

Wissenschaft

Österreichs Fischerei

Jahrgang 60/2007

Seite 154 – 171

Monitoringergebnisse des EU-LIFE-Projektes »Wildflusslandschaft Tiroler Lech (LIFE00 NAT/A/007053)«: Auswirkungen ökologisch orientierter flussbaulicher Sanierungsmaßnahmen auf Habitatstruktur und Fischfauna der Vils

ANDREAS ZITEK, STEFAN SCHMUTZ, SABINE PREIS & SUSANNE MUHAR
*Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Department Wasser – Atmosphäre –
Umwelt, Universität für Bodenkultur Wien, BOKU, Max-Emanuel-Straße 17, 1180 Wien*

CHRISTIAN MORITZ
ARGE Limnologie GesmbH, Hunoldstraße 14, 6020 Innsbruck

Abstract

Monitoring results of the EU-LIFE project “Wild river landscape of the Tyrolean Lech (LIFE00 NAT/A/007053)”: Effects of ecologically oriented river engineering measures on habitat structure and fish at the river Vils.

Within the frame of the monitoring project “Assessment of ecologically oriented river engineering measures at the rivers Lech and Vils” river engineering measures implemented by the EU-LIFE project “Wild river landscape of the Tyrolean Lech (LIFE00 NAT/A/007053)” were evaluated. Detailed mapping of habitats and a stratified fish sampling strategy formed the basis for an integrated evaluation of the fish ecological status of the project area before (2001) and after (2006) implementation of the measures. Brown trout *Salmo trutta* f.f. L. and bullhead *Cottus gobio* L. were the dominating species in both years, the European minnow *Phoxinus phoxinus* L., and the chub *Leuciscus cephalus* L. only were found after the implementation of the measures. Reproduction and densities of the bullhead heavily increased after the implementation of the measures. A standardized evaluation of the fish ecological integrity with regard to the EU-Water Framework Directive yielded a moderate ecological status for both years, mainly due to total biomasses being below 50 kg/ha. For the future, with increasing succession of the rehabilitated river stretch, a significant increase of the biomass of the brown trout due to the increased amount and quality of spawning habitat and better habitat conditions for adults is expected, although the lack of woody debris delivery from upstream river sections, the lack of downstream connectivity and the bad habitat situation in the upstream river sections might limit the development of high densities of adult individuals and river type specific biomasses. To further enhance the structural situation in the project area and to increase the abundance of adult individuals of the brown trout to reach the high ecological status, the artificial insertion of woody debris structures and the reestablishment of the river continuum are highly recommended.

Einleitung

Begleitend zum EU-LIFE Projekt »Wildflusslandschaft Tiroler Lech« wurde vom Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (IHG) an der Universität für Bodenkultur Wien eine

Erfolgskontrolle der umgesetzten Maßnahmen durchgeführt. Das gesamte Projektgebiet, in dem größere flussbauliche Maßnahmen durchgeführt wurden, umfasste den Lech sowie die linksufrigen Zubringer Hornbach, Schwarzwasserbach und Vils. Veränderungen der ursprünglichen Tal Landschaft durch Flussregulierungen und Eingriffe in den Geschiebehaushalt durch Geschieberückhalt in den Zubringern führten in der Vergangenheit in Lech und Vils zu einer deutlichen Reduktion bzw. zum Verlust gewässertypspezifischer Lebensräume, wie zum Beispiel offener Schotterflächen im Gewässerbett oder den v. a. für die Vils typischen, den Fluss begleitenden Augewässern, bzw. zu einer deutlichen Eintiefung des Gewässerbettes. Als negative Konsequenz der Veränderungen wurden vor allem jene Tierarten beeinträchtigt, die als typisch für geschiebereiche Voralpenflüsse angesehen werden können: die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*), die Gefleckte Schnarschrecke (*Bryodema tuberculata*) und der Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*), aber auch Fischarten wie Koppe (*Cottus gobio* L.), Elritze (*Phoxinus phoxinus* L.) und Äsche (*Thymallus thymallus* L.). Die umgesetzten Maßnahmen umfassten daher die Absenkung von Geschiebesperren in Hornbach und Schwarzwasserbach, die großzügige Wiederaufweitung des Gewässerbettes und das Wiederanlegen von Augewässern und sogenannten Brunnbächen¹ an Lech und Vils. Weitere Maßnahmenswerpunkte des LIFE-Projektes umfassten Artenschutzmaßnahmen (Frauenschuß, die Kleinlibelle Bileks Azurjungfer, Amphibien mit besonderer Berücksichtigung der Kreuzkröte), verschiedene Kleinmaßnahmen (Revitalisierung und Anbindung von Kleingewässern) und Öffentlichkeitsarbeit (Informationsmaterial, Besucherlenkung, Aussichts- und Vogelbeobachtungsplattformen etc.). Ingesamt wurden im Rahmen der Begleituntersuchungen eine detaillierte Dokumentation der Veränderung der aquatischen Lebensräume und Vegetation sowie eine Evaluierung der kurzfristigen Wirkung der Maßnahmen auf die Fischfauna durchgeführt. Habitatkartierungen und Elektrofischungen wurden vom IHG vor (im Oktober 2001) und nach Umsetzung der Maßnahmen (September/Okttober 2006) an der Vils und im Lech im Bereich der Restrukturierungsmaßnahmen sowie in den Zubringern Hornbach und Schwarzwasserbach, jeweils flussauf und flussab der Geschiebesperren und in den Mündungsbereichen, durchgeführt. Die vorliegende Publikation befasst sich vor allem mit der Vorstellung der Untersuchungsergebnisse bezüglich der Veränderung der Fischfauna und der aquatisch-terrestrischen Lebensräume an der Vils.

Untersuchungsgebiet

Der Maßnahmenbereich an der Vils weist eine Länge von rund 2,3 km auf und liegt auf einer Seehöhe zwischen 831 und 822 m ü. A. (siehe Abb. 1) ca. 3,8 km flussauf der Mündung in den Lech. Auf einer Seehöhe von 802 m ü. A. mündet die Vils in



Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes und der Untersuchungsgebiete der Jahre 2001 und 2006 an der Vils (Kartengrundlage: AMAP 1:50.000, ÖK West, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen – BEV)

Tab. 1: Kennzeichnende Abflusswerte der Vils beim Pegel Vils

Pegel	NQ [m³/s]	MJNQT [m³/s]	MQ [m³/s]	HQ [m³/s]	NQ:HQ
Vils/Vils	0,55	1,67	7,43	200	1:363

Quelle: Hydrographische Jahrbuch 1996 (HDÖ, 1999)



Foto 1: Durchgehende Blockwurfsicherung im Jahr 2001 vor Umsetzung der Maßnahmen an der Vils, hier in Kombination mit Holzpiloten (IHG)



Foto 2: Altes Wehr (»Schretter-Wehr«) im Jahr 2001 am unteren Abschnittsende des Maßnahmenbereichs an der Vils (IHG)

den Lech und weist beim Pegel Vils ein winternivales Abflussregime (Mader et al., 1996) auf. Der Abfluss der Vils kann zwischen $0,55 \text{ m}^3/\text{s}$ (NW) und $200 \text{ m}^3/\text{s}$ schwanken, der mittlere Abfluss beträgt $7,43 \text{ m}^3$ (Tab. 1). Kontinuierliche Temperaturmessungen werden in der Ortschaft Vils seit 1996 durchgeführt, die Maximaltemperatur in diesem Bereich liegt bei $14,6^\circ\text{C}$, die Minimaltemperatur bei $0,2^\circ\text{C}$ (HDÖ, 1999). Die Vils entspricht im Untersuchungsgebiet nach Haunschmid et al. (2006b) dem Flusstyp »Metarhithral Typ M, Bioregion 7 – Kalkhoch- und Voralpen«. Bis zur Mündung in den Lech stellt auf Tiroler Seite nur das sog. »Schretter«-Wehr am unteren Ende des Projektgebietes eine Wanderbarriere für aus dem Lech einwandernde Fische dar (Foto 2). Dieses Hindernis ist jedoch zwischenzeitlich durch Hochwässer stark in Mitleidenschaft gezogen und wird in den nächsten Baustufen als aufgelöste Rampe umgestaltet, so dass im Tiroler Abschnitt der Vils in absehbarer Zeit keine Migrationshindernisse mehr vorhanden sein werden. Im flussaufwärts anschließenden Teil auf deutschem Staatsgebiet ist die Vils neben der engen Regulierung auch durch zahlreiche Querbauwerke geprägt.

Leitbild

Anhand historischer Karten, wie dem franziszeischen Kataster aus dem Jahr 1856 und einem Plan aus dem Jahre 1936, der neben dem aktuellen Fließgewässercharakter die geplanten Begradigungsmaßnahmen zeigt, wurde der Flusstyp vor den systematischen Regulierungen rekonstruiert (Abb. 3). Die Vils pendelte ursprünglich in einem rund 500 m breiten Sohlental, das aktive Gerinnebett, der sogenannte »active channel«², war durch lokale Verzweigungen bis zu einer Breite von 200 Metern charakterisiert. Es fanden sich großflächige Sedimentinseln, die laut Plansignatur zum Teil vegetationsbestanden, zum Teil vegetationslos waren. Die potenzielle Auenzone wurde von Nebenarmen und Brunnbächen durchzogen. Die flusstypspezifische Fischfauna wurde, angelehnt an das von Haunschmid et al. (2006) vorgeschlagene Leitbild, vor allem basierend auf den Erfahrungen der lokalen Fischerei (die letzte Äsche wurde in der Vils im Jahr 1990 gefangen,

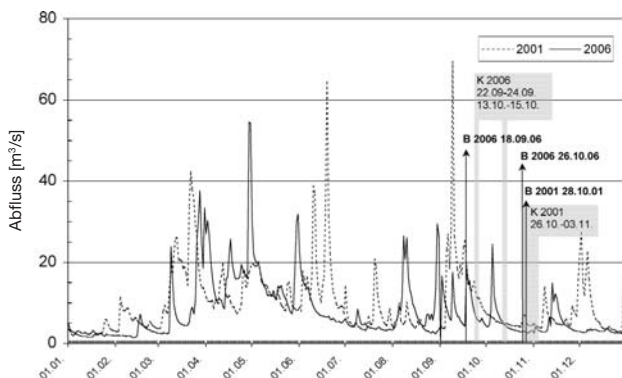


Abb. 2: Datum der Untersuchungen (K ... Kartierungen, B ... Befischungen) an der Vils, bezogen auf die Abflussganglinien der Jahre 2001 und 2006 jeweils vom 1. 1. bis 31. 12.

davor vereinzelte Äschen- und Aitelfänge und häufiges Vorkommen der Bachforelle in der Vils bzw. häufiges Vorkommen der Elritze in den ausgedehnten Gießbächen, mdl. Mitteilung Hr. R. Schretter) bzw. den generellen ökologischen Ansprüchen der zu erwarteten Fischarten, rekonstruiert. Es wird davon ausgegangen, dass die ursprüngliche Fischfauna der Vils als dominante Arten Bachforelle und Koppe, als häufige Begleitfischart die Elritze (vor allem in den ursprünglich ausgedehnten Brunnbächen) und als seltene Arten Äsche und Aitel umfasste.

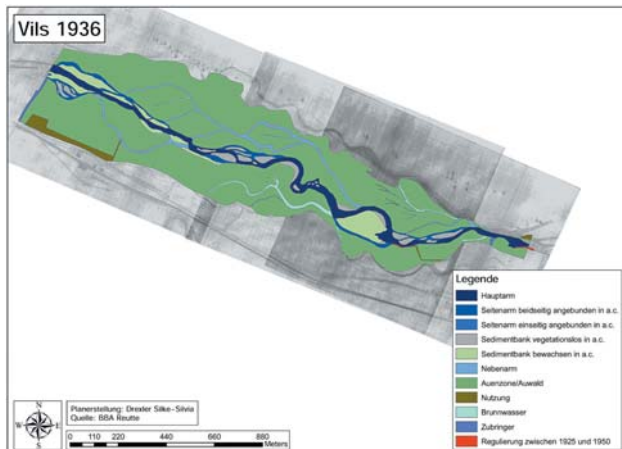


Abb. 3: Darstellung der Vils um 1936 (Drexler, 2006); Datenbasis: Regulierungsplan 1936 (Quelle: BBA Reutte)

Ist-Bestand vor den Maßnahmen

In den 1930er Jahren wurde die Vils mittels Regulierungsmaßnahmen in ein schmales, lineares Flussbett gezwängt; der ursprünglich verzweigte Charakter und die hohe Strukturvielfalt verschwanden zur Gänze. Die daraus resultierende fehlende Strukturvielfalt, die starke Sohleintiefung und die damit verbundenen schutzwasserbaulichen Probleme waren Auslöser für das angestrebte Vorhaben. Der Maßnahmenabschnitt Vils stellte sich vor den flussbaulich-ökologischen Maßnahmen als stark anthropogen überprägter Gewässerabschnitt dar (Preis et al., 2003). Mit Ausnahme lokaler Bereiche sicherten beidufsig Blockwurf, bereichsweise kombiniert mit alten Holzpiloten, die Ufer (Foto 1). Am unteren Abschnittsende lag eine alte Wehranlage (Foto 2). Der ursprünglich aufzweigende Flusslauf war begradigt und auf einen Hauptarm zusammengefasst, die Flusssohle bereichsweise um rund 1,5 – 2 m eingetieft. Die durchschnittliche Breite des aktiven Gerinnebettes betrug 11 Meter, die maximale Breite von 20 m wurde nur im Bereich flussauf der Wehranlage gemessen (vgl. Abb. 4).

Maßnahmen

Auf einer Länge von 2,3 Flkm (vom Schretterwehr am unteren Ende des Projektgebietes bis zur Staatsgrenze) wurden die am orographisch linken Ufer angebrachten Sicherungen entfernt.³ Das Flussbett wurde damit aufgeweitet und der vorhandene Hochwasserschutzdamm weiter ins Landesinnere verlegt (Fotos 3 und 4). Zusätzlich wurde, beginnend am oberen Ende des Projektgebietes, die Flusssohle mit Flussschotter auf eine Höhe von rund einem halben Meter unter der Projektsohle von 1936 unter Berücksichtigung der schutzwasserwirtschaftlichen Situation, aufgehöhht. Als Erosionssicherung wurde eine rund 30 cm dicke Substratschicht mit

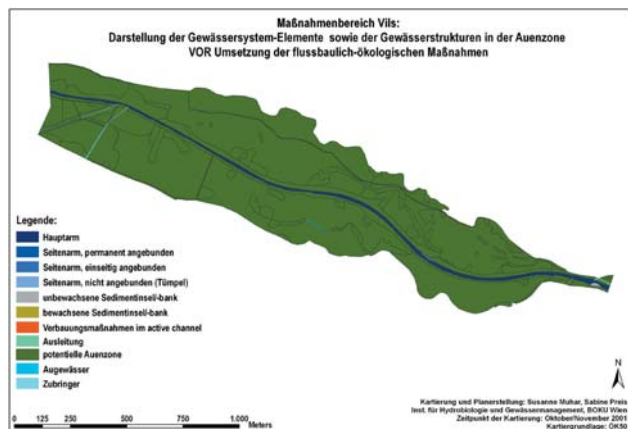


Abb. 4: Darstellung der Gewässersystem-Elemente vor Umsetzung der Maßnahmen im Bereich Vils



Foto 3 und Foto 4: Rodungen linksufrig und Einbau der neuen Ufersicherung an der Vils, ganz links zu sehen das alte, eingeengte Flussbett (ARGE Limnologie)

einer Körnung von 10 – 20 cm eingebracht, die jedoch bereits kurz darauf, nach den ersten Hochwässern, natürlicherweise mit feinerem Substrat überschottet wurde (Fotos 5 bis 8). Ein weiterer wichtiger Punkt in der Realisierung war auch die Wiederbelebung der erhaltenen Grabensysteme (Amt der Tiroler Landesregierung, 2000). Die Baumaßnahmen wurden, beginnend mit November 2001, bis Oktober 2004 durchgeführt.

Material und Methoden

Habitatkartierung

Die Erhebungen der aquatisch-terrestrischen Lebensräume erfolgten mittels flächendeckender Kartierungen des *active channels* der Maßnahmenabschnitte. Dieser setzt sich aus der Wasserzone und der semi-aquatischen Wasserwechselzone zusammen, wobei letztere insbesondere



Foto 5 bis Foto 8: Entwicklung der Vils im Projektgebiet nach der Aufweitung und Einbringung von Sohlsubstrat (ARGE Limnologie)

am Lech große Ausmaße annehmen kann. Die Dokumentation des Zustandes VOR den Maßnahmen fand im Herbst 2001 (26. 10. – 3. 11.) statt, jene des Zustandes NACH der Umsetzung der Maßnahmen im Herbst 2006 (22. 9. – 24. 9. und 13. 10. – 15. 10.). Wesentlich war dabei, die Kartierungen sowohl 2001 als auch 2006 bei ähnlichen Wasserständen (Niederwasserverhältnissen) durchzuführen. Die Kartierung erfolgte durch Begehungen der einzelnen Maßnahmenabschnitte. Die Maßnahmenabschnitte wurden dabei in homogene Kleinflächen (Polygone) unterteilt und diese mittels einer Zahlencodierung der erhobenen Parameter eindeutig beschrieben. Die erhobenen Polygone wurden auf Ausdrucke von Flugfotos eingezeichnet und durch eine Fotodokumentation charakteristischer Merkmale ergänzt. Entsprechend der Ist-Bestandsaufnahme von 2001 (Preis et al., 2003) und in Absprache mit den Fachbereichen Fischökologie (Zitek et al., 2003) und Vegetationsökologie (Egger et al., 2003) wurden folgende Parameter differenziert erhoben:

Gewässersystemelemente

Der *active channel* wurde – in Abstimmung mit den Anforderungen aus der Fisch- und Vegetationsökologie – in einem ersten Schritt in Gewässersystemelemente unterteilt (Tab. 2), welche eine grobe Untergliederung darstellen. Zusätzlich wurden Augewässer in der potenziellen Auenzone erhoben.

Tab. 2: **Darstellung der Gewässersystemelemente im *active channel***

Gewässersystemelemente	
Hauptarm	Wasserzone
Seitenarm, beidseitig angebunden	
Seitenarm, einseitig angebunden	
Seitenarm, isoliert	
Unbewachsene Sedimentbank/-insel	Semi-aquatische Wasserwechselzone
Bewachsene Sedimentbank/-insel	

Aquatische Mesohabitate

Neben dieser grundsätzlichen Zonierung des gesamten *active channel* wurde in einem zweiten Schritt die Wasserzone anhand der Fließgeschwindigkeiten (zwei Klassen) sowie der Wassertiefen (drei Klassen) detaillierter klassifiziert. Um die fischökologisch relevanten vorkommenden Muster von Strömungs- und Wassertiefenverhältnissen zu erfassen, wurden durch Kombination der Parameter »Fließgeschwindigkeit« und »Wassertiefe« sechs unterschiedliche aquatische Teillebensräume mit homogenen Tiefen/Fließgeschwindigkeitsbedingungen, sog. »Mesohabitate« (Bain & Stevenson, 1999), festgelegt (Tab. 3). Auf Augewässer wurde diese Einteilung jedoch nicht angewendet. Weiters wurde in Flächen mit und ohne Totholzablagerungen unterschieden. Die Erhebung der Substratverteilung (»Choriotope«) basiert auf der

Tab. 3: **Kartierte Teillebensräume (»Mesohabitate«)**

Kartierungsparameter	Mesohabitate
Wassertiefe	
0 bis 30 cm	rasch überronnene Flachwasserbereiche
30 bis 100 cm	rasch durchflossene Bereiche mittlerer Tiefe
> 100 cm	rasch durchflossene Bereiche großer Tiefe
Fließgeschwindigkeit	stagnierend bis langsam überronnene Flachwasserbereiche
0 bis 10 cm/s	stagnierend bis langsam durchflossene Bereiche mittlerer Tiefe
> 10 cm/s	stagnierend bis langsam durchflossene Bereiche großer Tiefe

Tab. 4: **Darstellung der erhobenen Substratklassen/Choriotope**

Substratbezeichnung	Verbale Beschreibung	Durchmesser
Megalithal	Große Steine, Blöcke und anstehender Fels	> 40 cm
Makrolithal (Blöcke)	Grobes Blockwerk, etwa kopfgroße Steine bis maximal 40 cm Durchmesser vorherrschend, mit variablen Anteilen von Steinen, Kies und Sand	20–40 cm
Mesolithal (Steine)	Faust- bis handgroße Steine mit variablem Kies- und Sandanteil	6,3–20 cm
Mikrolithal (Grobkies)	Grobkies (Taubenei- bis Kinderfaustgröße) mit Anteilen von Mittel- und Feinkies sowie Sand	2–6,3 cm
Akal (Kies)	Fein- und Mittelkies	0,2–2 cm
Psammal (Sand)	Sand	0,063–2 mm
Pelal	Schlick, Schluff und Schlamm	<0,063 mm

Einteilung nach Önorm M 6232 und wurde mittels Ansprache des dominierenden Choriotop-typs des jeweiligen Polygons erhoben (siehe Tab. 4). Anthropogene Regulierungsmaßnahmen wurden in Querbauwerke (Wehre, Sohlschwellen, etc.) und Längsverbauungen (Blockwurfsicherung, Piloten etc.) untergliedert und ebenfalls kartiert.

Auswertung und Darstellung der Kartierung

Die im Gelände erhobenen Daten wurden im Software-Programm ESRI ArcGIS (Version 9.0) digitalisiert. Die Berechnung der Ergebnisse erfolgte mittels ArcGIS bzw. MS Excel. In die Flächenbilanzierung wurden alle anthropogenen Regulierungsmaßnahmen integriert, die sich unmittelbar im *active channel* befanden. Die Kartierungsergebnisse der Gewässersystemelemente sowie Mesohabitate wurden planlich bzw. mittels Excel-Diagrammen dargestellt. Auf die planliche Darstellung der Choriotope wurde verzichtet und lediglich eine verbale Beschreibung bzw. eine Darstellung durch Diagramme durchgeführt. Ebenso wurde mit den Totholzablagerungen verfahren. Die Evaluierung der Zustände VOR und NACH der Maßnahmensetzung erfolgte durch Vergleiche sowohl der planlichen Darstellungen als auch durch Vergleiche der unterschiedlichen Flächenanteile der erhobenen Parameter (Gewässersystemelemente, aquatische Mesohabitate, Choriotoptypen und Totholzablagerungen).

Befischung

Die Befischungen wurden, angelehnt an die Lebensraumkartierung, je Teillebensraum und sowohl 2001 als auch 2006 mittels Rückenaggregaten watend nach der »Catch-per-unit-effort« (CPUE) Methode durchgeführt (Ricker, 1975). Dabei wurde jeder Teillebensraum einmalig in Richtung flussauf mit möglichst gleich bleibendem Aufwand befishet, wobei je 3–5 m Gewässersbreite mindestens ein Fangpol verwendet wurde (Woschitz & Honsig-Erlenburg, 2002); zusätzlich wurde je Strecke eine art- und größenspezifische Fangerfolgsquote angegeben. Die Fische wurden auf Artniveau bestimmt, vermessen und lediglich im Jahr 2001 gewogen (Philips-Küchenwaage, Maximalgewicht: 5 kg, Genauigkeit: 1 g); für die Berechnungen im Jahr 2006 wurde das Gewicht der Fische basierend auf den Längen-Gewichtsregressionen des Jahres 2001 berechnet. Parallel zu den Befischungen wurden Messungen der Wassertemperatur und Leitfähigkeit mittels »Conductivity Meter«, Typ WTW-LF-320, durchgeführt. Die Verortung der befisheten Teillebensräume im Freiland erfolgte auf folierten Luftbildern, die Flächenausdehnung der befisheten Habitate wurde im Jahr 2001 anhand digitaler, entzerrter Luftbilder mit Hilfe von GIS-Software (ArcGIS) planimetrisch bzw. im Jahr 2006 vor Ort mittels optischem Distanzmessgerät (Fa. Riegl, Lasertape FG21-HA) erhoben.

Zur Erfassung des einheitlich regulierten Zustandes vor Umsetzung der Maßnahmen wurden an der Vils 2 Streckenabschnitte mit Längen von 120 m (Strecke 1) bzw. 150 m (Strecke 2) befishet (Abb. 1). Am oberen Ende der Strecke 2 befand sich ein Querbauwerk mit einem aus-

geprägten Kolkbereich. Die durchschnittliche Gewässerbreite der Strecken betrug 17 m, Habitate mit mittlerer Tiefe und rascher Fließgeschwindigkeit dominierten. Die Leitfähigkeit lag zum Zeitpunkt der Erhebungen bei 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$, die Wassertemperatur bei 9 °C. Aufgrund der heterogenen Habitatbedingungen im Restrukturierungsabschnitt im Jahr 2006 wurden innerhalb eines Bereiches von rund 1000 m unterschiedliche Lebensraumtypen beprobt. Die Wassertemperaturen lagen bei der Beprobung im Jahr 2006 zwischen 8,1 und 10 °C, die Leitfähigkeit schwankte je nach Habitattyp (Hauptarm, Seitenarm) zwischen 307 und 487 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Die Untersuchungen an der Vils wurden am 28. 10. 01 bei einem Durchfluss von 4,5 m^3/s und am 18. 9. 06 (bei einem Anstieg des Abflusses von 4 auf 19 m^3/s) bzw. am 26. 10. 06 bei 2,9 m^3/s durchgeführt (siehe Abb. 2). Am 18. 9. 06 konnten durch den ansteigenden Abfluss lediglich Befischungen in den lateralen Augewässern bzw. einem stagnierenden Seitenarmbereich durchgeführt werden; alle anderen Habitate wurden im Zuge des zweiten Termins am 26. 10. 06 erfasst.

Auswertung

Die Auswertungen umfassten Artenverteilungen, Längenhäufigkeitsverteilungen sowie die auf ha bzw. 100 m standardisierten Abundanz- bzw. Biomassewerte. Dabei wurden sowohl der Gesamtfang, die Ergebnisse je Habitattyp (getrennt nach Haupt- und Seitenarm) als auch die Einzelstreckenergebnisse ausgewertet und artspezifisch und nach Altersklassen (für Bachforelle und Regenbogenforelle) anhand von Excel-Diagrammen bzw. Tabellen dargestellt. Bei Bach- und Regenbogenforelle wurde zwischen den Alterstadien 0+, 1+ und >1+ unterschieden; Individuen zwischen 50 und 100 mm wurden dabei der 0+ Klasse, Individuen >100 bis 160 mm der 1+ Klasse zugeordnet; größere Individuen wurden in der Klasse >1+ zusammengefasst. Bei Elritze und Koppe wurde keine Unterscheidung in Altersklassen vorgenommen. Zur Darstellung der Längenhäufigkeiten wurden die Fänge je Fischart in 10-mm-Klassen zusammengefasst und unter Angabe der Klassenobergrenze in Diagrammen dargestellt. Zur Ermittlung der mittleren Abundanz- bzw. Biomassewerte je Habitattyp wurden anhand der Werte von Einzelstrecken desselben Typs Mittelwerte gebildet bzw. wurde beim Habitattyp »Augewässer« aufgrund der kleinräumigen Strukturierung ein nach der Fläche des jeweiligen beprobten Abschnittes gewichteter Mittelwert errechnet. Aufgrund der verwendeten Methodik (einmalige Befischung und Ergänzung der Fangwerte mittels art- und stadienspezifischer Fangenerfolgsquote) und der relativ geringen Dimension der befischten Habitatflächen kann davon ausgegangen werden, dass die CPUE-Werte für Dichte und Biomasse zumindest 90% des tatsächlichen Bestandes darstellen.

Fischökologische Bewertung der Maßnahmen nach EU-Wasserrahmenrichtlinie

Für die Bewertung der fischökologischen Funktionsfähigkeit des Gesamtabschnittes mittels Fisch-Index-Austria (FIA) (Haunschmid et al., 2006b) wurden, angelehnt an die Streifenbefischungsmethode (Haunschmid et al., 2006a), die gemittelten Bestandeswerte je Habitattyp mit dem Ausmaß der jeweils kartierten Gesamthabitatfläche im Untersuchungsabschnitt gewichtet und so ein Gesamtbestand je Art und Altersstadium für den gesamten Maßnahmenabschnitt errechnet. Für die Bestandsberechnungen des Jahres 2001 wurden Habitate geringer Tiefe und rascher Fließgeschwindigkeit, die zum Zeitpunkt der Befischung durch eine etwas erhöhte Wasserführung eine größere Tiefe bzw. generell auch bei geringerem Abfluss keinen Furt-Charakter wie im Jahr 2006 aufwiesen, den Habitaten mittlerer Tiefe und großer Fließgeschwindigkeit zugerechnet. Für die Bewertung der fischökologischen Funktionsfähigkeit wurde das von Haunschmid et al. (2006b) vorgeschlagene fischökologische Leitbild für die Vils entsprechend den verfügbaren Informationen abgeändert (siehe Kapitel Leitbild).

Ergebnisse

Ist-Zustand des Lebensraumes vor Maßnahmensetzung

Die beschriebene Regulierungssituation bedingt äußerst monotone Verhältnisse bezüglich der Gewässersystem-Elemente im *active channel* (Abb. 2). Das aktive Gerinnebett wird durch

einen Hauptarm dominiert, Seitenarme unterschiedlicher Ausprägung sowie »Tümpel« sind nicht vorhanden. Die semi-terrestrischen Habitate beschränken sich auf kleinräumige, unbewachsene Sedimentbänke (Abb. 4). Dementsprechend monoton stellen sich auch die aquatischen Mesohabitate dar (Abb. 5). Rasch überflossene Bereiche dominieren, bezogen auf die Tiefenklassen herrschen mittlere Wassertiefen vor. Langsam überflossene Bereiche beschränken sich auf die Rückstaubereiche der Wehranlage und der Sohlstufen. Die Mündungsbereiche der Zubringer sind – mit Ausnahme jenes wenige Meter flussauf der Wehranlage einmündenden Kühbachs – hart verbaut und nicht niveaugleich angebunden.

Ist-Zustand des Lebensraumes nach Maßnahmensetzung

Nach Umsetzung der Maßnahmen ist das aktive Gerinnebett nunmehr durch bewachsene und unbewachsene Sedimentinseln und -bänke geprägt, es finden sich neben dem nach wie vor dominierenden Hauptarm Seitenarme unterschiedlichster Anbindungssituation (Abb. 6). Die durchschnittliche Breite des gesamten Gerinnebetts beträgt 33 m, die maximale Breitenausdehnung befindet sich im unteren Abschnittsbereich und liegt bei 69 m. Im unteren Untersuchungsabschnitt befindet sich das Schretter-Wehr mit Ausleitungskanal, Blockwurfufer befinden sich nach wie vor rechtssufrig bzw. im unteren Abschnitt bei der Wehranlage. Augewässer machen insgesamt 10.049 m² aus, für Fische bewanderbar, das heisst an die Vils angebunden, sind davon zum Zeitpunkt der Kartierung 7861 m².

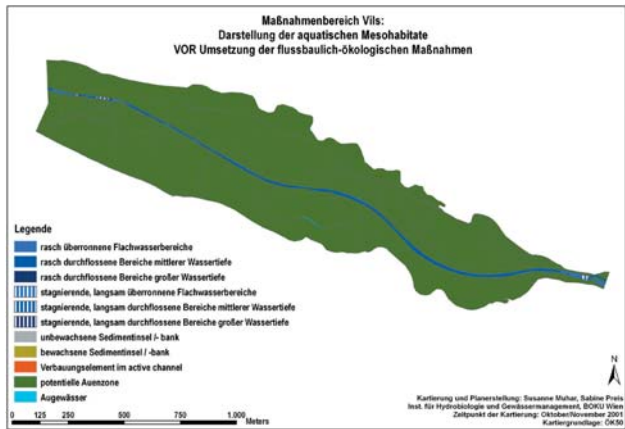


Abb. 5: Darstellung der aquatischen Mesohabitate vor Umsetzung der Maßnahmen im Bereich Vils



Abb. 6: Darstellung der Gewässersystem-Elemente nach Umsetzung der Maßnahmen im Bereich Vils

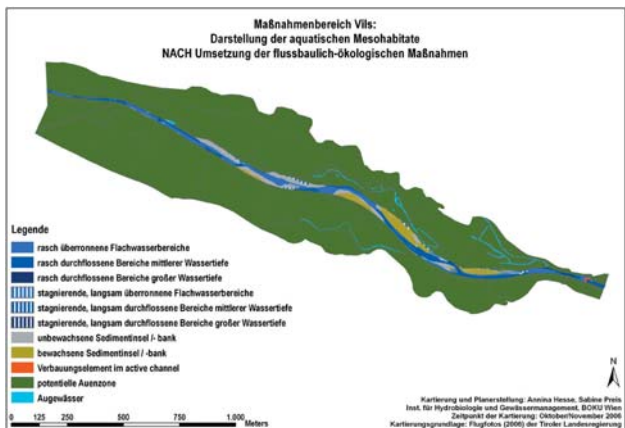


Abb. 7: Darstellung der aquatischen Mesohabitate nach Umsetzung der Maßnahmen im Bereich Vils

Tab. 5: **Zusammenfassung der dominanten fischrelevanten Teillebensraum-Flächen (m²)** als Basis zur Gewichtung der Fischbestände zur Bewertung der fischökologischen Funktionsfähigkeit des gesamten Untersuchungsabschnittes nach Haunschmid et al. (2006b); für die Bewertung wird lediglich der für Fische erreichbare, an die Vils angebundene Teil der Auengewässer (7861 m² von insgesamt 10.049 m²) berücksichtigt.

Habitatbezeichnung	Hauptarm	Seitenarm	Augewässer
Flach [< 30 cm] rasch [> 10 cm/s]	24.579	2448	
Mittel [< 30 cm–100 cm] rasch [> 10 cm/s]	19.841	82	
Flach [< 30 cm] stagnierend [< 10 cm/s]	0	2413	
Mittel [30–100 cm] stagnierend [< 10 cm/s]	892	0	
Gesamt	45.312	4943	7681

Betrachtet man die aquatischen Mesohabitate (Abb. 7) so dominieren im Hauptarm rasch durchflossene Bereiche mit geringen (vor allem Furten) sowie mittleren Wassertiefen. Rasch durchflossene Bereiche großer Wassertiefe sind lokal ausgebildet. In den an den Hauptarm angebotenen Seitenarmen überwiegen rasch überronnene Flachwasserbereiche; stagnierende bis langsam durchflossene Bereiche, die meist durch Bereiche geringer bzw. mittlerer Tiefe gekennzeichnet sind, finden sich nur in den einseitig angebundenen bzw. isolierten Seitenarmen. In Tab. 5 sind zusammenfassend die dominanten und fischökologisch relevanten Teillebensraumflächen, die zu einer Gewichtung der Fischbestandswerte herangezogen wurden, dargestellt.

Die Substratverteilung ist vor allem durch eine deutliche Zunahme von Mikro- bzw. Mesolithal-Flächen bei gleichzeitiger Abnahme von Makrolithal gekennzeichnet. Weiters kommt es kleinflächig in Bereichen stagnierender Seitenarme zur Ansammlung von Pelal. Totholz innerhalb des Gewässers fehlt sowohl vor als auch nach Umsetzung der Maßnahmen fast vollständig.

Befischung

Insgesamt wurden an der Vils im Jahr 2001 4590 m² und im Jahr 2006 6239 m² befischt. Im Jahr 2001 dominierten bei den Beprobungen Habitate mittlerer Tiefe und großer Fließgeschwindigkeit; im Jahr 2006 hingegen, nach den Restrukturierungsmaßnahmen, wurden

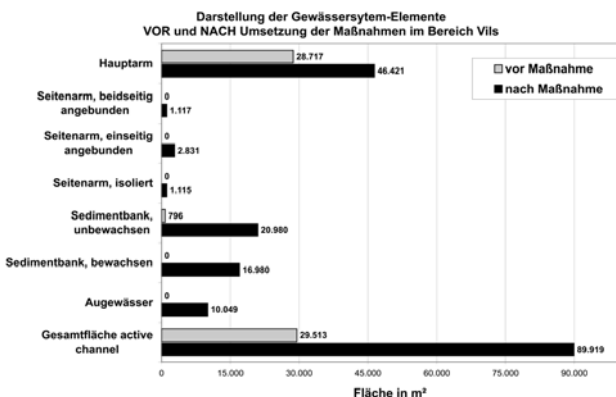


Abb. 8: Verteilung der Gewässersystem-Elemente (m²) vor und nach Umsetzung der Maßnahmen im Bereich der Vils

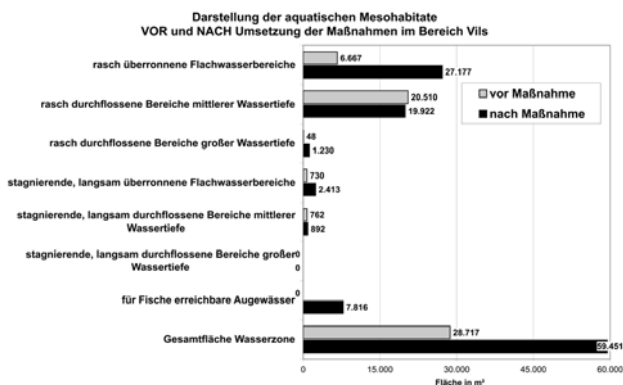


Abb. 9: Verteilung der Lebensraumtypen (m²) vor und nach Umsetzung der Maßnahmen im Bereich der Vils

Tab. 6: **Verteilung der Gesamtflächen der unterschiedlichen beprobten Teillebensraumtypen (m² und %) im Jahr 2001 und 2006; Anzahl der beprobten Teillebensräume je Typ in Klammer**

Beprobte Habitatflächen pro Jahr (Streckenanzahl)	Jahr			
	2001 (m ²)	2006 (m ²)	2001 (%)	2006 (%)
Hauptarm flach [< 30 cm] rasch [> 10 cm/s]		2681 (3)		43,0
Hauptarm mittel [30 cm–100 cm] rasch [> 10 cm/s]	4590 (2)	1946 (3)	100,0	31,2
Seitenarm mittel [30 cm–100 cm] stagnierend [< 10 cm/s]		153 (1)		2,5
Seitenarm flach [< 30 cm] stagnierend [< 10 cm/s]		819 (5)		13,1
Augewässer		640 (4)		10,3
Gesamt	4590	6239	100,0	100,0

deutlich heterogenere Habitatbedingungen vorgefunden und beprobt (Tab. 6); rasch durchströmte Seitenarmbereiche wurden zum Zeitpunkt der Befischungen nicht vorgefunden.

Können im Jahr 2001 an der Vils lediglich drei Arten (Bachforelle, Regenbogenforelle und Koppe) nachgewiesen werden, erhöht sich das Artenspektrum nach den Maßnahmen durch den Nachweis von Aitel und Elritze auf fünf (Abb. 11). Weiters kann eine deutliche Steigerung der Koppenfänge festgestellt werden. In Tab. 7 ist der Gesamtfang je Art und Habitattyp dargestellt. Betrachtet man die standardisierten Bestände je Habitattyp (Tab. 8), so zeigt sich, dass die Koppe ihre Bestände in rasch fließenden Flachwasserbereichen des Hauptarmes mit mittlerer Tiefe von 2001 auf 2006 vervielfachen konnte (Anstieg von 122 Ind./ha auf 6665 Ind./ha). Die nächsthöchsten Dichten der Koppe werden im Jahr 2006 in langsam fließenden Seitenarmbereichen mit geringer bzw. mittlerer Tiefe nachgewiesen (2745 Ind./ha bzw. 1307 Ind./ha); in rasch fließenden Bereichen des Hauptarmes mit mittlerer Tiefe erreicht die Koppe eine Dichte von 324 Ind./ha.

Die Gesamtdichten der Bachforelle nimmt in den Hauptarmbereichen mittlerer Tiefe mit raschen Fließbedingungen von 2001 auf 2006 ab (von 458 Ind./ha auf 402 Ind./ha), wobei jedoch der Anteil von Individuen der >1+ Altersklasse und die Biomasse in diesem Habitattyp deutlich zunehmen (von 196 Ind./ha auf 257 Ind./ha bzw. von rund 45 kg/ha auf 56 kg/ha). Die weitest aus höchsten Dichten erreicht die Bachforelle im Jahr 2006 jedoch in stagnierenden Seiten-

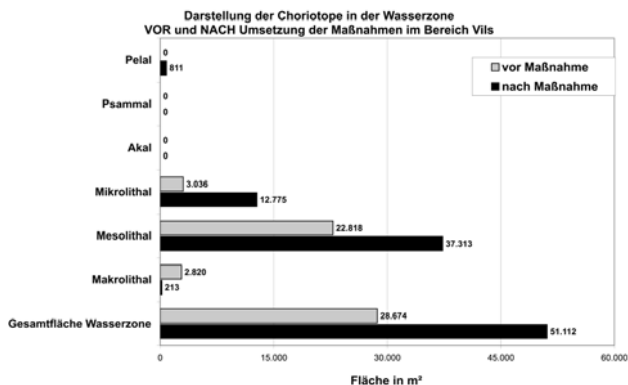


Abb. 10: Verteilung der Choriotope (m²) vor und nach Umsetzung der Maßnahmen im Bereich der Vils (ohne Augewässer)

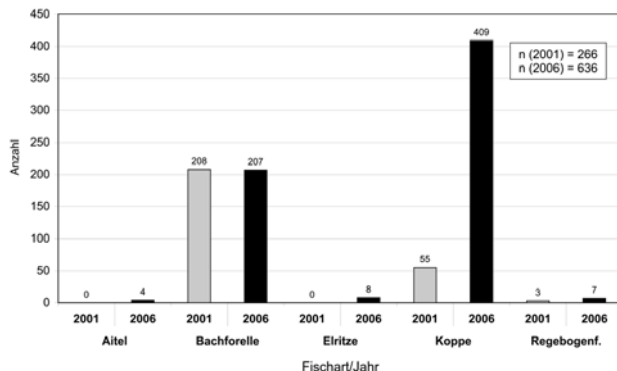


Abb. 11: Artenverteilung des Gesamtfanges an der Vils in den Jahren 2001 und 2006

Tab. 7: **Gesamtfang an der Vils in den Jahren 2001 und 2006**, unterteilt nach Habitattyp und Fischart; Informationen aus dem Jahr 2006 in *kursiver* Schrift

Fischart	Aitel		Bachforelle		Elritze		Koppe		Regenbogenf.		Gesamt	
Habitatbezeichnung	2001	2006	2001	2006	2001	2006	2001	2006	2001	2006	2001	2006
Hauptarm flach [< 30 cm] rasch [> 10 cm/s]	0	0	0	16	0	0	0	235	0	1	0	252
Hauptarm mittel [30–100 cm] rasch [> 10 cm/s]	0	0	208	68	0	0	55	76	3	3	266	147
Seitenarm mittel [30–100 cm] stagnierend [< 10 cm/s]	0	0	0	38	0	0	0	20	0	0	0	58
Seitenarm flach [< 30 cm] stagnierend [< 10 cm/s]	0	4	0	44	0	6	0	77	0	1	0	132
Augewässer	0	0	0	41	0	2	0	1	0	2	0	46
Gesamt	0	4	208	207	0	8	55	409	3	7	266	636

Tab. 8: **Standardisierte und gemittelte Bestände** (CPUE, Ind./ha und kg/ha bzw. Ind./100 m und kg/100m) je Habitattyp, Fischart und Altersstadium vor bzw. nach Umsetzung der Maßnahmen; FA ... Fischart, BF ... Bachforelle, K ... Koppe, RF ... Regenbogenforelle, El ... Elritze, Ai ... Aitel

VOR Umsetzung der Maßnahmen											
Habitattyp	FA	Ind./ha			Biomasse		Ind./100 m			Biomasse	
		Ge-samt	0+	1+	>1+	kg/ha	Ge-samt	0+	1+	>1+	kg/100 m
Hauptarm mittel [30–100 cm] rasch [>10 cm/s]	BF	458	145	118	196	45,4	78	25	20	33	7,7
	K	122	–	–	–	1,1	21	–	–	–	0,2
	RF	6	0	0	6	4,6	1	0	0	1	0,8
NACH Umsetzung der Maßnahmen											
Habitattyp	FA	Ind./ha			Biomasse		Ind./100 m			Biomasse	
		Ge-samt	0+	1+	>1+	kg/ha	Ge-samt	0+	1+	>1+	kg/100 m
Hauptarm mittel [30–100 cm] rasch [>10 cm/s]	BF	402	88	57	257	55,8	37	8	5	24	5,4
	K	324	–	–	–	3,1	35	–	–	–	0,3
	RF	12	0	0	12	2,7	1	0	0	1	0,3
Seitenarm flach [<30 cm] stagnierend [<10 cm/s]	BF	1100	554	418	125	29,2	25	12	8	5	1,0
	K	2745	–	–	–	12,5	70	–	–	–	0,4
	RF	11	0	11	0	0,1	0,4	0	0,4	0	0,005
Hauptarm flach [<30 cm] rasch [>10 cm/s]	Ai	127	127	0	0	0,0	2	2	0	0	0,0
	El	349	–	–	–	–	6	–	–	–	–
	BF	63	44	8	12	2,5	6	4	1	1	0,3
Seitenarm mittel [30–100 cm] stagn. [<10 cm/s]	K	6665	–	–	–	51,2	669	–	–	–	5,1
	RF	2	0	0	2	1,2	0,3	0	0	0,3	0,1
	BF	2484	1046	654	784	96,7	37	16	10	12	1,5
Augewässer	K	1307	–	–	–	11,2	20	–	–	–	0,2
	BF	641	531	78	31	6,5	22	18	3	1	0,2
	K	16	0	0	0	0,3	0,5	0	0	0	0,01
	RF	31	31	0	0	0,3	1	1	0	0	0,01
	El	31	–	–	–	–	1	–	–	–	–

armbereichen mittlerer bzw. geringer Tiefe (2484 Ind./ha bzw. 1100 Ind./ha) mit Biomassen von 97 kg/ha bzw. 29 kg/ha, wobei hier vor allem die 0+ und 1+ Altersklasse in den höchsten Dichten vorgefunden werden. Elritzen und Aitel finden sich an der Vils ausschließlich im Jahr 2006 und erreichen in flachen Seitenarmen mit stagnierenden Fließbedingungen Dichten von 349 Ind./ha bzw. von 127 Ind./ha. Augewässer beherbergen vor allem 0+ Individuen der Bachforelle (531 Ind./ha); weiters werden in Augewässern juvenile Regenbogenforellen, Elritzen und Koppen in Dichten von 31 Ind./ha, 31 Ind./ha und 16 Ind./ha gefangen. Die höchsten Biomassen insgesamt werden von der Bachforelle im Jahr 2006 in stagnierenden Seitenarmbe-

reichen mittlerer Tiefe (97 kg/ha) und in rasch fließenden Hauptarmbereichen mittlerer Tiefe (56 kg/ha) erreicht. Die Koppe erreicht in flachen, rasch strömenden Hauptarmbereichen ihre höchste Biomasse mit 51 kg/ha. Die Ergebnisse der Einzelstrecken sind der Vollständigkeit halber in Tabelle 9 angeführt.

Längenhäufigkeitsverteilungen

Von der Bachforelle werden in den Jahren 2001 und 2006 ähnliche Stückzahlen gefangen und ein ähnlicher Altersaufbau nachgewiesen (Abb. 12). Elritzen werden an der Vils ausschließlich im Jahr 2006 in Längen von 10 bis 80 mm nachgewiesen (Abb. 13). Aitel werden an der Vils, ebenso wie Elritzen, nur im Jahr 2006 nachgewiesen, wobei die gefangenen Individuen Längen von 35 mm (3 Individuen) bzw. 40 mm (1 Individuum) aufweisen. Neben Elritze und Aitel profitiert vor allem die Koppe von den besseren Habitatbedingungen nach der Restrukturierung, was eine intensive Zunahme der Fänge als auch eine signifikante Verbesserung des Altersaufbaues verdeutlichen (Abb. 14). Regenbogenforellen werden in beiden Jahren in geringen Stückzahlen nachgewiesen, wobei die nachgewiesenen Längen im Jahr 2006 geringer sind als im Jahr 2001 (Abb. 15).

Bestände

Insgesamt kommt es, bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet, zu einer deutlichen Veränderung der Fischbestände. Die Biomasse der Bachforelle sinkt zwei Jahre nach Umsetzung der Maßnahmen von rund 45 kg/ha auf 23 kg/ha, bedingt vor allem durch die Abnahme der Dichte größerer Individuen (1+ und >1+) bei einer gleichzeitigen leichten Zunahme des 0+ Jahrganges (Tab. 10). Die Koppe vervielfacht ihre Bestände bei einer gleichzeitigen Steigerung ihrer Biomasse von rund 1 kg/ha auf 25 kg/ha. Aitel und Elritze werden lediglich im Jahr 2006 in geringen Dichten nachge-

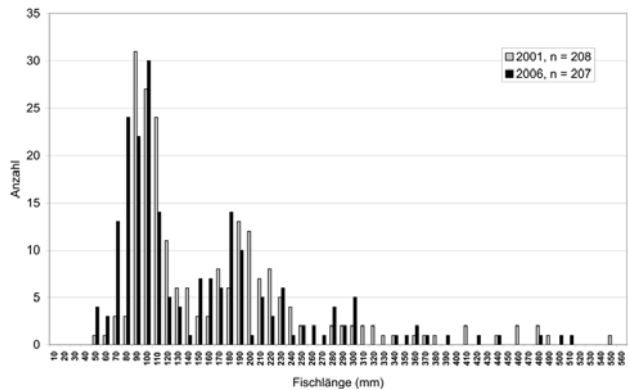


Abb. 12: Längenhäufigkeitsverteilung der Bachforelle an der Vils in den Jahren 2001 und 2006

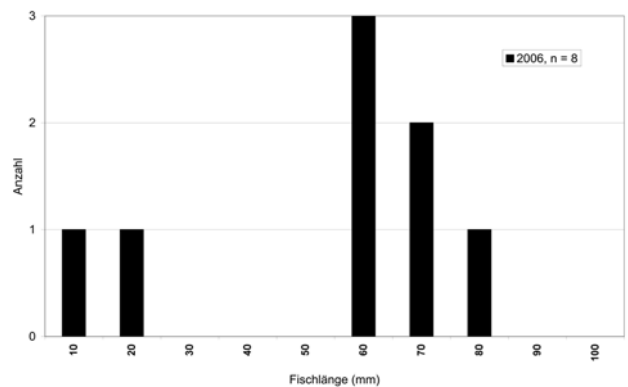


Abb. 13: Längenhäufigkeitsverteilung der Elritze an der Vils im Jahr 2006

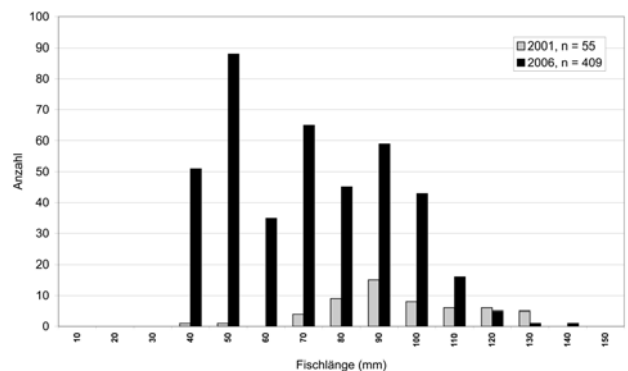


Abb. 14: Längenhäufigkeitsverteilung der Koppe an der Vils in den Jahren 2001 und 2006

Tab. 9: **Absolute Fangzahlen und standardisierte Bestände** (CPUE, Ind./ha und kg/ha bzw. Ind./100 m und kg/100 m) je beprobter Habitatfläche, aufgeteilt nach Fischart und Altersstadium vor bzw. nach Umsetzung der Maßnahmen an der Vils; die standardisierten Abundanz- und Biomassewerte wurden, basierend auf dem angegebenen artspezifischen Fangergfolg, jeweils auf 100% hochgerechnet; L ... Länge bzw. F ... Fläche des beprobten Teilbereichs; H-ID ... Habitat-ID nach Beprobungsablauf; FE ... Fischart, BF ... Bachforelle, K ... Koppe, RF ... Regenbogenforelle, El ... Elritze, Ai ... Aitel

VOR Umsetzung der Maßnahmen																			
H-ID	Streckenbeschreibung		Fangergebnis [Ind.]				Ind./ha		Biomasse		Ind./100 m		Biomasse						
	Habitat	L [m]	F [m]	FE [%]	FA	Gesamt	0+	1+	>1+	kg/ha	Gesamt	0+	1+	>1+	kg/100 m				
1	Hauptarm mittel [30–100 cm] rasch [≥10 cm/s]	120	2040	100 BF	102	31	28	43	8121	500	152	137	211	39,8	85	26	23	36	6,8
				100 K	28	—	—	—	225	137	—	—	—	1,1	23	—	—	—	0,2
				100 RF	1	0	0	1	180	5	0	0	5	0,9	1	0	0	1	0,2
2	Hauptarm mittel [30–100 cm] rasch [≥10 cm/s]	150	2550	100 BF	106	35	25	46	13007	416	137	98	180	51,0	71	23	17	31	8,7
				100 K	27	—	—	—	217	106	—	—	—	0,9	18	—	—	—	0,1
				100 RF	2	0	0	2	2146	8	0	0	8	8,4	1	0	0	1	1,4
NACH Umsetzung der Maßnahmen																			
H-ID	Streckenbeschreibung		Fangergebnis [Ind.]				Ind./ha		Biomasse		Ind./100 m		Biomasse						
	Habitat	L [m]	F [m]	FE [%]	FA	Gesamt	0+	1+	>1+	kg/ha	Gesamt	0+	1+	>1+	kg/100 m				
1	Hauptarm mittel [30–100 cm] rasch [≥10 cm/s]	50	350	100 BF	14	4	2	8	1783	400	114	57	229	51,0	28	8	4	16	3,6
				100 K	3	—	—	—	18	86	—	—	—	0,5	6	0	0	0	0,0
				80 BF	15	3	3	9	1547	1056	222	612	—	109,1	42	9	9	24	4,4
2	Seitenarm flach [≤30 cm] stagnierend [≤10 cm/s]	45	180	60 K	36	—	—	—	290	3333	—	—	—	26,8	133	—	—	—	1,1
				100 RF	1	1	—	—	—	56	0	56	0	0,6	2	0	2	0	0,0
3	Seitenarm flach [≤30 cm] stagnierend [≤10 cm/s]	45	158	100 BF	2	2	—	—	12	127	127	0	0	0,7	4	0	0	0	0,0
				100 K	21	—	—	—	116	1333	—	—	—	7,4	47	0	0	0	0,3
4	Hauptarm flach [≤30 cm] rasch [≥10 cm/s]	72	576	100 BF	6	5	1	—	24	104	87	17	0	0,4	8	7	1	0	0,0
				100 K	14	—	—	—	170	243	0	0	0	3,0	19	0	0	0	0,2
5	Hauptarm flach [≤30 cm] rasch [≥10 cm/s]	120	1440	100 BF	8	2	1	5	987	56	14	7	35	6,9	7	2	1	4	0,8
				100 K	94	—	—	—	794	653	—	—	—	5,5	78	—	—	—	0,7
				100 RF	1	—	—	1	536	7	0	0	7	3,7	1	0	0	1	0,4
6	Seitenarm flach [≤30 cm] stagnierend [≤10 cm/s]	12	18	100 Ai	1	1	0	0	0	556	556	0	0	0	8	8	0	0	0,0
				100 BF	2	—	2	—	24	1111	0	1111	0	13,1	17	0	17	0	0,2
				100 El	3	—	—	—	—	1667	—	—	—	—	25	—	—	—	—
				100 K	4	—	—	—	13	2222	—	—	—	7,3	33	—	—	—	0,1
7	Seitenarm flach [≤30 cm] stagnierend [≤10 cm/s]	39	78	100 BF	25	19	6	—	180	3205	2436	769	0	23,1	64	49	15	0	0,5
				30 K	16	—	—	—	49	6838	—	—	—	20,9	137	—	—	—	0,4
8	Hauptarm mittel [30–100 cm] rasch [≥10 cm/s]	83	996	100 BF	14	—	3	11	4359	141	0	30	110	43,8	17	0	4	13	5,3
				100 K	50	—	—	—	384	502	—	—	—	3,9	60	—	—	—	0,5
				100 RF	2	0	0	2	604	20	0	0	20	6,1	2	0	0	2	0,7
9	Hauptarm mittel [30–100 cm] rasch [≥10 cm/s]	60	600	100 BF	40	9	5	26	4365	667	150	83	433	72,7	67	15	8	43	7,3
				100 K	23	—	—	—	300	383	—	—	—	5,0	38	—	—	—	0,5
				100 RF	1	0	0	1	127	17	0	0	17	2,1	2	0	0	2	0,2
				100 El	2	—	—	—	9	30	30	0	0	0,1	3	0	0	0	0,0
10	Hauptarm flach [≤30 cm] rasch [≥10 cm/s]	67	665	100 BF	2	2	—	—	966	19098	—	—	—	145,2	1910	—	—	—	14,5
				10 K	127	—	—	—	966	2484	1046	654	784	96,7	37	16	10	12	1,5
11	Seitenarm mittel [30–100 cm] stagnierend [≤10 cm/s]	102	153	100 BF	38	16	10	12	1480	171	1307	—	—	11,2	20	—	—	—	0,2
				100 K	20	—	—	—	171	1307	—	—	—	7,7	25	25	0	0	0,1
12	Lauenbach flach [≤30 cm] rasch [≥10 cm/s]	12	18	100 BF	3	3	—	—	14	1667	1667	0	0	10,3	8	—	—	—	0,2
				100 K	1	—	—	—	19	556	—	—	—	7,2	34	28	6	0	0,4
13	Lauenbach mittel [30–100 cm] stagnierend [≤10 cm/s]	32	160	100 BF	11	9	2	—	115	688	563	125	0	7,2	3	—	—	—	—
				100 El	1	—	—	—	—	63	—	—	—	—	3	—	—	—	—
14	Lauenbach mittel [30–100 cm] stagnierend [≤10 cm/s]	30	150	100 BF	7	4	2	1	128	467	267	133	67	8,5	23	13	7	3	0,4
15	Lauenbach mittel [30–100 cm] stagnierend [≤10 cm/s]	22	132	100 BF	15	13	1	1	140	1136	985	76	76	10,6	68	59	5	5	0,6
				100 RF	2	2	0	0	16	152	152	0	0	1,2	9	9	0	0	0,1
16	Lauenbach flach [≤30 cm] rasch [≥10 cm/s]	90	180	100 BF	5	5	0	0	17	278	278	0	0	1,0	6	6	0	0	0,0
				100 El	1	—	—	—	—	56	—	—	—	—	1	—	—	—	—
17	Seitenarm flach [≤30 cm] stagnierend [≤10 cm/s]	77	385	100 Ai	3	3	0	0	0	78	78	0	0	0,0	4	4	0	0	0,0
				100 El	3	—	—	—	—	78	—	—	—	—	4	—	—	—	—

wiesen, wobei sich beim Aitel der Nachweis auf das 0+ Stadium beschränkt. Wurden im Jahr 2001 von der Regenbogenforelle lediglich Individuen >1+ gefangen, finden sich im Jahr 2006 in Augewässern in geringer Dichte 0+ Stadien bzw. in stagnierenden Seitenarmbereichen 1+ Individuen (Tab. 8 und Tab. 10).

Fischökologische Bewertung

Die fischökologische Bewertung des restrukturierten Gesamtabschnittes auf Basis der nach der Habitatverteilung gewichteten Abundanzen und Biomassen mittels FIA ergibt für den Zustand vor Umsetzung der Maßnahmen 2,5 (»mäßiger Zustand«) mit der Biomasse (46,5 kg/ha) als aktivem K.o.-Kriterium. Nach Umsetzung ergibt sich trotz eines verbesserten Gesamtwertes von 1,3 durch die Biomasse als aktives K.o.-Kriterium (48,2 kg/ha) weiterhin ein mäßiger Zustand. Die deutliche Verbesserung der fischökologischen Funktionsfähigkeit von 2,5 auf 1,3 erklärt sich vor allem durch den Nachweis reproduzierender Elritzen (Einstufung der Reproduktion mit »3«), einiger juveniler Aitel (Einstufung der Reproduktion mit »5«) bzw. den deutlich verbesserten Altersaufbau der Koppe (Verbesserung der Einstufung der Reproduktion von »2« auf »1«); die Zunahme der Biomasse im Jahr 2006 ist vor allem auf die enorme Zunahme der Koppendichte, vor allem in flachen und rasch strömenden Hauptarmbereichen, zurückzuführen.

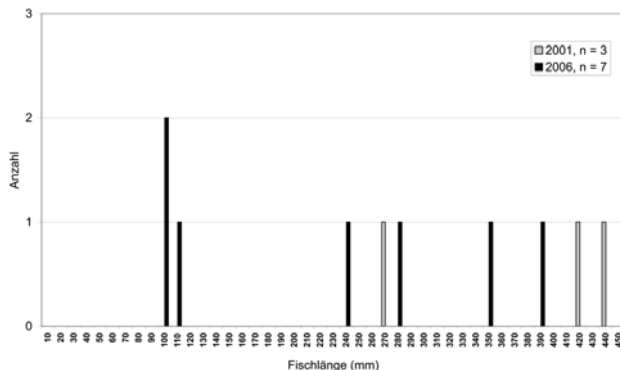


Abb. 15: Längenhäufigkeitsverteilung der Regenbogenforelle an der Vils in den Jahren 2001 und 2006

Tab. 10: Standardisierte, nach Lebensraum gewichtete Abundanz- bzw. Biomassewerte (CPUE, Ind./ha und kg/ha) je Art und Altersstadium für den gesamten Maßnahmenabschnitt an der Vils vor und nach Umsetzung der Maßnahmen

VOR Umsetzung der Maßnahmen					
Fischart	Gesamt	Ind./ha			Biomasse kg/ha
		0+	1+	>1+	
Bachforelle	458	145	118	196	45,4
Koppe	122	–	–	–	1,1
Regenbogenforelle	6	0	0	6	4,6
Gesamt	585	145	118	202	51
NACH Umsetzung der Maßnahmen					
Fischart	Gesamt	Ind./ha			Biomasse kg/ha
		0+	1+	>1+	
Bachforelle	312	151	53	108	23,4
Koppe	3246	–	–	–	24,8
Regenbogenforelle	11	4	1	6	1,6
Elritze	20	–	–	–	–
Aitel	6	6	0	0	0,0
Gesamt	3595	161	54	114	50

Diskussion & Zusammenfassung

Im Herbst 2006, 2 Jahre nach Umsetzung der Maßnahmen, hat die Vils eine dem Leitbild angenäherte Charakteristik entwickelt. Die geänderten Habitatbedingungen an der Vils spiegeln sich in erster Linie durch den pendelnden Verlauf der Vils bzw. die neu entstandenen Habitattypen und das Vorhandensein der neu angelegten Brunnbäche und reaktivierten Grabensysteme wider. Innerhalb des *active channel* konnten sich durch die Maßnahmen (Aufweitung, Dynamisierung von Uferbereichen, Anhebung der Sohle, Anlegung von Augewässern) deutlich heterogenere Habitatstrukturen (Schotterbänke, ausgeprägte Wechsel zwischen Habitaten mittlerer und geringer Tiefe mit unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten) und Substratformationen ausbilden. Ebenso deutlich sind bereits zwei Jahre nach der Fertigstellung der Maßnahmen die Auswirkungen auf die Fischfauna. Elritzen, im Untersuchungsgebiet vor den Maßnahmen lediglich in einem der letzten ständig wasserführenden abgeschlossenen Autümpel, der sog. »Pferdetränke«, vorkommend, konnten sich wieder in den neu geschaffenen Augewässern bzw. den stagnierenden Seitenarmbereichen ausbreiten. Ebenfalls in stagnierenden Seitenarmbereichen wurden Aitel der 0+ Altersklasse nachgewiesen, die wahrscheinlich aus Bereichen flussauf der österreichischen Staatsgrenze stammen und vermutlich durch Drift an den Untersuchungsort gelangt sind. Aufgrund einer Biomasse von < 50 kg/ha kann der fischökologische Zustand der Vils jedoch, trotz Hinzukommens der gewässertypischen Elritze als vormals häufige Begleitart und des Aitels als seltene Begleitart sowie einer deutlichen verbesserten Bestandesdichte und Reproduktion der Koppe, nach wie vor nur als mäßig eingestuft werden. Es ist zwar anzunehmen, dass die Bestände methodenbedingt (Catch-per-unit-effort, siehe Methodik) etwas unterschätzt wurden, durch das Fehlen von Totholz als natürlicher Strukturbildner im Gewässerbett kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Bestände nach wie vor deutlich unter der Leitbildsituation liegen. Im Gegensatz zur deutlichen Zunahme der Gesamtbiomasse der Koppe im Untersuchungsgebiet steht der deutliche Rückgang der Bachforellenbiomasse, bedingt durch den Rückgang vor allem der Dichten der 1+ und $>1+$ Altersklasse, bezogen auf das gesamte Projektgebiet. Dieser Effekt ist vor allem auf die Verdoppelung der Wasserfläche im Projektgebiet durch die Aufweitung der Vils und das Dominieren flacher, rasch überströmter Furtbereiche im Jahr 2006 zurückzuführen. Flach und rasch überströmte Furten weisen im Jahr 2006 zwar mit 6665 Ind./ha und 51 kg/ha enorme Koppenbestände auf, Bachforellen finden sich dort jedoch bei einem deutlichen Überwiegen der 0+ Altersklasse lediglich in einer Dichte von 63 Ind./ha bzw. einer Biomasse von 2,5 kg/ha. Daher sinken konsequenterweise die Dichte und Biomasse der Bachforelle, bezogen auf das gesamte Projektgebiet, durch eine stärkere Gewichtung dieser Flachwasserhabitate deutlich ab, obwohl in Habitaten mittlerer Tiefe und hoher Fließgeschwindigkeit, deren Flächenanteil im Projektgebiet nach Umsetzung der Maßnahmen im Vergleich zur Situation vor Umsetzung der Maßnahmen ungefähr gleich geblieben ist, die Biomasse (von rund 45 kg/ha auf 56 kg/ha) und Dichte von $>1+$ Individuen (von 196 Ind./ha auf 257 Ind./ha) zugenommen hat. Bei zunehmender Sukzession des Restrukturierungsbereiches kann jedoch in Zukunft mit einer deutlichen Erhöhung der Abundanz und Biomasse der Bachforelle gerechnet werden, zumal sich das Wiedervorhandensein der zum Teil grundwassergespeisten, an das Hauptgerinne angebundenen Augewässer positiv auf das Überleben juveniler Stadien in den Wintermonaten auswirken dürfte. Dieser Entwicklung entgegenwirken und so die Ausbildung einer flusstypspezifischen Besiedelungsdichte erschweren könnte lediglich die fehlende Totholzanlieferung aus flussauf gelegenen Bereichen, das fehlende Kontinuum nach flussab bzw. die degradierten Habitatbedingungen flussauf des Projektgebietes. Das künstliche Einbringen von Totholzstrukturen vor allem in mittlere und tiefe rasch fließende Bereiche und die Öffnung des Kontinuums nach flussab könnten jedoch dazu beitragen, die Biomassen der Bachforelle im Untersuchungsabschnitt auf über 50 kg/ha anzuheben und zur Wiederherstellung des sehr guten ökologischen Zustandes beitragen.

Mit der Wiederbesiedelung des Untersuchungsabschnittes an der Vils durch die Äsche, die für die Vils als seltene Begleitfischart betrachtet wird, kann erst nach der Erholung der geringen Äschenbestände im Lech und der Passierbarmachung des Schretterwehres oder durch Initial-

besatz gerechnet werden. Bezogen auf andere Organismengruppen zeigen die bisher vorliegenden Monitoringergebnisse ebenfalls bereits positive Entwicklungen, wenngleich insbesondere bei den untersuchten Wirbeltieren wie Amphibien und Vögel (Landmann, 2006) die Entwicklung erst am Beginn steht. Deutlich positive Auswirkungen sind bereits auf die lokalen Amphibienbestände festzustellen. Bisher hat zwar erst die im Lechgebiet häufigste und anpassungsfähigste Froschart, der Grasfrosch, in größerem Umfang die frisch angelegten Amphibienteiche und reaktivierten Grabensysteme besiedelt, bei einem Fortschreiten der Sukzession von Vegetation und Habitatstruktur an den angelegten Ruhiggewässern ist aber mit verstärkter Nutzung durch andere bereits im Gebiet anwesende Arten (Erdkröte, Bergmolch) und auch mit Neuansiedlungen (Teichfrosch, Laubfrosch, Teichmolch) zu rechnen. Bei der Vogelwelt zeigen Busch- und Baumbrüter der Auen beim derzeitigen Sukzessionsstand der Vegetation kurz nach den Baumaßnahmen noch negative Folgen. Positive Effekte der Renaturierungsmaßnahmen sind aber bei Arten der Fließgewässer schon jetzt erkennbar bzw. vorauszusehen. Die Raumnutzbarkeit und Antreffhäufigkeiten (z. T. auch Revierdichten) haben sich für typische Singvögel des Uferraums wie Wasseramsel und Bergstelze verbessert bzw. erhöht, gefährdete Nichtsingvögel wie Gänsesäger und Flussuferläufer haben bereits gebrütet bzw. zeigen Ansiedlungstendenzen. Mittelfristig ist zu erwarten, dass bezüglich der Vogelfauna nicht nur Fließgewässer- und Uferarten von den Maßnahmen profitieren, sondern sich auch (bei Einsetzen entsprechender Sukzessionsprozesse der Vegetation) die Bestände von Baum- und Gebüscharten der Weichholzaunen wieder erholen.

Zusammenfassung

Insgesamt konnte durch die Maßnahmen eine deutliche Verbesserung der Lebensraumverhältnisse für die unterschiedlichsten gewässertypspezifischen Organismengruppen erreicht werden. Hinsichtlich des fischökologischen Gesamtzustandes des Restrukturierungsabschnittes ergibt sich trotz der deutlich erhöhten Reproduktion und Dichte der Koppe als einer typischen Leitfischart und dem erstmaligen Wiedernachweis von Elritzen in Vils-nahen Bereichen als typischer (ehemals häufiger) Begleitfischart aufgrund von Gesamtbiomassen unter 50 kg/ha nach wie vor ein mäßiger fischökologischer Status. Deutlich verbesserte Reproduktionsbedingungen für die Bachforelle durch dynamische Habitatbedingungen und eine ausgeprägte Ausbildung von raschen Flachwasserbereichen (Furten) sowie eine deutlichere Ausprägung von rasch fließenden Bereichen mit mittlerer und großer Tiefe lassen jedoch eine Zunahme der Bachforellenbestände auf über 50 kg/ha in Zukunft erwarten. Fehlender Totholzeintrag und eine dadurch fehlende natürliche Strukturierung des aquatischen Lebensraumes, das fehlende Kontinuum nach flussab bzw. die degradierten Habitatbedingungen der flussauf liegenden Bereiche könnten jedoch die Entwicklung eines dem Referenzzustand entsprechenden Bachforellenbestandes im Projektgebiet verzögern. Um den sehr guten ökologischen Zustand innerhalb des Restrukturierungsabschnittes zu erreichen, werden daher das künstliche Einbringen von Totholzstrukturen bzw. die Öffnung des Kontinuums nach flussab als ergänzende Maßnahmen vorgeschlagen.

Danksagung

Die vorliegenden Untersuchungen wurden im Rahmen des Projektes »Evaluierung flussbaulich-ökologischer Maßnahmen an Lech und Vils«, das vom BMLFUW (Bundeswasserbauverwaltung) im Wege des Amtes der Tiroler Landesregierung (Abt. Wasserwirtschaft) bzw. des Baubezirksamtes Reutte in Auftrag gegeben und finanziert wurde, begleitend zum EU-LIFE Projekt »Wildflusslandschaft Tiroler Lech« durchgeführt. Die AutorenInnen bedanken sich vor allem beim Baubezirksamt Reutte für die gute Zusammenarbeit sowie bei Hr. Robert Schretter und Hr. August Scheiber für die freundliche Unterstützung bei der Rekonstruktion der fischökologischen Leitbilder von Lech und Vils. Bedankt seien auch die vielen Kolleginnen und Kollegen, die bei den Erhebungen mitgewirkt haben, insbesondere Bettina Klingner und Annina Hesse für das große Engagement bei der Datenerhebung bzw. Datenauswertung.

LITERATUR

- Amt der Tiroler Landesregierung, A. f. U., 2000. LIFE – Natur »Wildflusslandschaft Tiroler Lech«. Antragsunterlagen 2000.
- Bain, M. B. und N. J. Stevenson, Eds. 1999. Aquatic Habitat Assessment. Bethesda, Maryland, American Fisheries Society.

- Drexler, S., 2006. Entwicklung der Lech-Flusslandschaft von 1856 bis 2002. Diplomarbeit am Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement. Wien, Universität für Bodenkultur.
- Egger, G., S. Aigner, S. Krassnitzer und K. Angermann, 2003. Evaluierung flussbaulich-ökologischer Maßnahmen an Lech und Vils im Rahmen des LIFE Natur-Projektes »Wildflusslandschaft Tiroler Lech« – Zwischenbericht: Ist-Zustands-Aufnahmen Lech und Lech-Zubringer; Fachbereich: Vegetation. Klagenfurt. Forschungsinitiative Natur und Umwelt. Studie im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung, BBA Reutte, Abteilung Wasserwirtschaft, und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.
- Haunschmid, R., W. Honsig-Erlenburg, R. Petz-Glechner, S. Schmutz, N. Schotzko, T. Spindler, G. Unfer und G. Wolfram, 2006a. Methodik-Handbuch: Fischbestandsaufnahmen in Fließgewässern. Mondsee. Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde. 39.
- Haunschmid, R., G. Wolfram, T. Spindler, W. Honsig-Erlenburg, R. Wimmer, A. Jagsch, E. Kainz, K. Hehenwarter, B. Wagner, R. Konecny, R. Riedmüller, G. Ibel, B. Sasano und N. Schotzko, 2006b. Erstellung einer fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Wien. Schriftenreihe des BAW. 104.
- HDO, 1999. Hydrographisches Jahrbuch von Österreich 1996. Wien. Hydrographisches Zentralbüro im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft.
- Landmann, A., 2006. LIFE-Projekt Wildflusslandschaft Tiroler Lech. Projekte F2.1 & F2.2: Erfolgskontrollen. Flussaufweitungen an Lech und Vils. Sperrenöffnungen an Hornbach und Schwarzwasserbach: Auswirkungen auf Amphibien und Vögel. Ergebnisse erster Monitoringstudien. Innsbruck. Institut für Naturkunde und Ökologie. 86.
- Mader, H., T. Steidl und R. Wimmer, 1996. Abflussregime österreichischer Fließgewässer. Wien. BM für Umwelt, Jugend und Familie. 192.
- Montgomery, D. R. and L. H. MacDonald, 2002. Diagnostic approach to stream channel assessment and monitoring. *Journal of the American Water Resources Association* **38**: 1–16.
- Preis, S., S. Muhar, M. Hinterhofer, D. Fleischanderl, A. Peinsitt und A. Mühlberg, 2003. Evaluierung flussbaulich-ökologischer Maßnahmen an Lech und Vils im Rahmen des Life Natur-Projektes »Wildflusslandschaft Tiroler Lech« – Zwischenbericht: Ist-Zustands-Aufnahmen Lech und Lech-Zubringer, Fachbereich: Aquatisch-terrestrische Lebensräume. Wien. Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Universität für Bodenkultur Wien. Studie im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung, BBA Reutte, Abteilung Wasserwirtschaft, und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.
- Ricker, W. E., 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Bulletin*. Ottawa, Department of the Environment, Fisheries and Marine Service. 382.
- Woschitz, G. und W. Honsig-Erlenburg, 2002. Mindestanforderungen bei quantitativen Fischbestandserhebungen in Fließgewässern. Richtlinien der Fachgruppe Fischereisachverständige beim österreichischen Fischereiverband. **Richtlinie 1/2000**, Österreichischer Fischereiverband. 16.
- Zitek, A., S. Schmutz und D. Fleischanderl, 2003. Evaluierung flussbaulich-ökologischer Maßnahmen an Lech und Vils im Rahmen des LIFE Natur-Projektes »Wildflusslandschaft Tiroler Lech« – Zwischenbericht: Ist-Zustands-Aufnahmen Lech und Lech-Zubringer, Fachbereich Fischökologie. Vienna. Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Universität für Bodenkultur Wien. Studie im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung, BBA Reutte, Abteilung Wasserwirtschaft, und des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

Andreas Zitek, Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Universität BOKU, Max-Emanuel-Straße 18, 1180 Wien, andreas.zitek@boku.ac.at

- 1 »Brunnwasser« oder »Brunnbach« (in anderen Regionen als Lauenbach, Gießen etc. bezeichnet) sind Bezeichnungen für grund- und quellwassergespeiste, den Hauptfluss begleitende Seitenbäche.
- 2 Als »active channel« wird jener Bereich des Gewässerbetts definiert, der im Großen und Ganzen unbewachsen ist, zumindest für einen Teil des Jahres, und bei erhöhtem Abfluss mindestens einmal im Jahr überschwemmt bzw. umgelagert wird (Montgomery & MacDonald, 2002).
- 3 Die Aufweitungen beschränken sich auf die linke Uferseite, da rechtsufrig auf der ganzen Länge der regionale Abwasserkanal unmittelbar an der Vils entlangführt. Solche lineare Infrastrukturen finden sich häufig entlang von regulierten Flüssen und stellen oftmals eine wesentliche einschränkende Rahmenbedingung für Rückbaumaßnahmen dar.

VERKAUFE

2 Stück Rundbecken (GLFS) 2 m Ø sehr stabile Ausführung mit
Lärchenholzfüßen und Teleskopablauf.

Kleine Langbecken ca. 2 m Länge, 0,50 m Breite, 0,40 m Höhe

Telefonisch erreichbar unter: 0664 / 150 92 91 ab 18 Uhr

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2007

Band/Volume: [60](#)

Autor(en)/Author(s): Zitek Andreas, Schmutz Stefan, Preis Sabine, Muhar Susanne

Artikel/Article: [Monitoringergebnisse des EU-LIFE-Projektes »Wildflusslandschaft Tiroler Lech \(LIFE00 NAT/A/007053\)«: Auswirkungen ökologisch orientierter flussbaulicher Sanierungsmaßnahmen auf Habitatstruktur und Fischfauna der Vils 154-171](#)