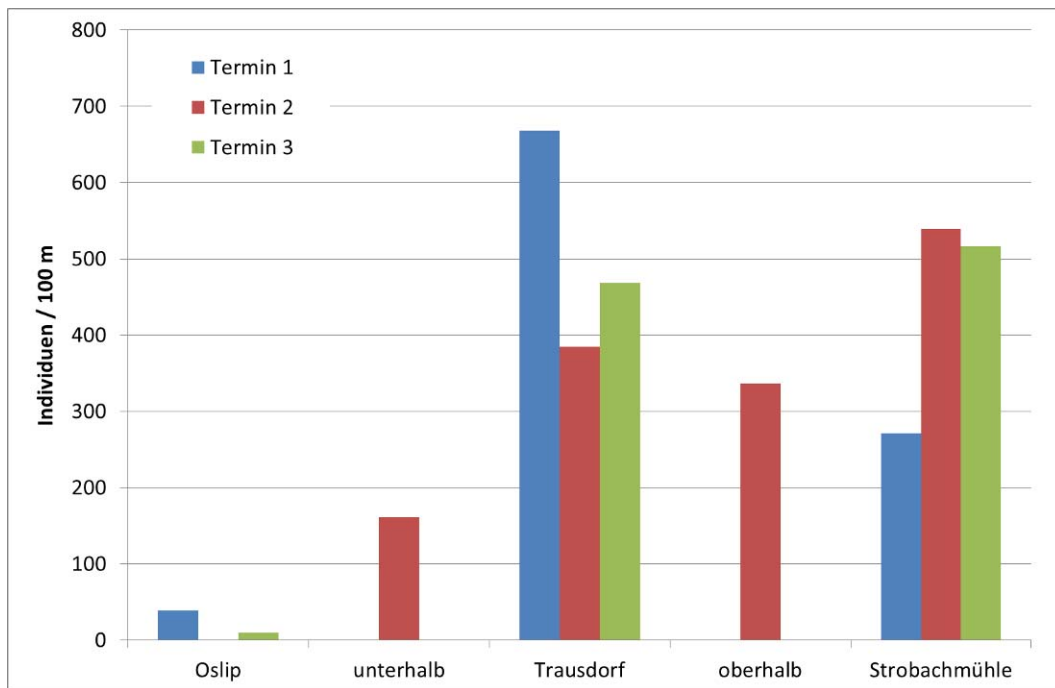


Abb.14: Bachforellendichten der Untersuchungsabschnitte nach Kontrolltermin

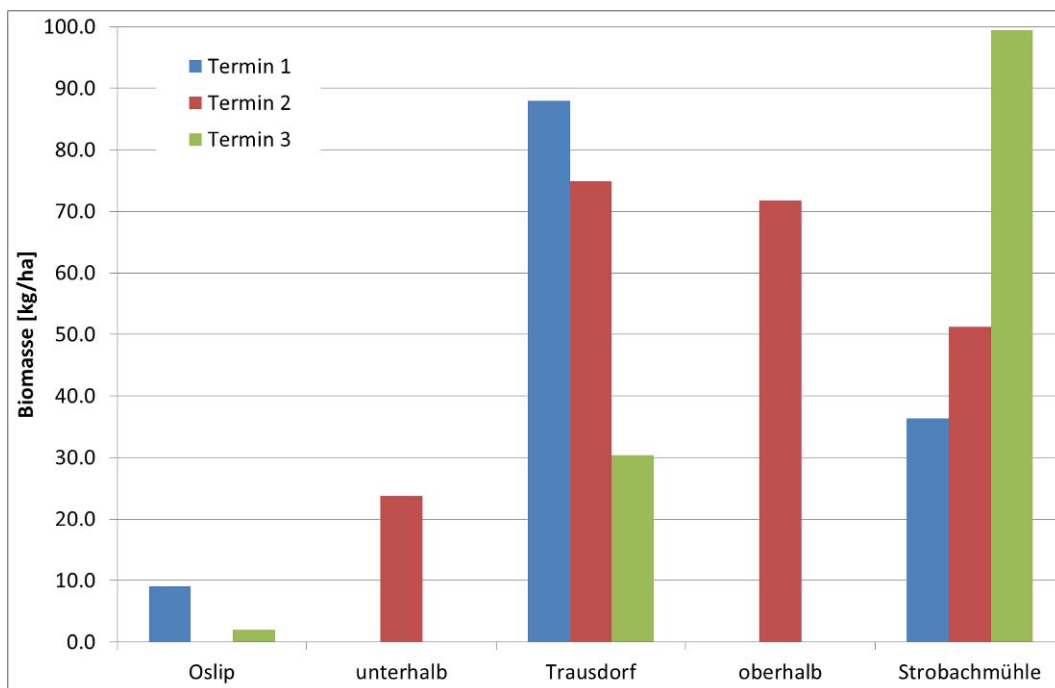


Abb.15: Bachforellenbiomasse der Untersuchungsabschnitte nach Kontrolltermin

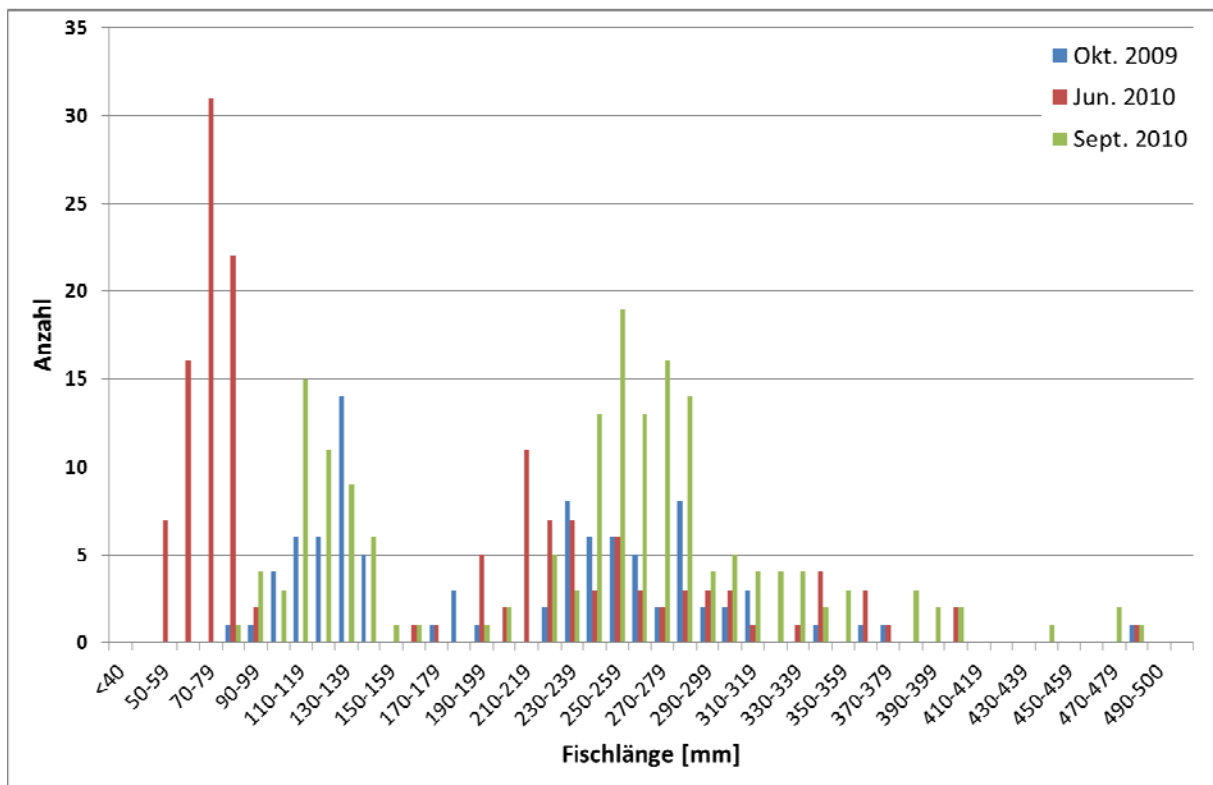


Abb.16: Längenfrequenzdiagramme der Bachforelle im Kontrollabschnitt Strobachmühle an den 3 Befischungsterminen

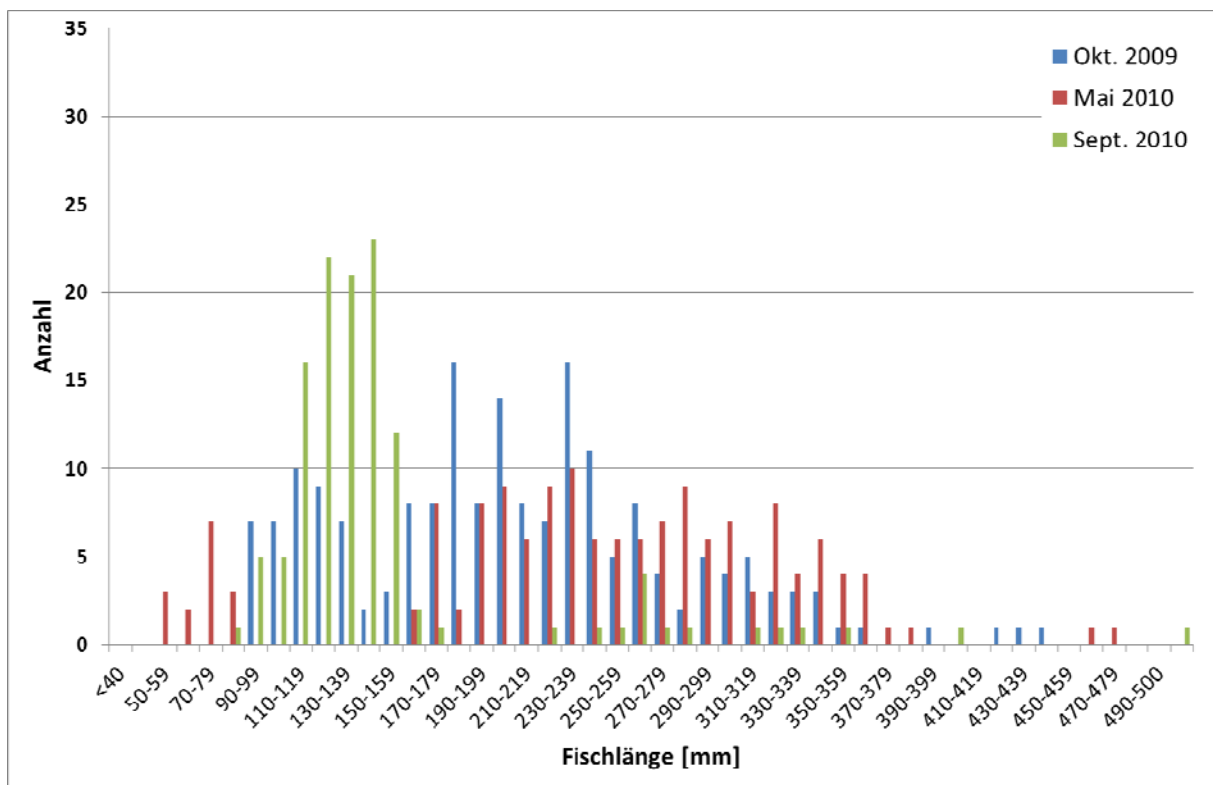


Abb.17: Längenfrequenzdiagramme der Bachforelle im Kontrollabschnitt Trausdorf an den 3 Befischungsterminen

4.5 Wachstum von Besatz- und Wildfischen

Zur Darstellung des Wachstums der Forellen in der Wulka können die markierten und wiedergefangenen Forellen sowie die Wildfische unterschieden werden (Abb. 18). Dazu wurden die Längen der unterschiedlich markierten Besatzfische bzw. die Altersklassen der Wildfische an den Befischungsterminen gemittelt. Die besetzten Forellen zeigen ausgezeichnetes Wachstum und verdoppeln in ca. 1,4 Jahren ihre Länge von ca. 15 cm auf ca. 30 cm. Noch bemerkenswerter ist allerdings das Wachstum des Wildfischstammes. Ähnlich hohe Zuwachsraten in österreichischen Gewässern mit selbstreproduzierender Bachforellenpopulation sind dem Autor nicht bekannt!

Aus dem zweiten Kontrolltermin können zur Ermittlung des Wachstums der Wildfische zwei Datenpunkte generiert werden. Zum einen ist das die mittlere Länge der 0+ Fische, die Ende Mai in der Wulka im Mittel bereits 7 cm (!!) lang sind, zum anderen die Länge der 1+ Kohorte (215 mm). Am ersten Kontrolltermin (Okt. 2009) sind die 0+ Wildfische im Mittel 120 mm lang. Am dritten Kontrolltermin haben die 1+ Wildfische bereits eine mittlere Länge von 260 mm. Auch wenn zur Darstellung des Wachstums der Wildfische Daten aus 2009 und 2010 vermischt wurden und jährliche Wachstumsunterschiede somit ignoriert werden, lässt sich das Wachstum der Wildfische derart zumindest näherungsweise beschreiben.

Das Wachstum der Wildfische sowie der orange markierten Besatzfische lässt sich auch mit linearen Trendlinien beschreiben (Abb. 18), wenngleich das Wachstum über das Jahr grundsätzlich nicht linear verläuft. Da aber keine Datenpunkte kurz vor bzw. kurz nach dem Winter existieren (im Winter ist das Wachstum grundsätzlich reduziert), ist diese Darstellung durchaus sinnvoll.

Das wesentlichste Ergebnis hinsichtlich des Wachstums ist, dass die Wildfische deutlich schneller wachsen als die Besatzfische, was in der größeren Steigung der Trendlinie zum Ausdruck kommt und dass die Wildfische in der Altersklasse 1+ mit 26 cm nur um ca. 3 cm kleiner sind als die um ein Jahr älteren Besatzfische!

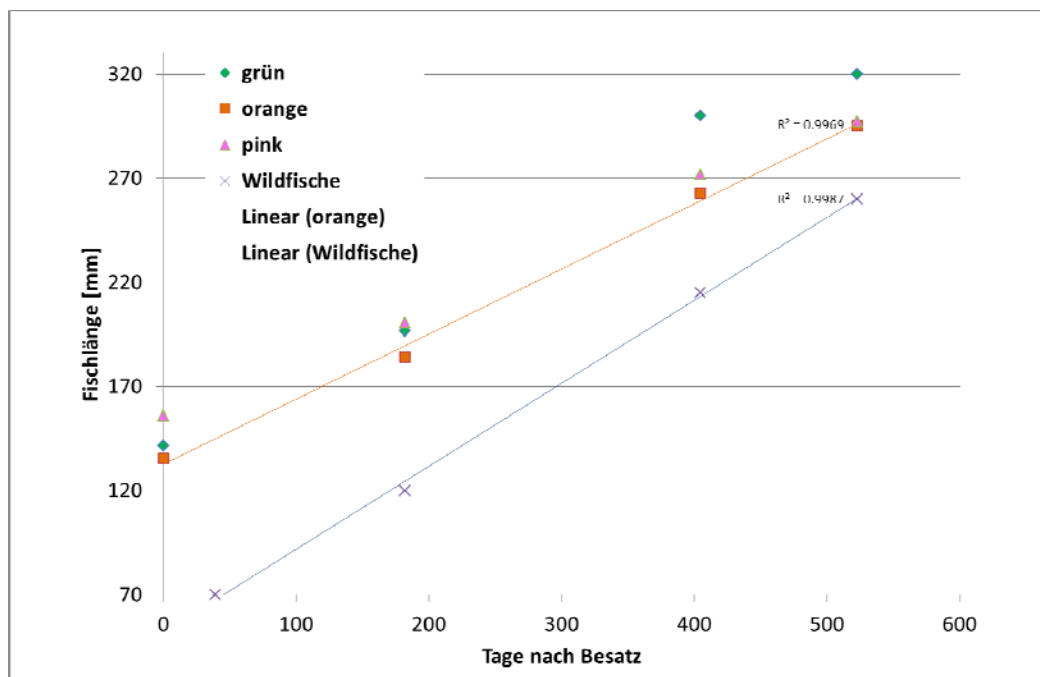


Abb.18: Wachstum der Wildfische und der Besatzfischstämme im Verlauf des Projekts

4.6 Wassertemperaturverhältnisse

Innerhalb des Untersuchungsgebietes liegen leider keine Wassertemperaturdaten vor. Die Temperatur der Wulka wird aber in Schützen, ca. 2 km flussab von Oslip gemessen. Die diesbezüglichen Daten wurden vom Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abteilung 9 – Wasserwirtschaft, Hauptreferat Hydrographie in Form von Stundenwerten zur Verfügung gestellt.

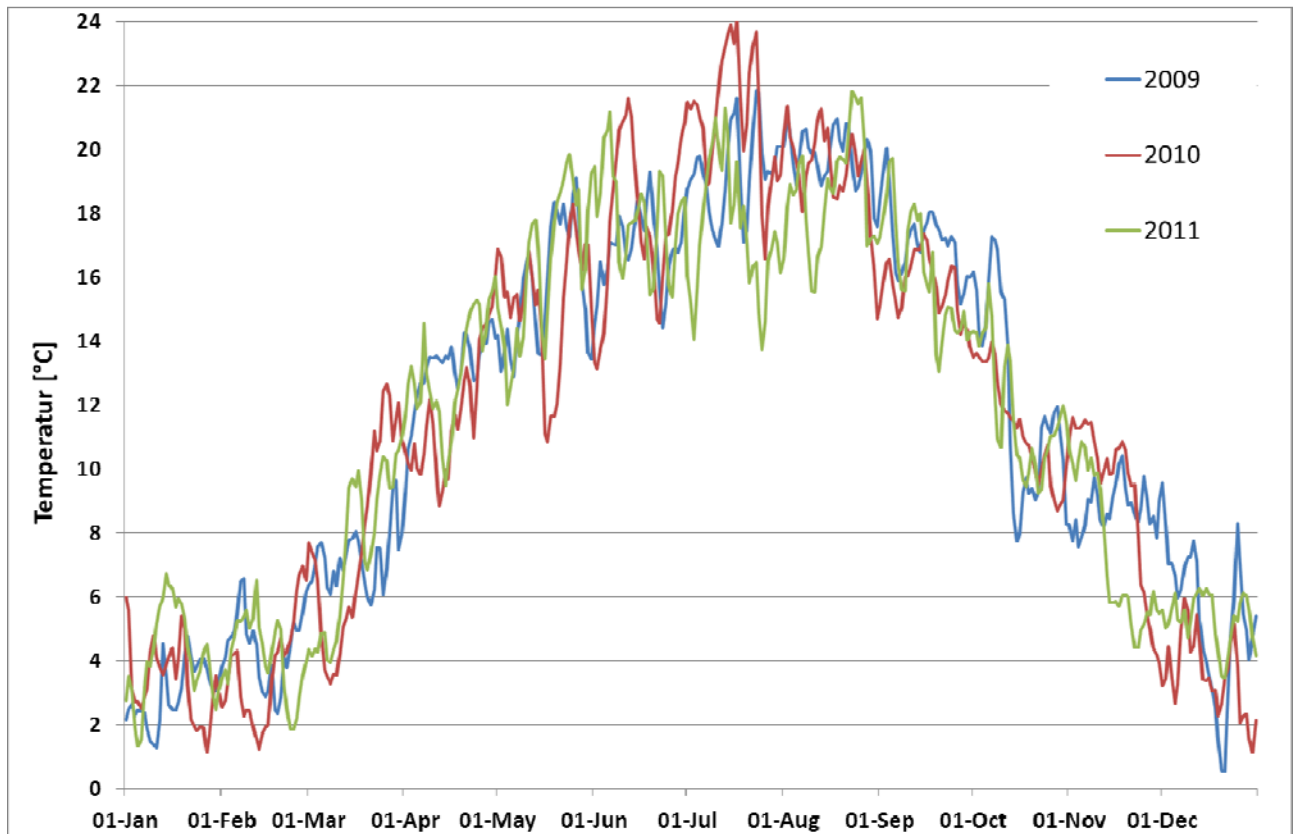


Abb.19: Tagesmittelwerte der Wassertemperatur der Wulka in Schützen (2009-2010).

Abbildung 19 zeigt den Temperaturverlauf anhand der Tagesmittel von 2009 bis 2011. Es zeigt sich, dass zwischen Juni und September immer wieder Tage auftreten, an denen sich die Temperatur der Wulka auf über 20 °C erwärmt. Im Juli 2010 wurde auch an einigen Tagen ein Mittelwert von mehr als 22 °C registriert (Abb. 19).

Die Wassertemperatur der Wulka ist für den Bachforellenbestand als begrenzender Faktor zu werten. Abwanderungs- bzw. mortalitätsauslösend können zum einen hohe Temperaturen über längere Zeiträume, oder aber auch kurz auftretende Maximalwerte sein. Auffällig ist, dass 2010 - mit 38 Tagen über 20 °C - deutlich wärmer war als die beiden Vergleichsjahre (Tab. 8). Auch die Anzahl von Tagen, an denen die Wassertemperatur Maximalwerte von 22, 23 und 24 °C übersteigt ist 2010 am höchsten (Tab. 8). 2011 ist das Jahr mit der geringsten Häufigkeit an Tagen mit Mittelwerten über 20°C, aber hinsichtlich der Maximalwerte ist 2011 deutlich ungünstiger als 2009. Eine Erklärung dafür ist wahrscheinlich die starke Reduktion des Uferbewuchses in und flussab von Trausdorf, die im Rahmen des wasserbaulichen Projekts seit 2010 vorgenommen wurde. Dabei wurde die beschattende Vegetation stark reduziert bzw. jene Bereiche, an denen es zu unmittelbarer

Erwärmung durch direkte Sonneneinstrahlung kommen kann, stark vergrößert und die Lebensraumverhältnisse für die Bachforelle somit deutlich verschlechtert.

Tabelle 8: Kennwerte verschiedener Maximalwerte der Wassertemperatur der Wulka in Schützen

Jahr	2009	2010	2011
Tage mit Mittelwerten > 20 °C	22	38	14
Tage mit Maximalwerten > 22 °C	9	35	19
Tage mit Maximalwerten > 23 °C	3	24	8
Tage mit Maximalwerten > 24 °C	0	4	2

4.7 Zusätzliches Artenspektrum im Untersuchungsgebiet

Der im Projekt bearbeitete Bereich der Wulka liegt in der Barbenregion (Epipotamal). Die Befischungen im Rahmen des Projekts wurden primär durchgeführt, um den Erfolg des Bachforellenbesatzes zu evaluieren. Zusätzlich gefangene Arten wurden nur qualitativ erfasst, eine grobe Unterteilung in Häufigkeitsklassen kann aber durchgeführt werden, diesbezügliche Einstufungen sind der folgenden Tabelle 9 zu entnehmen.

Insgesamt wurden, neben der Bachforelle, 16 weitere Fischarten festgestellt, wobei Aitel und Barbe die größten Bestände aufweisen. Alle weiteren Fischarten sind lediglich selten anzutreffen, am häufigsten sind noch Rotaugen und der eigentlich faunenfremde Aal.

Das vorliegende Fangergebnis ähnelt einer Zusammenstellung von Wolfram & Wolfram (2010),

Tabelle 9: Längszonale Verbreitung der Fischarten der Wulka unter Berücksichtigung aller Aufnahmen aus den letzten zwei Jahrzehnten (Wolfram), EP kl = Epipotamal klein. Die Farben entsprechen der Ausweisung der Arten als Leit- (rot), typische (orange) und seltene Begleitarten (gelb) nach Haunschmid et al. (2010). Die Symbole dienen einer groben Beschreibung der Bestandssituation als gut ■■■, mäßig ■■, schlecht ■, sehr schlecht (■) (= Einzelexemplare) und fehlend –. ‚Fett und schwarz‘ sind die in der Wulka nachgewiesenen Arten, ‚normal schwarz‘ die zumindest für Nebengewässer belegte Arten und ‚grau‘ die im Wulka-System fehlenden Arten gekennzeichnet (verändert aus Wolfram & Wolfram (2010)).

Fischarten	EP kl	BOKU Befund Strohbachmühle-Osli
Bachforelle	■	■■■
Ukr. Bachneunauge	–	–
Aitel	■■■	■■■
Bachschmerle	–	–
Gründling	■■	■
Elritze	–	–
Schneider	–	–
Hecht	(■)	(■)
Barbe	(■)	■■■
Nase	–	–
Steinbeißer	–	–
Bitterling	–	–
Rotaugen	■■	■■
Flussbarsch	(■)	■
Aalrutte	–	–
Giebel	■■	■
Goldsteinbeißer	–	–
Hasel	■	–
Hundsfisch	–	–
Karausche	(■)	–
Laube	(■)	(■)
Moderlieschen	–	–
Rotfeder	(■)	–
Schlammpeitzger	–	–
Schleie	(■)	–
Semling	–	–
Streber	–	–
Strömer	–	–
Weißflossengründling	–	–
Summe autochthone Arten	13 / 29	9 / 29
<i>nicht autochthone Arten</i>		
Brachse	(■)	■
Güster	(■)	■
Goldfisch		(■)
Karpfen	■	(■)
Blaubandbärbling	■	■
Sonnenbarsch	(■)	–
Stichling	(■)	(■)
Wels		(■)
Aal	■	■■ (ca. 120 Stk. entnommen)

5. Diskussion – Schlussfolgerungen

Die Bachforellen der Wulka

Zunächst ist festzustellen, dass das Fischsterben im Jahr 2007, der eigentliche Anlass des Projekts, die Bachforellenpopulation der Wulka nicht nachhaltig geschädigt hat. Bereits die erste Kontrollbefischung im Rahmen des Projekts (Okt. 2009) zeigte, dass die Bachforelle im Untersuchungsgebiet einen vitalen Bestand aufweist. Anhand der Populationsstruktur (Abb. 9) ist zu erkennen, dass Wildfische aller Altersklassen vertreten sind.

Wie die Daten zeigen, leben die Bachforellen im Untersuchungsgebiet am absoluten Rand ihrer Verbreitung. Innerhalb weniger Kilometer, zwischen Trausdorf und Oslip verringert sich der Bachforellenbestand von 75 kg/ha auf rund 5kg/ha Biomasse. Unmittelbar flussab des Kontrollabschnittes Trausdorf – dort wurde nur am zweiten Kontrolltermin befischt – sinkt die Biomasse bereits deutlich auf ca. 25 kg/ha (Tab. 7). Im untersten Kontrollabschnitt bei Oslip kommen zwar noch alle Altersstadien vor, jedoch sind nur noch vereinzelt Individuen anzutreffen und die absolute Verbreitungsgrenze für eine eigenständige Population scheint erreicht. Der primäre Faktor dafür muss in der Wassertemperatur gesucht werden, leider liegen diesbezüglich keine direkt verwertbaren Messungen vor, Temperaturdaten werden nur weitere ca. 2 km flussab in Schützen gemessen (vgl. Kap. 4.6). Die strukturelle Ausstattung des Gewässers bleibt mehr oder weniger konstant und so kann der Parameter Lebensraumqualität als Ursache für den raschen Rückgang der Bachforelle, innerhalb von ca. 4 km Flusslauf, ausgeschlossen werden.

In den oberen Projektabschnitten (Trausdorf und Strobachmühle) liegt die Biomasse der Bachforelle bei allen Befischungen zwischen ca. 35 und ca. 100 kg/ha (Tab. 7). Dieser Biomassewert ist prinzipiell als durchschnittlich für österreichische Salmonidengewässer zu beschreiben. Aber die Wulka ist im Untersuchungsgebiet eigentlich kein Salmonidengewässer, sondern liegt im Epipotamal (Barbenregion), wo Bachforellen generell von untergeordneter Bedeutung sind. Angesichts der Fischregion, sowie der grundsätzlich mangelhaften Lebensraumqualität für die Bachforelle, ist der natürliche Bachforellenbestand der Wulka überaus bemerkenswert. Die Forellen scheinen gut an die lokalen Verhältnisse angepasst zu sein. Die Reproduktion funktioniert hervorragend, wie die hohen Jungfischdichten zeigen. Der offensichtlich hohe Reproduktionserfolg ist aus unserer Sicht überraschend, da die Sohlbeschaffenheit nach optischen Eindrücken mangelhaft erscheint. Geeignetes Laichsubstrat mit entsprechender Durchströmung und Sauerstoffversorgung, die Grundvoraussetzung für erfolgreiche Reproduktion, ist nur lokal vorhanden. Auch die relativ hohe Schwebstofffracht, großflächig abgelagerte Feinsedimente, als Folge einer verstärkten Erosion im intensiv landwirtschaftlich genutzten Umland, sollten die Reproduktion grundsätzlich mindern oder sogar verhindern, was aber nicht der Fall ist. Sowohl 2009 als auch 2010 ist aus den Populationsstrukturen (Abb. 16 u. 17) ein starker 0+ Jahrgang zu erkennen. Aus den Abbildungen 16 und 17 kann aber auch geschlossen werden, dass juvenile Bachforellen sich aus flussauf liegenden Wulkabereichen nach flussab ausbreiten, da am Frühjahrstermin (Termin 2) im obersten Kontrollabschnitt (Strobachmühle) deutlich mehr 0+ Fische in der Populationsstruktur aufscheinen

als in Trausdorf, dass sich das Bild aber mit Fortdauer des Jahres wendet und im Herbst in Trausdorf höhere Jungfischdichten zu finden sind (vgl. Abb. 16 und 17).

Leider sind bis dato weder die Laichplätze noch die Laichzeit der Wulka Forelle bekannt. Bei den Befischungen im Zuge des Projekts wurden aber keine laichbereiten Individuen gefunden, obwohl 2009 erst im Oktober befischt wurde, was beispielsweise der Laichzeit der Bachforelle im Mühl- und Waldviertel entsprechen würde.

Die Fragen der Laichzeit bzw. das Alter der Erstlaicher der Bachforelle in der Wulka zu beantworten, wären aus Sicht des Autors besonders vor dem Hintergrund des außergewöhnlichen Wachstums interessant. Die zweite Kontrollbefischung des Projekts wurde Ende Mai 2010 durchgeführt. An diesem Termin waren die 0+ Fische im Mittel bereits ca. 7cm lang, einige Jungfische hatten bereits eine Länge von 10 cm (Abb. 16). In alpin geprägten Gewässern, wie beispielsweise der Oberen Ybbs verlassen die juvenilen den Schotterkörper erst Anfang Mai mit einer Länge von ca. 3 cm (Unfer, 2012). Kaufmann (2009) stellte bei Befischungen von Zubringern im Oberlauf der Piesting im Mai eine mittlere Länge von ca. 4 cm fest. Die Fische des 1+ Jahrganges waren in diesen Quellbächen zum selben Zeitpunkt im Mittel nur ca. 8-9 cm lang, also kaum größer als die 0+ Fische der Wulka. Die einjährigen Fische der Wulka sind im Mai hingegen im Mittel bereits ca. 21 cm lang, im folgenden Herbst sogar ca. 26 cm (Abb. 18). Das bedeutet, dass die Bachforelle der Wulka schon vor Vollendung des zweiten Lebensjahres das amtliche Brittelmaß überschreitet. Interessant wäre es, zu klären, ob die Fische auch laichfähig sind und bereits in ihrem zweiten Lebensjahr am Laichgeschehen teilnehmen. Dies wäre für österreichische Gewässer sehr ungewöhnlich, wenngleich Bachforellenpopulationen mit derart früher Laichreife bekannt sind. So besteht z. B. eine von Lobón-Cervía & Rincon (1998) untersuchte Bachforellenpopulation im Norden Spaniens zu mehr als 95% aus 0+ und 1+ Fischen, die Forellen werden dort maximal vier Jahre alt, beide Geschlechter sind als 1+ Fische bereits laichreif.

Das enorme Wachstum der Bachforellen der Wulka ist mit Sicherheit eine Folge der hohen Temperaturen, gekoppelt mit dem hervorragenden Futterangebot. Die Wassertemperatur im Bereich Trausdorf ist offensichtlich gerade noch geeignet, eine sich selbstreproduzierende Bachforellenpopulation zu beherbergen. Wie von mehreren Autoren beschrieben, ist das maximale Alter der Forellen eng mit der Wassertemperatur verknüpft. Je kälter das Wasser, desto älter können Forellen werden (Unfer, 2012). Betrachtet man die Populationsstruktur der Wulka, so fällt auf, dass es nach dem zweiten Jahrgang bereits einen deutlichen Dichteeinbruch gibt. 2+ Fische (im Herbst jedenfalls größer als 30 cm) sind in der Populationsstruktur deutlich seltener vertreten als 1+ Fische. Noch ältere Fische (3+ ev. auch 4+) mit Längen bis über 50 cm kommen vor, aber lediglich in geringer Zahl. Es ist somit davon auszugehen, dass die Bachforelle in diesem Abschnitt der Wulka nicht älter als 4, maximal aber 5 Jahre wird. Im Unterschied dazu werden die beispielsweise die Bachforellen der Oberen Ybbs jedenfalls deutlich älter als 10 Jahre (Unfer, 2012). Bachforellenpopulationen mit mehreren adulten Jahrgangsklassen sind gegen Ausfälle des Reproduktionserfolges in einzelnen Jahren besser gepuffert (Unfer et al, 2011); in der Wulka kann ein Ausfall der Reproduktion in zwei aufeinanderfolgenden Jahren den Erhalt der Population bereits massiv gefährden bzw. zum Kollaps

führen. Dass solche Populationen sich aber auch sehr rasch wieder erholen können zeigt ebenfalls Lobón-Cerviá (2009) am oben erwähnten nordspanischen Gewässersystem.

Die „Randverbreitung“ der Bachforelle im Untersuchungsgebiet der Wulka wäre auch eine optimale Gelegenheit, potentielle Einflüsse der Klimaerwärmung zu beobachten. So ist anzunehmen, dass bereits eine geringfügige Erwärmung die Bachforelle in Richtung flussauf drängen und der Bestand im Bereich Trausdorf/Oslipl erlöschen könnte. Dazu wären jährliche Kontrollbefischungen in Verbindung mit einem relativ dichten Netz von Temperaturmessungen angezeigt. Zusätzlich wäre es interessant, biometrische Daten der Bachforellen zu erheben, um Wachstum und Entwicklung der Wulkaforellen anhand gängiger Wachstumsmodelle (z.B. Elliott 1976) untersuchen zu können. In Verbindung mit genetischen Analysen wäre auch die offensichtlich vorliegende lokale Adaptation der Bachforelle ein interessantes Forschungsthema.

(Miss-)Erfolg des Bachforellenbesatzes

Die Wiederfangraten der besetzten Forellen, die als 1+ Fische eingebracht wurden, zeigen sehr deutlich, dass der Versuch, neue Stämme in der Wulka zu etablieren, gescheitert ist. Bereits 182 Tage nach dem Besatz sind im Bereich Trausdorf, wo die Fische auch besetzt wurden, lediglich zwischen 0,9 und 9% der Besatzfische wiedergefangen worden. Am Ende des Versuchs nach ca. 1,4 Jahren (523 Tage) waren von den mehr als 3000 markierten Besatzfischen hochgerechnet nur noch ca. 10 potentielle Laichfische (0,3%) im Untersuchungsgebiet (vgl. Kap. 4.3).

Zu Projektbeginn musste davon ausgegangen werden, dass der Bachforellenbestand massiv geschädigt sei. Aufgrund der Untersuchungen zeigte sich aber rasch, dass der Wildfischbestand intakt ist und Besatz somit ohnehin verzichtbar gewesen wäre. Zusätzlich zeigen die Untersuchungen, dass Fischbesatz, auch wenn juvenile Stadien besetzt werden, keinerlei Erfolgsgarantie bietet, wenn versucht wird, einen Bestand nachhaltig zu etablieren. Das Projekt bestätigt die Ergebnisse des Projekts „Troutcheck“, wo in einem Besatzversuch ebenfalls 1+ Forellen besetzt wurden, allerdings in alpin geprägte Gewässer der Forellenregion (Troutcheck, 2009). Dort lagen die Wiederfangraten nach 472 Tagen im Mittel bei 7%, also doch deutlich höher als in der Wulka. Als potentielle Ursachen, warum der Erfolg in der Wulka noch wesentlich geringer war, sind folgende Punkte zu nennen: Zum einen weisen die Besatzfische der drei unterschiedlichen Fischzuchten einen stärkeren Grad von Domestizierung auf (Holzer et al. 2004) als die im Rahmen von Troutcheck verwendeten Wildfischnachkommen. Zum anderen stammen die Besatzfische aus Zuchten, die in ihrer Anlage deutlich kälteres Wasser verwenden und so ist anzunehmen, dass die Besatzfische mit der Umstellung auf die höheren Temperaturen der Wulka Probleme hatten. Zum Zeitpunkt des Besatzes waren die angekauften Zuchtfische deutlich kleiner als die Wildfische desselben Jahrgangs; ein klares Indiz für die hohe Produktivität der Wulka, v. a. wenn man bedenkt, dass die Besatzfische intensiv gefüttert wurden und zum Besatzzeitpunkt aber trotzdem um ca. 6-7 cm kleiner waren als die Wildfische derselben Altersklasse.

Auffällig ist auch, dass der Großteil der Besatzfische offensichtlich sehr schnell verschwunden ist und bei der ersten Kontrolle bereits mehr oder weniger alle Fische weg waren. Eine Auswanderung der Besatzfische in andere Abschnitte der Wulka kann eigentlich ausgeschlossen werden, da am zweiten

Kontrolltermin insgesamt ca. 3,5 km rund um die Aussatzstellen bei Trausdorf quantitativ befischt wurden, die markierten Besatzfische aber durchwegs nur vereinzelt anzutreffen waren (Tab. 3).

Zwischen den drei unterschiedlichen Besatzfischstämmen gibt es eigentlich kaum nennenswerte Unterschiede, das Überleben (Wiederfangrate) war bei allen sehr gering. Die etwas größere Anzahl an orange markierten Wiederfängen ist zwar augenscheinlich, statistisch jedoch nicht signifikant. Von den grün markierten Fischen konnten insgesamt überhaupt nur 7 Individuen wiedergefangen werden. Jene Besatzfische, die sich im Untersuchungsgebiet halten konnten, zeigten, ähnlich den Wildfischen, sehr gutes Wachstum (Abb. 18), wiederum eine Folge der hohen Temperaturen und eines guten Nahrungsangebotes.

Fischereiwirtschaftliche Schlussfolgerungen

Die Wulka ist im untersuchten Bereich ein außergewöhnliches „Bachforellengewässer“. Trotz mangelhafter Lebensraumqualität ist der Fluss überaus produktiv und die Bachforelle zeigt überdurchschnittliches Wachstum und eine gesunde Populationsstruktur. Dem fischereilichen Bewirtschafter wird dringend geraten, zukünftig jedenfalls auf Besatz zu verzichten und das dafür vorgesehene Budget stattdessen in Lebensraumverbesserungen zu investieren. Dies nicht nur, weil die für Besatz aufgewendeten Geldmittel verschwendet werden, sondern auch um potentielle Introgression der Besatzfischstämmen in die offensichtlich gut angepasste Wildfischpopulation auszuschließen. Das Einkreuzen fremder Gene kann sich nämlich sehr wohl negativ auf den Wildfischstamm auswirken (vgl. dazu Troutcheck, 2009 bzw. Pinter, 2008).

Wesentlich für den Erhalt der Bachforelle im Bereich Trausdorf ist aus Sicht des Autors auch, den Fortbestand der Ufervegetation zu sichern bzw. zu verbessern und darauf zu achten, dass jede vermeidbare Rodung unterbleibt, da eine möglichst lückenlose Selbstbeschattung des Gerinnes Temperaturerhöhungen hintan hält. Wie oben beschrieben, sind die vorherrschenden Temperaturverhältnisse für die Bachforelle absolut limitierend.

Hinsichtlich der Entnahmemaße und -regelungen ergeben sich aus den Ergebnissen und der beschriebenen Sonderstellung der Wulka in der österreichischen Gewässerlandschaft durchaus ungewöhnliche Empfehlungen: Nachdem die 1+ Bachforellen der Wulka im Mai bereits ca. 20 cm Länge aufweisen und im Herbst bereits das amtlich Brittelmaß überschreiten (vgl. Kap. 4.5) sind alle Forellen der Wulka, die während der Fischereisaison auf die Bachforelle (März-Sept.) Längen um ca. 30 cm und darüber aufweisen, zumindest 2+ Fische, die bereits einmal abgelaicht haben sollten. Wie oben beschrieben, gehen die Bachforellenbestände ab dem 2. Lebensjahr sehr stark zurück. Daher ist eine Schonung von Laichfischen, in den meisten öst. Gewässern eine sinnvolle Managementmaßnahme, an der Wulka nicht zweckmäßig. Vielmehr wird geraten, Forellen über 30cm zu entnehmen, da die Wahrscheinlichkeit, dass die Tiere älter werden, gering ist und so die natürliche Produktivität des Gewässers genutzt werden kann, ohne die Population zu schädigen. Forellen über 40 cm können jedenfalls entnommen werden, da diese die Maximallänge bzw. das maximale Alter erreicht haben.

Literatur

Elliott, J.M. 1976. The energetics of feeding, metabolism and growth of brown trout (*Salmo trutta* L.) in relation to body weight, water temperature and ration size. *Journal of Animal Ecology* 45, 923–948.

Holzer, G., Hinterhofer M., Unfer G. 2004. Gedanken und Vorschläge zu einer Reformierung der fischereilichen Bewirtschaftung österreichischer Salmonidengewässer. Österreichs Fischerei, Jahrgang 57/2004, pp. 232–248.

Kaufmann, H. 2009. „TROUTCHECK“ - Besatzversuch zur Renaturierung niederösterreichischer Bachforellenbestände. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien.

Lobón-Cerviá, J., and P. A. Rincon 1998. Field assessment of the influence of temperature on growth rate in a brown trout population. *Transactions of the American Fisheries Society* 127:718–728.

Lobón-Cerviá, J. 2009. Why, when and how do fish populations decline, collapse and recover? The example of brown trout (*Salmo trutta*) in Rio Chaballos (northwestern Spain). *Freshwater Biology* 54: 1149–1162.

Pinter K. 2008. Rearing and Stocking of Brown Trout, *Salmo trutta* L.: Literature Review and Survey of Austrian Fish Farmers within the Frame of the Project-Initiative TROUTCHECK Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien.

Troutcheck 2009. Projektinitiative Troutcheck Niederösterreich. Abschluss-Kurzbericht, pp. 81.

Wolfram, G & A. Wolfram 2010. Der Fischbestand der Wulka und ihrer Zubringer. Studie i.A. des Amt der Bgld. Landesregierung, Abt. 9, Wien, 61 pp.

Unfer, G., C. Hauer & E. Lautsch, 2011. The influence of hydrology on the recruitment of brown trout in an alpine river, the Ybbs River, Austria. *Ecology of Freshwater Fish* 20: 438–448.

Unfer, G. 2012. Zur Ökologie der Bachforelle unter besonderer Berücksichtigung des ersten Lebensjahres. Dissertation an der Universität für Bodenkultur, Wien, 96 pp.