



Landesgruppe
Burgenland

MIT UNTERSTÜTZUNG VON BUND, LAND UND EUROPÄISCHER UNION



Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des länd-
lichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Äschenprojekt Lafnitz – Phase II

Schutz und Wiederherstellung eines sich selbst erhaltenden Äschenbestandes in der Lafnitz

gefördert über LEADER im Rahmen des Österreichischen Programms
für die Entwicklung des Ländlichen Raumes – Sonstige Maßnahmen

DWS Hydro-Ökologie GmbH

Technisches Büro für Gewässerökologie und Landschaftsplanung



Titel: Äschenprojekt Lafnitz – Phase II
Schutz und Wiederherstellung eines sich selbst erhaltenden
Äschenbestandes in der Lafnitz

*gefördert über LEADER im Rahmen des Österreichischen Programms für
die Entwicklung des Ländlichen Raumes – Sonstige Maßnahmen*

Auftraggeber: Österreichischen Naturschutzbund Landesgruppe Burgenland
Ansprechpartner: Dr. Klaus Michalek

Auftrag: Werkvertrag vom 1. Oktober 2009

Auftragnehmer: DWS Hydro-Ökologie GmbH
Technisches Büro für Gewässerökologie und Landschaftsplanung
Zentagasse 47, 1050 Wien
Tel. 01 / 548 23 10, Fax DW 18
e-mail: office@dws-hydro-oekologie.at

Interne Berichts-Nr.: 08/024-B01

Seitenzahl: 68 (ohne Deckblatt und Inhaltsverzeichnis)

Verfasser:	<i>Dr. Georg Wolfram</i>	DWS Hydro-Ökologie
	<i>DI Helmut Kummer</i>	Akwa
	<i>Gerhard Woschitz</i>	selbständiger Fischbiologe
	<i>Univ.Ass.Prof. Dr. Steven Weiss</i>	Karl-Franzens Universität Graz, Institut für Zoologie
	<i>Dr. Karin Mattersdorfer</i>	Karl-Franzens Universität Graz, Institut für Zoologie
	<i>Mag. Anita Wolfram</i>	DWS Hydro-Ökologie

MitarbeiterInnen: Thomas Pock (Beratung Fischzuchtanlage), Werner Gspurnig (Betreuung
Fischzuchtanlage), Georg Kum (Vermessung Fischzuchtanlage), Patricia
Riedler (Organisation & Verwaltung)

Datum: Wien, am 27.02.2013

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	<i>Hintergrund.....</i>	<i>1</i>
1.2	<i>Resümee aus dem Äschenprojekt Lafnitz Phase I.....</i>	<i>1</i>
1.3	<i>Aufgabenstellung</i>	<i>3</i>
2	Untersuchungsgebiet.....	4
3	Methodik.....	6
3.1	<i>Freilandarbeiten.....</i>	<i>6</i>
3.2	<i>Auswertung und Bewertung des ökologischen Zustands</i>	<i>9</i>
3.3	<i>Altersanalysen und Markierungen.....</i>	<i>10</i>
3.4	<i>Genetische Analysen.....</i>	<i>11</i>
4	Ergebnisse.....	15
4.1	<i>Fischbestand.....</i>	<i>15</i>
4.2	<i>Laichfischfang und Versuche zur Nachzucht.....</i>	<i>19</i>
4.3	<i>Populationsaufbau.....</i>	<i>22</i>
4.4	<i>Anmerkungen zur Laichzeit der Äsche in der Lafnitz.....</i>	<i>27</i>
4.5	<i>Genetische Untersuchungen.....</i>	<i>31</i>
5	Errichtung der Nachzuchtanlage in der Gemeinde Lafnitz	38
5.1	<i>Planung.....</i>	<i>38</i>
5.2	<i>Errichtung.....</i>	<i>40</i>
5.3	<i>Status Quo und Ausblick.....</i>	<i>43</i>
7	Diskussion	47
7.1	<i>Äschenbestand.....</i>	<i>47</i>
7.2	<i>Gesamtfischbestand.....</i>	<i>49</i>
7.3	<i>Mögliche Ursachen.....</i>	<i>52</i>
7.4	<i>Ausblick – Unterstützung durch Nachzucht.....</i>	<i>55</i>
8	Zusammenfassung.....	56
9	Literatur und verwendete Unterlagen	60
10	Anhang.....	63

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Die Lafnitz im südburgenländisch-steirischen Grenzbereich ist einer der wertvollsten Naturräume der Region und seit einigen Jahren als Ramsar- und als Natura 2000-Gebiet ausgezeichnet. Eingebettet in einen gewachsenen Naturraum wird das Lafnitztal aber auch wirtschaftlich genutzt, so unter anderem zur Fischerei. In den letzten Jahren mehrten sich Klagen ansässiger Fischer, wonach der Fischbestand durch Fischotter und fischfressende Vögel zurückgegangen sei. Dem Ansinnen der Fischer, fischfressende Tiere wieder vermehrt zurückzudrängen, steht das Interesse des Naturschutzes entgegen, den Naturraum und seine Bewohner zu schützen.

Um diese beiden scheinbaren Gegensätze zu vereinen und eine nachhaltige, auch fischereiwirtschaftliche Nutzung der Lafnitz zu ermöglichen, wurde vom ÖNB in den Jahren 2006 bis 2007 ein Projekt zur mittel- bis langfristigen Stützung und Förderung des Äschenbestandes initiiert (**Äschenprojekt Lafnitz Phase I**). Im Rahmen dieses Projekts wurden in Ergänzung zu einem Monitoring fischfressender Vögel (K. Michalek) und des Fischotters (J. Tajmel) a) revierübergreifende Auswertungen bisheriger Besatz- und Ausfangzahlen vorgenommen, weiters erfolgten b) begleitende Untersuchungen zur Effektivität der aktuellen Besatzmaßnahmen durch Markierungen und Kontrollbefischungen bzw. Datensammlung durch Fischer. Neben der Kontrolle der Funktionsfähigkeit der Fischwanderhilfe Lafnitz (c) wurden im Äschenprojekt I genetische Untersuchungen der Lafnitz-Äsche durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in einem Bericht zusammengefasst (Wolfram *et al.* 2007).

1.2 Resümee aus dem Äschenprojekt Lafnitz Phase I

Die wichtigsten fischökologischen und fischereiwirtschaftlichen Ergebnisse des Äschenprojekts Lafnitz Phase I waren:

Fischbestand

Im steirischen Oberlauf ist der Gesamtfischbestand mit rd. 100 bis 175 kg/ha als durchschnittlich einzustufen, bei Bruck und stromab des Voraubaches als unterdurchschnittlich (rd. 50 bis 75 kg/ha). Im Mittellauf (stromab der Ortschaften Lafnitz/Neustift) liegt der Fischbestand unter 100 kg/ha, was ebenfalls als unterdurchschnittlich einzustufen ist.

Positiv ist das gute Eigenaufkommen der Bachforelle in der oberen Lafnitz und im Oberlauf des Stögersbaches sowie die gute Reproduktion der Äschen im Bereich Loipersdorf-Kitzladen hervorzuheben. Bei den fischereilich interessanten Arten ist in der Lafnitz ein Defizit bei den größeren Altersklassen erkennbar.

Fischereiwirtschaft

Der Fischbesatz beschränkt sich derzeit (Stand 2007) fast ausschließlich auf fangreife Bachforellen. Die Intensität der Befischung ist derzeit in den einzelnen Revieren sehr unterschiedlich. Einzelne Abschnitte wurden 2006 überhaupt nicht oder nur sehr extensiv befischt, in anderen lag die Anzahl der Fischertage pro Hektar Revierfläche vergleichsweise hoch.

Markierungsversuche und Wanderverhalten der Besatzfische

Im Frühjahr 2006 wurden insgesamt 1483 kg bzw. 5072 Stk. Bachforellen markiert und anschließend ausgesetzt. Die Gesamtzahl von Fischern gefangener markierter Tiere betrug rund 1100. Der Anteil der markierten Bachforellen am Gesamtfang der Fischer schwankte je nach Revier zwischen 39 und 91%. Der Anteil markierter Tiere aus anderen als den Besatzrevieren variierte zwischen 4% und 53%. Die am weitesten stromab gelegenen Reviere in der Lafnitz „profitieren“ zum Teil vom Besatz in stromauf gelegenen Abschnitten. Die Auswertungen belegen eine deutliche Abwärtswanderung von besetzten Bachforellen.

Insgesamt betrug die Ausfangquote von in der Lafnitz besetzten Bachforellen 14–27%. Berücksichtigt man neben dem Ausfang Abwanderungen (25–50%) und natürliche Mortalität nach dem Besatz (40%), so ist der Verbleib eines Großteils der besetzten Bachforellen erklärbar.

Derzeit (Stand 2007) kann von einem Gesamtfischbestand von rund 3600 kg im gesamten Projektgebiet ausgegangen werden, davon rund 2600 kg Salmoniden (inkl. Äsche). Unter Berücksichtigung umliegender Fischteiche dürfte der potenzielle Fischertrag (natürliche Produktion Fließgewässer, Teichproduktion, Besatz) im gesamten Gebiet bei >5000 kg pro Jahr liegen. Der natürliche Ertrag alleine aus den Fließgewässern (Lafnitz, Stögersbach) kann den Nahrungsbedarf der von fischfressenden Vögeln und Säugern nicht decken, d.h. die Fischfresser sind zum Gutteil auf Besatz und die Produktion aus den Teichen angewiesen. Erst der Fischbestand in den Teichen und der jährliche Besatz in den Fließgewässern bieten den fischfressenden Tieren ausreichend Nahrung, um die derzeitige Population aufrecht zu erhalten.

Ursachen für den abschnittsweise geringen Fischbestand

Es ist davon auszugehen, dass nicht nur *eine* Ursache für den derzeit geringen Fischbestand an einigen Abschnitten der Lafnitz verantwortlich ist. Viele Ursachen wirken zudem langfristig; Folgen negativer Einflüsse können oft stark verzögert auftreten. Die wichtigsten potenziellen Ursachen sind:

- stoffliche Einträge (Landwirtschaft, Gewerbebetriebe, Kläranlagen)
- Krankheiten oder Parasiten
- eine ungenügende morphologische Qualität der Gewässer (Regulierung)

- die fehlende Vernetzung der Gewässer (Querbauwerke bis LIFE-Projekt, Restwasserstrecken)
- Veränderungen im Abflussregime (Rückhaltebecken, Regulierung)
- eine geringere Verfügbarkeit von Fischnahrung (bessere Wasserqualität)
- eine wenig angepasste fischereiliche Nutzung
- eine gesteigerte Fischentnahme durch fischfressende Vögel oder den Fischotter
- Veränderungen der Wassertemperatur

Die derzeitige Besatzpraxis erscheint in Hinblick auf Besatzmenge und die Wahl des Besatzmaterials (ausschließlich fangreife Bachforellen; Besatzzeitpunkt während der Laichzeit der Äsche) wenig zukunftsweisend und nachhaltig. Eine Umstellung der derzeitigen Besatzpraxis ist daher erforderlich, insbesondere in Hinblick auf einen künftigen Besatz mit Äschen zu Bestandsstärkung. Sie sollte folgende Punkte berücksichtigen:

- Entwicklung von über die Fischereirechtsgrenzen hinausgehenden Besatzstrategien
- verstärkte Zusammenarbeit zwischen den Revieren
- kein weiterer Besatz mit fangreifen Bachforellen; Umstellung auf Besatz mit Jungtieren, allerdings nur dort, wo keine ausreichende natürliche Reproduktion; kein Bachforellenbesatz in jenen Bereichen, in denen die Äsche forciert werden soll (vor allem Rohrbach bis Wolfau)
- Verwendung von Besatzmaterial aus der Region (Elternfische aus der Lafnitz oder genetisch verwandten Populationen)
- weitere Bemühungen zur Verbesserung der Qualität des Lebensraumes der Fische (Regulierungsstrecken, Restwasserstrecken)

1.3 Aufgabenstellung

Aus den Erkenntnissen, die im Äschenprojekt gewonnen wurden, entwickelte sich ein Programm für eine Fortsetzung im Rahmen des ggst. Projekts (Phase II). Der Schwerpunkt sollte auf einer testweise durchgeführten Nachzucht von Lafnitz-Äschen bei gleichzeitiger Umstellung der derzeitigen fischereilichen Praxis in Richtung einer nachhaltigen Nutzung liegen. Konkrete Projektpunkte waren

- eine Fortsetzung und Erweiterung der genetischen Untersuchungen von Äschen
- die Gewinnung von Eimaterial zur Nachzucht mittels Laichfischfang
- die Nachzucht in einer geeigneten Fischzucht
- der Besatz von nachgezüchteten Jungäschen im Mittellauf der Lafnitz über einen Zeitraum von 2 Jahren
- Kontrollaufnahmen im Rahmen eines jährlichen Monitorings mittels E-Befischung an ausgewählten Standorten

- eine begleitende Betreuung der Fischereipächter bei der Umstellung auf eine nachhaltige Bewirtschaftungspraxis

Das Projekt war ursprünglich für den Zeitraum Mai 2008 bis Mai 2011 geplant. Aufgrund von Verzögerungen bei der Beauftragung wurde letztlich erst im Herbst 2009 begonnen.

2 Untersuchungsgebiet

Das Projektgebiet umfasst die Lafnitz zwischen der Einmündung des Voraubauches stromauf von Rohrbach und der Einmündung des Stögersbaches Höhe Wolfau (Abb. 1). Dieser Flussabschnitt umfasst Teile der Unteren Forellenregion, der Äschenregion und der Barbenregion, wobei die Äschenregion in etwa durch das Querbauwerk bzw. die Fischaufstiegshilfe bei Lafnitz sowie die Großschedlmühle begrenzt wird, vgl. Wolfram & Wendelin (2005) und Wolfram *et al.* (2008).

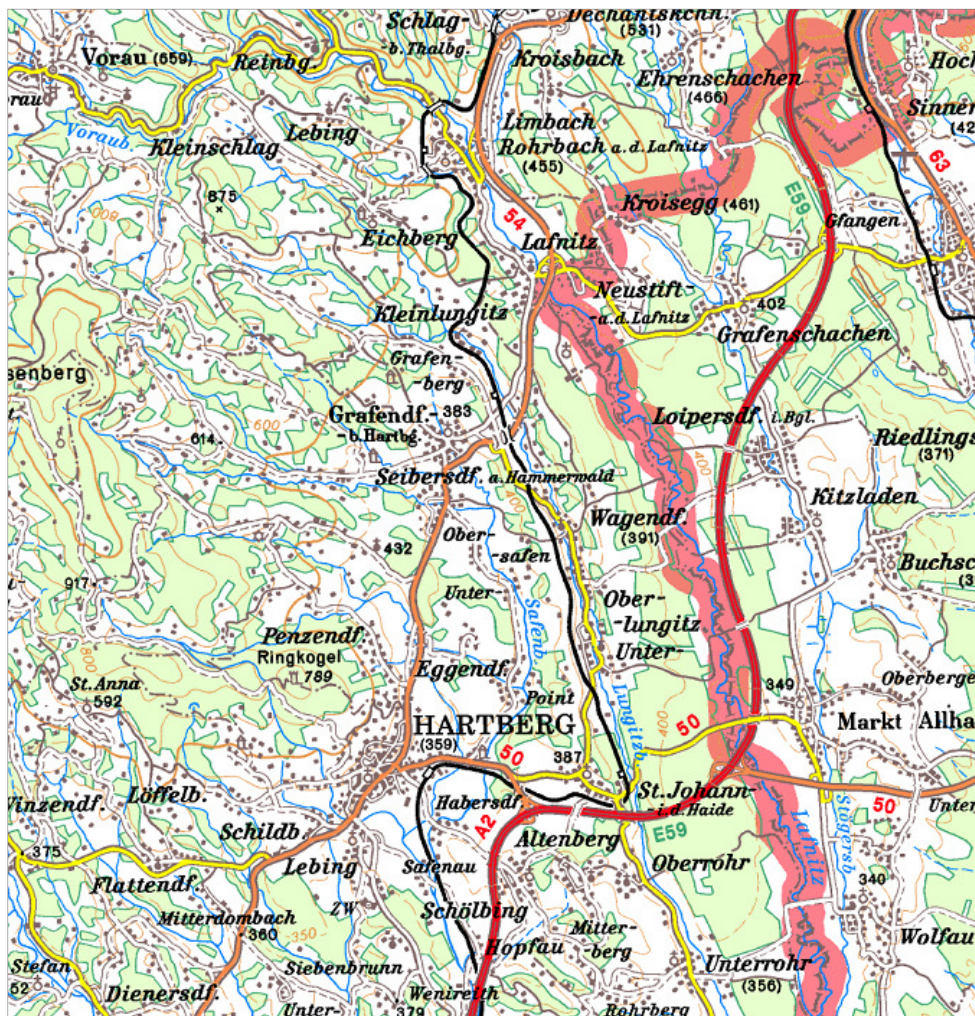


Abb. 1. Projektgebiet der Lafnitz zwischen der Voraubach- und der Stögersbach-Mündung.



Abb. 2. Lafnitz stromab Voraubach, Höhe Uhläcker (04.05.2009).



Abb. 3. Lafnitz Höhe Loipersdorf-Kitzladen.



Abb. 4. Lafnitz Höhe Wolfau.

3 Methodik

3.1 Freilandarbeiten

3.1.1 Quantitative Bestandsaufnahmen

Die Fischbestandsaufnahmen (Tabelle 1) erfolgten nach dem Leitfaden des Lebensmittelministeriums (Haunschmid *et al.* 2010) mittels Elektro-Aggregat (Rückenaggregat, 1,5 kW) über definierte Strecken mit zwei anodischen Polen und in zwei Durchgängen (an 1 Strecke im Herbst 2011 aus methodischen Gründen nur 1 Durchgang). Aus dem Fangenerfolg und der befischten Fläche wurde der Fischbestand in Ind./ha oder kg/ha berechnet (Methode von Moran-Zippin):

$$N = \frac{c_1^2}{(c_1 - c_2)} \quad (1)$$

N Gesamtbestand

c_1 1. Fang

c_2 2. Fang

In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, dass mit einer Elektrofischung zwar durchaus auch kleine und juvenile Fische erfasst werden können, diese jedoch tendenziell

unterrepräsentiert sind. Obige Formel ist weiters bei geringen Fischdichten (mit $c_2 = c_1$ oder $c_2 > c_1$) nicht anwendbar. In diesem Fall wurde die gesamte Zahl der gefangenen Fische mit Annahme einer 80%igen Fangwahrscheinlichkeit angegeben.



Abb. 5. Quantitative Elektro-Befischung in der Lafnitz Höhe Allhau am 17.10.2008.

Tabelle 1. Übersicht über die Elektro-Befischungen zur Bestandserhebung im Herbst 2008, 2009, 2010 und 2011. Die Aufnahmen im Oktober 2009 und 2010 mussten wegen zu hohem Wasserstandes abgebrochen werden. RW/HW = Rechts-/Hochwert, DG = Anzahl der Durchgänge, L = Länge der Befischungsstrecke [m], B = Gewässerbettbreite mit MQ [m], WT = Wassertemperatur zum Zeitpunkt der Aufnahme [°C], Lf = elektrische Leitfähigkeit zum Zeitpunkt der Aufnahme [$\mu\text{S cm}^{-1}$]. K.A. = keine Angabe.

Aufnahme_Code	Kürzel	Datum	RW	HW	DG	L	B	WT	Lf	Befischbarkeit
LAF_001_119_20081015	P 1	15.10.08	723115	251468	2	140	11,0	9,8	150	sehr gut
LAF_001_120_20081015	P 2	15.10.08	724755	250302	2	115	10,0	11,6	151	sehr gut
LAF_001_121_20081015	P 3	15.10.08	725220	248819	2	130	12,0	11,9	156	sehr gut
LAF_001_122_20081015	P 4	15.10.08	727151	246507	2	125	11,0	12,2	161	sehr gut
LAF_001_123_20081016	P 5	16.10.08	728073	244972	2	130	10,0	10,7	169	sehr gut
LAF_001_124_20081016	P 6	16.10.08	728631	243378	2	130	10,0	11,2	169	gut
LAF_001_125_20081016	P 7	16.10.08	729392	241542	2	110	9,0	12,2	170	gut
LAF_001_126_20081016	P 8	16.10.08	729747	239559	2	125	9,5	12,6	170	sehr gut
LAF_001_127_20081017	P 9	17.10.08	730876	235575	2	123	12,0	11,5	174	gut
LAF_001_128_20081017	P 10	17.10.08	731426	233988	2	105	9,0	11,7	173	mittel

Aufnahme_Code	Kürzel	Datum	RW	HW	DG	L	B	WT	Lf	Befischbarkeit
LAF_001_119_20091201	P 1	01.12.09	723115	251468	2	110	11,0	k.A.	k.A.	gut
LAF_001_120_20091201	P 2	01.12.09	724755	250302	2	120	10,0	k.A.	k.A.	gut
LAF_001_121_20091201	P 3	01.12.09	725220	248819	2	130	12,0	k.A.	k.A.	gut
LAF_001_119_20101004	P 1	04.10.10	723115	251468	2	100	11,0	9,5	142	mittel
LAF_001_120_20101004	P 2	04.10.10	724755	250302	2	100	10,0	9,7	147	mittel
LAF_001_121_20101004	P 3	04.10.10	725220	248819	2	120	12,0	9,9	155	mittel
LAF_001_122_20101004	P 4	04.10.10	727151	246507	2	130	11,0	10,0	159	gut
LAF_001_123_20101004	P 5	04.10.10	728073	244972	2	115	10,0	10,2	163	mittel
LAF_001_119_20110831	P 1	31.08.11	723115	251468	2	125	11,0	13,5	155	gut
LAF_001_120_20110831	P 2	31.08.11	724755	250302	2	135	10,0	14,1	161	gut
LAF_001_121_20110831	P 3	31.08.11	725220	248819	2	130	12,0	15,2	167	gut
LAF_001_122_20110831	P 4	31.08.11	727151	246507	2	130	11,0	14,2	179	gut
LAF_001_123_20110831	P 5	31.08.11	728073	244972	2	130	10,0	16,5	179	gut
LAF_001_124_20110901	P 6	01.09.11	728631	243378	2	130	10,0	14,1	177	gut
LAF_001_125_20110901	P 7	01.09.11	729392	241542	2	130	9,0	15,1	178	gut
LAF_001_126_20110901	P 8	01.09.11	729747	239559	2	130	9,5	15,6	118	gut
LAF_001_127_20110901	P 9	01.09.11	730876	235575	2	130	12,0	16,1	180	mittel
LAF_001_128_20110901	P 10	01.09.11	731426	233988	1	130	9,0	17,1	120	schlecht

P1 = Rohrbach, oh. Ortschaft, uh. 2. Brücke uh. Voraubach (Uhläcker), P2 = Rohrbach, Ortschaft, P3 = Rohrbach, uh. Ortschaft (Gartenäcker), P4 = Neustift, uh. ARA (Schwaben; reguliert), P5 = Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald), P6 = Loipersdorf, uh. Ortschaft (oh Brücke Hammerkastell), P7 = Kitzladen, oh. Maierhofermühle, P8 = Markt Allhau, oh. Stauwurzel Großsiedlmühle, P9 = Wolfau, oh. Brücke nach Unterrohr, P10 = Wolfau Naturschutzgebiet.

3.1.2 Laichfischfang – qualitative Bestandsaufnahmen

Zwischen Frühjahr 2009 und Frühjahr 2012 wurde an insgesamt 18 Tagen versucht, laichreife Elternfische zur Nachzucht zu fangen. Dabei wurden teilweise watend, meist aber mit einem kleinen Schlauchboot (Abb. 6) insgesamt 122 Einzelstrecken befischt (Tabelle 2).



Abb. 6. Equipment zum Laichfischfang und zur qualitativen Erfassung des Fischbestandes im Frühjahr.

Tabelle 2. Übersicht über die Elektro-Befischungen zum Laichfischfang im Frühjahr 2009, 2010, 2011 und 2012. Die letzte Spalte gibt die Anzahl der Einzelbefischungen (Teilstrecken) innerhalb der angegebenen Abschnitte und Termine an.

Datum	Abschnitt	Methode	Anzahl
24.04.09	FWH Lafnitz – Heubrücke	watend	1
	Lafnitzmühle – FWH Lafnitz	watend	5
11.05.09	FWH Lafnitz – Heubrücke	Boot	7
29.05.09	Maierhofmühle – Großschedlmühle	Boot	8
15.03.10	FWH Lafnitz – Heubrücke	Boot	1
23.03.10	FWH Lafnitz – Heubrücke	watend	3
	Lafnitzmühle – FWH Lafnitz	watend	6
30.03.10	FWH Lafnitz – Heubrücke	watend	4
	Heubrücke – Maierhofermühle	Boot	3
		watend	4
	Maierhofmühle – Großschedlmühle	Boot	3
06.04.10	FWH Lafnitz – Heubrücke	Boot	5
	Maierhofmühle – Großschedlmühle	Boot	3
09.04.10	Heubrücke – Maierhofermühle	Boot	8
19.04.10	FWH Lafnitz – Heubrücke	Boot	12
29.04.10	FWH Lafnitz – Heubrücke	Boot	1
08.05.10	Lafnitzmühle – FWH Lafnitz	watend	5
20.05.10	Heubrücke – Maierhofermühle	Boot	1
	Maierhofmühle – Großschedlmühle	Boot	1
26.03.11	FWH Lafnitz – Heubrücke	Boot	3
	Lafnitzmühle – FWH Lafnitz	watend	2
04.04.11	FWH Lafnitz – Heubrücke	Boot	6
	Heubrücke – Maierhofermühle	Boot	3
15.04.11	FWH Lafnitz – Heubrücke	Boot	10
	Lafnitzmühle – FWH Lafnitz	Boot	2
20.04.12	FWH Lafnitz – Heubrücke	Boot	8
26.04.12	FWH Lafnitz – Heubrücke	Boot	6
27.04.12	FWH Lafnitz – Heubrücke	Boot	1

3.2 Auswertung und Bewertung des ökologischen Zustands

Die Bewertung des ökologischen Zustands anhand des Biologischen Qualitätselements „Fische“ erfolgte mit dem Fisch Index Austria (FIA) nach Haunschmid *et al.* (2010) unter Zuhilfenahme des vom BAW, Scharfling, zur Verfügung gestellten Excel-Berechnungs-File. Die Bewertung berücksichtigt Artenzahl, Häufigkeit und Stetigkeit der Arten (unterteilt in Leitarten, typische und seltene Begleitarten), ökologische Gilden, die Dominanzverteilung (Fischregionsindex FRI) sowie den Populationsaufbau der Leit- und typischen Begleitarten. Für jedes Kriterium wird die Abweichung von einem typspezifischen, fischökologischen Leitbild

berechnet ((Wolfram & Woschitz 2007)). Die Gesamtbewertung erfolgt über fünf Klassen (I = sehr gut bis V = schlecht) in Form eines multimetrischen Index. Neben den genannten „Metrics“ gibt es mit der Biomasse und der Abweichung vom FRI zwei Ko-Kriterien, welche ungeachtet der übrigen Teilbewertungen einen mäßigen (III), unbefriedigenden (IV) oder schlechten (V) Zustand bedingen.

3.3 Altersanalysen und Markierungen

3.3.1 Altersanalysen

Von 138 Äschen wurden im Freiland zwischen 15.10.2008 und 04.10.2010 Schuppen zur Altersanalysen entnommen und im Labor unter dem Stereomikroskop untersucht. Die Altersbestimmung erfolgt anhand der Zuwachsringe auf den Schuppen. Die untersuchten Tiere variierten in der Totallänge zwischen 9.5 und 42.0 cm (Mittelwert 23.7 cm).

3.3.2 Markierungen

Ziel der Markierung waren Rückschlüsse auf Wanderungen und das Wachstum von Äschen anhand von Wiederfängen oder Fangnachweisen durch Fischer. Die Markierung der Äschen erfolgte mit so genannten „visible implant tags“ (bezogen über Northwest Marine Technology, Washington), die mittels einer speziellen Nadel hinter dem Auge unter die Haut eingeführt wurden. Zwischen 24.04.2009 und 27.04.2012 wurden 272 Äschen mit Totallängen von 13.5 bis 42.0 cm (Mittelwert 25.5 cm) individuell markiert (Abb. 7).



Abb. 7. Markierung einer Äsche mittels „visible implant tag“.

3.4 Genetische Analysen

3.4.1 Datenbasis

Für die genetischen Analysen stand eine Gesamtanzahl von 336 Proben, welche in drei Regionen in verschiedenen Jahren gesampelt wurden, zur Verfügung (Übersicht in Tabelle 3; detaillierte Probenliste im Anhang). Weiters waren Kontrollregion-Sequenzen von vier Lafnitz-Proben vorhanden (Lafnitz-Proben von 2004), welche ins mitochondriale Datenset mit einbezogen wurden.

Tabelle 3. Detaillierte Übersicht über die Anzahl (N) der verwendeten Proben. Dargestellt sind jeweils die Gesamtanzahl der zur Verfügung gestandenen Individuen (N gesamt), sowie die letztendlich verwendete Anzahl an Individuen für die Mikrosatellitenanalyse (N SSR) bzw. die Sequenzierung der Kontrollregion (N Kontrollregion) für jede Population und alle Beprobungsjahre.

Population/Region	Jahr	N gesamt	N SSR	N Kontrollregion
Lafnitz	2004	4		4
	2006	36	36	
	2008	98	96	14
	2010	42	42	5
	2011	13	13	4
	2012	68	66	9
Feistritz	2008	60	53	10
	2010	5	4	
Leopoldsteinersee	2012	10	10	8
Summe		336	320	54

3.4.2 DNA-Extraktion und Genotypisierung

Gewebeproben waren in Form von Flossenstücken zur Erhaltung der DNS in Ethanol aufbewahrt. Die Extraktion der DNS erfolgte mittels Proteinase K Verdauung und anschließender Protein Präzipitation mit Ammoniumacetat. Zur genetischen Charakterisierung wurden einerseits 10 Mikrosatellitenloci (*Tar101*, *Tar106*, *Thy1*, *Thy62*, *Tth445*, *Tth447*, *Tar104*, *Thy54*, *Tth213*, *Tth414*) und andererseits Sequenzen der mitochondrialen Kontrollregion verwendet. Die Amplifizierung der Mikrosatelliten Loci war bei 320 Individuen erfolgreich und fand in zwei PCR Reaktionsansätzen statt, wobei in einem Ansatz 6 Loci (MR1) und im zweiten 4 Loci (MR2) kombiniert wurden (Tabelle 4). Durchgeführt wurde die PCR Reaktion mit einem Gesamtvolumen von 6 µL pro Probe, welches sich aus 1 µL verdünntem DNS Extrakt (10-100 ng DNS), 0,3 µL Primer-Mix (0,2 µM von jedem Primer), 2,5 µL 2x Multiplex PCR Master Mix (QUIAGEN) und 2,2 µL destilliertem Wasser zusammensetzte. Die PCR Reaktion lief nach folgendem Temperaturprofil ab: Einer 5-minütigen Denaturationsphase bei 95 °C folgten 25 Zyklen mit je 95 ° für 30 Sekunden, 59 °C (MR1) bzw. 60 °C

(MR2) für 60 Sekunden und 72 °C für 30 Sekunden. Einer anschließenden Elongationsphase von 30 Minuten bei 60 °C folgte eine Kühlung der PCR Produkte bei 8°C. Die Fragmentlängenanalyse und Visualisierung der Allele erfolgte mit einem 3130xl Kapillaren Sequenzierer (Applied Biosystems). Das Allelscoring (Auswertung der Allelpeaks in Elektropherogrammen) wurde im Programm GeneMapper (Applied Biosystems) durchgeführt.

Tabelle 4. Die 10 verwendeten Mikrosatellitenloci und die Sequenz ihrer Primer.

Reaktionsansatz	Lokus		Primer Sequenz
MR 1	Tar101	forward	5' - CAGAGCACACCAAGCAGAG - 3'
		reverse	5' - AGGGCAAGTCATTCCAGTC - 3'
	Tar106	forward	5' - CGTCCAGTCTGACACAAAG - 3'
		reverse	5' - GTTCTTATGAACCGAAGGAATCATG - 3'
	Thy1	forward	5' - CGCATCTGTATGAAAAACCT - 3'
		reverse	5' - TGGTTTGGTAGGAGTTTCGT - 3'
	Thy62	forward	5' - GGACGGAGCCAGCATCAC - 3'
		reverse	5' - GATTCATAATCAGGTCAATAGTCAT - 3'
	Tth445	forward	5' - TGACGGCTACAGGAATTGT - 3'
		reverse	5' - GTTCTTCCACAGAGGGTTCTACATTG - 3'
Tth447	forward	5' - CTTGATTGCCATTGGATTGT - 3'	
	reverse	5' - GTTCTTCAACATCCTTGTCGCCTCTA - 3'	
MR 2	Tar104	forward	5' - TCTTCTCAGTGGCATGACATC - 3'
		reverse	5' - CCTCGTACTCTCTTGTCCC - 3'
	Thy54	forward	5' - AGAGGGGTCCAGCAACATCA - 3'
		reverse	5' - GTTTGGGGAACCAAGTCTAAAGCCT - 3'
	Tth213	forward	5' - TTTCCACAGAGGGTTCTACAT - 3'
		reverse	5' - GTTCTTACTAGAGCAGGGCAGCAGA - 3'
	Tth414	forward	5' - GTCGGGACATGGACTCTACA - 3'
		reverse	5' - GTTCTTGCAATGCCTCTTATAGCTT - 3'

Zusätzlich zur Mikrosatellitenanalyse wurde bei ausgewählten Proben aus der Lafnitz, der Feistritz und einem Zuchtbetrieb (angeblich Mutterfische aus Leopoldsteinersee) eine Sequenzierung eines Teils der mitochondrialen Kontrollregion durchgeführt. Die Auswahl der Lafnitz und Feistritz Individuen erfolgte einerseits nach ihrer Position in der FCA Analyse und andererseits nach Zufallsprinzip. D.h., es wurden für diese beiden Populationen bei der FCA Analyse identifizierte "Ausreißer" plus zusätzliche zufällig ausgewählte Individuen verwendet. Für den Zuchtbetrieb wurden alle vorhandenen Proben sequenziert. Die Zuchtbetrieb Proben wurden analysiert, weil vermutet wird, dass diese Fische in den letzten Jahren einmal als Besatzmaterial für die Lafnitz benutzt wurden. 968 Basenpaare der Kontrollregion wurden für 50 Individuen erfolgreich sequenziert. Vier weitere Sequenzen des Lafnitz

Stammes standen bereits zur Verfügung und wurden dem Datensatz hinzugefügt, was zu einer Gesamtgröße des mitochondrialen Datensets von 54 Individuen führte. Die Amplifizierung der DNS mittels PCR wurde mit einem Gesamtvolumen von 10 µL pro Probe durchgeführt. Diese setzten sich zusammen aus 1 µL verdünntem DNS Extrakt, 2 µL 5x Phusion® HF Reaction Buffer, 0.2 µL dNTPs (10µM), 0.5 µL von jedem der beiden Primer (10 µM), 0.25 µL Phusion® High Fidelity Polymerase (2 units µL⁻¹) und 5.55 µL destilliertem Wasser. Das Temperaturschema für die Amplifizierung war folgendes: Einer 30-sekündigen Denaturationsphase bei 98 °C folgten 35 Zyklen mit je 98 °C für 10 Sekunden, 55 °C für 30 Sekunden und 72 °C für 30 Sekunden. Einer anschließenden Elongationsphase von 10 Minuten bei 72 °C folgte eine Kühlung der PCR Produkte bei 8 °C. Die für die Amplifizierung benutzten Primer waren LRBT-25 (Forward Primer) und LRBT-1195 (Reverse Primer) (Uiblein *et al.* 2001). Die verarbeiteten PCR Produkte wurden vor der Sequenzierungsreaktion mittels ExoStarTM (IllustraTM) aufgereinigt. Die Sequenzierungsreaktion erfolgte mit einem Gesamtvolumen von 10 µL pro Probe, welches sich aus 2 µL aufgereinigtem PCR Produkt, 0.25 µL Big Dye Termination Reaction Mix (Applied Biosystems), 2 µL 5 x Sequencing Buffer (Applied Biosystems) 0.125 µL des jeweiligen Primers (10 µM) und 5.625 µL destilliertem Wasser zusammensetzte. Folgendes Temperaturprofil wurde für die Sequenzierung verwendet: Einer 5-minütigen Denaturationsphase bei 94 °C folgten 32 Zyklen mit je 94 °C für 10 Sekunden, 50 °C für 5 Sekunden und 60 °C für 4 Minuten. Einer anschließenden Elongationsphase von 7 Minuten bei 60 °C folgte eine Kühlung der PCR Produkte bei 8 °C. Die für die Amplifizierung benutzten Primer waren LRBT-25 für den vorderen Teil der Kontrollregion und CRint3F (5' - GAAACCACTCACTGAAAGCCG - 3') für den hinteren Teil. DNS Fragmente wurden nach der Sequenzierung mit SephadexTM (Amersham Biosciences) aufgereinigt und mittels eines 3130xl Kapillarenssequenzierers (Applied Biosystems) visualisiert. Die Alignierung erfolgte manuell im Programm MEGA software v.5 (Tamura *et al.* 2011).

3.4.3 Datenanalyse

Um eine graphische Darstellung der genetischen Relationen zwischen den Individuen zu erhalten und eventuelle „Ausreißer“ zu identifizieren, wurde eine Faktorielle Korrespondenzanalyse (FCA) im Programm GENETIX 4.05 (Belkhir *et al.* 1996-2004) durchgeführt. Dies erfolgte in mehreren Ansätzen unter Einbeziehung unterschiedlicher Populationen: (i) Lafnitz, Feistritz und Leopoldsteinersee; (ii) Lafnitz mit „Ausreißern“; (iii) Lafnitz ohne extreme „Ausreißer“. Abweichungen vom Hardy-Weinberg-Equilibrium (HWE) und Linkage Equilibrium (LE) wurden über alle Loci (HWE) bzw. für jedes Locus Paar (LE) für die einzelnen Jahrgänge der Lafnitz und der Feistritz Population in FSTAT v.2.9.3 (Goudet 1995) berechnet. Weiters wurden für die Lafnitz Population die Anzahl der Allele, die „Allelic Richness“ und die Allelfrequenzen für jedes Beprobungsjahr und jeden Locus mit FSTAT

ermittelt. Da die Berechnung der „Allelic Richness“ auf der Mindestanzahl an Individuen in einem Jahr basiert, wurden hierfür das Jahr 2011 (zu geringe Probenanzahl) und der Lokus Tar101 (zu viel „Missing Data“ im Jahr 2006) ausgeschlossen. Die Berechnung der genetischen Differenzierung zwischen einzelnen Jahrgängen der Lafnitz Population erfolgte mittels F_{ST} in ARLEQUIN v.3.1 (Excoffier *et al.* 2005). Um die wahrscheinlichste Anzahl an genetischen Clustern zu ermitteln und mögliche Hybriden zu detektieren, wurden die Lafnitz und Feistritz Population einer Analyse mit dem Programm STRUCTURE v.2.3.3 (Pritchard *et al.* 2000) unterzogen. Ohne vorherige Information über die Populationszugehörigkeit teilt das Programm jedes Individuum im Datensatz an Hand seines Genotypen einer bestimmten von STRUCTURE identifizierten Subpopulation (genetischer „Cluster“) zu. Die Ermittlung der Anzahl an genetischen Clustern („K“) basiert auf der Detektion von Gruppierungen von Individuen, welche sich im Hardy-Weinberg und Linkage Equilibrium befinden. Um die Anzahl der verschiedenen mitochondrialen Haplotypen zu ermitteln und die genetischen Relation der Individuen zu illustrieren, wurde ein Neighbor Joining (NJ) Baum mit den 54 sequenzierten Individuen (Lafnitz, Feistritz und Leopoldsteinersee) in MEGA software v.5 (Tamura *et al.* 2011) berechnet. Die Kalkulation erfolgte nach der p-distance Methode (Proportion der Nukleotiddifferenzen) anhand von 968 Basenpaaren der mitochondrialen Kontrollregion (Baum nicht gezeigt). Da alle international publizierten DNS Sequenzen in öffentlich zugänglichen Datenbanken gesammelt werden, konnten wir unsere Sequenzen mit zuvor publizierten Äschen Daten aus ganz Europa vergleichen, unabhängig davon ob diese in unserem Labor produziert wurden oder nicht. Dies wurde mit einer sogenannten „BLAST“ Suche (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/>; zur Verfügung gestellt vom National Institute of Health, U.S.A.) durchgeführt.

Weiters machten wir eine Schätzung der sogenannten „effektiven Populationsgröße“ (N_e , ein theoretisch komplexer Parameter, der als Standard Maßzahl zur Schätzung der sich fortpflanzenden adulten Individuen in einer Population benutzt wird) mittels einer „maximum-likelihood“ Methode. Die Schätzung basiert auf Veränderungen in den Allelfrequenzen zwischen verschiedenen Generationen. Idealerweise sollten diese Generationen eindeutig voneinander abgegrenzt sein, was allerdings bei Tieren mit überlappenden Generationszeiten, wie es bei Vertebraten der Fall ist, kaum möglich ist. Um sich diesen Idealvoraussetzungen anzunähern, benutzten wir nur Proben einer einzigen Jahresklasse (markiert als 1+) innerhalb jedes Beprobungsjahres. Die Berechnungen wurden mit dem Programm MLNE (Wang & Whitlock 2003), zur Verfügung gestellt auf <http://www.zsl.org/science/research-projects/software/mlne.1151.AR.html>, durchgeführt. Eine zusätzliche Überlegung, mit der Wissenschaftler bei der Schätzung von N_e häufig konfrontiert sind, ist die Frage, ob Genfluss von einer anderen Population vorhanden ist oder nicht. Daher haben wir dieses Szenario untersucht und alternative Schätzungen mit und ohne Genfluss benutzt.

4 Ergebnisse

4.1 Fischbestand

In den nachfolgenden Tabellen und Abbildungen sind die quantitativen Aufnahmen aus der Lafnitz zwischen dem Abschnitt stromauf Rohrbach (P1 = unterhalb der 2. Straßenbrücke über die Lafnitz, Höhe „Uhläcker“) und dem Naturschutzgebiet Wolfau (P10, ehemals Höhe Hochspannungsleitung) zusammengefasst. In die Tabellen wurden neben den Ergebnissen aus dem gegenständlichen Projekt auch die Befischungen aus dem LIFE-Projekt (Wolfram *et al.* 2008) und aus dem Äschenprojekt des ÖNB, Phase I (Wolfram *et al.* 2007), aufgenommen. Schließlich wurden jeweils an den Beginn der Tabellen Bestandsdaten aus dem Jahr 1992 vorangestellt. Sie entstammen Befischungen, die seitens der Biologischen Station und Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Wasserwirtschaft, Scharfling, erhoben wurden.

Die Gesamtfischbestände lagen in den letzten Jahren hinsichtlich der Individuendichte zwischen rund 240 und 4 500 Ind/ha bzw. zwischen 3 und 131 kg/ha. Im Median betrug der Bestand 772 Ind/ha und 30 kg/ha, für die letzten drei Jahre 2009–2011 nur 21 kg/ha. Mit >2800 Ind/ha und 48 kg/ha lag der mediane Bestand während des LIFE-Projekts bzw. Äschenprojekts I etwas höher. In den Aufnahmen vom Frühjahr 1992 war zwar die Individuendichte mit <1400 Ind/ha im Median geringer – was vermutlich mit einer geringeren Fangeffizienz bei Klein- und Jungfischen in der damaligen Aufnahme zusammenhängt –, die Biomasse betrug damals allerdings 84–182 kg/ha. Nur in drei Aufnahmen ab 2004 wurde in der Äschenregion der Lafnitz eine Biomasse >100 kg/ha vorgefunden (Tabelle 5).

Betrachtet man jene drei Arten, die maßgeblich zur Gesamtbiomasse beitragen, so wird deutlich, dass die Abnahme der Biomasse in den letzten Jahren in den mittleren Abschnitt (P4–P6) zu einem Gutteil auf einen Rückgang bei der Bachforelle zurückzuführen ist. Bei der Äsche wurden in den mittleren Strecken noch bis 2008, teilweise 2010, Bestände vorgefunden, die nicht stark von jenen abweichen, die Anfang der 1990er Jahre erhoben wurden. Für die Strecken im Raum Rohrbach liegen leider keine Vergleichsdaten von früher vor. Ähnlich scheint auch beim Aitel in den allerletzten Jahren ein Rückgang erfolgt sein, während 2008 noch Bestände ähnlich wie 1992 gegeben waren (Tabelle 6, Abb. 8 & Abb. 9).

Unabhängig von den zeitlichen Veränderungen veranschaulichen die Bestandsdaten sehr deutlich die Verschiebungen entlang der Fischregionen. Die Äsche ist vorwiegend in den Abschnitten Höhe Loipersdorf-Kitzladen zu finden, während die Bachforelle tendenziell höhere Bestände bei Rohrbach hat (Abb. 10).

Tabelle 5. **Gesamtindividuedichte** [Ind./ha] und **Gesamtbiomasse** [kg/ha] an verschiedenen Standorten zwischen Standorten stromauf von Rohrbach (P1) bis zum Naturschutzgebiet Wolfau (P10; siehe Tabelle 1) im Frühjahr 1992 und im Herbst 2004 bis 2011.

	Jahr	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Individuedichte	1992				1267	1378		1402			
	2004				2244	2110	2000	2622	2837	6406	3252
	2006	3155		1333		2913			3606	3203	2601
	2008	1576	804	740	2220	2768	2913	4498	845	713	1554
	2009	242	409	382							
	2010	442	729	355	666	1021					
	2011	971	831	563	489	1359	705	858	506	425	1214
	Biomasse	1992				84	182		155		
2004					39	71	78	58	34	48	46
2006		77		49		38			68	42	40
2008		118	53	49	131	50	72	108	34	7	45
2009		11	19	23							
2010		11	39	29	30	33					
2011		42	55	25	13	29	19	13	3	12	9

Tabelle 6. **Biomasse von Bachforelle, Äsche und Aitel** [kg/ha] zwischen Rohrbach und Wolfau (siehe Tabelle 1) im Frühjahr 1992 und im Herbst 2004 bis 2011.

Art	Jahr	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Bachforelle	1992				33	45		53			
	2004				23	24	26	17	9	3	1
	2006	74		41		6			27	2	1
	2008	61	30	24	12	8	15	10	4	2	0
	2009	6	8	5							
	2010	7	13	19	3	4					
	2011	28	23	8	3	6	8	0	0	8	0
	Äsche	1992				22	38		37		
2004					3	37	24	17	0	4	<1
2006		1		8		26			25	3	0
2008		24	6	8	24	38	28	46	4	<1	
2009		1	3	7							
2010		0	0	5	11	24					
2011		1	7	7	3	9	3	7	<1	0	2
Aitel		1992				21	57		0		
	2004				11	7	24	15	15	3	14
	2006	0		0		1			<1	6	20
	2008	10	0	12	75	1	15	12	21	0	28
	2009	0	0	1							
	2010	0	0	0	2	0					
	2011	0	2	2	<1	0	0	<1	0	0	0

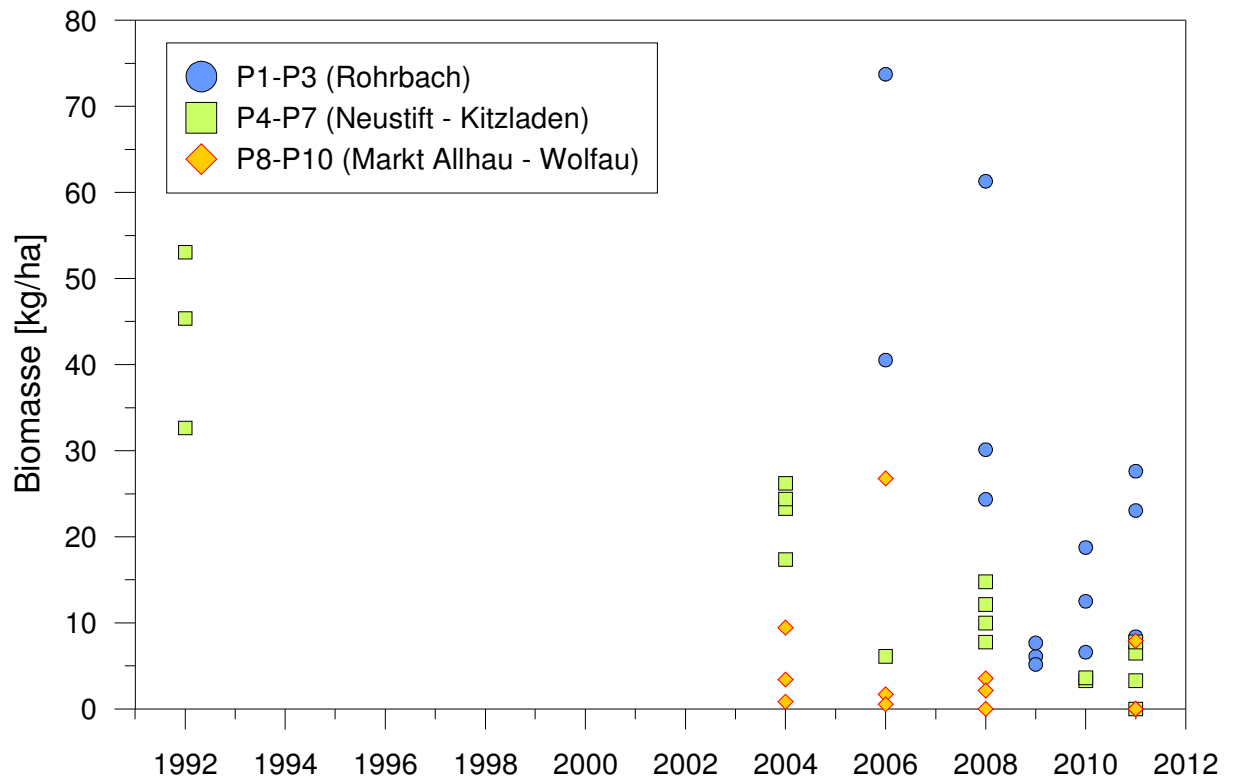


Abb. 8. Biomassebestand der Bachforelle im Mittellauf der Lafnitz zwischen 1992 und 2011.

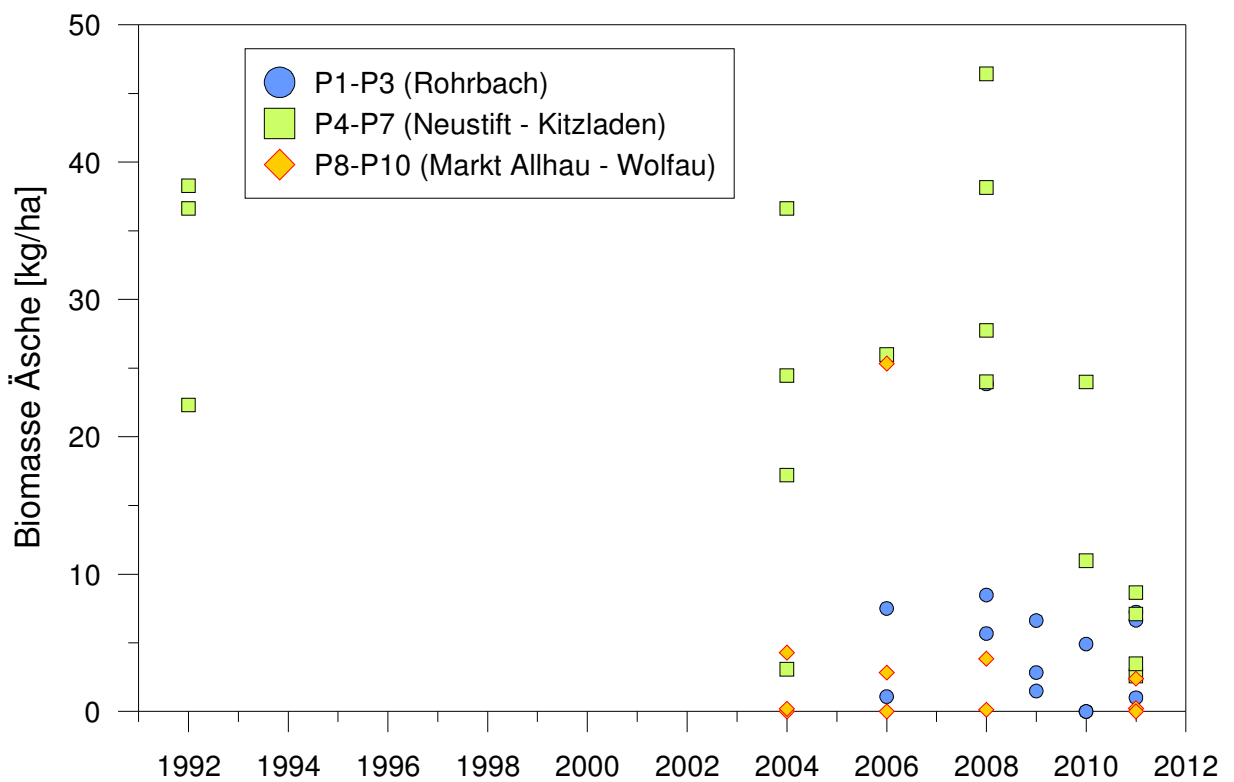


Abb. 9. Biomassebestand der Äsche im Mittellauf der Lafnitz zwischen 1992 und 2011.

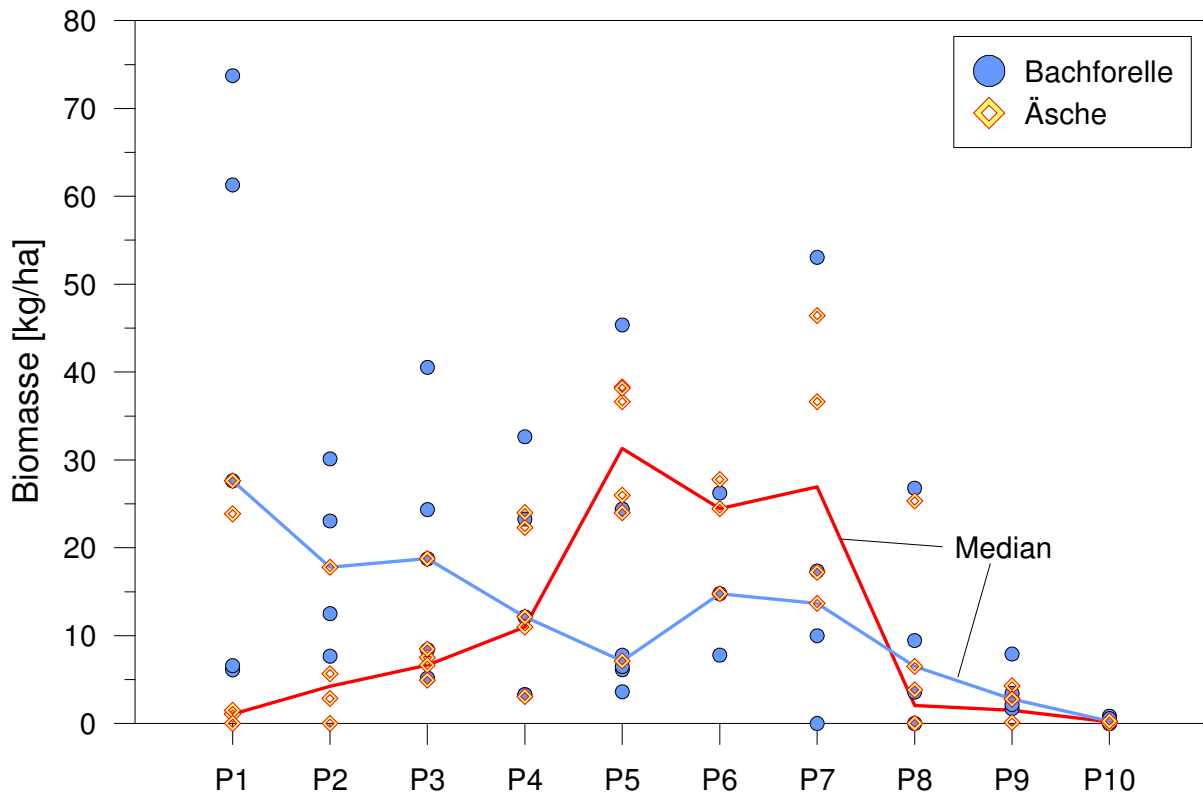


Abb. 10. Biomassebestand von Bachforelle und Äsche im Längsverlauf der Lafnitz zwischen Rohrbach (P1–P3) und Wolfau (P10); alle Daten 1992 und 2004–2011. Die Linien verlaufen entlang der Mediane der Bestandsdaten an den jeweiligen Befischungsstrecken bzw. Abschnitten.

In all diesen Vergleichen ist die starke zeitlich-räumliche Schwankungsbreite zu berücksichtigen. Dabei muss betont werden, dass es vermutlich nur wenige Fließgewässer in Österreich gibt, die eine ähnliche gute Datenlage zum Fischbestand aufweisen wie die Lafnitz. Dennoch ist bei der Interpretation der vorgestellten Daten Vorsicht geboten. Gerade der Vergleich des Aitelbestands 2004, 2006 und 2008 oder des Bachforellenbestands zwischen 2008 und 2011 belegt, wie stark die Fischdichten und -biomassen Schwankungen unterworfen sind. Auch methodische Unsicherheiten in der Bestandsaufnahme können Unterschiede im Bestand vortäuschen, auch wenn alle hier zusammengefassten Aufnahmen den methodischen Vorgaben des Leitfadens des BMLFUW entsprechen.

Insgesamt ist der Gesamttrend der Aufnahmen relativ gut abgesichert. Die quantitativen Aufnahmen belegen über die Jahre hinweg einen Abnahme der Fischbestände, der für einzelne Arten und bestimmte Abschnitte in der Größenordnung einer Zehnerpotenz liegt.

Ergänzend ist noch hinzuzufügen, dass Anfang der 1990er Jahre noch ein – stark überalterter – Bestand von Barben in der Äschenregion der Lafnitz vorhanden war. Im Rahmen des vorliegenden Projekts konnten nur sehr vereinzelt letzte Exemplare gefangen werden. In den Aufnahmen von 1992 trugen Barben mit 25–43 kg/ha (und 1x 0 kg/ha) nennenswert zum Gesamtbestand bei.

4.2 Laichfischfang und Versuche zur Nachzucht

Im Zuge der 122 *qualitativen* Einzelbefischungen wurden in den Frühjahrsmonaten der vier Untersuchungsjahre insgesamt 1009 Äschen zwischen 10 und 42 cm bzw. zwischen 7.5 und 708 g gefangen. Die Größenverteilung lässt die beiden Hauptaltersklassen (0+ bis knapp 20 cm) und 1+ gut erkennen (siehe dazu die Ausführungen zum Wachstum und zur Altersverteilung im nachfolgenden Kapitel). Die Breite der Größenklasse zwischen rund 10 und 20 cm rührt daher, dass sich die Befischungen auf einen breiten Zeitraum von 15. März (im Jahr 2010) und 29. Mai (im Jahr 2009) erstreckten.

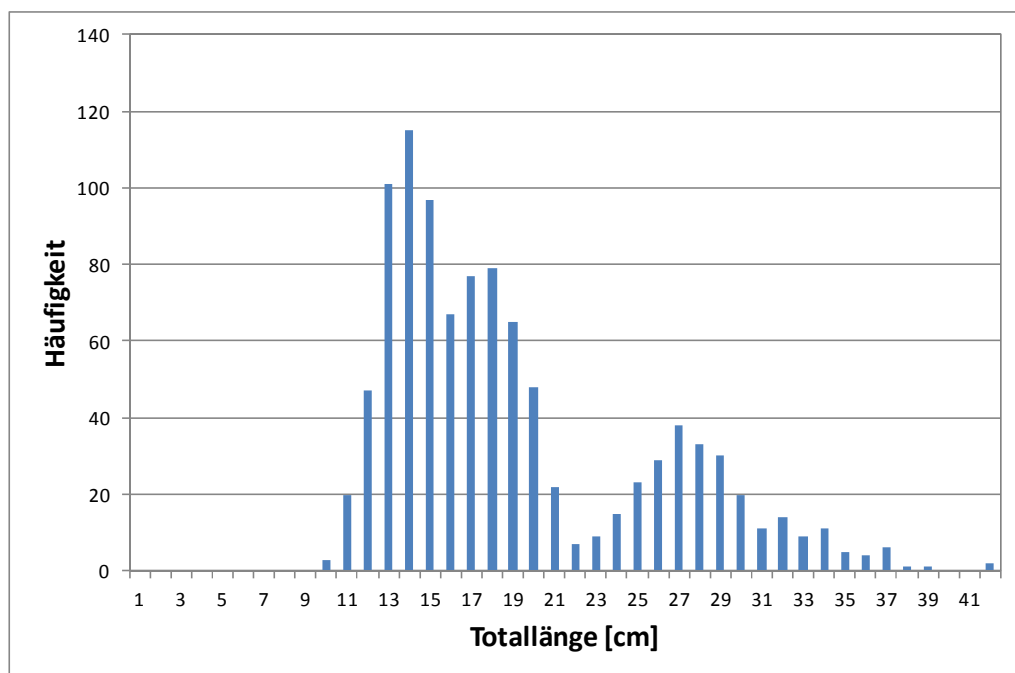


Abb. 11. Wachstum der Äsche in der Lafnitz 2008–2011.

Auffällig ist der vergleichsweise geringe Anteil an Äschen mit einer Totallänge >30 cm. Dieser Umstand tritt noch deutlicher zu Tage, wenn man die Verteilungen getrennt nach Jahren auswertet. Im Frühjahr 2009 lag der Anteil an Äschen >25,5 cm bei 43%, was eine gute Entwicklung der Population bis Herbst und bis zum kommenden Frühjahr erwarten ließ. Im Folgejahr lag der Anteil der gleichen Größenklasse hingegen nur bei 11%. Auch 2011 und 2012 wurden überwiegend kleine Äschen gefangen (Tabelle 7).

Es zwar an dieser Stelle zu betonen, dass es sich bei den Laichfängen um *qualitative* Aufnahmen handelte, die keine genaue Ableitung der Fischdichte und, streng genommen, auch nicht der Relationen unterschiedlicher Größenklassen zulassen. Das Bild zeigt dennoch einen Trend wider, dem nicht zuletzt aufgrund der großen Zahl an Einzelbefischungen über lange Flussabschnitte an hohe Aussagekraft zukommt.

Nähere Aussagen zur Größen- und Altersverteilung wurden aus von Schuppenanalysen gewonnen, die im nachfolgenden Kapitel dargestellt sind.

Tabelle 7. Anteile von Äschen unterschiedlicher Größenklassen bei den qualitativen Laichfang-Aufnahmen im Frühjahr 2009 bis 2012.

Totallänge [cm]	Frühjahr 2009	Frühjahr 2010	Frühjahr 2011	Frühjahr 2012
<20.5	53%	81%	75%	75%
20.5–25.0	4%	8%	2%	15%
25.5–30.0	33%	6%	19%	5%
>30.0	10%	5%	4%	5%

4.2.1 Versuche zur Nachzucht

Die Befischungen im Frühjahr hatten zum Ziel, laichreife Elternfische für die Nachzucht der Lafnitzäsche zu gewinnen. Wie aus der Darstellung im vorangegangenen Kapitel ersichtlich, war die Zahl potenzieller Laichfische jedoch zu gering, um eine erfolgreiche Nachzucht zu ermöglichen. Das Ziel von mindestens 30 Mutterfischen wurde nicht annähernd erzielt. Im Frühjahr 2009 wurde zwar eine größere Zahl an Äschen >30 cm gefangen, die Befischungen wurden jedoch – aufgrund von mündlichen Hinweisen lokaler Fischer, wonach die Äsche in der Lafnitz Ende April/Anfang Mai ablaicht, – sehr spät gewählt. Wie sich herausstellte, war die Laichzeit in diesem konkreten Jahr 2009 offenbar deutlich früher, sodass sich unter den größeren Äschen keine laichreifen Tiere mehr fanden.

Im Folgejahr 2010 wurde mit den Befischungen Mitte März begonnen. Aufgrund der anfangs niedrigen Temperaturen war der Fangerfolg jedoch am Beginn der Kampagne sehr gering. Erst im Laufe der nachfolgenden Befischungen wurden immer wieder größere Äschen gefangen. Die geringe Anzahl an Äschen, die an *einem* Tag bzw. Standort gefangen wurden, machte es unmöglich, die Tiere vor Ort abzustreifen. Ein konkreter Laichplatz, an dem sich die Äschen zum Ablichten versammelten, konnte nicht identifiziert werden – was angesichts des Reichtums der Lafnitz an potenziellen und optimal geeigneten Laichplätzen nicht verwundert.

Die im Frühjahr 2010 gefangenen Äschen >30 cm wurden daher in eine nahegelegene Fischzucht in Demmeldorf Höhe Bruck/L. gebracht und dort zwischengehäлтert. Leider führte die Veränderung der Standortbedingungen – insbesondere die niedrigere Wassertemperatur in der Fischzucht (siehe Kap. 4.4) – dazu, dass ein Abstreifen der Rogner selbst nach Hypophysierung nicht mehr möglich war. Die zuvor markierten Tiere wurden daher wieder in die Lafnitz zurückgesetzt, und zwar in jenen Abschnitten bzw. Fischereirevieren, aus denen sie zuvor entnommen worden waren.



Abb. 12. Laichreife Äsche aus der Lafnitz vom Frühjahr 2011.

Die Aufnahmen 2011 und 2012 brachten im Großen und Ganzen ein vergleichbares Ergebnis. Es wurde daher bald klar, dass weder das Abstreifen von Äschen vor Ort noch der Transport adulter Tiere in eine Fischzucht (mit geänderten Umweltbedingungen) eine geeignete Option zur Nachzucht war. In Zusammenarbeit mit erfahrenen Fischzüchtern und nach umfassender Information der ansässigen Fischer wurde daher die Idee einer Fischzuchtanlage ins Leben gerufen, die direkt mit Lafnitzwasser beschickt werden sollte und damit vor allem hinsichtlich der Wassertemperatur, aber auch im Grundchemismus genau jene Bedingungen widerspiegeln würde, die in der Lafnitz vorherrschen. Dieser Plan wurde sowohl seitens des ÖNB als auch seitens der Fischereivereine gutgeheißen und unterstützt und im Jahr 2010–2012 umgesetzt. Erste Tiere wurden testweise bereits im Herbst 2011 in die neu errichtete Anlage gebracht, doch mussten 2012 noch technische Anpassungen vorgenommen werden, sodass im Rahmen des vorliegenden Projekts noch kein Erfolg einer Auf- oder Nachzucht erzielt werden konnte.

Nähere Ausführungen zum Bau und zur Funktionsweise der Nachzuchtanlage bei Lafnitz sind in Kap. 5 erläutert.

4.3 Populationsaufbau

4.3.1 Altersanalysen

Der Großteil der analysierten Äschen gehörte den Altersklassen 0+ bis 3+ an, acht Tiere wurden im Mai 2009 als 4+ gefangen (Abb. 13). Die Population ist damit vergleichsweise „jung“ und verfügt nicht über kapitale, ältere Exemplare. Am Ende des ersten Jahres (0+) werden die Äschen im Mittel 13.2 ± 0.7 cm (arithmetischer Mittelwert \pm 95%-Vertrauens- oder Konfidenzintervall) groß, im Median 13.8 cm und im Maximum 15.5 cm. Als 1+ erreichen sie 23 ± 0.7 cm (max 27.5 cm), als 2+ knapp 30 cm (29.5 ± 1.1 cm). Die geringe Anzahl an analysierten Tieren der Altersklasse 3+ und 4+ macht gesicherte Aussagen über das weitere Wachstum schwierig. Beide Altersklassen weisen im Mittel Längen von rund 34 cm auf; die Maximallänge einer 4+ Äsche im Frühjahr 2009 betrug 42 cm (Abb. 13, Tabelle 8).

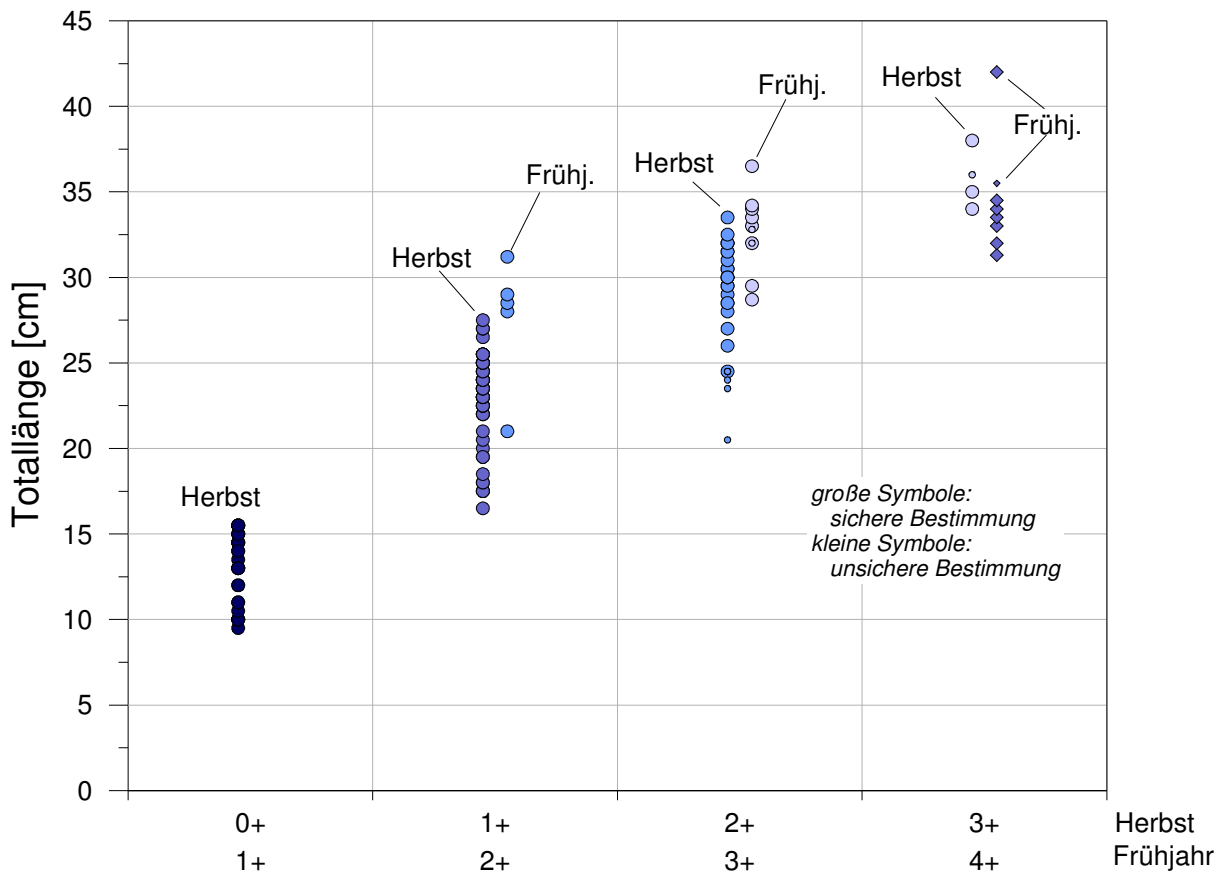


Abb. 13. Wachstum der Äsche in der Lafnitz 2008–2011.

Tabelle 8. Wachstum der Äsche in der Lafnitz 2008–2011.

	0+	1+	2+	3+	4+
Anzahl	32	55	27	11	7
Median	13.8	23.5	30.0	34.0	33.5
Mittelwert	13.2	23.0	29.5	33.5	34.3
95%-Konfidenzintervall	12.5–14.0	22.2–23.2	28.4–30.5	31.7–35.3	31.0–37.6
Minimum	9.5	16.5	21.0	28.7	31.3
Maximum	15.5	27.5	33.5	38.0	42.0

Im Vergleich zum Wachstum der Äsche in anderen Gewässern liegt die Population der Lafnitz im unteren Mittelfeld (Abb. 14). Deutlich geringe Wachstumsraten sind aus skandinavischen, aber auch manchen deutschen, slowakischen oder englischen Populationen bekannt (z.B. Mackay (1790); Sedlar (1970)). Mit der Lafnitz hinsichtlich des Wachstums der Äsche sehr vergleichbar sind Populationen aus der Pielach und der Erlauf (Jungwirth *et al.* 1980; Radler 1992), deutlich schneller wachsen Äschen etwa im Kamp (Litschauer 1987), in der Vöckla (Uiblein *et al.* 2001), der Traun (Jungwirth 1987) und vor allem in einer Reihe von größeren Schweizer Fließgewässern wie der Aare oder dem Hochrhein. Hier erreichen Äschen bereits am Ende des 2. Jahres (1+) Längen von deutlich über 30 cm (Guthruf & Guthruf-Seiler 2007; 2011).

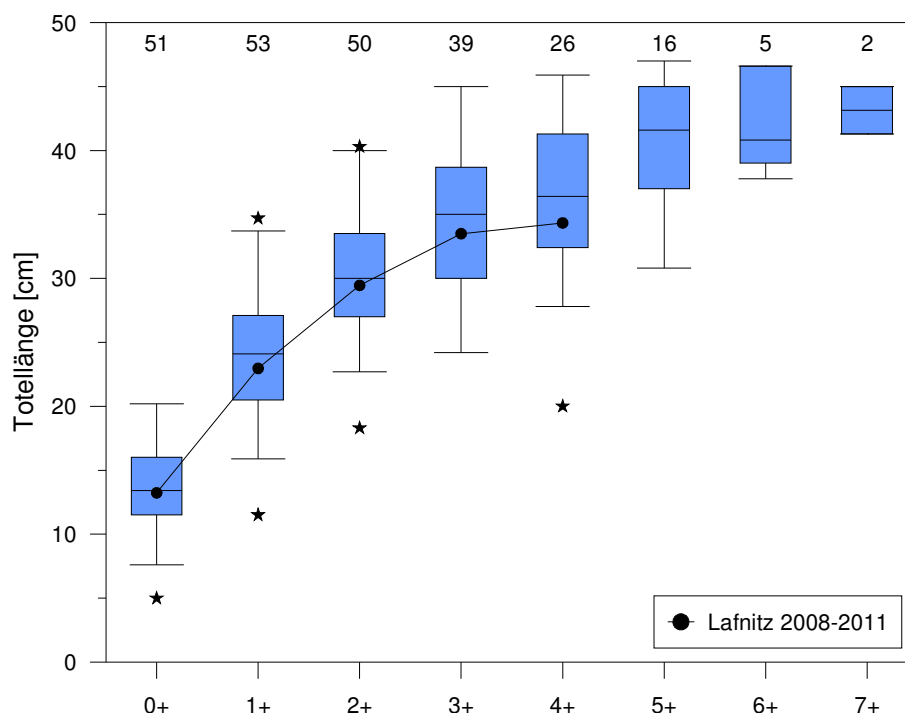


Abb. 14. Wachstum der Äsche nach Literaturangaben als Box-Whisker-Plot (Whiskers = Min und Max, Box = Median sowie 25%- und 75%-Perzentil; Ausreißer als Sterne) und in der Lafnitz 2008–2011 (schwarze Kreissymbole). Die Zahlen am oberen Rand der Grafik geben die Anzahl der Literaturangaben für die jeweiligen Altersklassen an.

4.3.2 Längen-Häufigkeitsverteilung

Histogramme, d.h. Häufigkeitsdiagramme der Längenverteilung ermöglichen unter Zuhilfenahme von Altersanalysen eine reale Abschätzung der Altersverteilung in einer Population, wobei in den jüngeren Jahrgängen auch die einzelnen Peaks bereits eine konkrete Zuordnung zu Altersklassen erlauben. Die Histogramme bestätigen einerseits die Altersanalysen anhand der Schuppen und verdeutlichen darüber hinaus, dass die Äschenpopulation der Lafnitz zum überwiegenden Teil als den Altersgruppen 0+ bis 2+ zusammengesetzt wird. Ältere Exemplare über 40 cm sind nur vereinzelt vorhanden. Für den Zeitraum des Projekts konnte bei allen Aufnahmen ein guter Bestand an jungen Äschen nachgewiesen werden, was ein Beleg für eine funktionierende und stabile Reproduktion ist. Bereits ein Jahr später ist diese Altersgruppe aber deutlich reduziert. 1+ Äschen im Herbst und 2+ Äschen im folgenden Frühjahr wurden 2008/2009 in größerer Zahl gefangen, in den Folgejahren war diese Altersklasse deutlich unterrepräsentiert.

Ein Vergleich mit den Daten aus dem 2004–2007 durchgeführten LIFE-Projekt (Wolfram *et al.* 2008) und Äschenprojekt I (Wolfram *et al.* 2007) zeigt, dass die Größenverteilung damals sehr ähnlich war. Eine eindeutige Veränderung oder Verschlechterung ist aus diesem Befund alleine nicht abzulesen und müsste im Rahmen einer weiterführenden Monitorings überprüft werden. Die Schwierigkeit liegt dabei in der Tatsache, dass Äschenpopulationen bekanntermaßen oft starken Populationsschwankungen unterworfen sind und mitunter ganze Altersklassen ausfallen können. Dass solche Schwankungen bei vergleichsweise jungen Populationen wie jener aus der Lafnitz besonders kritisch sind, ist evident.

Interessant ist auch der Vergleich mit einer Längenverteilung von Anfang der 1990er Jahre (A. Herzig, unpubl. Daten). Sie lässt einen höheren Anteil an Fischen im Größenbereich 30–35 cm erkennen, während Äschen <30 cm leicht unterrepräsentiert sind; es wurden aber auch nur wenige Exemplare >35 cm gefangen. Das generelle Bild der Größenverteilung weicht beispielsweise von jenem aus dem Frühjahr 2009 nicht signifikant ab.

Die Daten von Anfang der 1990er Jahre ermöglichen auch einen Vergleich der Kondition der Äschen vor 20 Jahren und aktuell. Die Berechnungen lassen jedoch keinen statistisch signifikanten Unterschied erkennen. Die Fulton-Kondition betrug für Äschen >15 cm im Frühjahr 1992 im Mittel 0.81 ± 0.03 (arithmetisches Mittel \pm 95%-Konfidenzintervall; N = 15), während des LIFE-Projekts (2004–2006) 0.85 ± 0.03 (N = 49) und während des Äschenprojekts (Frühjahr und Herbst 2009–2011) 0.89 ± 0.02 (N = 104). Zwischen Frühjahr (Mittel 0.88 ± 0.02 , N=56) und Herbst (0.91 ± 0.04 , N=48) war im Datensatz aus dem Äschenprojekt kein signifikanter Unterschied gegeben.

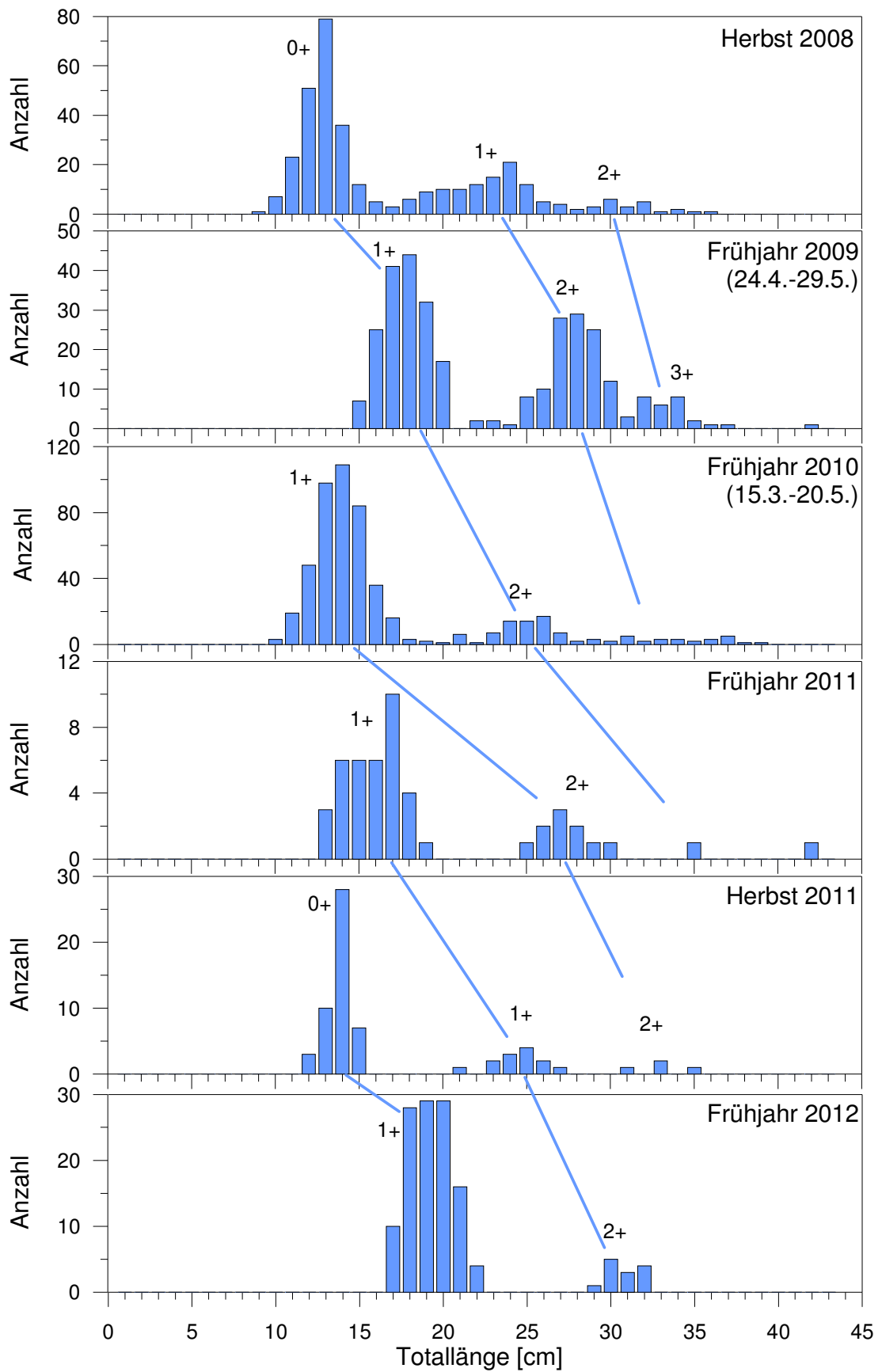


Abb. 15. Längen-Häufigkeitsverteilung der Äsche in der Lafnitz zwischen Herbst 2008 und Frühjahr 2012. Die Zuordnung zu den Altersklassen erfolgte allein aus den Histogrammen und nicht auf Basis der Schuppenanalysen (s.u.).

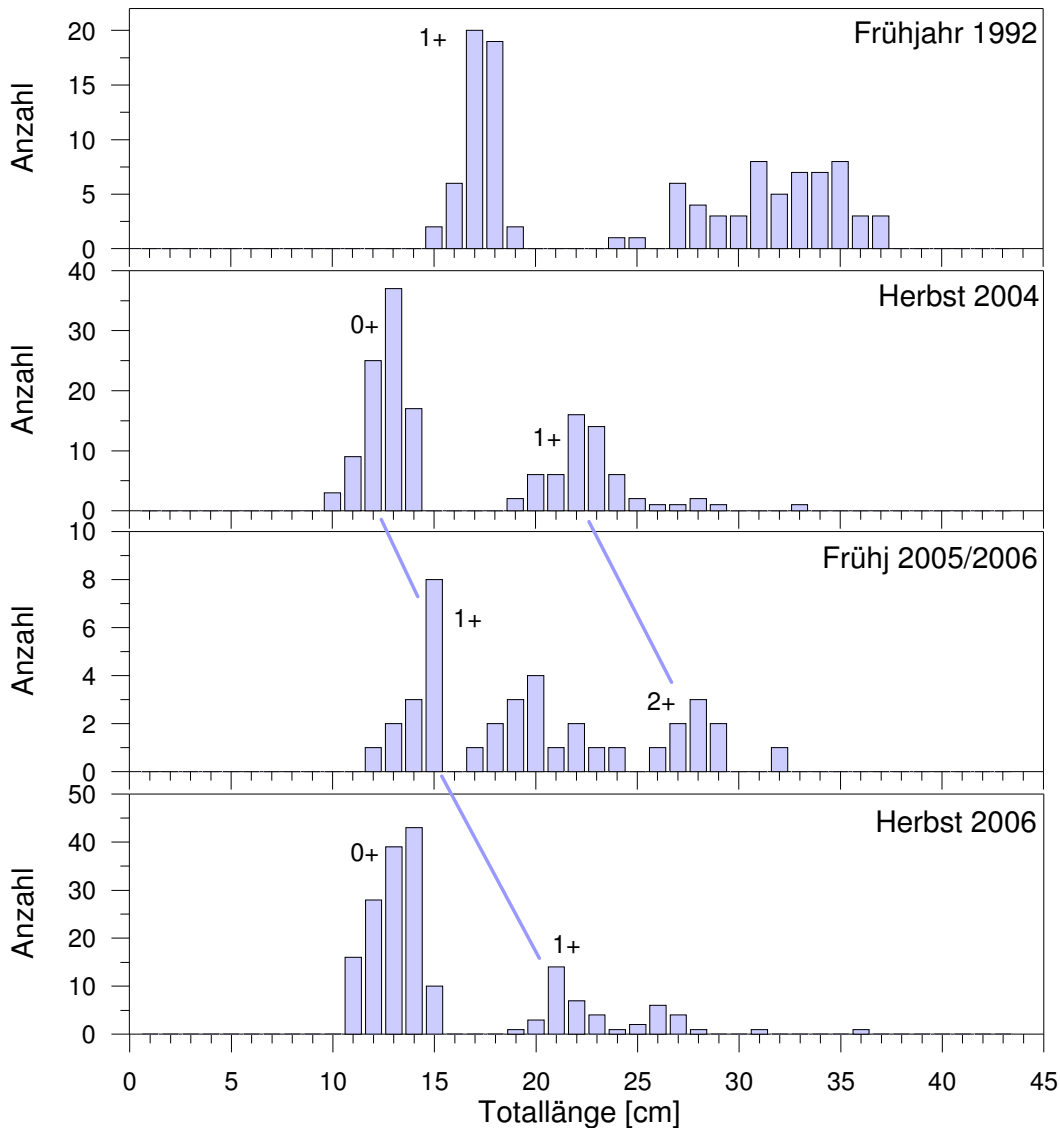


Abb. 16. Längen-Häufigkeitsverteilung der Äsche in der Lafnitz im Frühjahr 1992 und in den Jahren 2004–2006.

Somit kann im Vergleich das alten und aktuellen Daten festgehalten werden, das sich Wachstum und Kondition der Äsche innerhalb der letzten 20 Jahre nicht merklich verändert haben. Sehr wohl gibt es aber Unterschiede zwischen einzelnen Jahren, die keine Langzeit-trends, aber die wechselnden meteorologischen und sonstigen Umweltbedingungen abbilden. Auffällig ist das im Vergleich der Größenverteilung im Frühjahr 2009 und 2010. Trotz gewisser Unterschiede im genauen Zeitpunkt der Aufnahmen (24.04.–29.05.2009 versus 15.03.–20.05.2010) ist die Differenz der Größen der jüngsten Altersklasse verblüffend. Im Frühjahr 2009 lag deren Totallänge im Median bei 17.5 cm (Bandbreite 14.5–20 cm), im Frühjahr des Folgejahres hingegen nur bei 13.5 cm (10–18 cm). Die wenigen Daten vom Herbst 2009 erlauben keine Darstellung als Histogramm, mit 13.0–14.5 cm war die Totallänge jedoch ebenfalls auffallend gering. Die Befunde deuten auf Wachstumsunterschiede zwischen den einzelnen Jahren hin, die zum Teil auch die weitere Bestandsentwicklung beeinflussen könnten.

4.3.3 Wiederauffang markierter Äschen

Die Markierung von Äschen hatte zum Ziel, anhand von Wiederaufhängen Rückschlüsse auf das Wachstum und damit ergänzende Informationen zum Altersaufbau der Äschenpopulation zu erhalten. Trotz der vergleichsweise kleinen Population an Äschen im Gebiet wurden von 272 Äschen nur 4 Ex. im Folgejahr wieder gefangen. (Einige weitere wurden innerhalb desselben Jahres, z.B. zwischen Anfang und Ende April, wieder gefangen. Sie werden hier nicht weiter behandelt.)

Die Längenzuwächse dieser vier Äschen sind in Tabelle 9 zusammengefasst. Der spärliche Befund erlaubt keine weitreichenden Rückschlüsse, bestätigt jedoch die Altersanalysen (Kap. 4.3.1) und die Aussagen zum Altersaufbau auf Grundlage der Längen-Häufigkeitsverteilungen (Kap. 4.3.2).

Tabelle 9. Wiederaufhängen von markierten Äschen zwischen Frühjahr 2009 und Frühjahr 2011.

Markierung	Datum	Standort	Distanz [m]	TL [cm]	Zuwachs [cm]
grün 032	29.05.2009	uh. Maierhofermühle		17.0	
	29.04.2010	oh. Heubrücke/Loipersdf.	8 200 m (!)	30.3	13.3 (!)
grün 531	29.05.2009	uh. Maierhofermühle		17.5	
	20.05.2010	uh. Maierhofermühle	400 m	26.0	8.5
grün 069	29.05.2009	uh. Maierhofermühle		17.0	
	20.05.2010	uh. Maierhofermühle	600 m	26.0	9.0
blau 027	08.05.2010	oh. Rohrbach		26.0	
	26.03.2011	oh. Rohrbach	1 100 m	34.5	8.5

4.4 Anmerkungen zur Laichzeit der Äsche in der Lafnitz

4.4.1 Messungen der Wassertemperatur

Die Temperaturmessungen in der Lafnitz wurden an verschiedenen Standorten durchgeführt. Eine durchgehende Datenreihe zwischen März 2010 und September 2011 gibt es für die Messstellen Großschemlmühle und Wörth. Im Frühjahr 2010 waren Messsonden in der Schwarzen Lafnitz nahe Demmeldorf und in der Lafnitz stromauf Rohrbach und stromab der Voraubach-Einmündung installiert.

Die gesamte Bandbreite der Messwerte reicht von 0° bis 20.7°C. Bereits in der Übersichtsdarstellung in Abb. 17 werden die Unterschiede zwischen den vier Messstellen deutlich.

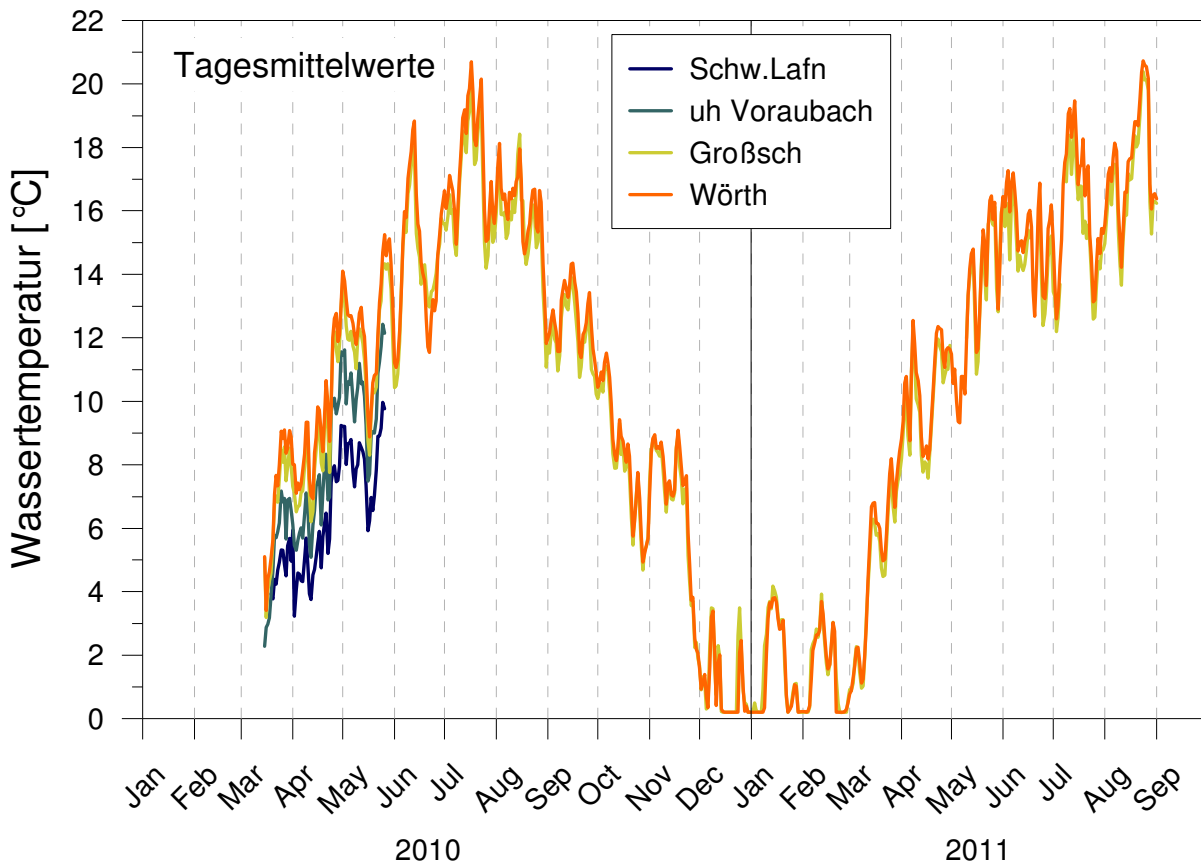


Abb. 17. Wassertemperatur der Lafnitz zwischen März 2010 und September 2011.

Für die Periode März bis Mai 2011 – also jenen Zeitraum, in dem vier Messsonden gleichzeitig installiert waren, sind die Unterschiede der Wassertemperaturen vergleichend in Tabelle 10 dargestellt. Im Mittel (auf Basis von Stundenwerten) betrug die Wassertemperatur im betrachteten Zeitraum bei 6.4 (Schwarze Lafnitz) über 8.2 (uh Voraubach) und 9.6 (Allhau) bis 10.1 °C (Wörth). Über rund 34 km Fließstrecke (uh. Voraubach bis Maierhofermühle/Wörth) kommt es demnach im Frühjahr zu einer *durchschnittlichen Aufwärmung* um knapp 2 °C.

Die gesamte Amplitude der Wassertemperaturen lag in der Schwarzen Lafnitz auf Basis von Stundenwerten bei 12.9 °C, in Wörth bei 13.5 °C, auf Basis der Tagesmittelwerte aber bei 6.7 gegenüber 11.8 °C. Bemerkenswert ist die tägliche Amplitude, die in der Schwarzen Lafnitz im Mittel der Monate März bis Mai 2.2 bis 3.3 °C betrug, in der Lafnitz stromauf Rohrbach 2.9–4.3 °C und auf Höhe von Allhau und Wörth nur mehr 1.8–2.6 und 1.1–2.0 °C. Demnach nehmen die *tageszeitlichen Schwankungen* der Wassertemperatur im Längsverlauf des betrachteten Lafnitz-Abschnitts um rund 2 °C ab.

Tabelle 10. Vergleich der Wassertemperatur der Lafnitz an den Messstellen Schwarze Lafnitz, Lafnitz stromab Voraubachmündung, Großschedlmühle Höhe Allhau und Maierhofermühle/Wörth zwischen März 2010 und September 2011.

Kenngröße	A	B	C	D	B - A	C - A	D - A	C - B	D - B	D - C
	SchwLaf	uh Voraub	Allhau	Wörth						
<i>auf Basis von Stundenwerten</i>										
T avg(h)	6.4	8.2	9.6	10.1	1.8	3.2	3.7	1.4	1.9	0.5
T min(h)	0.5	1.0	1.9	2.3	0.5	1.4	1.8	0.9	1.3	0.4
T max(h)	13.4	15.0	15.5	15.8	1.6	2.1	2.4	0.5	0.8	0.3
T max-min(h)	12.9	14.0	10.9	13.5	1.1	-2.0	0.6	-3.1	-0.5	2.6
<i>Tagesmittelwerte</i>										
T min(d)	3.8	2.3	3.2	3.4	-1.5	-0.6	-0.3	0.9	1.1	0.2
T max(d)	10.0	12.4	14.5	15.3	2.5	4.5	5.3	2.0	2.8	0.8
T max-min(d)	6.7	10.1	8.2	11.8	3.4	1.5	5.1	-1.9	1.7	3.6
<i>Tägliche Spannweiten</i>										
delta T(d) min	0.9	0.8	0.4	0.3	-0.1	-0.5	-0.6	-0.4	-0.5	-0.1
delta T(d) max	6.0	7.1	7.3	6.7	1.1	1.3	0.7	0.2	-0.4	-0.6
delta T(d) avg III	3.0	3.7	2.6	2.0	0.8	-0.3	-0.9	-1.1	-1.7	-0.6
delta T(d) avg IV	3.3	4.3	2.5	1.9	1.0	-0.8	-1.4	-1.9	-2.4	-0.5
delta T(d) avg V	2.2	2.9	1.8	1.1	0.7	-0.4	-1.1	-1.1	-1.8	-0.7

Die starken tageszeitlichen Schwankungen sind exemplarisch für die Lafnitz bei der Großschedlmühle in Abb. 18 dargestellt. Beachtlich ist beispielsweise die sehr rasche Erwärmung des Flusses von 6.9 °C am 06.04.2011 auf 13.4 °C am 08.04.2011, als um 6.5 °C innerhalb zweier Tage.

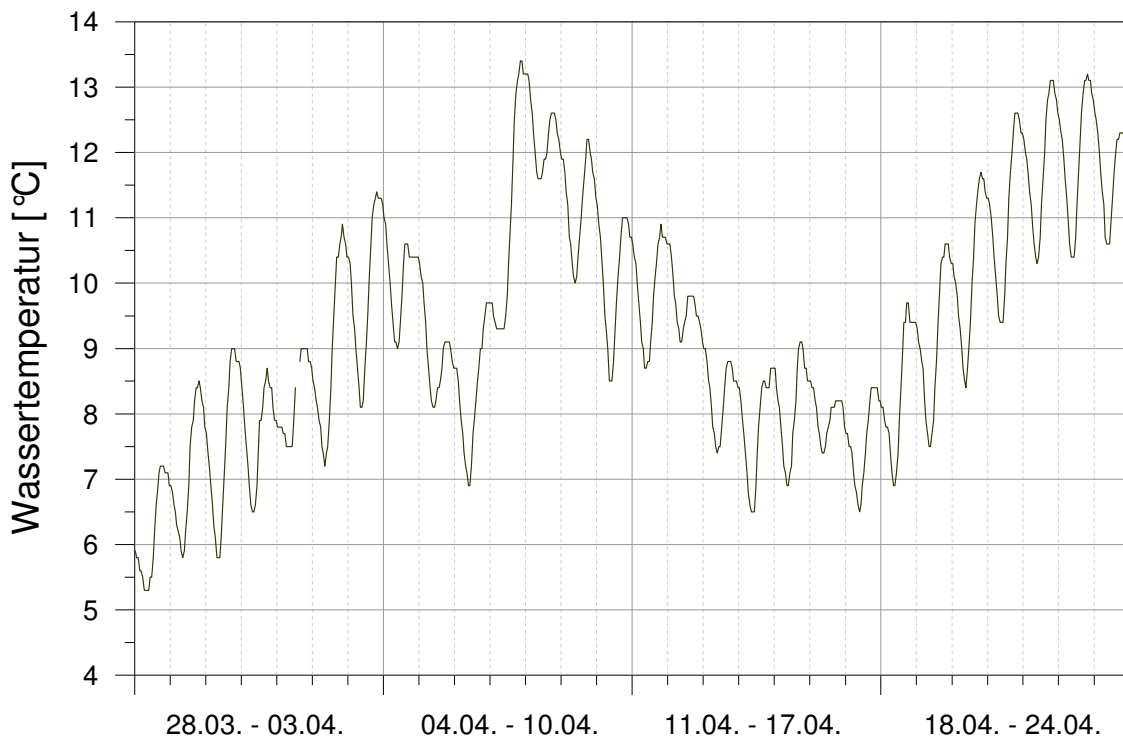


Abb. 18. Wassertemperatur der Lafnitz bei der Großschedlmühle im Frühjahr 2011 (Stundenwerte).

Im Vergleich der beiden Messreihen vom Frühjahr 2010 und Frühjahr 2011 zeigt die beim Fischaufstieg der Großschedlmühle installierte Messsonde auf den ersten Blick einen ähnlichen Verlauf. Die Erwärmung war 2010 aber im Mai deutlich gebremst, die Wassertemperatur erreichte erst Ende Mai 14 °C (im Jahr 2010 bereits um den 10.05.). Auch am Beginn des April war 2011 bereits eine erste stärkere Erwärmung bis über 12 °C gegeben, während die Lafnitz im Vorjahr noch rund 2–3 °C kühler gewesen war.

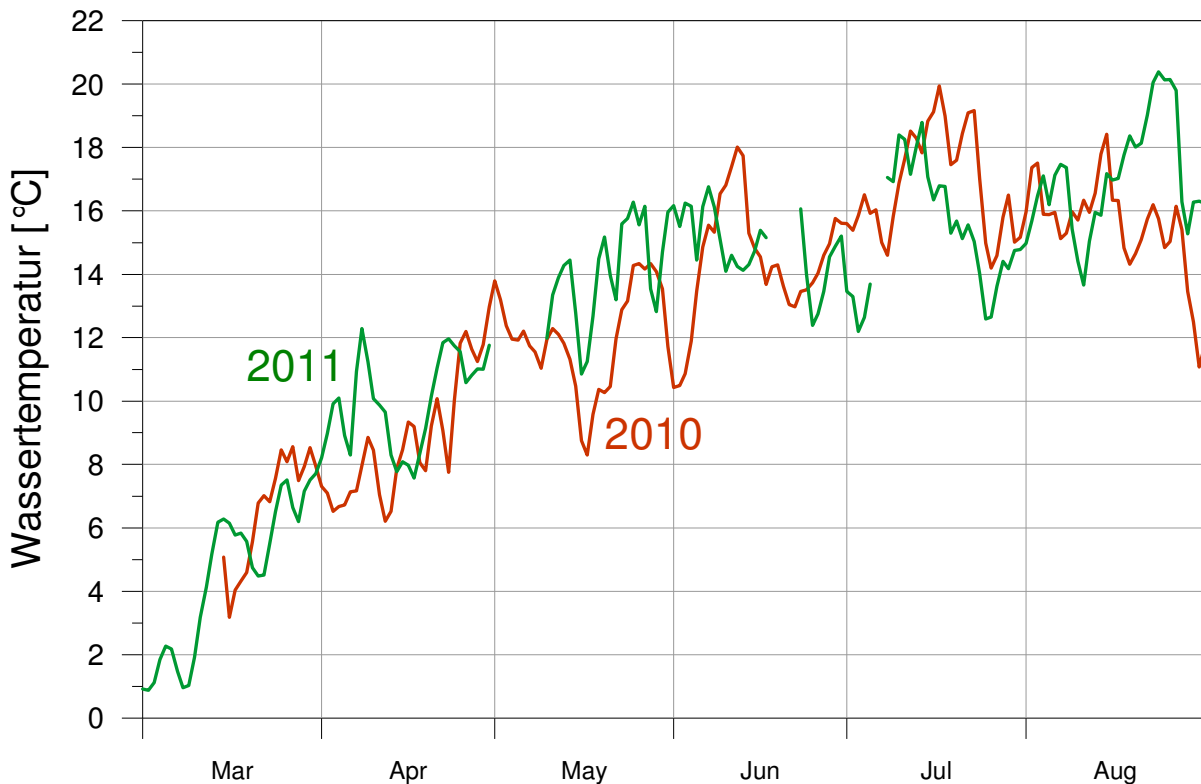


Abb. 19. Wassertemperatur der Lafnitz bei der Großschedlmühle im Frühjahr 2010 und 2011 (Tagesmittelwerte).

Die sommerlichen Wassertemperaturen betragen an der Messstelle Allhau und Wörth rund 15.5 bis 16.5 °C (Mittelwert 01.06.–31.08. für die Jahre 2010 und 2011). Das liegt noch innerhalb jenes Bereichs von 11–17 °C, der von Blohm *et al.* (1995) als mittlere Sommertemperatur für Äschengewässer angegeben wird. Gewässer mit >17 °C mittlerer Sommertemperatur werden nach Dujmic (1997) nicht mehr besiedelt. Es zeigt sich damit, dass der Bereich stromab Allhau noch als Äschengewässer in Frage kommt; mit einer mittleren Wassertemperatur von 17.6 °C im August 2011 liegt die Lafnitz bei Wörth aber bereits jenseits des Optimums für die Äsche, deren Verbreitungsschwerpunkt zweifelsohne weiter stromauf liegt.

4.4.2 Laichtemperatur und Laichreife der Äsche

Die Äsche laicht je nach klimatischen und hydrologischen Rahmenbedingungen in der Regel zwischen März und Mai. Als Laichtemperatur wird meist ein Bereich von 7–10 °C angegeben, wobei dieser Bereich in manchen Gewässern auch bis 4 °C am unteren und 15 °C am oberen Ende der Bandbreite ausgedehnt sein kann. Ovidio *et al.* (2004) geben für den Fluss Aisne (Belgien) einen Temperaturbereich von 5–8 °C als Auslöser für Laichwanderungen an. Nach Meyer (2001) wandern Äschen in der Ilmenau (Deutschland) zwischen Mitte bis Ende März und ab 8 °C zu ihren Laichplätzen. In skandinavischen und polnischen Gewässern startet die Laichwanderung bei 4–6 °C (Kristiansen & Dølvig 1996; Linløkken 1993; Witkowski & Kokurewicz 1988).

Ein Temperaturbereich von 4–8 °C war in der Lafnitz Höhe Allhau in den Jahren 2010 und 2011 in der zweiten Märzhälfte gegeben, was für einen frühen Laichtermin sprechen würde. Im Zuge der qualitativen Aufnahmen im Frühjahr 2010 und 2011 wurden rinnende Milchner ab Ende März gefangen, Rogner (noch nicht ganz laichreif) ab Anfang April. Dem stehen Aussagen älterer Fischer gegenüber, nach denen die Äsche in der Lafnitz erst spät (April/Mai) laicht (was im ersten Jahr der Laichbefischungen 2009 auch der Grund für den späten Beginn der Befischungen war). Eine Argument für einen eher früheren Laichzeitpunkt könnte die rasche Erwärmung der Lafnitz ab Mai sein, die bereits über den Temperaturbereichen liegt, die als optimal für die Ei- und Larvalentwicklung angegeben werden (7–11 °C; in der Lafnitz Ende April/Anfang Mai).

Zweifelsohne gibt es aber natürlich deutliche Unterschiede in der Temperaturentwicklung einzelner Jahre, und auch langfristige Veränderungen der Wassertemperatur und damit des Zeitpunkts des Laichgeschehens sind denkbar (z.B. Trend zu Erwärmung > früherer Beginn Laichzeit). Mangels eindeutiger Befunde zur Laichreife bzw. zum eigentlichen Ablaihen während der qualitativen Aufnahmen im Frühjahr 2009 bis 2012) sind dazu keine gesicherten Aussagen möglich. Es ist in diesem Zusammenhang aber erneut auf die starke diurnale Variabilität der Wassertemperaturen hinzuweisen. Es ist davon auszugehen, dass weniger die absoluten mittleren Temperaturen, sondern vielmehr kurzfristige Erwärmungen die entscheidenden Auslöser des Laichgeschehens sind (z.B. um den 03.04. oder den 07.04.2011 – vgl. Abb. 18).

4.5 Genetische Untersuchungen

4.5.1 Mitochondriale DNS (mtDNS)

Eine Gesamtanzahl von sechs mitochondrialen Haplotypen wurde innerhalb der 60 sequenzierten Individuen gefunden. Innerhalb der Lafnitz-Proben ($N = 42$) stimmen 33 Individuen (79%) mit dem erwarteten spezifischen Lafnitz-Stamm überein, während die restlichen neun Individuen (21%) einen typischen Nordalpinen Haplotypen, **Da1**, aufweisen,

welcher in einer Vielzahl von Flüssen in Österreich, wie z.B. in Tirol und Oberösterreich, aber auch in der Möll und der Drau in Kärnten vorkommt, wobei man bei letzteren davon ausgeht, dass er durch Besatz eingebracht wurde. Das Vorhandensein dieses Haplotypen in der Lafnitz ist mit Sicherheit ebenfalls auf Besatz zurückzuführen. Die Tatsache, dass 21% der sequenzierten Individuen diesen Haplotypen aufweisen, reflektiert allerdings nicht den generellen Anteil fremder Fische im Fluss, da die Auswahl der Fische für die Sequenzierung alle durch die Mikrosatellitenanalysen detektierten „verdächtigen“ Individuen („Ausreißer“) beinhaltete (siehe unten). Der tatsächliche Anteil an fremden Haplotypen in der Population ist zweifellos viel niedriger als 21%. Dieses Bild ergibt sich noch deutlicher aus den Ergebnissen der Mikrosatellitenanalyse (siehe unten).

In dieser Studie wurden vier weitere Haplotypen gefunden, drei davon in der Feistritz und einer, der in allen 10 Individuen der Zuchtbetrieb Proben gefunden wurde. Basierend auf unserer „BLAST“ Suche erwies sich der Zuchtproben Haplotyp als **At6**, welcher nicht im Donau Einzugsgebiet heimisch ist und mit dem Haplotypen von Äschen aus verschiedenen finnischen Populationen (beschrieben in (Weiss *et al.* 2001)) übereinstimmt. Es ist also eindeutig, dass dieser aus Skandinavien stammt. Um herauszufinden, ob diese Fische tatsächlich den Mutterfischstamm der Leopoldsteinersee Äsche repräsentieren, bräuchte man natürlich Proben, die direkt aus dem Leopoldsteinersee stammen.

Der häufigste Haplotyp in der Feistritz (8 von 10 Individuen) stimmt mit **Da4** überein, welcher zur Nordalpinen Klade gehört und erstmals in der Lammer (Salzburg) und in der Fuschler Ache (Salzburg/Oberösterreich) beschrieben wurde. Gefunden wurde dieser Haplotyp allerdings auch in einer Population in der Versoix in Frankreich, wo es einen dokumentierten Besatz mit Zuchtfischen aus einer nicht genannten österreichischen Zuchtstation gegeben hat (Weiss *et al.* 2002). Dieser Haplotyp ist also wahrscheinlich typisch für einen häufig benutzten Zuchtstamm in Österreich. Ein zusätzlicher Donaubecken-Haplotyp, **Da32**, wurde in einem Feistritz Individuum gefunden. Dieser wurde allerdings erstmals in Meraner & Gandolfi (2012) für eine Population im Adige-Einzugsgebiet in Norditalien dokumentiert. Obwohl es nicht klar ist, ob dieser Haplotyp auf natürliche Weise in die Adige gelangt ist oder nicht, ist es sehr unwahrscheinlich, dass er auf natürliche Weise in die Feistritz gekommen ist. Der dritte in der Feistritz detektierte Haplotyp, **At9**, wurde sehr häufig in Dänemark gefunden (Weiss *et al.* 2002) und kürzlich auch in einigen durch starkes Management beeinflussten Populationen des Rheins in der Schweiz (unpublizierte Daten) und repräsentiert daher zweifellos einen weit verbreiteten Zuchtstamm.

4.5.2 Mikrosatelliten

Während uns mitochondriale DNS einige interessante Einblicke in den autochthonen Status oder in die von Menschen induzierte Ausbreitung von Äschen gewährt, braucht man, um die

gegenwärtige Struktur von lokalen Populationen zu untersuchen, hoch variable und von beiden Elternteilen vererbte Marker wie Mikrosatelliten. Die Resultate der Mikrosatellitenanalyse und vor allem die der Untersuchung von Hardy-Weinberg Equilibrium (HWE) und Linkage Equilibrium (LE) zeigen, dass die Lafnitz-Äschen, welche in verschiedenen Lokationen im Fluss gesammelt worden waren, gemeinsam eine einzige Population repräsentieren. Die Evaluierung wurde für jedes Beprobungsjahr separat durchgeführt (i.e. 2006, 2008, 2010 & 2012) und außer im Jahr 2006 gab es keine Hinweise auf Abweichung vom HWE, was die Hypothese einer Population mit zufälligen Verpaarungen unterstützt. Im Jahr 2006 führte das Fehlen einiger Daten am Locus *Tar101* zu einer leichten Abweichung. Eine strikte Korrektur für zufällige Fehler auf Grund von multiplen Tests resultierte aber auch hier in einer nicht statistisch signifikanten Abweichung vom HWE. Wir machen Alter oder sub-optimale Lagerung der Proben von 2006 für die misslungene Amplifikation des Locus *Tar101* bei mehreren Individuen verantwortlich.

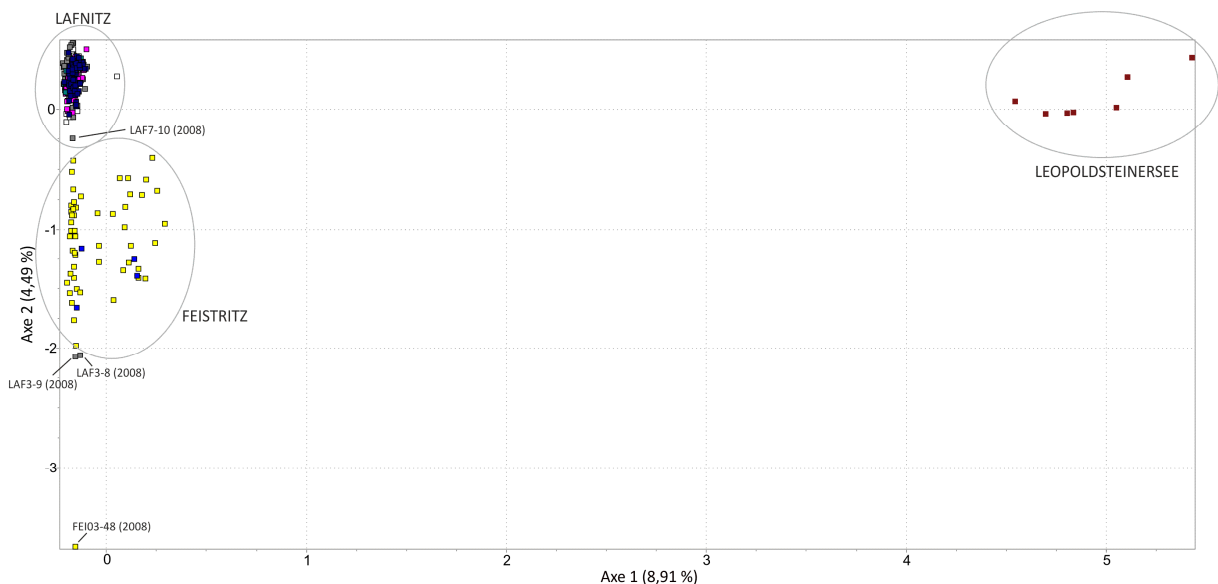


Abb. 20. Graphische FCA-Darstellung der genetischen Beziehungen der Individuen zueinander basierend auf 10 Mikrosatellitenloci berechnet in GENETIX 4.0. Dargestellt sind die Relationen zwischen den Populationen Lafnitz, Feistritz und Leopoldsteinersee.

Eine generelle Übersicht über die genetischen Beziehungen zwischen Individuen bekommt man durch FCA Graphiken. Hierbei ist es wichtig zu verstehen, dass nur die ersten beiden Faktoren als bi-variante Graphik gezeigt sind und, dass die Analyse sehr empfindlich auf die Miteinbeziehung von entfernt verwandten Individuen ist. Die bi-varianten Graphiken sind ein exzellentes visuelles Werkzeug, um Unterschiede zwischen Individuen darzustellen, allerdings sind sie weniger effektiv bei der Darstellung von Ähnlichkeiten, da zusätzliche Faktoren existieren, die Untergruppen von Genotypen abgrenzen könnten. Abb. 20 beinhaltet im Prinzip alle in der Lafnitz gesammelten Individuen, alle Individuen der Feistritz und alle

Zuchtbetrieb Proben. Auf der X-Achse sind die Zuchtbetrieb Proben klar abgegrenzt und weit entfernt von allen anderen Individuen. Diese Darstellung unterstützt die Ergebnisse der mtDNS Analyse, welche zeigte, dass die Zuchtbetrieb Proben (welche aus Skandinavien stammen) hoch differenziert von allen anderen Individuen in dieser Studie und wahrscheinlich auch von allen anderen natürlich in Österreich vorkommenden Genotypen sind. Entlang der Y-Achse sieht man eine relativ klare Differenzierung zwischen nahezu allen Lafnitz-Proben (obere linke Ecke) und denen der Feistritz. Ein paar wenige Lafnitz-Proben jedoch gruppieren sich eindeutig nicht mit der Mehrheit der Individuen dieses Flusses.

Um die genetischen Relationen zwischen allen Lafnitz-Proben deutlicher darzustellen, wurde die Analyse zusätzlich mit ausschließlich Lafnitz-Proben durchgeführt (Abb. 21). Hier sieht man, dass sich entlang der X-Achse zwei individuelle Genotypen („Ausreißer“ ganz rechts), stammend aus dem Jahr 2008, stark von den restlichen Proben abgrenzen. Da diese Individuen auch den **Da1** mtDNS Haplotypen besitzen, kennzeichnet die kombinierte Information von Mikrosatelliten und mtDNS Daten diese Fische eindeutig als nicht heimisch in der Lafnitz und es kann davon ausgegangen werden, dass sie höchstwahrscheinlich direkt aus einem Besatz Ereignis stammen. Die beiden besagten Fische sind eindeutig weder verwandt mit der Feistritz-Population noch mit der Leopoldsteinersee-Population. (Die Tatsache, dass die Differenzierung dieser beiden Genotypen von der Feistritz-Population in der Abbildung nicht eindeutig ersichtlich ist, liegt daran, dass hier nur zwei Achsen dargestellt sind). Die meisten der restlichen Individuen sind entlang der Y-Achse differenziert.

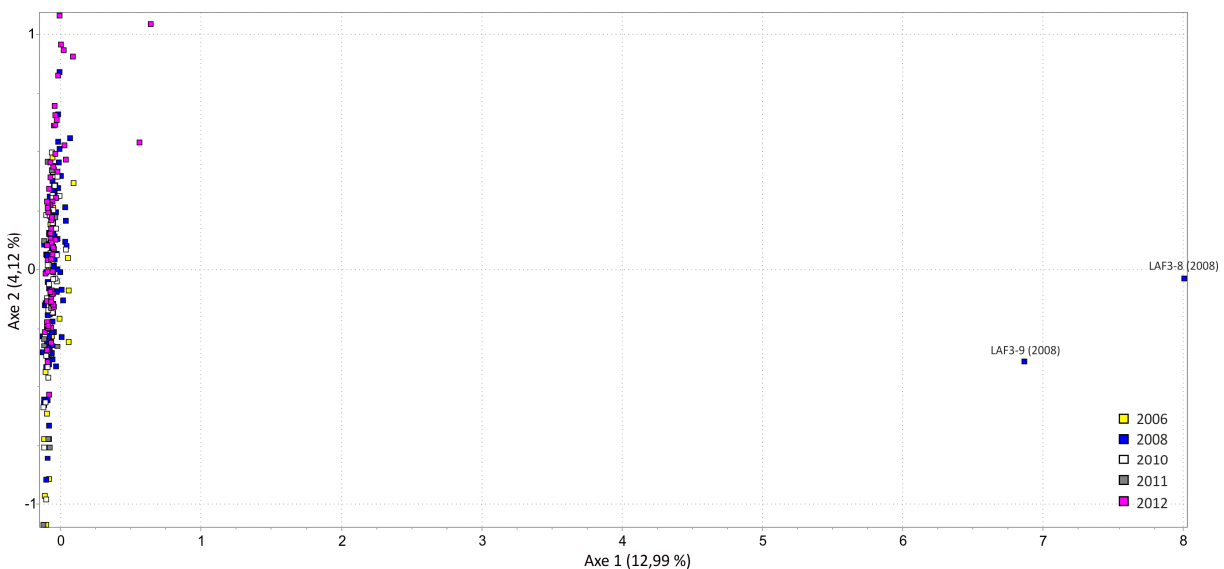


Abb. 21. Graphische FCA-Darstellung der genetischen Beziehungen der Individuen zueinander basierend auf 10 Mikrosatellitenloci berechnet in GENETIX 4.0. Dargestellt sind die Relationen zwischen den einzelnen Lafnitz Individuen mit „Ausreißern“.

Um die genetischen Beziehungen zwischen den restlichen Individuen zu demonstrieren, wurden die beiden „Ausreißer“ entfernt und die Analyse ein drittes Mal wiederholt. Man erhält das Bild einer relativ diversen Population, mit Überlappungen zwischen den Jahren (Abb. 22). Die gekennzeichneten Individuen sind jene, die zusätzlich zu den beiden entfernten „Ausreißern“ einen mtDNS Haplotypen besitzen, welcher nicht heimisch in der Lafnitz ist. Außerdem sieht man, dass einige 2012 Individuen sehr weit links entlang der X-Achse zu finden sind. Zwei dieser Proben sieht man auch in Abbildung 2, wo sie sich ebenfalls entlang der X-Achse leicht von den restlichen Lafnitz Proben unterscheiden. Die wahrscheinlichste Erklärung dafür ist, dass diese Individuen Rückkreuzungen der 2. oder 3. Generation zwischen Fischen wie LAF3-8 und 3-9, dargestellt in Abbildung 2, und typischen Lafnitz Äschen sind. Es gibt also starke Hinweise auf ein geringes Ausmaß an Introgression dieser eingebrachten Genotypen in den Lafnitz Äschen Genpool. Es ist überaus wichtig zu verstehen, dass, obwohl wir mit Sicherheit die Anwesenheit von einigen wenigen eingeführten Individuen zusammen mit einer hohen Wahrscheinlichkeit von Introgression in den nativen Genpool gezeigt haben, der Einfluss im Großen und Ganzen gesehen minimal ist und die Populationen keine wirklichen Anzeichen von Strukturierung aufweist. Dies kann wahrscheinlich besser durch die Darstellung der Ergebnisse einer so genannten STRUCTURE Analyse verdeutlicht werden. Das Programm STRUCTURE wird benutzt, um die Anzahl der genetischen Gruppen, oder Populationen innerhalb eines Datensets zu determinieren. Gleichzeitig wird eine quantitative Schätzung der genetischen Komposition jedes einzelnen Individuums zwischen diesen Gruppen durchgeführt. Für unsere Fragestellung wäre es ideal,

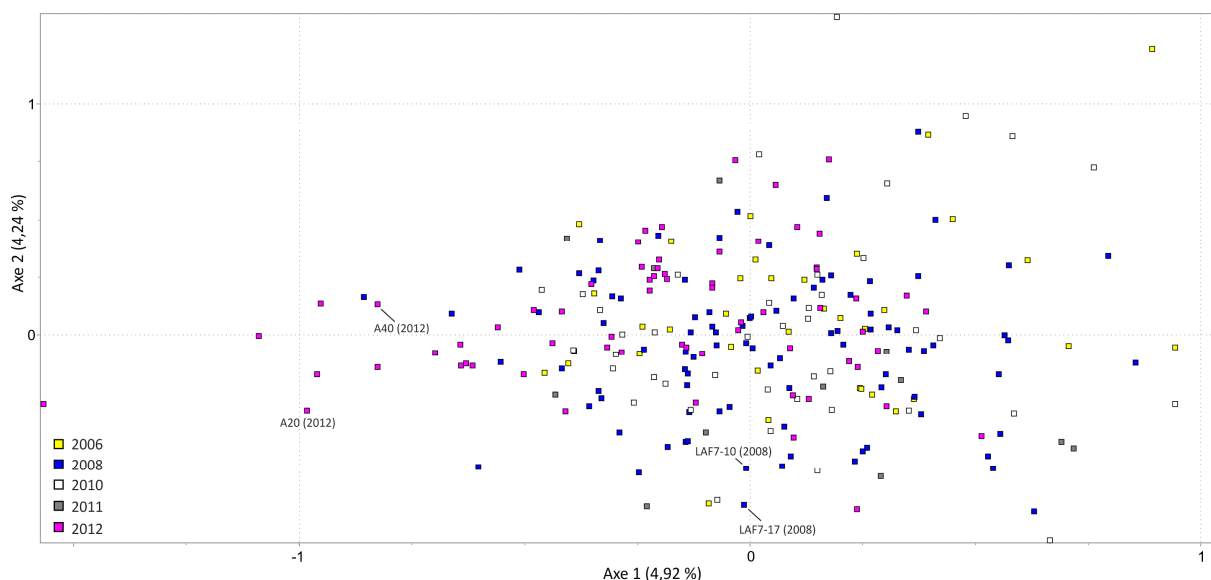


Abb. 22. Graphische FCA-Darstellung der genetischen Beziehungen der Individuen zueinander basierend auf 10 Mikrosatellitenloci berechnet in GENETIX 4.0. Dargestellt sind die Relationen zwischen den einzelnen Lafnitz Individuen ohne extreme „Ausreißer“.

die wirkliche Quellpopulation der in die Lafnitz eingeführten Individuen zu wissen. Leider haben wir diese Quelle nicht, dafür jedoch Proben aus der Feistritz, welche generell von einer ähnlichen Quelle stammen (sowohl die unbekannte Quelle als auch die Feistritz beheimateten scheinbar hauptsächlich Äschen der Nordalpinen Klade). Die STRUCTURE Simulationen wurden mit den Daten der Feistritz und der Lafnitz, durchgeführt, um die tatsächliche Anzahl an Populationen im Datenset zu ermitteln. Die Simulationen ergaben eine wahrscheinlichste Anzahl von zwei Populationen mit keinem Hinweis auf eine dritte Population. Von zwei Populationen ausgehend ließen wir das Programm so-genannte „admixture estimates“ für jeden individuellen Genotypen ermitteln. Dies bedeutet, dass wir auf einer Skala von 0 - 100% einen Schätzwert (Q - Wert) für den genetischen Beitrag jeder der beiden Populationen für jedes einzelne Individuum erhalten. Abbildung 4 zeigt die Resultate in Form eines farbigen Graphen. Die überragende Vielzahl der Individuen kann ihrer „Heimat“ Population (Feistritz oder Lafnitz) mit Q-Werten zwischen 90 und 100% zugeteilt werden. Ein gewisses Ausmaß an statistischem „Hintergrundrauschen“ ist immer vorhanden und Werte von um die 5% werden daher im Normalfall als bedeutungslos interpretiert. Innerhalb der Lafnitz Proben vom Jahr 2008 sieht man deutlich, dass nicht nur die beiden Proben LAF3-8 und 3-9, wie oben beschrieben, sondern auch ein drittes Individuum (LAF7-10) mit ca. 80% dem Feistritz Genpool zugeordnet wird.

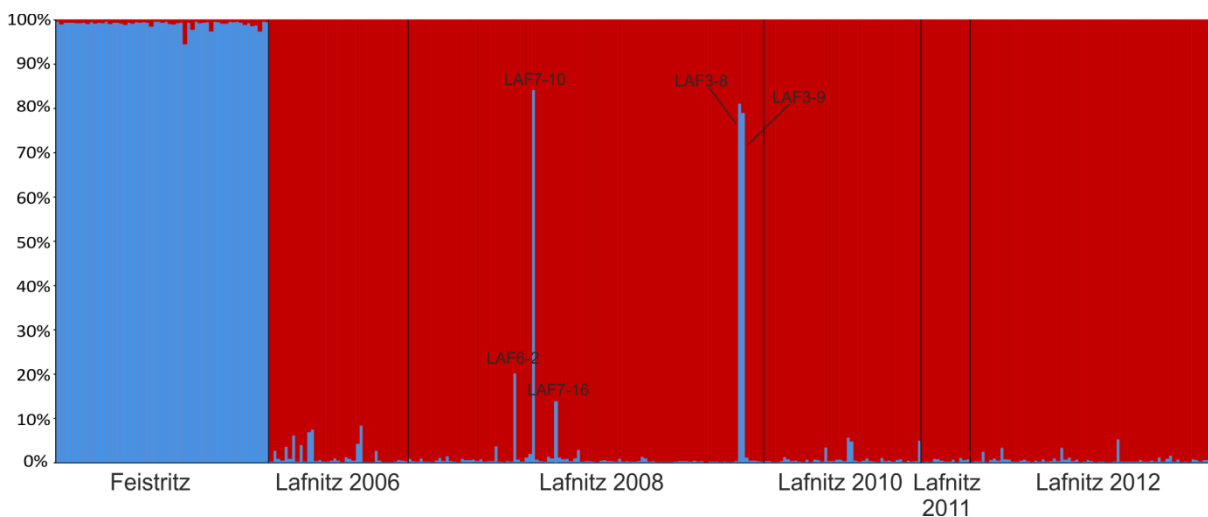


Abb. 23. Resultat der STRUCTURE-Analyse mit 310 Proben anhand von 10 Mikrosatelliten-Loci. Gezeigt ist die Zuordnung jedes Individuums zu einem der zwei durch das Programm identifizierten genetischen Cluster (Blau = Feistritz; Rot = Lafnitz). Lafnitz Individuen, die STRUCTURE mit einem Anteil von mehr als 10% zum Feistritz Cluster zugeordnet hat, sind extra gekennzeichnet.

Wäre die Feistritz-Äsche die Quellpopulation dieser Individuen, wäre der Anteil wahrscheinlich nahezu 100%. Ein paar zusätzliche Lafnitz Proben zeigen eine Zugehörigkeit zum Feistritz Cluster von 15–20%. Dies ist höher, als das typische statistische Hintergrund-

rauschen und weist daher auf ein geringes Ausmaß an Introgression durch Feistritz-ähnliche Genotypen hin. Die Feistritz-Population selbst erscheint relativ homogen. Da keine dritte Gruppe an Genotypen identifiziert werden konnte, gehören die Feistritz Proben, unterstützt durch die HWE-Analyse, zu einer einzigen sich zufällig verpaarenden Population. Das heißt, trotz einer Vergangenheit, die vom Besatz mit Fischen aus verschiedensten Quellen geprägt ist, verpaaren sich alle Feistritz-Individuen zurzeit zufällig. Die multiplen Besatz Ereignisse, welche durch die mtDNS-Analysen bestätigt worden sind, sind also offenbar in erster Linie eine Geschichte der Vergangenheit und die Population scheint gegenwärtig fähig, sich selbst zu erhalten. Es könnten allerdings Besatzindividuen einer einzigen Quelle vorhanden sein, deren Genotyp ähnlich ist, wie der der Population selbst. Das Fehlen von stark divergenten (oder Feistritz-ähnlichen) Genotypen in den Jahren 2010–2012 in der Lafnitz könnte darauf hindeuten, dass in letzter Zeit kein Besatz mehr stattgefunden hat. Weiteres könnte das Vorhandensein von Individuen mit Q-Werten, die sich an 10% annähern, historische Besatzereignisse reflektieren, dies ist allerdings lediglich eine Vermutung und nicht verlässlich. Solche Fein-Interpretationen wären möglich, wenn wir tatsächlich Populationsproben der wahren Quellpopulation (oder Quellpopulationen), die in die Lafnitz eingebracht worden ist, hätten.

4.5.3 Schätzungen der effektiven Populationsgröße

Theoretisch sollte es möglich sein, die Anzahl der über eine Zeit effektiv brütenden Individuen in einer Population auf der Basis von Mikrosatelliten-Daten, gesammelt über zwei oder mehr sich nicht überlappende Generationen, festzustellen. Bei den meisten, wenn nicht sogar bei allen Vertebraten, überlappen die Generationen allerdings, wodurch die Voraussetzungen für so ein Modell nicht erfüllt werden. Simulationen zeigen jedoch, dass man die durch überlappende Generationen induzierte „Verzerrung“ minimieren kann, indem man nur einzelne Jahresklassen oder Zeitspannen von mehreren Jahren benutzt. Für die Jahre 2008, 2010 und 2012 war eine für diese Kalkulation genügend große Anzahl an Fischen vorhanden, welche zur 1+ Altersklasse gehören. Aus Interesse integrierten wir auch die 2006 Fische in die Kalkulation. Dafür kombinierten wir für einige Läufe alle Jahre, während für andere Läufe verschiedene Kombinationen von Jahren analysiert wurden (z.B. 2006 vs. 2012, 2008 vs. 2012).

Eine weitere Überlegung in dem Modell ist die Annahme, dass kein Genfluss von außen in die Population hinein passiert. Wenn bekannt ist, dass Genfluss von einer bestimmten Quelle stattfindet und man Daten dieser Quellpopulation hat, dann kann dies in das Modell mit einbezogen werden. Nach unseren Schätzungen ist der Genfluss in die Lafnitz minimal und wir kennen auch die Quelle der eingeführten Fische nicht. Aus Neugierde benutzten wir dennoch die Feistritz-Population als Ersatzquelle für den potentiellen Genfluss in die Lafnitz. Die verschiedenen Modelle, kalkuliert mit einer Reihe von unterschiedlichen Annahmen,

resultierten in Schätzungen der effektiven Populationsgröße mit einem Durchschnittswert von 41 bis 90 Individuen. Diese relativ kleine Spanne von Schätzwerten und die Tatsache, dass die 95% Konfidenzintervalle (CI) rund um diese durchschnittlichen Schätzwerte relativ konsistent waren, erscheinen uns die statischen Schätzungen als recht plausibel. Die Einrechnung des Jahres 2006 (mit gemischten Jahresklassen) resultierte, wie erwartet, in höheren Schätzungen. Die Miteinbeziehung der Feistritz als Quellpopulation für den Genfluss erbrachte den niedrigsten Schätzwert (Durchschnittswert: 41, CI 25-75). Ein weitaus realistischeres Szenario ist es jedoch, die wenigen als fremd identifizierten Individuen in der Population auszuschließen, und das Modell ohne eine fremde Quellpopulation für Genfluss laufen zu lassen. Somit erbrachte dieses Modell den von uns als am realistischsten beurteilten Schätzwert von 56 brütenden adulten Individuen mit einem 95%-Vertrauensintervall von 38 bis 96.

Man darf natürlich nicht davon ausgehen, dass Schätzungen dieser Art exakte Berechnungen sind. Dennoch ist es hier wichtig, zu bemerken, dass, wie in Literatursimulationen betont, kleinere Populationsgrößen die Genauigkeit bei den Schätzungen erhöhen. Zusammengefasst glauben wir, mit genetischen Daten verifiziert zu haben, dass die effektive Populationsgröße sich fortpflanzender adulter Individuen der Lafnitz Äsche recht klein ist und die Population sich damit in Bezug auf ihre Langzeit Erhaltung auf einem relativ kritischen Level befindet. Wir sind allerdings trotzdem, in Anbetracht der gesamten genetischen Variabilität und dem Nicht-Vorhandensein eines statistischen Signals für den Verlust an genetischer Variabilität innerhalb der letzten 6 Jahre, von der offensichtlichen Stabilität dieser kleinen Population beeindruckt. Wir warnen daher vor jeglichen überstürzten Management Maßnahmen, welche die vorhandene genetische Integrität dieser Population zerstören könnten.

5 Errichtung der Nachzuchtanlage in der Gemeinde Lafnitz

5.1 Planung

5.1.1 Einleitung

Aufgrund der extrem geringen Ausfänge von laichreifen Äschen im Frühjahr 2009–2011 und den erfolglosen Nachzuchtversuchen in einer nahegelegenen Fischzucht war rasch klar, dass die sonst übliche Besatzstrategie – Laichgewinnung vor Ort im Frühjahr, Brut- und Setzlingaufzucht in vorhandener Fischzucht und Besatz im Herbst – bei der Äsche der Lafnitz nicht zum Erfolg führt.

Das Kaltern der wenigen laichreifen Äschen in dem, im Vergleich zur Lafnitz deutlich kühleren, Zuchtgewässer bei Demmeldorf war vermutlich die Hauptursache für das Aussetzen der Endreifung. Somit war offensichtlich, dass eine Nachzucht nur dann Erfolg haben würde, wenn es gelänge, die Elternfische bis zur endgültigen Laichreife und zum Abstreifen in ihrem Stammgewässer zu halten.

Die Gesamtanlage dient der Aufzucht von max. 100.000 Eiern und max. 60.000 Brütlingen; die Jahresproduktionskapazität ist 500 kg.

5.2 Errichtung

Baubeginn der Bauphase 1 war im November 2010. Bis in den Sommer 2011 wurden Zuleitung und Grobfiltration abgeschlossen, der Brutcontainer aufgestellt und eingeschüttet, von den Erdteichen etwa zwei Drittel gegraben und modelliert und eine provisorische Ausleitung mit Säulen-Grobfilter (Fischbremse) errichtet.



Abb. 25. Oberer Abschnitt der Teichanlage mit Brutcontainer – Stand Mai 2011.

Nach der testweisen Flutung im Juni 2011 der Anlage wurde gemeinsam mit einer „provisorischen Verwaltungsgemeinschaft“ die weitere Vorgangsweise vereinbart. Diese hatte sich bereits im Februar 2011 im Rahmen einer Projektsitzung gebildet und bestand aus dem Projektleiter Georg Wolfram (DWS), dem Anlagenplaner Helmut Kummer, dem Fischzüchter Thomas Pock sowie mehreren Vertretern von Fischereivereinen.

Als weitere Vorgangsweise wurden die Eingrenzung mit Holzrundlingen und die Gitterabdeckung der oberen drei kleinen Erdteiche beschlossen. Des Weiteren wurden die Gitterabgrenzungen der einzelnen Teichabschnitte errichtet. Wie sich beim Testlauf herausstellte, bestand das Erdmaterial im Bereich der Teiche aus nur wenig bindigen Anschüttmaterial. Aus

diesem Grunde wurden die Abtrennungen der einzelnen Teiche durch betonierte Dämme partiell abgedichtet. Der Großteil der Arbeiten (bis auf einige Gitterabdeckungen) wurde bis November 2011 abgeschlossen. Um die Anlage auf ihre Funktionstauglichkeit zu testen, wurden im Herbst 2011 ca. 30 juvenile Lafnitzäschen und etwa 600 einsömmrige Bachforellensetzlinge über den Winter eingesetzt.



Abb. 26. Unterster Abschnitt der Teichanlage – Stand Mai 2011.



Abb. 27. Unterster Abschnitt der Teichanlage – Stand Herbst 2011, vor Einsatz der Bachforellensetzlinge.



Abb. 28. Unterer Abschnitt der Teichanlage. Links: Becken 5, Blick Richtung Becken 3, rechts: Becken 6, Blick Richtung Becken 5 und (am Rand) Becken 3 (vgl. Abb. 30)). Stand September 2012.



Abb. 29. Mit Gittern abgedeckte Bereiche der Anlage im September 2012.

Im Sommer 2012 wurden zwei Filter in den Bruthauscontainer installiert und die Zuleitung in den Container und in dem angrenzenden betonierte Fischbecken angeschlossen.

Die Errichtung der Anlage erfolgte mit finanziellen Mitteln aus dem Projekt. Das Grundstück wurde seitens der Gemeinde Lafnitz zur Nutzung bereitgestellt, die auch die Kosten des Stromanschlusses übernahm und generell sehr konstruktiv die baulichen Arbeiten unterstützte. Eine weitere finanzielle Unterstützung ermöglichte der Fischerei-Revierverwalter des Süd-Bgld. DI Gortan. Diesen und allen weiteren Personen, die an Vorbereitung und Umsetzung des Projekts Anteil hatten, sei an dieser Stelle aufrichtig gedankt.

5.3 Status Quo und Ausblick

Die Anlage stellt sich derzeit wie folgt dar.

Tabelle 11. Anlagenteile und deren Ausmaß – Stand September 2012.

Nr.	Anlagenteil	DN	Fläche gesamt m ²	Fläche Wasser m ²
A	Einlaufbauwerk	1400		
B	Einlaufverteiler	1400		
C	Gravitations-Grobfilter	2000		
D	Brut-Container		13,8	
E	Fischbecken	1400		
F	Container-Abwasserverteiler	1000		
G	Erdteichverteiler	2000		
H	Rohrfilter			
0	Tosbecken		14	12
1	Fischbecken 1		16	12
2	Setzlingsbecken 1		11	7
3	Hauptabschnitt 1		47	32
4	Setzlingsbecken 2		88	45
5	Hauptabschnitt 2		212	131
6	Finalbecken		31	14
	Fischteiche gesamt		405	241

Die Erdteichanlage besteht aus insgesamt 6 Abschnitten bzw. Zuchtbecken (Tabelle 11) mit einer Wasserfläche von insgesamt 240 m² bis max. 400 m² (je nach Wasserstand). Die Becken Nr. 1 bis 3 (Tabelle 11) sind mit Rundholz eingegrenzt und durch Gitterabdeckung vor Fressfeinden geschützt.

Die Arbeiten an den technischen Anlagenteilen (A bis H in Tabelle 11) sind praktisch abgeschlossen; nur im Brut-Container fehlt noch das Beckeninventar.

Gegenüber der Einreichplanung (Abb. 24) fehlt noch der 3. Hauptabschnitt, der Endteich und die Abwasserreinigungsanlage, die in einer 2. Bauphase geplant sind.

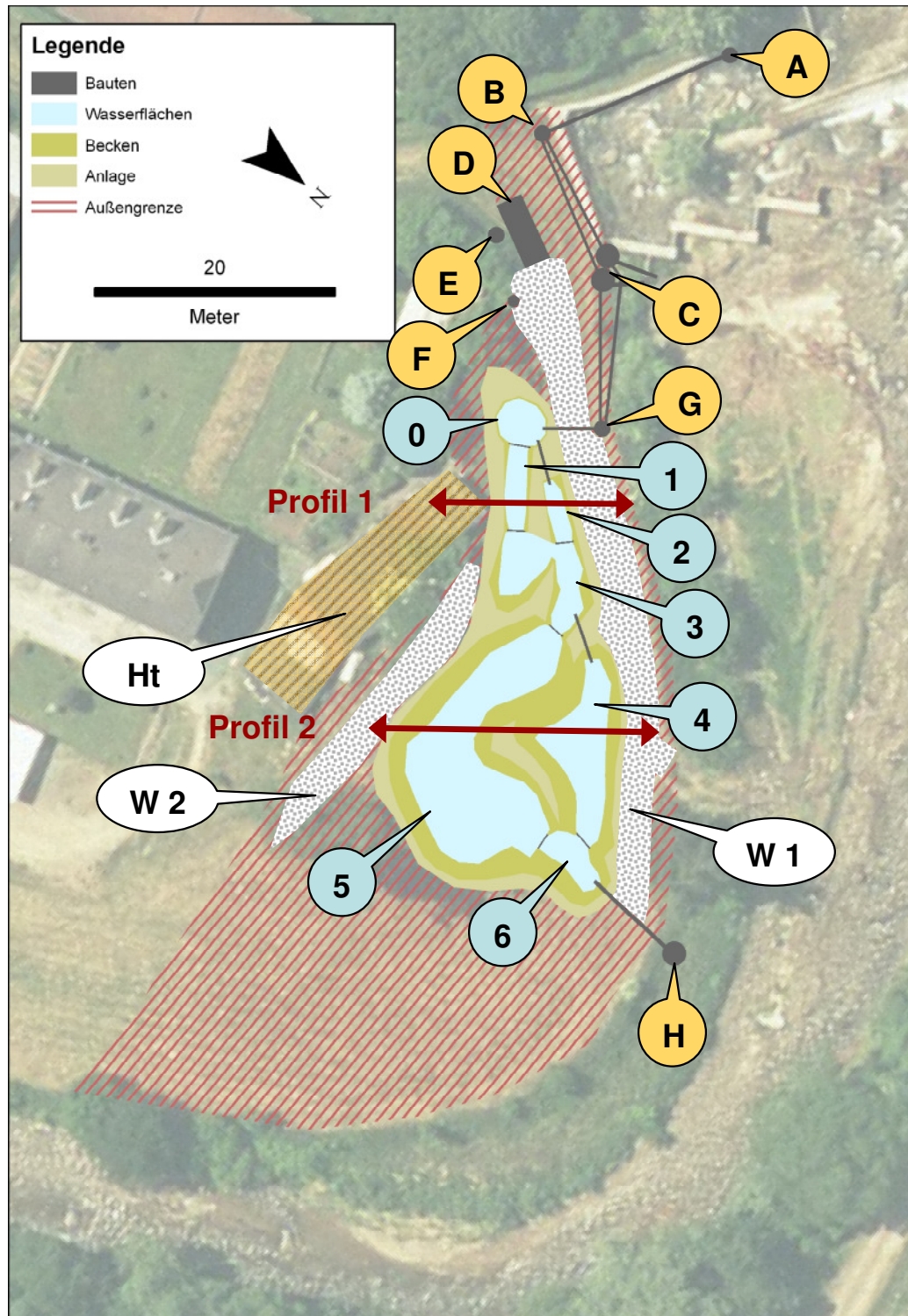


Abb. 30. Lageplan der naturnahen Fischzuchtanlage Lafnitz. Beschreibung siehe Tabelle 11; W1,2 = Schotterwege; Ht = angrenzende Hütte.

In Abb. 31 sind zwei Profile der Teichanlage dargestellt.

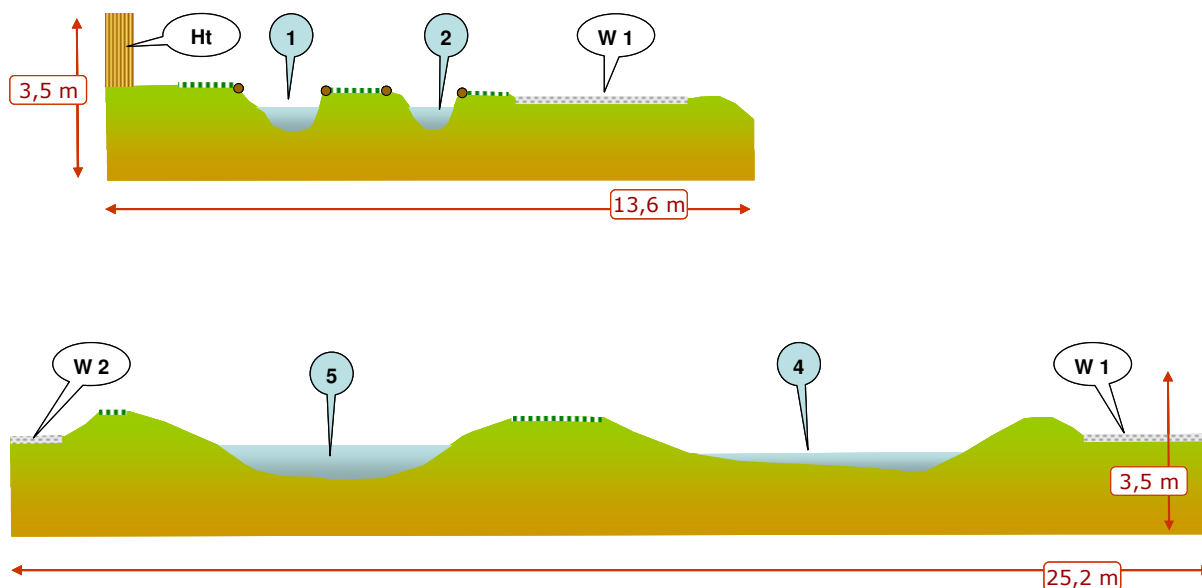


Abb. 31. Querprofile der naturnahen Fischzuchtanlage Lafnitz; Profil 1 im oberen Bereich, Profil 2 im unteren Bereich. Beschreibung siehe Tabelle 11; W1,2 = Schotterwege; Ht = angrenzende Hütte.

Wie die Erfahrungen aus dem Jahr 2012 zeigen, funktioniert die Anlage hinsichtlich Wasser-einleitung, Wasserzirkulation und Reinigung einwandfrei und die naturnahen Teichstrukturen (Wurzelstöcke, etc.) werden auch von den Wildfischen gut angenommen.

In Hinblick auf das Ziel, eine möglichst naturnahe Anlage zu errichten, aber auch aus Kosten-gründen war gemäß Einreichung auf eine massive Abdichtung der Anlage verzichtet worden. Man war dabei davon ausgegangen, dass geringfügige Undichtheiten, wie sie für Neuanlagen üblich sind, aufgrund des hohen Zuflusses von bis zu 50 Sekundenlitern, unerheblich sind und sich zudem im Laufe der ersten Jahre selbst abdichten. Leider ist im Bereich der Teiche ein nur wenig dichter, künstlich geschütteter Boden vorhanden. Die Versickerungsverluste sind daher nach den Erfahrungen von Frühjahr und Sommer 2012 deutlich höher als erhofft. Die Gefahr des Trockenfallens einzelner Teichabschnitte bei zu geringem Zulauf (z.B. Ver-stopfung bei Laubfall im Herbst) ist zu groß. Demgemäß werden im Winter 2012 Maßnahmen zur Abwendung der Versickerung geplant und durchgerechnet.

Dabei kommen grundsätzlich zwei Möglichkeiten bzw. eine Kombination der beiden in Frage:

1. Vollständige Abdichtung der Teichanlage mit dämmfähigem Material (z.B. Lehm) – Maßnahme gegen Versickerung
2. Errichtung eines Uferfiltratbrunnens direkt oberhalb des Einlaufbauwerkes mit temporär laufender Rohrpumpe und Wasserstandsschalter (Maßnahme gegen ver-stopften Zulauf)

Die bauliche Umsetzung ist für das kommende Jahr (2013), und damit nach Ende des Äschenprojekts Phase II, vorgesehen.

Im Rahmen des Projekts war es noch nicht möglich, Besatzmaterial erfolgreich in der Anlage heranzuziehen. Es wird weiterer Anstrengungen bedürfen, bis die ersten Äschen aus der Anlage in die Lafnitz ausgesetzt werden können. Mittelfristig ist es das Ziel, einen kleinen (immer wieder zu erneuernden) Stamm an Elternfischen in der Anlage zu hältern, welche im Frühjahr zum Abstreifen ausgefangen werden können. Dieser Weg erscheint zielführender als ein erneuter Versuch einer Laichbefischung. Weiters ist vorgesehen, das Erbrüten der Eier in einer Fischzucht durchzuführen, die juvenilen Äschen dann aber bald in die Brutbecken innerhalb des Bruthauscontainers und später von dort in das Rundbecken E und in einen der Setzlingsteiche umzusetzen (vgl. Abb. 30). Eine Überbrückung und ein Testlauf der Anlage ist mit Bachforellen vorgesehen.

7 Diskussion

7.1 Äschenbestand

Die Fischbestandsaufnahmen im Rahmen des Äschenprojekts II haben deutlich belegt, dass der Fischbestand in einigen Abschnitten der Lafnitz sehr gering ist. Der Befund bestätigt damit die Klagen der Fischer. Eine weitere Bestätigung erfahren die Aufnahmen durch die Abschätzung des Bestandes der effektiven Populationsgröße aus den genetischen Analysen, die einen Schätzwert von 56 brütenden adulten Individuen mit einem 95%-Vertrauensintervall von 38 bis 96 ergaben. Die Population befindet sich zweifelsohne auf einem relativ kritischen Level.

Abb. 32 zeigt die Äschenbestände in Ind./ha, wobei hier alle Altersklassen zusammengefasst sind. Demnach liegt die mediane Individuendichte im „besten“ Abschnitt Höhe Loipersdorf-Kitzladen bei etwa 300 Ind/ha, Höhe Rohrbach nur bei 44 Ind/ha und stromab Richtung Wolfau bei 14 Ind/ha. Die gesamte Bandbreite der für die Einzelbefischungen berechneten Bestände reicht von rund 5 bis >1000 Ind/ha. Diese Bestandszahlen lassen sich recht gut mit der Abschätzung der effektiven Populationsgröße vergleichen: Die Grenze zwischen einerseits juvenilen bzw. subadulten Äschen und andererseits fortpflanzungsfähigen Tieren kann man bei etwa 32 cm Totallänge angeben (was sich vor allem an den Rognern und nicht an den Milchnern orientiert). Der Anteil an Äschen >32 cm liegt in der Lafnitz derzeit bei etwa 1%. Ausgehend von 56 adulten Individuen, ergäbe sich entsprechend eine effektive Populationsgröße für alle Altersklassen von einigen 1000 Äschen im Gebiet zwischen Voraubach und Wolfau. Eine vergleichbare Größenordnung ergibt die Bestandsschätzung aus den Elektrobefischungen (Tabelle 12).

So unbestritten die Tatsache ist, dass der Fischbestand derzeit vergleichsweise gering ist, so schwierig ist es, einen klaren Eindruck von der zeitlichen Entwicklung zu gewinnen. Aus den genetischen Analysen war es nicht möglich, ein signifikantes statistisches Signal für einen Verlust an genetischer Variabilität innerhalb der letzten sechs Jahre zu gewinnen. Die kleine Äschenpopulation ist demnach offensichtlich überraschend stabil. Das wird sicherlich auch durch die immer noch gute Reproduktion unterstrichen, die sich in gleichbleibend hohen Fängen an Jungäschen manifestiert. Immerhin – ein positiver Befund!

Auch der Langzeitvergleich lässt zunächst keinen deutlichen Trend erkennen. So wurden im Frühjahr 1992 in vier Aufnahmen auf Höhe von Loipersdorf-Kitzladen Äschenbestände von rund 120 bis 423 Ind/ha ermittelt. Das liegt in der Größenordnung der aktuellen Bestände in diesem Abschnitt (vgl. Abb. 9). Erst die Betrachtung der Größenverteilung offenbart, dass es in den letzten 20 Jahren vielleicht keinen dramatischen Bestandsrückgang der *Gesamtä*schbestände gegeben hat, sehr wohl aber der Äschen in der Größenklasse >30 cm (vgl. Abb. 16). Es ist darüber hinaus denkbar, dass die jüngeren Altersklassen in den Befischungen von 1992 unterrepräsentiert waren. Die tatsächliche Bestandszahl wäre dann für 1992 höher anzusetzen.

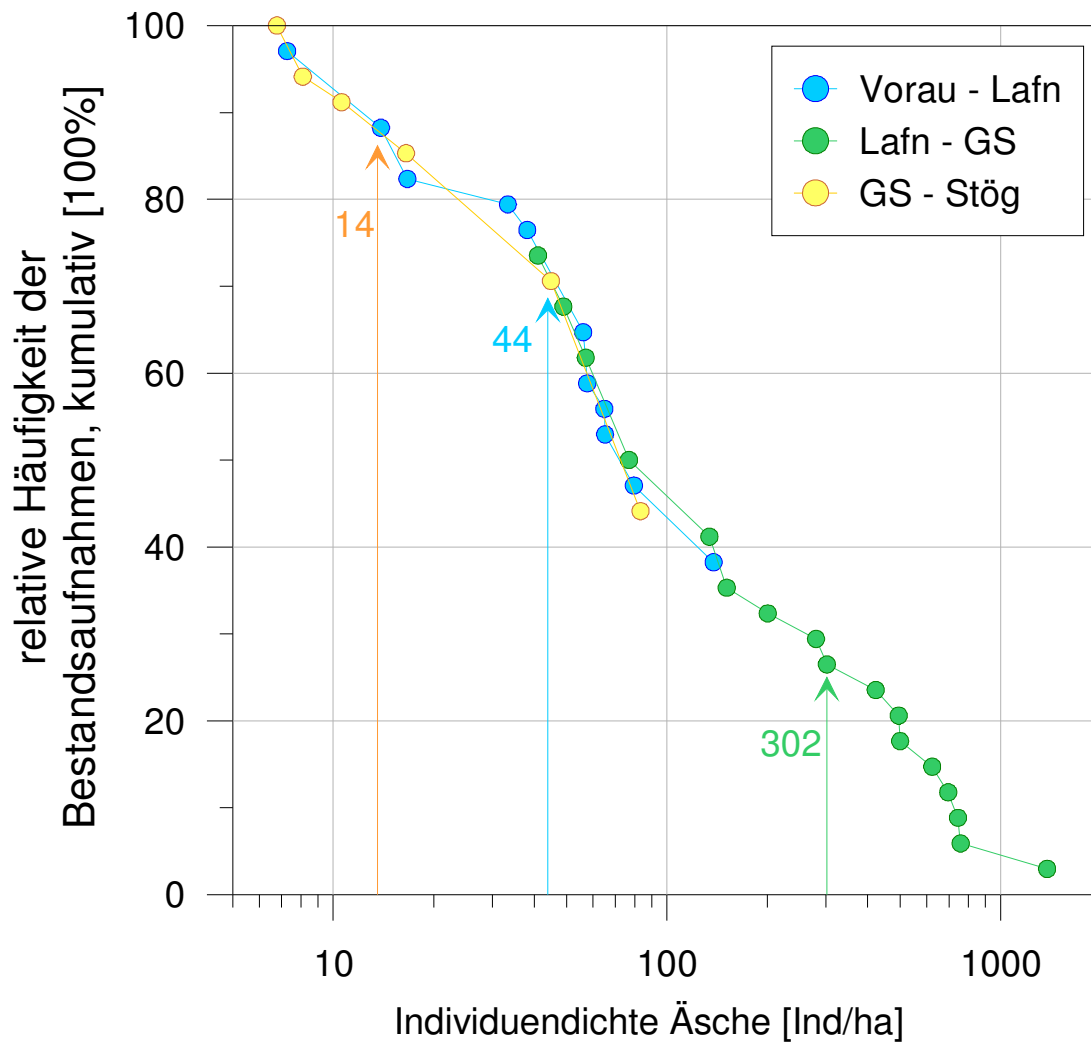


Abb. 32. Individuendichte der Äsche in der Lafnitz in den Abschnitten Voraubach – FAH Lafnitz, FAH Lafnitz – Großschedlmühle (GS) und Großschedlmühle – Stögersbach. Jedes Symbol entspricht einer Aufnahme zwischen 2004 und 2011. Die Pfeile markieren die Mediane der Äschenbestände [Ind/ha] in den drei Abschnitten.

Tabelle 12. Abschätzung des Äschenbestandes der Lafnitz zwischen Voraubach- und Stögersbach-Mündung.

Abschnitt	Länge [km]	Breite [m]	Fläche [ha]	Bestand [Ind/ha]			Anzahl Äschen
				min	max	median	
Voraubach – FAH Lafnitz	11.6	ca. 10	11.6	7	138	44	516
FAH Lafnitz – Großschedlmühle	11.5	ca. 10	11.5	41	1379	302	3 468
Großschedlmühle – Stögersbach	9.9	ca. 10	9.9	7	83	14	134
Gesamter Abschnitt			33.0				ca. 4 000

7.2 Gesamtfischbestand

Wie die Darstellungen in Kap. 4.1 zeigen, ist in der Langzeitentwicklung der Fischbestände der Lafnitz nicht nur die Äsche zu betrachten. In Kap. 4.1 wurde bereits betont, dass der Barbenbestand in der Äschenregion früher nicht unmaßgeblich war. Er war zwar 1992 bereits stark überaltert, trug jedoch nicht unwesentlich zur Gesamtbiomasse bei (bis 43 kg/ha). Im Rahmen des Äschenprojekts konnten nur selten einzelne Exemplare gefangen. Gerade die ungünstige Altersstruktur der Barben lässt jedoch vermuten, dass das weitgehende Verschwinden dieser Art aus dem Mittellauf der Lafnitz ein längerfristiger Prozess ist, der sich nicht auf Entwicklungen in den letzten Jahren zurückführen lässt. Es erscheint vielmehr plausibel, dass die Barbe in diesem Abschnitt Bedingungen vorfindet, die an der Grenze ihres Optimumbereichs liegt und ein langfristiges Aufrechterhalten des Bestands vom Zuzug und einer Verbindung zu „produktiveren“ Abschnitten in der Barbenregion abhängt. Fehlt diese Verbindung, so reduziert sich der Bestand im suboptimalen Abschnitt – was sich bei der Barbe auch über viele Jahre hinziehen kann. Barben werden vergleichsweise alt, und sofern zumindest ein Teil der Population noch reproduziert, kann ein Bestandsrückgang auch Jahrzehnte dauern. Das letztendliche Verschwinden (im konkreten Fall innerhalb der letzten 10–20 Jahre) erscheint dann nur auf den ersten Blick unerklärlich, weil der unmittelbare Stressor nicht klar erkennbar ist.

In der Lafnitz dürfte der Barbenbestand im Mittellauf von den Metapopulationen weiter stromab (unterhalb Wörth) derzeit weitgehend abgeschnitten sein. Auch wenn ein eingeschränkter Zuzug denkbar ist, so stellen doch mehrere Restwasserstrecken und Querbauwerke (Großsiedlmühle, Maierhofermühle/Wörth, Hammermühle/Kottulinsky, Philowehr Neudau/Burgau) Unterbrechungen des Kontinuums dar, die auch durch die Maßnahmen im Rahmen des LIFE-Projekts nicht aufgehoben werden konnten. Die Restwasserdotationen wurden in diesem EU-Projekt nur in sehr geringem Ausmaß angehoben und sind teilweise sicherlich viel zu gering (v.a. Hammermühle/Kottulinsky, vgl. Wolfram *et al.* (2008)). Die errichteten Fischaufstiege wiederum sind teilweise auf die Restwassermengen ausgerichtet und damit



Abb. 33. Oberstes „Becken“ im Fischaufstieg bei der Großsiedlmühle. Aufgrund der starken Verlandung ist die Dotation von ursprünglich 100 L s^{-1} stark reduziert, die einzelnen Becken sind massiv verschlammmt.

von vornherein auf Kleinfische oder jüngere Altersgruppen ausgelegt. Teilweise ist auch eine starke Verlandung der Fischaufstiege festzustellen, die jeglichen Zuzug durch größere Fische unmöglich macht (Abb. 33).

Neben Äsche (Rückgang größerer Exemplare) und Barbe (weitgehendes Verschwinden eines überalterten Bestandes) ist aber vor allem die Abnahme der Bachforellenbestände auffallend (vgl. Abb. 8). Die Bestände in der Lafnitz sind im Folgenden für verschiedene Fischregionen im Vergleich zu anderen Gewässern des Mittel- und Südburgenlandes dargestellt. In diesen Vergleichen ist zu berücksichtigen, dass die Vergleichsgewässer durchwegs kleiner und abflussärmer sind als die Lafnitz. So gibt es zum Beispiel (abgesehen von einer kurzen Grenzstrecke der Leitha im Nord-Bgld) kein weiteres burgenländisches Gewässer, das dem „Hyporhithral groß“ zuzuordnen ist. Eine weitere Einschränkung des Vergleichs ist die ungleiche Verteilung der Information, die in einigen Gewässern wie dem Stooberbach sehr gut ist, in anderen (Pinka, Rabnitz, Zöbernach) weniger gut.

Dennoch lassen sich einige wesentliche Erkenntnisse aus diesen Vergleichen ziehen. Betrachtet man zunächst das *Metarhithral*, also die Untere Forellenregion, so liegt der Gesamtfischbestand aller hier zusammengefassten Aufnahmen zwischen rund 10 und 400 kg/ha (Abb. 34). Bei etwa 40% der Aufnahmen wurde ein Gesamtbestand von 50 kg/ha unterschritten – diese Grenze markiert in der Bewertung des ökologischen Zustands nach Haunschmid *et al.* (2010) als ko-Kriterium jenen Bereich, unterhalb dessen die Zustandsklasse unbefriedigend oder schlecht (wenn <25 kg/ha) vergeben wird. Die Aufnahmen aus der Lafnitz sind hier etwa ähnlich verteilt wie die übrigen Gewässer.

In der Äschenregion wird nach Haunschmid *et al.* (2010) zwischen Hyporhithral groß und Hyporhithral klein unterschieden. Letzteres entspricht zwar nach hydromorphologischen Kriterien der Äschenregion, die Gewässer sind jedoch zu klein, um als Lebensraum für die Äsche in Frage zu kommen. Ihr Abfluss liegt oft nur bei wenigen 100 L s^{-1} oder darunter, die breite bei <5 m. Die Lafnitz hat im Mittellauf hingegen eine Breite von etwa 10 m und eine mittlere Wasserführung von etwa $2.5 \text{ bis } 4 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

Abb. 35 lässt für Gewässer des „*Hyporhithral klein*“ sowohl hinsichtlich der Bandbreite als auch hinsichtlich des Anteils an Aufnahmen mit <50 kg/ha eine ähnliche Verteilung der Bestände erkennen wie für das *Metarhithral*. In der eigentlichen Äschenregion („*Hyporhithral groß*“, mit der Lafnitz als einzigem Vertreter) liegt der Anteil von Aufnahmen <50 kg/ha hingegen bei rund 60% (Abb. 36). Auch zeigen die Vergleichsdaten aus dem Jahr 1992, dass die Biomassebestände damals tendenziell über jenen von heute lagen.

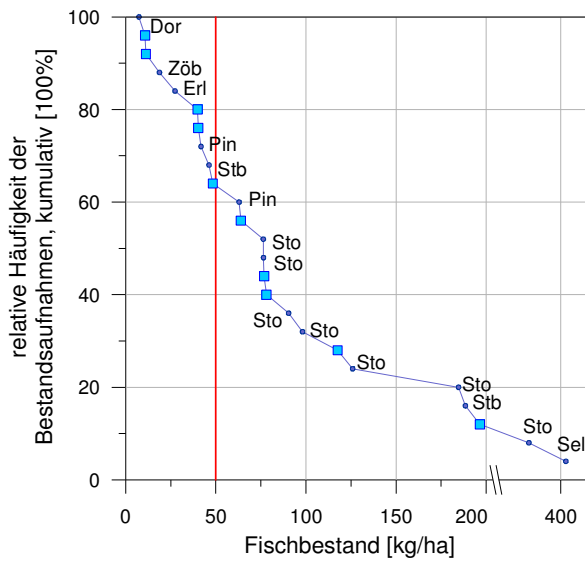


Abb. 34. Fischbestand in der Lafnitz (große Symbole) und anderen Gewässern des Mittel- und Süd-Burgenlandes (kleine Symbole), die der biozönotischen Region des „Metarhithral“ (Untere Forellenregion) zuzuordnen sind. Dor = Dornauerbach, Zöb = Zöbernbach, Erl = Erlaubach (Höhe Dörfel), Pin = Pinka, Stb = Stögersbach, Sto = Stooberbach, Sel = Selitzabach. Die rote Linie markiert jene Bestandsbiomasse, unterhalb welcher ein Gewässer in den unbefriedigenden (<50 kg/ha) oder schlechten (<25 kg/ha) ökologischen Zustand eingestuft wird.

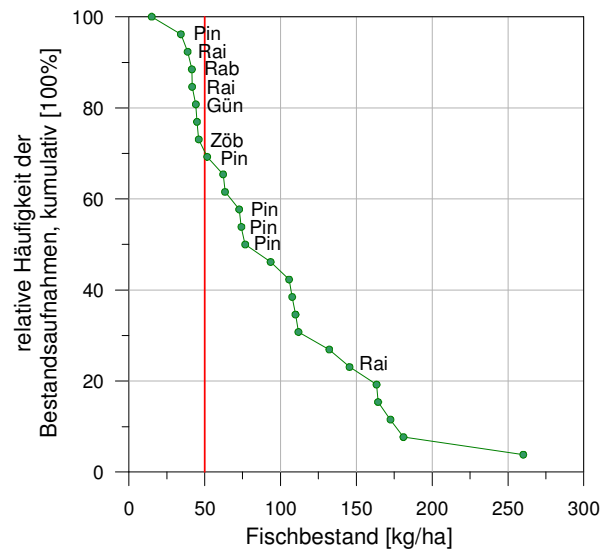


Abb. 35. Fischbestand in verschiedenen Gewässern des Mittel- und Süd-Burgenlandes, die der biozönotischen Region des „Hyporhithral klein“ (kleine Äschenregion) zuzuordnen sind. Pin = Pinka, Rai = Raidingbach, Rab = Rabnitz, Gün = Güns, Zöb = Zöbernbach, übrige Symbole = Stooberbach.

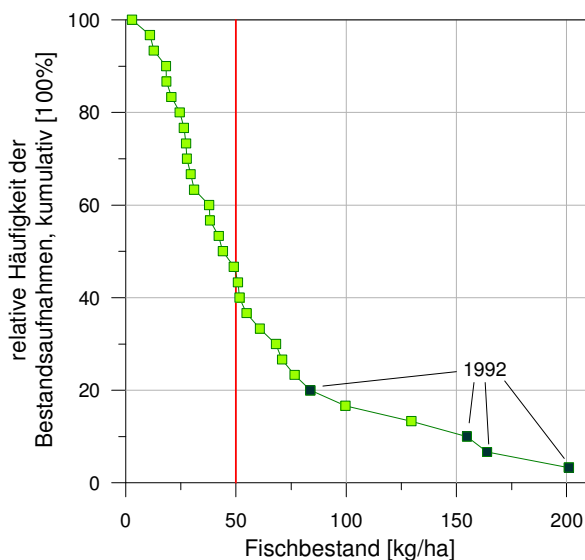


Abb. 36. Fischbestand in der Lafnitz im Bereich der biozönotischen Region des „Hyporhithral groß“ (große Äschenregion). Die dunklen Symbole kennzeichnen Bestandsaufnahmen von Anfang der 1990er Jahre (davon 2 nur mit 1 Durchgang und Hochrechnung auf den Gesamtbestand).

Weiter stromab im Längsverlauf zeigen die Bestände in verschiedenen Gewässern des „Epipotamal klein“ (Gewässer der Barbenregion, jedoch meist zu klein, um große Bestände von Barbe und Nase zu ermöglichen) im Burgenland mehrheitlich gute Bestände zwischen 50 und >500 kg/ha. Im „Epipotamal mittel 1“ (echte Barbenregion) sind die Verhältnisse

weniger günstig. Die Biomasse erreicht oftmals nicht 50 kg/ha, allerdings ist die Bestandsituation in der Pinka und Rabnitz abschnittsweise ebenso schlecht wie in der Lafnitz. Gute Bestände wurden in einer Restwasserstrecke der Pinka bei Kotezicken und in der regulierten Safen nahe der Mündung in die Lafnitz gefunden.

Ergänzend seien die Bestände der Lafnitz stromab der Safenmündung angeführt (Bootsbefischungen; hier nicht dargestellt): Sie liegen zwischen 85 und 209 kg/ha (Woschitz & Wolfram 2012). In der Feistritz wurden Biomassen zwischen rund 100 und 550 kg/ha, in der Raab Biomassen zwischen 95 und 630 kg/ha vorgefunden. Die Lafnitz im Unterlauf hat demnach höhere Fischbestände als der Mittellauf, sie liegen jedoch tendenziell unter jenen der beiden Vergleichsgewässer Feistritz und Raab.

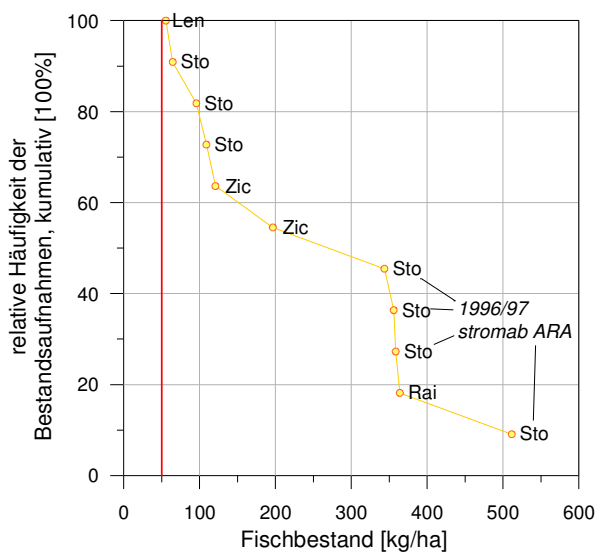


Abb. 37. Fischbestand in verschiedenen Gewässern des Mittel- und Süd-Burgenlandes, die der biozönotischen Region des „Epipotamal klein“ (kleine Barbenregion) zuzuordnen sind. Len = Lendva, Sto = Stooberbach, Zic = Zickenbach, Rai = Raidingbach.

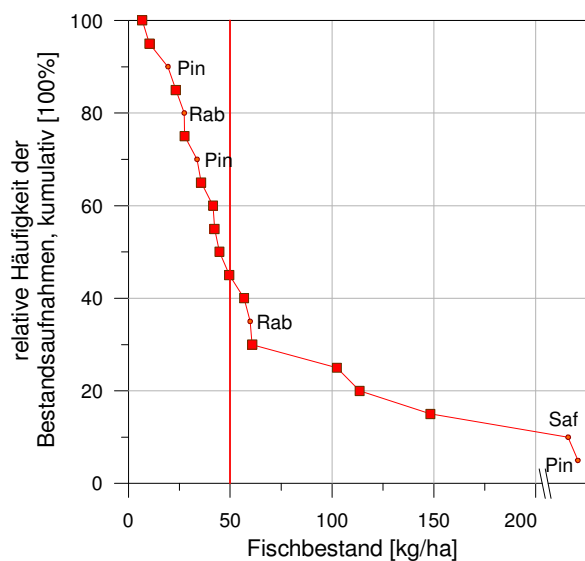


Abb. 38. Fischbestand in der Lafnitz (große Symbole) und anderen Gewässern des Mittel- und Süd-Burgenlandes (kleine Symbole), die der biozönotischen Region des „Epipotamal mittel 1“ (mittlere Barbenregion des Östlichen Flach- und Hügellandes) zuzuordnen sind. Pin = Pinka, Rab = Rabnitz, Saf = Safen.

7.3 Mögliche Ursachen

Wie so oft in der Natur, ist die Antwort auf die Frage der Ursache für den geringen Fischbestand der Lafnitz nicht leicht zu beantworten. Grundsätzlich gibt es eine ganze Reihe möglicher Ursachen:

Auf den ersten Blick können **hydromorphologische Defizite** für die naturnahe Lafnitz zwischen Neustift und Allhau weitgehend ausgeschlossen werden. Unklar sind allerdings mögliche Auswirkungen eines veränderten Abflussregimes (z.B. das „Kappen“ von Hochwasserspitzen durch Rückhaltebecken). Im Falle der Barbe kann die eingeschränkten Wandermöglichkeiten für das weitgehende Verschwinden der Art aus dem Mittellauf verantwortlich

gemacht werden. Schließlich ist auch der Verlust oder die Degradation von kleineren Zubringern wie den Lobenbächen zu bedenken. Sie stellten früher zumindest für manche Fischarten potenzielle Laichplätze und die Kinderstube dar, sind heute aber in ihrer Wasserführung reduziert.

Eine offene Frage betrifft langfristige Veränderungen der **physikalisch-chemischen Charakteristik** der Lafnitz. Es ist völlig unklar, welche Rolle eine leichte Erwärmung des Flusses (wie für zahlreiche andere Gewässer in Mitteleuropa belegt) spielt. Bereits früher wurde auch auf die Verbesserung der Wasserqualität der Lafnitz in den letzten Jahrzehnten hingewiesen, die eine Verschlechterung der Nahrungsgrundlage für Fische nach sich gezogen haben mag. Ebenso ist unbekannt, ob es stoffliche Einträge aus der Landwirtschaft (z.B. Pestizide oder andere toxische Verbindungen), aus Gewerbebetrieben oder anderen Punktquellen (Verkehr?) gibt. Möglicherweise wurden Krankheiten oder ein erhöhter Parasitenbefall durch eine chemisch verursachte Stresssituation verstärkt. Auch dazu ist unser Wissensstand jedoch ungenügend.

Ein Punkt, der in verschiedenen Diskussionsrunden mit Fischern immer wieder angeschnitten wurde, ist die **fischereiliche Bewirtschaftung** (vgl. die generellen Anmerkungen in Holzer *et al.* (2003), (Holzer *et al.* 2004) und Hinterhofer *et al.* (2008)). Die Tatsache, dass nur einige Reviere an der Lafnitz zu einer nachhaltigen Bewirtschaftung übergegangen sind, ist sicherlich kritisch zu sehen. Das gilt im Besonderen für den Besatz mit fangfähigen Bachforellen gerade zur Laichzeit der Äsche. Es in diesem Zusammenhang auf eine Arbeit von Striegl (2004) an der Moosach verwiesen, in der ein deutlicher Einfluss durch (aus einer Fischzucht entkommene) Bachsaiblinge auf den Äschenbesatz nachweisbar war.

Schließlich ist die Rolle fischfressender Vögel und Säuger, allen voran des **Fischotters**, zu diskutieren. In diesem Zusammenhang ist festzuhalten, dass der Fischotter nicht nur im Mittellauf der Lafnitz vorkommt, sondern an praktisch allen größeren Gewässern des Mittel- und Südburgenlandes, d.h. ebenso am Stoobarbach und der Raab (die einen Fischbestand von mehreren 100 kg/ha aufweist) wie am Stögersbach und in der Lafnitz (Kranz & Poledník 2012). Es steht außer Zweifel, dass der Fischotter im Mittellauf der Lafnitz vorkommt, und ebenso ist davon auszugehen, dass er auch Fische aus der Lafnitz als Nahrungsressource nutzt. Allerdings ist es sehr wahrscheinlich viel einfacher (da weniger energieaufwändig), sich die Fische aus den umliegenden Fischteichen zu fangen. Hinzu kommt der regelmäßige Besatz mit fangreifen Tieren, die an ein Leben im Fluss nicht angepasst sind und zudem weniger Scheu haben als Wildfische. Die „dummen, untrainierten und unerfahrenen Fische“ (wie A. Kranz etwas provokant formuliert) sind für den Fischotter zweifelsohne eine leichte Beute.

Die Bedeutung dieser „Zusatznahrung“ wurde bereits von im Rahmen des Äschenprojekts/ Phase I dokumentiert (Wolfram *et al.* 2007). Derzeit reicht der Bestand sicherlich nicht aus,

um den Nahrungsbedarf mehrere Otter im Gebiet zu decken. Erst die Fischproduktion in den Teichen und die regelmäßige Nachlieferung aus der Fischzucht dürften den Fischotter über kritische Zeiten von Nahrungsmangel hinwegretten – und es ihm ermöglichen, sich die Nahrung zwischendurch auch aus der Lafnitz zu holen.

Hinsichtlich der Dichte der Fischotter an der Lafnitz bietet die Studie von Kranz & Poledník (2012) konkrete Zahlen, die jedoch auch keine Abschätzung eines klaren zeitlichen Trends erlauben. Demnach war die Nachweisdichte an der Lafnitz bei der ersten umfassenden Erhebung im Jahr 2003 gering, 2006 hoch und 2011 wiederum geringer. Innerhalb der letzten 10 Jahre ist demnach kein klarer Trend erkennbar, allerdings konnte der Fischotter gegenüber der Situation in den 1980er Jahren sein Terrain entlang der Lafnitz zunehmend Richtung stromauf ausweiten.

Es ist vielleicht bezeichnend, dass es keine gesicherten Belege für einen Zusammenhang zwischen Fischottervorkommen und Fischbestand in natürlichen Gewässern gibt (vgl. Kranz *et al.* (2003)) – im Unterschied zur Situation an Fischteichen und einigen (auch nicht immer unumstrittenen) Beispielen zum Einfluss fischfressender Vögel (z.B. Hanfland *et al.* (2003) oder Honsig-Erlenburg & Friedl (1997)). Und es sollte zu denken geben, dass es neben den genannten Beispielen Raab und Stooberbach auch andernorts gute Fischbestände *trozt* Ottervorkommen möglich sind (z.B. Kleiner Kamp, G. Unfer mündl. Mittl.).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass es sicherlich keine *alleinige* Ursache gibt, die schlüssig für den Rückgang der Fischbestände der Lafnitz verantwortlich gemacht werden. Es ist eine Kombination verschiedener Faktoren und ein Zusammenspiel mehrerer negativer Einflüsse, wie dies auch für andere Gewässer und Bestandsrückgänge von Fischpopulationen immer wieder aufgezeigt wurden, so z.B. für die Äschenpopulation am Schweizer Inn (Bernet & Holm 2000).

Auch wenn unser Wissen um die Fischökologie der Lafnitz in den letzten Jahren stetig gewachsen ist, bleiben einige Fragen ungeklärt. Wie komplex die Situation ist, zeigt die unterschiedliche Wirkung möglicher stofflicher Einträge (Schadstoff aus der Landwirtschaft *versus* Nährstoffeintrag und Nahrungsbasis für die Fische), aber auch die Verquickung von fischereilicher Nutzung und Fraßdruck durch Fischotter (Konkurrenz zu autochthonen Populationen, Fraßdruck auf laichende Äschen bei Besatz zur Laichzeit *versus* „Nachlieferung“ von Nahrung für den Fischotter).

Aus derzeitiger Sicht wird die Beseitigung nur *einer* Ursache nicht zu einer merkbaren Verbesserung des Status Quo beitragen. Unter den möglichen und tatsächlichen Defiziten in der Lafnitz lassen sich einige zumindest nicht kurzfristig (Kontinuum), andere jedenfalls nicht regional lösen (Wassertemperatur). Die Frage möglicher stofflicher Einträge und ihrer unterschiedlichen Rolle auf das System kann ebenfalls nur mittelfristig im Rahmen eines Forschungsprojekts geklärt werden.

Vergleichsweise einfach ist eine verstärkte Umstellung der fischereilichen Bewirtschaftung zu erreichen, wie sie bereits in einigen Revieren betrieben wird (oder zwischenzeitlich betrieben wurde). (Dabei ist anzumerken, dass die fischereiliche Nutzung angesichts des geringen Fischbestands mancherorts ohnehin stark zurückgegangen ist.) Zudem ist eine ganzjährige Schonung der Äsche, wie derzeit bereits in einigen Revieren betrieben, für die gesamte Lafnitz zu fordern.

Was den Fischotter betrifft, so erlauben es die gesetzlichen Bestimmungen nicht, Maßnahmen gegen diese naturschutzrechtlich geschützte Art zu ergreifen. Abgesehen von Vergrämungsaktionen, der nachhaltiger Erfolg ohnehin fraglich ist, erscheint es hingegen sinnvoll, durch Maßnahmen an den umliegenden Teichen (z.B. Elektrozäune) die Attraktivität des gesamten Gebietes für den Fischotter zu verringern.

Der Weg, den wir aufzeigen können, um die Situation zu verbessern, umfasst demnach zwei Punkte:

- 1) weitere Verbesserung unserer Kenntnis der Verhältnisse an der Lafnitz, sowohl was die Dokumentation der Bestandssituation betrifft als auch die Analyse von funktionalen Zusammenhängen
- 2) Unterstützung der Bestände durch fischereiliche Maßnahmen, d.h. Umstellung auf eine nachhaltige Fischerei. Konkret bedeutet das:
 - a. kein Besatz mit fangreifen Teichfischen
 - b. Nachzucht von Material in der Anlage im Gemeindegebiet Lafnitz

7.4 Ausblick – Unterstützung durch Nachzucht

Die Nachzucht der Äsche war das zentrale Anliegen des vorliegenden Projekts. Innerhalb des Projektzeitraums konnte dieses Ziel noch nicht verwirklicht werden. Zunächst war es nicht möglich, zur Laichzeit eine ausreichend große Zahl an Mutterfischen zu fangen. Die im ersten Jahr gefangenen Tiere konnten zudem – aufgrund unterschiedlicher Temperaturbedingungen – nicht in einer nahe gelegenen Fischzucht abgestreift werden. Angesichts der geringen Zahl an Mutterfischen erscheint dieser Weg auch als nicht zielführend.

Es musste demnach ein alternativer Weg gefunden werden, der letztlich – nach mehreren Gesprächen und Zuspruch auch seitens der Fischereivereine – zur Errichtung der Nachzuchtanlage im Gemeindegebiet von Lafnitz geführt hat. Diese Anlage kann in den kommenden Jahren ausgebaut werden, z.B. durch Einrichtung einer Notdotation aus dem Grundwasser, um die Zufuhr von Wasser zu sichern, sollte der Einlaufbereichs verlegt sein. Auch im Bereich der Beckensohle sind laufende Wartungsarbeiten erforderlich, z.B. hinsichtlich der Dichtheit der Übergangsbereiche zwischen den Becken. Die Anlage hat sich jedoch in der Startphase bewährt – und muss nun mit Leben erfüllt werden.

Das bedeutet vor allem ein verstärktes Engagement von Seiten der Fischereivereine, für welche ja letztlich die beiden EU-finanzierten und über den ÖNB abgewickelten Äschenprojekte Phase I und II initiiert worden waren. Der rechtliche Rahmen dafür ist vorbereitet; es wurden Statuten für die Gründung eines Vereins zum Betrieb der Anlage ausgearbeitet. Konkret braucht es aber eine Betreuung vor Ort, die am besten von engagierten Fischern aus den betroffenen Fischereirevieren bewerkstelligt werden.

Wie die Anlage konkret betrieben werden kann, liegt auf der Hand. Wird nur ein Teil jener Gelder, die derzeit in Fischbesatz investiert werden, für die laufende Betreuung der Anlage verwendet, und rechnet man ein gewisses Maß an Eigenengagement hinzu, so lässt sich die Fischzuchtanlage in der Anfangsphase problemlos betreiben. Die laufenden Kosten werden in der Folge durch die Einsparungen im externen Besatz finanziert, der aber natürlich durch den Einsatz von Fischen, die im Wasser der Lafnitz herangewachsen sind und wesentlich natürlichere Aufzuchtbedingungen gewohnt sind als Teichfische, mehr als kompensieren.

Als Übergangslösung kann die Anlage auch „nur“ zur Hälterung von Mutterfischen genutzt werden, die in der Anlage aus 1+ Äschen herangezogen wurden. Die eigentliche Nachzucht könnte dann über „Cocooning“ erfolgen (Holzer *et al.* 2011), wie das derzeit beispielsweise an der Ybbs betrieben wird (Mitterlehner *et al.* 2002).

Welchen Weg im Detail man auch immer gehen mag, die Entscheidung zur Unterstützung der Bestände über eine Nachzucht in der Region ist sicherlich der richtige. Ähnliche Ansätze in anderen Gewässern sind als Bestätigung zu sehen (Brandtner & Magg 2006; Hanfland *et al.* 2003). In jedem Fall sollten kurzfristige Besatzmaßnahmen vermieden werden, welche die vorhandene genetische Integrität der Population zerstören könnten.

8 Zusammenfassung

Hintergrund

Das diesem Bericht zugrunde liegende Projekt stellt eine Fortsetzung von Arbeiten dar, die seit mehreren Jahren an der mittleren Lafnitz durchgeführt werden. Sie wurden von der EU und dem Land Burgenland finanziell gefördert und über den ÖNB Burgenland abgewickelt. Ziel des Projekts war die Erweiterung des Wissensstandes zur Fischökologie des Flusses und die Sicherung des Fischbestands durch konkrete Maßnahmen. Der Schwerpunkt des Äschenprojekts Phase II sollte auf einer testweise durchgeführten Nachzucht von Lafnitz-Äschen bei gleichzeitiger Umstellung der derzeitigen fischereilichen Praxis in Richtung einer nachhaltigen Nutzung liegen. Konkrete Projektpunkte waren unter anderem die eine Fortsetzung der genetischen Untersuchungen von Äschen, eine Äschen-Nachzucht und ein

entsprechender Besatz, Befischungen zur Bestandskontrolle sowie eine begleitende Betreuung der Fischereireviere bei der Umstellung auf eine nachhaltige Bewirtschaftungspraxis.

Bearbeitungsgebiet und Untersuchungsumfang

Das Projektgebiet umfasst den Mittellauf der Lafnitz zwischen Voraubauch und Stögersbach, somit Teile der Unteren Forellenregion, die Äschenregion (Lafnitz – Großschedlmühle) und Teile der Barbenregion. Quantitative Befischungen fanden an 10 Standorten im Herbst 2008 und im Herbst 2011, an einigen Standorten auch im Herbst 2009 und 2010 statt. Im Frühjahr 2009 bis 2012 wurden qualitative Befischungen zum Laichfischfang durchgeführt.

Fischbestand und Populationsaufbau

Die Gesamtfischbestände lagen in den letzten Jahren zwischen 240 und 4 500 Ind/ha bzw. zwischen 3 und 131 kg/ha, im Median 772 Ind/ha und 30 kg/ha, für die letzten drei Jahre 2009–2011 nur 21 kg/ha. Mit >2800 Ind/ha und 48 kg/ha lag der mediane Bestand während des LIFE-Projekts bzw. Äschenprojekts I (2004–2007) etwas höher. In früheren Aufnahmen (Frühjahr 1992) wurden Individuendichten <1400 Ind/ha und Biomassen von 84–182 kg/ha festgestellt. Der Fischbestand ist demnach aktuell als gering bis sehr gering anzusehen.

Die Altersanalysen ergaben einen Schwerpunkt bei den Altersklassen 0+ bis 3+, nur vereinzelt wurden 4+ Äschen gefangen. Das Wachstum der Lafnitz-Äsche liegt im Vergleich zu anderen Gewässern im unteren Mittelfeld. Eine Veränderung von Wachstum und Kondition der Äsche innerhalb der letzten 20 Jahre ist nicht erkennbar.

Genetik

Die genetischen Analysen der Äschen aus der Lafnitz bestätigten einerseits frühere Befunde, wonach sich der Stamm deutlich von anderen Stämmen (z.B. Nordalpiner Haplotyp) unterscheidet. Die Mikrosatelliten-Analyse konnte zudem zeigen, dass die Lafnitz-Äschen (von verschiedenen Lokationen im Fluss gesammelt) gemeinsam eine einzige Population repräsentieren. Ein geringer Einfluss von Besatz ist aber sehr wohl nachweisbar, wobei die genaue Quelle nicht sicher anzugeben ist. Weiters kann gesichert von einem geringen Ausmaß an Introgression in den nativen Genpool der Lafnitz-Äsche ausgegangen werden, er ist aber im Großen und Ganzen gesehen (noch) minimal. Auf der Basis von Mikrosatelliten-Daten lässt sich die effektive Populationsgröße mit 56 brütenden adulten Individuen (95%-Vertrauensintervall 38–96) angeben. Ausgehend von der derzeitigen Populationsverteilung lässt sich dies grob auf eine Gesamtpopulation von wenigen 1000 Tieren hochrechnen, was gut mit den Bestandszahlen auf Basis der Befischungen übereinstimmt. Aufgrund ihrer

geringen Größe befindet sich die Äschenpopulation der Lafnitz sicherlich auf einem relativ kritischen Level, wenngleich innerhalb der letzten 6 Jahre kein statistisches Signal für den Verlust an genetischer Variabilität gegeben war.

Versuche zur Nachzucht und Errichtung der Nachzuchtanlage in der Gemeinde Lafnitz

Im Zuge der qualitativen Frühjahrsbefischungen zum Fang von Elternfischen für die Nachzucht wurden etwas mehr als 1 000 Äschen zwischen 10 und 42 cm gefangen, wobei die jüngeren Altersklassen deutlich dominierten. Eine Nachzucht in einer nahe gelegenen Fischzucht war nicht erfolgreich, einerseits aufgrund der geringen Anzahl an potenziellen Elterntieren, andererseits aufgrund von Temperaturunterschieden zwischen Fluss und Fischzucht (wo die Elterntiere zwischenzeitlich gehältert wurden). Als alternativer Ansatz zur Nachzucht wurde daher die Errichtung einer Fischzuchtanlage vor Ort geplant und 2011/2012 auch umgesetzt.

Die Anlage wurde in der Gemeinde Lafnitz errichtet. Sie besteht im Wesentlichen aus einem mäandrierenden und verzweigten Erdgerinne von insgesamt ca. 50 m Länge und einem mit Erde überdeckte Brutanlage samt Eierbrütungsrippen und Rundbecken. Die Wasserentnahme aus der Lafnitz im Ausmaß von bis zu 50 L s^{-1} erfolgt über das Entnahmebauwerk direkt beim Einlauf der Fischaufstiegshilfe auf Höhe der Wehranlage Lafnitz. Die Gesamtanlage ermöglicht die Aufzucht von max. 100.000 Eiern und max. 60.000 Brütlingen und hat eine Jahresproduktionskapazität von 500 kg. Die gesamte Fläche der Anlage beträgt derzeit rund 400 m^2 , wobei die Wasserfläche rund 60% ausmacht.

Innerhalb des zeitlichen Rahmens des vorliegenden Projekts konnte noch keine Auf- oder Nachzucht erfolgreich umgesetzt werden. Mittelfristig ist es das Ziel, einen kleinen (immer wieder zu erneuernden) Stamm an Elternfischen in der Anlage zu halten, welche im Frühjahr zum Abstreifen ausgefangen werden können.

Resümee – Ursachen des geringen Fischbestands

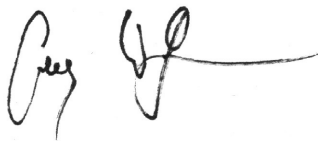
Die Ursachen für den geringen Fischbestand sind vermutlich mannigfaltig. Entsprechend gibt es auch nicht *eine* Maßnahme zur Verbesserung der Situation. Die Bedeutung hydromorphologischer Defizite ist vermutlich nicht sehr groß, doch dürften Kontinuumsunterbrechungen zumindest für den Rückgang der Barbe im Mittelauf verantwortlich sein. Unklar ist die Relevanz langfristiger Veränderungen der physikalisch-chemischen Charakteristik der Lafnitz (Schadstoffeinträge *versus* Nährstoffe als Nahrungsbasis). Ein kritischer Punkt ist die nach wie vor in einigen Revieren praktizierte Put-and-Take-Fischerei, also der Besatz mit fangreifen Tieren gerade zur Laichzeit der Äschen. Zum Fischotter schließlich ist festzuhalten, dass der derzeitige Fischbestand des Flusses den Nahrungsbedarf des Otters nicht

decken kann. Um über kritische Zeiten von Nahrungsmangel hinwegzuhelfen, sind die umliegenden Teiche sowie der regelmäßige Fischbesatz sicherlich entscheidend.

Somit ist es eine Kombination verschiedener Faktoren und ein Zusammenspiel mehrerer negativer Einflüsse, die den derzeit geringen Fischbestand bedingen. Unter den möglichen und tatsächlichen Defiziten in der Lafnitz lassen sich einige zumindest nicht kurzfristig (Kontinuum), andere jedenfalls nicht regional lösen (Wassertemperatur). Die Frage möglicher stofflicher Einträge und ihrer unterschiedlichen Rolle auf das System kann ebenfalls nur mittelfristig im Rahmen eines Forschungsprojekts geklärt werden. Vergleichsweise einfach ist eine verstärkte Umstellung der fischereilichen Bewirtschaftung zu erreichen, wie sie bereits in einigen Revieren betrieben wird. Zudem ist eine ganzjährige Schonung der Äsche, wie derzeit bereits in einigen Revieren betrieben, für die gesamte Lafnitz zu fordern. In Hinblick auf den Fischotter sollten Maßnahmen an den umliegenden Teichen (z.B. Elektrozäune) ergriffen werden, um die Attraktivität des gesamten Gebietes für den Fischotter zu verringern.

Konkret sollte für die nächsten Jahre das Wissen um die Verhältnisse an der Lafnitz erweitert werden (laufende Dokumentation der Bestandssituation, Analyse funktionaler Zusammenhänge). In Hinblick auf die Umstellung auf eine nachhaltige Fischerei sollte neben dem Verzicht auf einen Besatz mit fangreifen Teichfischen die unterstützende Nachzucht in der Anlage im Gemeindegebiet Lafnitz vorangetrieben werden. Voraussetzung dafür ist sicherlich ein verstärktes Engagement von Seiten der Fischereivereine, für welche ja letztlich die beiden Äschenprojekte Phase I und II initiiert worden waren. In jedem Fall sollten kurzfristige Äschen-Besatzmaßnahmen vermieden werden, welche die vorhandene genetische Integrität der Population zerstören könnten.

Wien, 27.02.2013



(Dr. Georg Wolfram)

9 Literatur und verwendete Unterlagen

- Belkhir, K., P. Borsa, L. Chikhi, N. Raufaste & F. Bonhomme, 1996-2004. GENETIX 4.05, logiciel sous Windows TM pour la génétique des populations. Laboratoire Génome, Populations, Interactions, CNRS UMR 5000. Université de Montpellier II, Montpellier (France).
- Bernet, D. & P. Holm, 2000. Äschensterben im Inn (Kt. Graubünden). unpubl. Studie, 27 pp.
- Blohm, H.-P., D. Gaumert & M. Kämmerleit, 1995. Leitfaden für die Wieder- und Neuansiedlung von Fischarten. Binnenfischerei in Niedersachsen, Hildesheim 3, 90 pp.
- Brandtner, S. & S. Magg, 2006. Äschenprojekt Pinzgau. Mittersill, Kaprun, Saalfelden.
- Dujmic, A., 1997. Der vernachlässigte Edelfisch: Die Äsche. Status, Verbreitung, Biologie, Ökologie und Fang. Facultas-Univ.-Verlag, Wien.
- Excoffier, L., G. Laval & S. Schneider, 2005. Arlequin (version 3.0): an integrated software package for population genetics data analysis. *Evolutionary Bioinformatics Online* 1:47-50.
- Goudet, J., 1995. FSTAT (Version 1.2): A computer program to calculate F-statistics. *Journal of Heredity* 86:485-486.
- Guthruf, J. & K. Guthruf-Seiler, 2007. Fischbestandeserhebung an der Sarner Aa. Amt für Landwirtschaft und Umwelt, Dienststelle Gewässer und Fischerei, Wichtrach, 40 pp.
- Guthruf, J. & K. Guthruf-Seiler, 2011. Äschen-Monitoring Aare Kanton Bern. Fischereinspektorat des Kantons Bern, Bern, 58 pp.
- Hanfland, S., O. Born & H. Stein, 2003. Äschenbesatz in bayerischen Gewässern. Untersuchungen zum Erfolg von bestandsstützenden Besatzmaßnahmen. Schriftenreihe des Landesfischereiverbandes Bayern, Vol. 10, München, 106 pp.
- Haunschmid, R., N. Schotzko, R. Petz-Glechner, W. Honsig-Erlenburg, S. Schmutz, T. Spindler, G. Unfer, G. Wolfram, V. Bammer, L. Hundritsch, H. Prinz & B. Sasano, 2010. Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil A1 Fische. Vs. A1-01j_FIS. BMLFUW, Wien.
- Hinterhofer, M., K. Pinter & G. Unfer, 2008. Fischereiliches Managementkonzept Kleiner Kamp. Niederösterreichische Landesregierung, Abteilung Naturschutz, NÖ Landschaftsfonds, Wien.
- Holzer, G., A. Peter, R. H & E. Staub, 2003. Fischereiliche Bewirtschaftung heute - vom klassischen Fischbesatz zum ökologischen Fischereimanagement. Projekt «Netzwerk Fischrückgang Schweiz», Teilprojekt 00/15.
- Holzer, G., G. Unfer & M. Hinterhofer, 2004. Gedanken und Vorschläge zu einer Neuorientierung der fischereilichen Bewirtschaftung österreichischer Salmonidengewässer. *Österr Fischerei* 57:232-248.
- Holzer, G., G. Unfer & M. Hinterhofer, 2011. Cocooning - eine alternative Methode zur Fischereilichen Bewirtschaftung. *TFV-Mitteilungen* 2/2011(2):16-27.
- Honsig-Erlenburg, W. & T. Friedl, 1997. Einfluss des Kormoran auf die Fischbestände in der mittleren Gail (Kärnten). *Österr Fischerei* 50:113-117.
- Jungwirth, M., O. Moog & H. Winkler, 1980. Vergleichende Fischbestandsuntersuchungen an elf niederösterreichischen Fließgewässerstrecken. In Brozek, D. (ed) *Österreichische*

Fischereigesellschaft 1880-1980. Festschrift anlässlich des 100-jährigen Bestandes edn. Wiener Verlag, 81-93.

Jungwirth, M. S. S., 1987. Hydrobiologie und Fischerei. Umweltforschung am Traunfluss, Landschaftsökologische Begleitplanung Kraftwerk Edt/Traun, unpubl. Studie i.A. der OKA.

Kranz, A. & L. Poledník, 2012. Fischotter - Verbreitung und Erhaltungszustand 2011 im Bundesland Steiermark. Studie i.A. des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, FA 10A und 13C, Graz, 77 pp.

Kranz, A., L. Polednik & K. Poledniková, 2003. Fischotter im Mühlviertel: Ökologie und Management Optionen im Zusammenhang mit Reduktionsanträgen. Gutachten i.A. des Oberösterreichischen Landesjagdverbandes, St. Florian, 73 pp.

Kristiansen, H. & K. B. Dølvig, 1996. The migration of spawning stocks of grayling *Thymallus thymallus* in Lake Mjøsa, Norway. *Envir Biol Fish* 47:43-50.

Linløkken, A., 1993. Efficiency of fishways and impact of dams on the migration of grayling and brown trout in the Glomma river system, south-east Norway. *Reg Rivers Res Mgmt* 8:145-153.

Litschauer, W., 1987. Untersuchungen zur Biologie der Äsche (*Thymallus thymallus*) im Kamp bei Rosenberg. Diss. Univ. Wien.

Mackay, D., 1790. Populations of trout and grayling in two Scottish rivers. *J Fish Biol* 2:39-45.

Meraner, A. & A. Gandolfi, 2012. Phylogeography of European grayling, *Thymallus thymallus* (Actinopterygii, Salmonidae), within the Northern Adriatic basin: evidence for native and exotic mitochondrial DNA lineages. *Hydrobiologia* 693:205-221.

Meyer, L., 2001. Spawning migration of grayling *Thymallus thymallus* (L., 1758) in a Northern German lowland river. *Arch Hydrobiol* 152:99-117.

Mitterlehner, C., S. Guttman, F. Hinterleitner, H. Peninger, G. Unfer & R. Hintersteiner, 2002. Die Äsche (*Thymallus thymallus* L.) in der Ybbs: Derzeitiger Bestand, Gefährdungsursachen und Empfehlungen für Schutzmaßnahmen. Verein Rettet die Ybbs-Äsche, 21 pp.

Ovidio, M., D. Parkinson, D. Sonny & J.-C. Philippart, 2004. Spawning movements of European grayling *Thymallus thymallus* in the River Aisne (Belgium). *Folia Zool* 53:87-98.

Pritchard, J. K., M. Stephens & P. Donnelly, 2000. Inference of population structure using multiLokus genotype data. *Genetics* 155:945-959.

Radler, S., 1992. Flußstudie Erlauf. Studie i.A. der NÖ Landesregierung, Abt. II/3-Naturschutz.

Sedlar, J., 1970. Age and growth of the common grayling (*Thymallus thymallus* L.) in the Nitra river basin. *Biologia (Bratislava)* 25(1):821-229.

Striegl, S., 2004. Einfluss von Fischbesatz auf den Bachforellen- und Äschenbestand einer Versuchsstrecke an der Moosach. Dipl.arb., Fachhochschule Weihenstephan Abteilung Triesdorf.

Tamura, K., D. Peterson, N. Peterson, G. Stecher, M. Nei & S. Kumar, 2011. MEGA5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods. *Molecular Biology and Evolution* 28(10):2731-2739.

- Uiblein, F., A. Jagsch, W. Honsig-Erlenburg & S. Weiss, 2001. Status, habitat use and vulnerability of the European grayling in Austrian waters. *Journal of Fish Biology* 59 Suppl. A:223-247.
- Wang, J. & C. Whitlock, 2003. Estimating effective population size and migration rates from genetic samples over space and time. *Genetics* 163:429-446.
- Weiss, S., H. Persat, R. Eppe, C. Schlötterer & F. Uiblein, 2002. Complex patterns of colonization and refugia revealed for European grayling *Thymallus thymallus*, based on complete sequencing of the mitochondrial DNA control region. *Molecular Ecology* 11:1393-1407.
- Weiss, S., C. Schlötterer, H. Waidbacher & M. Jungwirth, 2001. Haplotype (mtDNA) diversity of brown trout *Salmo trutta* in tributaries of the Austrian Danube: massive introgression of Atlantic basin fish--by man or nature? *Mol Ecol* 10(5):1241-1246.
- Witkowski, A. & B. Kokurewicz, 1988. Migration and structure of spawning population of european grayling *Thymallus thymallus* (L.) in the Dunajec basin. *Arch Hydrobiol* 112:279-297.
- Wolfram, G. & B. Wendelin, 2005. Abschnittsgliederung nach Naturnähe und Verbauungsgrad. In Wendelin, B., *et al.* (eds) *Das Lafnitztal – Flusslandschaft im Herzen Europas*. Umweltbundesamt, Wien, 55-62.
- Wolfram, G. & G. Woschitz, 2007. Fischökologische Leitbilder für die Gewässer des Burgenlandes. Studie i.A. des Amtes der Bgld. Landesregierung, Wien.
- Wolfram, G., G. Woschitz, A. Wolfram & J. Horvath, 2008. Lafnitz - Lebensraumvernetzung an einem alpin-pannonischen Fluss. Studie i.A. des Weidevereins Ramsargebiet Lafnitztal und der Wasserwesensdirektion Szombathely (Nyugat-Dunántúli Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság), 328 pp.
- Wolfram, G., G. Woschitz, A. Wolfram, S. Weiss & T. Kopun, 2007. Fischbestandsmonitoring als Basis zur Förderung einer nachhaltigen Fischereiwirtschaft an der Lafnitz. Studie i.A. des Österreichischen Naturschutzbundes, Landesgruppe Burgenland, 131 pp.
- Woschitz, G. & G. Wolfram, 2012. Status quo der Schutzgüter Fische und Neunaugen im Natura-2000-Gebiet Lafnitzauen (AT1122916). Österreichischer Naturschutzbund - Landesgruppe Burgenland, Wien, 88 pp.

10 Anhang

Tabelle 13. Liste aller für die genetischen Analysen zur Verfügung stehenden Proben. Dargestellt sind der Code für die genetischen Analysen, weiters, wenn vorhanden, der Aufnahme-Code, das Sammeldatum und der Standort sowie Informationen zu Länge L [cm], Gewicht W [g], Alter, Geschlecht (sex) und Markierung der untersuchten Fische.

Datum	Standort	Code Gen	Aufnahme	L	W	Alter	sex	Mark.
Lafnitz								
2004		LA7						
2004		LA9						
2004		LA14						
2004		LA17						
25.09.06	Hammerwald	HAM1						
25.09.06	Hammerwald	HAM2						
25.09.06	Hammerwald	HAM3						
25.09.06	Hammerwald	HAM4						
25.09.06	Hammerwald	HAM5						
25.09.06	Hammerwald	HAM6						
25.09.06	Hammerwald	HAM7						
25.09.06	Hammerwald	HAM8						
25.09.06	Hammerwald	HAM9						
25.09.06	Hammerwald	HAM10						
25.09.06	Hammerwald	HAM11						
25.09.06	Hammerwald	HAM12						
25.09.06	Hammerwald	HAM13						
25.09.06	Hammerwald	HAM14						
25.09.06	Hammerwald	HAM15						
25.09.06	Hammerwald	HAM16						
25.09.06	Hammerwald	HAM17						
25.09.06	Hammerwald	HAM18						
25.09.06	Hammerwald	HAM19						
25.09.06	unter altem Wehr	Laf21						
25.09.06	unter altem Wehr	Laf22						
25.09.06	unter altem Wehr	Laf23						
25.09.06	unter altem Wehr	Laf24						
25.09.06	Gartenäcker zw. Lafnitz und Rohrbach	Laf25						
25.09.06	Gartenäcker zw. Lafnitz und Rohrbach	Laf26						
25.09.06	Unter Brücke	Laf27						
25.09.06	Unter Brücke	Laf28						
25.09.06	Unter Brücke	Laf29						
25.09.06	Unter Brücke	Laf30						
25.09.06	Unter Brücke	Laf31						
25.09.06	Unter Brücke	Laf32						
25.09.06	Unter Brücke	Laf33						
25.09.06	Unter Brücke	Laf34						
25.09.06	Unter Brücke	Laf35						
25.09.06	Unter Brücke	Laf36						
25.09.06	Unter Brücke	Laf37						
15.10.08	Lafnitz uh. Ortschaft (uh ARA)	LAF4-1	LAF_001_122_20081015	36.0	434.5	3+?		nein
15.10.08	Lafnitz uh. Ortschaft (uh ARA)	LAF4-2	LAF_001_122_20081015	33.5	345.9	2+		nein
15.10.08	Lafnitz uh. Ortschaft (uh ARA)	LAF4-3	LAF_001_122_20081015	30.5	257.0	2+		nein
15.10.08	Lafnitz uh. Ortschaft (uh ARA)	LAF4-4	LAF_001_122_20081015	15.5	30.1	0+		nein
15.10.08	Lafnitz uh. Ortschaft (uh ARA)	LAF4-5	LAF_001_122_20081015	15.5	30.1	0+		nein
15.10.08	Lafnitz uh. Ortschaft (uh ARA)	LAF4-6	LAF_001_122_20081015	13.0	17.2	0+		nein
15.10.08	Lafnitz uh. Ortschaft (uh ARA)	LAF4-8	LAF_001_122_20081015	15.0	27.1	0+		nein
15.10.08	Rohrbach, oh. Ortschaft	LAF1-1	LAF_001_119_20081015	34.0	362.6	3+		nein
15.10.08	Rohrbach, oh. Ortschaft	LAF1-2	LAF_001_119_20081015	22.5	98.0	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, oh. Ortschaft	LAF1-3	LAF_001_119_20081015	22.5	98.0	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, oh. Ortschaft	LAF1-4	LAF_001_119_20081015	23.0	105.1	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, oh. Ortschaft	LAF1-5	LAF_001_119_20081015	24.0	120.3	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, oh. Ortschaft	LAF1-6	LAF_001_119_20081015	23.5	112.5	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, oh. Ortschaft	LAF1-7	LAF_001_119_20081015	30.0	243.9	2+		nein
15.10.08	Rohrbach, oh. Ortschaft	LAF1-8	LAF_001_119_20081015	32.0	299.2	2+		nein

Datum	Standort	Code Gen	Aufnahme	L	W	Alter	sex	Mark.
15.10.08	Rohrbach, oh. Ortschaft	LAF1-9	LAF_001_119_20081015	31.5	284.6	2+		nein
15.10.08	Rohrbach, oh. Ortschaft	LAF1-10	LAF_001_119_20081015	32.0	299.2	2+		nein
15.10.08	Rohrbach, oh. Ortschaft	LAF1-11	LAF_001_119_20081015	24.5	128.4	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, oh. Ortschaft	LAF1-12	LAF_001_119_20081015	22.0	91.3	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, oh. Ortschaft	LAF1-13	LAF_001_119_20081015	30.5	257.0	2+		nein
15.10.08	Rohrbach, oh. Ortschaft	LAF1-14	LAF_001_119_20081015	28.5	207.3	2+		nein
15.10.08	Rohrbach, oh. Ortschaft	LAF1-15	LAF_001_119_20081015	29.5	231.2	2+		nein
15.10.08	Rohrbach, Ortschaft	LAF2_1	LAF_001_120_20081015	25.5	145.8	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, Ortschaft	LAF2_2	LAF_001_120_20081015	23.5	112.5	2+?		nein
15.10.08	Rohrbach, Ortschaft	LAF2_3	LAF_001_120_20081015	24.0	120.3	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, Ortschaft	LAF2_4	LAF_001_120_20081015	15.5	30.1	0+		nein
15.10.08	Rohrbach, Ortschaft	LAF2_5	LAF_001_120_20081015	20.5	73.0	2+?		nein
15.10.08	Rohrbach, uh. Ortschaft (Gartenäcker)	LAF3-1	LAF_001_121_20081015	13.0	17.2	0+		nein
15.10.08	Rohrbach, uh. Ortschaft (Gartenäcker)	LAF3-2	LAF_001_121_20081015	25.5	145.8	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, uh. Ortschaft (Gartenäcker)	LAF3-3	LAF_001_121_20081015	26.5	164.6	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, uh. Ortschaft (Gartenäcker)	LAF3-4	LAF_001_121_20081015	25.0	136.9	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, uh. Ortschaft (Gartenäcker)	LAF3-5	LAF_001_121_20081015	22.0	91.3	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, uh. Ortschaft (Gartenäcker)	LAF3-6	LAF_001_121_20081015	24.5	128.4	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, uh. Ortschaft (Gartenäcker)	LAF3-7	LAF_001_121_20081015	23.0	105.1	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, uh. Ortschaft (Gartenäcker)	LAF3-8	LAF_001_121_20081015	27.0	174.7	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, uh. Ortschaft (Gartenäcker)	LAF3-9	LAF_001_121_20081015	24.0	120.3	1+		nein
15.10.08	Rohrbach, uh. Ortschaft (Gartenäcker)	LAF3-10	LAF_001_121_20081015	22.0	91.3	1+		nein
2011/12	Rohrbach / Loipersdorf	LAF6-1						nein
2011/12	Rohrbach / Loipersdorf	LAF6-2						nein
2011/12	Rohrbach / Loipersdorf	LAF6-3						nein
2011/12	Rohrbach / Loipersdorf	LAF6-4						nein
2011/12	Rohrbach / Loipersdorf	LAF6-5						nein
2011/12	Rohrbach / Loipersdorf	LAF10-1						nein
2011/12	Rohrbach / Loipersdorf (Christoph Hahn)	LAF122						nein
2011/12	Rohrbach / Loipersdorf (Christoph Hahn)	LAF123						nein
2011/12	Rohrbach / Loipersdorf (Christoph Hahn)	LAF124						nein
2011/12	Rohrbach / Loipersdorf (Christoph Hahn)	LAF125						nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-1	LAF_001_125_20081016	30.0	243.9	2+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-2	LAF_001_125_20081016	31.0	270.6	2+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-3	LAF_001_125_20081016	27.0	174.7	2+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-4	LAF_001_125_20081016	30.0	243.9	2+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-5	LAF_001_125_20081016	24.5	128.4	2+?		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-6	LAF_001_125_20081016	26.0	155.0	2+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-7	LAF_001_125_20081016	24.5	128.4	2+?		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-8	LAF_001_125_20081016	19.5	62.3	1+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-9	LAF_001_125_20081016	24.5	128.4	2+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-10	LAF_001_125_20081016	18.0	48.4	1+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-11	LAF_001_125_20081016	10.0	7.5	0+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-12	LAF_001_125_20081016	17.5	44.2	1+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-13	LAF_001_125_20081016	10.0	7.5	0+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-14	LAF_001_125_20081016	17.5	44.2	1+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-15	LAF_001_125_20081016	20.0	67.5	1+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-16	LAF_001_125_20081016	11.0	10.2	1+?		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-17	LAF_001_125_20081016	21.0	78.8	1+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-18	LAF_001_125_20081016	9.5	6.4	0+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-19	LAF_001_125_20081016	20.5	73.0	1+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-20	LAF_001_125_20081016	16.5	36.7	1+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-21	LAF_001_125_20081016	11.0	10.2	0+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-22	LAF_001_125_20081016	18.0	48.4	1+		nein
16.10.08	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	LAF7-23	LAF_001_125_20081016	18.5	52.7	1+		nein
16.10.08	Loipersdorf, oh. Ortschaft	LAF5-1	LAF_001_123_20081016	10.5	8.8	0+		nein
16.10.08	Loipersdorf, oh. Ortschaft	LAF5-2	LAF_001_123_20081016	13.5	19.4	0+		nein
16.10.08	Loipersdorf, oh. Ortschaft	LAF5-3	LAF_001_123_20081016	12.0	13.4	0+		nein
16.10.08	Loipersdorf, oh. Ortschaft	LAF5-4	LAF_001_123_20081016	14.5	24.4	0+		nein
16.10.08	Loipersdorf, oh. Ortschaft	LAF5-5	LAF_001_123_20081016	10.0	7.5	0+		nein
16.10.08	Loipersdorf, oh. Ortschaft	LAF5-6	LAF_001_123_20081016	14.5	24.4	0+		nein
16.10.08	Loipersdorf, oh. Ortschaft	LAF5-7	LAF_001_123_20081016	12.0	13.4	0+		nein

Datum	Standort	Code Gen	Aufnahme	L	W	Alter	sex	Mark.
16.10.08	Markt Allhau	LAF8-1	LAF_001_126_20081016	29.5	231.2	2+		nein
16.10.08	Markt Allhau	LAF8-2	LAF_001_126_20081016	10.0	7.5	0+		nein
16.10.08	Markt Allhau	LAF8-3	LAF_001_126_20081016	22.5	98.0	1+		nein
16.10.08	Markt Allhau	LAF8-4	LAF_001_126_20081016	11.0	10.2	0+		nein
16.10.08	Markt Allhau	LAF8-5	LAF_001_126_20081016	17.5	44.2	1+		nein
17.10.08	St. Lorenzen, Lafnitzmühle	LAF200	LAF_001_015_20081017	14.5	24.4	0+		
17.10.08	St. Lorenzen, Lafnitzmühle	LAF201	LAF_001_015_20081017	15.0	27.1	0+		
17.10.08	St. Lorenzen, uh. Lafnitzmühle	LAF11-1	LAF_001_016_20081017	28.5	207.3	2+		
17.10.08	St. Lorenzen, uh. Lafnitzmühle	LAF11-2	LAF_001_016_20081017	22.5	98.1	1+		
17.10.08	St. Lorenzen, uh. Lafnitzmühle	LAF11-3	LAF_001_016_20081017	25.0	136.9	1+		
17.10.08	St. Lorenzen, uh. Lafnitzmühle	LAF11-4	LAF_001_016_20081017	15.5	30.1	0+		
17.10.08	St. Lorenzen, uh. Lafnitzmühle	LAF11-5	LAF_001_016_20081017	23.0	105.1	1+		
17.10.08	St. Lorenzen, uh. Lafnitzmühle	LAF11-6	LAF_001_016_20081017	23.0	105.1	1+		
17.10.08	St. Lorenzen, uh. Lafnitzmühle	LAF11-7	LAF_001_016_20081017	14.5	24.4	0+		
17.10.08	St. Lorenzen, uh. Lafnitzmühle	LAF11-8	LAF_001_016_20081017	23.0	105.1	1+		
17.10.08	St. Lorenzen, uh. Lafnitzmühle	LAF11-9	LAF_001_016_20081017	15.0	27.1	0+		
17.10.08	St. Lorenzen, uh. Lafnitzmühle	LAF11-10	LAF_001_016_20081017	25.5	145.8	1+		
17.10.08	St. Lorenzen, uh. Lafnitzmühle	LAF11-11	LAF_001_016_20081017	13.0	17.3	0+		
17.10.08	St. Lorenzen, uh. Lafnitzmühle	LAF11-12	LAF_001_016_20081017	24.0	120.3	2+?		
17.10.08	St. Lorenzen, uh. Lafnitzmühle	LAF11-13	LAF_001_016_20081017	14.0	21.8	0+		
17.10.08	Wolfau, Höhe Hochspannungsleitung	LAF9-1	LAF_001_128_20081017	28.0	196.0	2+		nein
30.03.10	Revier Szemes gegen Ende	R00	LAF_001_165_20100330	35.1	368.0	>2+	mm	rot R00
30.03.10	Revier Mühl Anfang	R43	LAF_001_166_20100330	29.5	216.0		mm	rot R43
30.03.10	Revier Mühl Mitte	219	LAF_001_167_20100330	33.1	306.0	>2+	mm	grün 219
06.04.10	Revier Schmidt (Hammerwald) Mitte	463	LAF_001_171_20100406	36.0	390.0		ww	grün 463
06.04.10	Markt Allhau, uh letzter Schwelle	R15	LAF_001_174_20100406	36.5	432.0		mm	rot R15
09.04.10	Loipersdorf, uh Heubrücke	R19	LAF_001_179_20100409	34.2	344.0		mm	rot R19
09.04.10	Kitzladen	930	LAF_001_183_20100409	38.9	480.0		mm	grün 930
09.04.10	Kitzladen	931	LAF_001_183_20100409	29.8	234.0		mm	grün 931
09.04.10	Kitzladen	R28	LAF_001_184_20100409	32.7	324.0		ww	rot R28
04.10.10	Rohrbach, uh. Ortschaft	A3-1	LAF_001_121_20101004	38.0	510.0	3+		grün D97
04.10.10	Rohrbach, uh. Ortschaft	A3-2	LAF_001_121_20101004	24.0	126.0	1+		grün D96
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-1	LAF_001_122_20101004	13.0	20.0	0+		nein
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-2	LAF_001_122_20101004	14.0	22.0	0+		nein
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-3	LAF_001_122_20101004	15.5	28.0	0+		nein
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-4	LAF_001_122_20101004	14.0	20.0			nein
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-5	LAF_001_122_20101004	13.0	20.0			nein
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-6	LAF_001_122_20101004	13.5	22.0			nein
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-7	LAF_001_122_20101004	14.0	22.0			nein
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-8	LAF_001_122_20101004	13.0	16.0			nein
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-9	LAF_001_122_20101004	14.0	20.0			nein
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-10	LAF_001_122_20101004	27.0	186.0	1+		grün D99
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-11	LAF_001_122_20101004	24.5	136.0	1+		grün D99
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-12	LAF_001_122_20101004	25.0	154.0	1+		grün D95
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-13	LAF_001_122_20101004	25.0	158.0	1+		grün D94
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-14	LAF_001_122_20101004	24.0	102.0	1+		grün D93
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-15	LAF_001_122_20101004	23.0	120.0	1+		grün D92
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-16	LAF_001_122_20101004	25.0	150.0	1+		grün D91
04.10.10	Lafnitz, uh. Ortschaft (uh ARA)	A4-18	LAF_001_122_20101004	23.5	114.0	1+		grün D88
04.10.10	Loipersdorf, oh. Ortschaft	A5-1	LAF_001_123_20101004	27.5	210.0	1+		grün D87
04.10.10	Loipersdorf, oh. Ortschaft	A5-2	LAF_001_123_20101004	23.5	126.0	1+		grün D89
04.10.10	Loipersdorf, oh. Ortschaft	A5-3	LAF_001_123_20101004	25.5	158.0	1+		grün D86
04.10.10	Loipersdorf, oh. Ortschaft	A5-4	LAF_001_123_20101004	19.5	70.0	1+		grün D83
04.10.10	Loipersdorf, oh. Ortschaft	A5-5	LAF_001_123_20101004	25.5	162.0	1+		grün D84
04.10.10	Loipersdorf, oh. Ortschaft	A5-6	LAF_001_123_20101004	14.0	24.0			nein
04.10.10	Loipersdorf, oh. Ortschaft	A5-7	LAF_001_123_20101004	12.5	16.0			nein
04.10.10	Loipersdorf, oh. Ortschaft	A5-8	LAF_001_123_20101004	23.5	24.0	1+		grün D81
04.10.10	Loipersdorf, oh. Ortschaft	A5-9	LAF_001_123_20101004	15.0	28.0			nein
04.10.10	Loipersdorf, oh. Ortschaft	A5-10	LAF_001_123_20101004	15.5	32.0	0+		nein
04.10.10	Loipersdorf, oh. Ortschaft	A5-11	LAF_001_123_20101004	13.5	18.0			nein
04.10.10	Loipersdorf, oh. Ortschaft	A5-12	LAF_001_123_20101004	14.5	26.0			nein
04.10.10	Loipersdorf, oh. Ortschaft	A5-13	LAF_001_123_20101004	24.0	138.0	1+		grün D78

Datum	Standort	Code Gen	Aufnahme	L	W	Alter	sex	Mark.
04.10.10	Loipersdorf, oh. Ortschaft	A5-14	LAF_001_123_20101004	25.0	154.0	1+		grün D79
01.09.11	Loipersdorf, uh. Ortschaft	119c	LAF_001_124_20110901	13.0	18.0			
01.09.11	Loipersdorf, uh. Ortschaft	119b	LAF_001_124_20110901	13.5	22.0			rot A07
01.09.11	Loipersdorf, uh. Ortschaft	119d	LAF_001_124_20110901	13.5	24.0			
01.09.11	Loipersdorf, uh. Ortschaft	119a	LAF_001_124_20110901	30.8	334.0			rot A03
01.09.11	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	119l	LAF_001_125_20110901	13.5	22.0			
01.09.11	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	119m	LAF_001_125_20110901	13.5	24.0			
01.09.11	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	119k	LAF_001_125_20110901	13.5	26.0			
01.09.11	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	119j	LAF_001_125_20110901	21.0	84.0			rot A10
01.09.11	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	119i	LAF_001_125_20110901	22.5	94.0			rot A08
01.09.11	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	119g	LAF_001_125_20110901	23.0	110.0			rot A06
01.09.11	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	119h	LAF_001_125_20110901	24.0	130.0			rot A07
01.09.11	Kitzladen, oh. Maierhofermühle	119f	LAF_001_125_20110901	25.0	158.0			rot A05
01.09.11	Wolfau, Höhe Hochspannungsleitung	119o	LAF_001_128_20110901	25.5	140.0			rot A11
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A12		19.0		1+		rot A12
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A13		17.5		1+		rot A13
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A14		17.5		1+		rot A14
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A15		19.2		1+		rot A15
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A16		17.6		1+		rot A16
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A18		18.0		1+		rot A18
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A19		17.0		1+		rot A19
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A20		17.2		1+		rot A20
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A21		18.5		1+		rot A21
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A22		18.0		1+		rot A22
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A23		19.0		1+		rot A23
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A24		20.5		1+		rot A24
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A25		18.5		1+		rot A25
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A26		18.3		1+		rot A26
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A27		20.2		1+		rot A27
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A28		17.5		1+		rot A28
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A30		17.0		1+		rot A30
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A31		20.1		1+		rot A31
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A32		19.5		1+		rot A32
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A33		16.5		1+		rot A33
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A34		17.5		1+		rot A34
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A35		17.0		1+		rot A35
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A36		19.3		1+		rot A36
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A37		19.0		1+		rot A37
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A38		19.0		1+		rot A38
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A39		19.0		1+		rot A39
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A40		20.0		1+		rot A40
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A41		18.5		1+		rot A41
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A42		19.3		1+		rot A42
20.04.12	Loipersdorf, oh. Ortschaft (Hammerwald)	A43		17.2		1+		rot A43
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-01		29.5		>1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-02		18.5		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-03		17.2		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-04		19.5		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-05		20.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-06		20.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-07		18.5		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-08		18.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-09		19.5		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-10		18.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-11		21.5		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-12		20.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-13		21.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-14		17.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-15		21.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-16		17.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-17		19.3		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubücke)	L12-18		20.5		1+		

Datum	Standort	Code Gen	Aufnahme	L	W	Alter	sex	Mark.
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-19		19.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-20		18.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-21		18.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-22		19.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-23		19.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-24		20.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-26		30.5		>1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-27		31.5		>1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-28		30.0		>1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-29		18.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-30		20.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-31		18.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-32		19.3		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-33		32.0		>1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-34		18.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-35		21.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-36		20.3		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-37		21.5		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-38		18.0		1+		
27.04.12	Loipersdorf, Höhe Ortschaft (Heubrücke)	L12-39		20.3		1+		
Feistritz								
20.04.10	St. Johann, Schluchtstrecke	F01w						
20.04.10	St. Johann, Schluchtstrecke	F02m						
20.04.10	St. Johann, Schluchtstrecke	F03						
20.04.10	St. Johann, Schluchtstrecke	F04						
20.04.10	St. Johann, Schluchtstrecke	F05						
07.10.08	Feistritz	FEI03-16						
07.10.08	Feistritz	FEI03-17						
07.10.08	Feistritz	FEI03-18						
07.10.08	Feistritz	FEI03-19						
07.10.08	Feistritz	FEI03-20						
07.10.08	Feistritz	FEI03-21						
07.10.08	Feistritz	FEI03-22						
07.10.08	Feistritz	FEI03-23						
07.10.08	Feistritz	FEI03-24						
07.10.08	Feistritz	FEI03-25						
07.10.08	Feistritz	FEI03-26						
07.10.08	Feistritz	FEI03-27						
07.10.08	Feistritz	FEI03-28						
07.10.08	Feistritz	FEI03-29						
07.10.08	Feistritz	FEI03-30						
07.10.08	Feistritz	FEI03-31						
07.10.08	Feistritz	FEI03-32						
07.10.08	Feistritz	FEI03-33						
07.10.08	Feistritz	FEI03-34						
07.10.08	Feistritz	FEI03-35						
07.10.08	Feistritz	FEI03-36						
07.10.08	Feistritz	FEI03-37						
07.10.08	Feistritz	FEI03-38						
07.10.08	Feistritz	FEI03-39						
07.10.08	Feistritz	FEI03-40						
07.10.08	Feistritz	FEI03-42						
07.10.08	Feistritz	FEI03-43						
07.10.08	Feistritz	FEI03-44						
07.10.08	Feistritz	FEI03-45						
07.10.08	Feistritz	FEI03-46						
08.10.08	Feistritz	FEI03-47						
08.10.08	Feistritz	FEI03-48						
08.10.08	Feistritz	FEI03-49						
08.10.08	Feistritz	FEI03-50						
08.10.08	Feistritz	FEI03-51						
08.10.08	Feistritz	FEI03-52						

Datum	Standort	Code Gen	Aufnahme	L	W	Alter	sex	Mark.
08.10.08	Feistritz	FEI03-53						
08.10.08	Feistritz	FEI03-54						
08.10.08	Feistritz	FEI03-55						
08.10.08	Feistritz	FEI03-56						
08.10.08	Feistritz	FEI03-57						
08.10.08	Feistritz	FEI03-58						
08.10.08	Feistritz	FEI03-59						
08.10.08	Feistritz	FEI03-60						
08.10.08	Feistritz	FEI03-61						
08.10.08	Feistritz	FEI03-62						
08.10.08	Feistritz	FEI03-63						
08.10.08	Feistritz	FEI03-64						
08.10.08	Feistritz	FEI03-65						
08.10.08	Feistritz	FEI03-66						
08.10.08	Feistritz	FEI03-67						
08.10.08	Feistritz	FEI03-68						
08.10.08	Feistritz	FEI03-69						
08.10.08	Feistritz	FEI03-70						
08.10.08	Feistritz	FEI03-71						
08.10.08	Feistritz	FEI03-72						
08.10.08	Feistritz	FEI01-82						
08.10.08	Feistritz	FEI01-83						
08.10.08	Feistritz	FEI01-84						
08.10.08	Feistritz	FEI01-85						
Juli 12	Leopoldsteinersee	LEO-01						
Juli 12	Leopoldsteinersee	LEO-02						
Juli 12	Leopoldsteinersee	LEO-03						
Juli 12	Leopoldsteinersee	LEO-04						
Juli 12	Leopoldsteinersee	LEO-05						
Juli 12	Leopoldsteinersee	LEO-06						
Juli 12	Leopoldsteinersee	LEO-07						
Juli 12	Leopoldsteinersee	LEO-08						
Juli 12	Leopoldsteinersee	LEO-09						
Juli 12	Leopoldsteinersee	LEO-10						