



Schweizerische Fischereiberatungsstelle
Bureau suisse de conseil pour la pêche
Ufficio svizzero di consiglio per la pesca
Biro svizzer da cussegliaziun per la pestga

Revitalisierung von Fließgewässern

Fische im Fokus



Liechtensteiner Binnenkanal, neu gestaltete und jetzt fischgängige Flussmündung in den Alpenrhein. Foto: Michel Roggo



Foto: Dekovision GmbH, Widen

Abb.1 Die Bünzäue bei Möriken. Bei dem Jahrhundert-Hochwasser im Mai 1999 hat sich die Bünz Raum zurückerobert.

Was ist eine Revitalisierung?

Unter einer «Revitalisierung» wird laut Gewässerschutzgesetz (Art. 4 Bst. m GSchG) «die Wiederherstellung der natürlichen Funktionen eines verbauten, korrigierten, überdeckten oder eingedolten oberirdischen Gewässers mit baulichen Massnahmen» verstanden. Revitalisierungen sollen die wichtigsten Schlüsselprozesse und -elemente eines Fliessgewässers wiederherstellen und setzen dabei bei den Ursachen einer Beeinträchtigung (z. B. fehlende Fischunterstände) und nicht bei den Symptomen (z. B. zu wenig Fische) an. Neben den baulichen Massnahmen besteht auch die Möglichkeit, passiv zu revitalisieren. In diesem Fall wird beispielsweise auf die Instandhaltung von Flussverbauungen verzichtet und der Natur freien Lauf gelassen (Abb.1). Revitalisierungen werden oft auch Renaturierung, Aufwertung oder Wiederbelebung genannt. Diese Broschüre konzentriert sich auf Fliessgewässerrevitalisierungen mit dem Fokus Fische.

Warum revitalisieren?

Aufgrund der vielfältigen Einflüsse durch den Menschen kann man nur noch wenige Bach- und Flussabschnitte als naturbelassen bezeichnen. Fliessgewässer gehören zu den am stärksten gefährdeten Ökosystemen:

- ▶ Rund ein Viertel (15000 km) der schweizerischen Fliessgewässer sind begradigt (Abb. 2), kanalisiert oder eingedolt. Sie besitzen oft nur begrenzte Uferstreifen.
- ▶ Viele Staudämme und Wasserkraftwerke verändern den natürlichen Abfluss.
- ▶ In der Schweiz beeinträchtigen über 100000 künstliche Wanderhindernisse (>50cm) die Fischwanderung.
- ▶ Durch die verschlechterten Lebensraumbedingungen ist der Artenrückgang bei Wasserlebewesen fünf Mal höher als bei Landlebewesen.
- ▶ Viele Fischarten sind ausgestorben oder stehen auf der Roten Liste. In der Schweiz sind alle grossen Wanderfische wie Lachs, Meerforelle, Stör und Maifisch verschwunden. Die Nase und die



Fotos: Michel Roggo

Abb. 3 Besonders Wanderfische wie die Seeforelle (oben), aber auch kleinere Fischarten wie die Groppe (Mitte) oder der Strömer (unten) sind stark von den menschlichen Beeinträchtigungen wie z. B. Wanderhindernissen in Fließgewässern betroffen.



Abb. 2 Historische Karten des Alpenrheins bei Trübbach SG: 1820 im Naturzustand (oben) und 1875 nach der Gewässerkorrektion (unten).



Abb. 4 Oben: Mit einem Löffelbagger aufgelockertes Laichsubstrat in der Schüss bei Biel. Angler des FV Thymallus, SPS Suze und dem Verband Seeländischer Fischereivereine haben sich zusammengeschlossen, um in Zusammenarbeit mit dem Bernischen Fischereinspektorat die Lebensbedingungen der Seeforelle im Bielersee zu verbessern. Kurz nach den Massnahmen konnten bereits wieder adulte Seeforellen beobachtet werden.



Unten: Auf Anregung eines Fischers wurden in der Aare bei Ringgenberg durch Kiesschüttungen und tote Bäume (Besen) die Laich- und Jungfischhabitate für Äschen aufgewertet. Erste Erfolgskontrollen im Frühjahr 2010 zeigten gegenüber den Erhebungen von 2009, dass die Kiesflächen durch laichende Äschen angenommen wurden. Im geschützten Uferbereich der Besen konnte eine starke Zunahme von geschlüpften Äschenlarven festgestellt werden.

Fotos: Jüre Knorr (oben), Renaturierungsfond Bern (unten)

Seeforelle sind vom Aussterben bedroht bzw. stark gefährdet (Abb. 3).

► Der lokale Verlust vieler Arten beeinträchtigt Nahrungsnetze und damit auch ganze Ökosysteme.

Seit Anfang der 1990er-Jahre erfolgen in der Schweiz Revitalisierungsmaßnahmen. Durch das Ausmass der Beeinträchtigungen wird es aber noch Jahrzehnte dauern, bis sich die Fließgewässer-ökosysteme und deren Tiere wieder erholt haben.

Was sind die gesetzlichen Grundlagen von Revitalisierungen?

Die gesetzlichen Grundlagen für Revitalisierungen bilden das Gewässerschutzgesetz (GSchG), das Wasserbaugesetz (WBG), das Fischereigesetz (BGF) und die Auenverordnung (AuV). Die durch den Schweizerischen Fischerei-Verband lancierte Volksinitiative «Lebendiges Wasser» und der daraus resultierende Gegenvorschlag «Schutz und Nutzung der Gewässer» führten zu wesentlichen Änderungen: Seit Anfang 2011 sind die Kantone zur langfristigen Planung von Revitalisierungen und deren Umsetzung verpflichtet. Dazu unter-

stützt der Bund die Kantone jährlich mit 40 Millionen Franken, zusätzliche 20 Millionen müssen die Kantone selbst beitragen. Weiter sollen noch 50 Millionen für die Sanierung von Wasserkraftanlagen bereitgestellt werden. Dabei geht es darum, die schädlichen Auswirkungen der tagesrhythmischen Wasserführung unterhalb von Wasserkraftwerken (Schwall/Sunk) zu beseitigen und gestörten Geschiebetransport wieder zu aktivieren. Für die Fische ist besonders wichtig, dass Massnahmen getroffen werden, die ihnen das Wandern – also auch den Auf- und Abstieg – wieder ermöglichen.

Wie können sich Angler/innen für Revitalisierungen engagieren?

Kantonale Fischereiverbände und lokale Akteure sollten sich gerade jetzt darum bemühen, dass ihre Revitalisierungswünsche in der Planung der Kantone berücksichtigt werden, denn aufgrund neuer gesetzlicher Grundlagen stehen in den kommenden Jahren mehr finanzielle Mittel für derartige Massnahmen zur Verfügung. Wer sich hier aktiv und mit guten Argumenten bemüht, hat

gute Chancen, dass sein Bach bald mit Geldern der öffentlichen Hand revitalisiert wird. Ansprechpartner sind die kantonalen Behörden, die für den Wasserbau zuständig sind. Auch zur Pflege von Revitalisierungen, bei fischereilichen Erfolgskontrollen und zur Information der Bevölkerung können engagierte Angler/innen sich einbringen und Wertvolles beitragen. In Abbildung 4 sind zwei Beispiele von erfolgreichen Projekten an der Schüss und an der Aare zu sehen, die durch Angler/innen initialisiert wurden.

Was sind die Ziele und Nutzen von Revitalisierungen?

Revitalisierungen haben ökologische (Artenvielfalt), gesellschaftliche (Erholungsfunktion, nachhaltiger Hochwasserschutz) und wirtschaftliche (Unterhaltskosten) Ziele. Wichtig ist, dass alle drei Zielebenen gleichwertig behandelt werden. Nachstehend soll vor allem auf mögliche ökologische Ziele eingegangen werden. Das Hauptziel hinsichtlich der Fische ist, die Lebensräume für eine standortgerechte Fischgemeinschaft wiederher-

zustellen. In der Tabelle unten werden die Teilziele formuliert.

Doch nicht nur Fische und andere Wassertiere sowie Wasserpflanzen profitieren von Revitalisierungen. Intakte Fließgewässer und ihre Uferbereiche, insbesondere ihre Auen, haben eine wichtige Funktion als Erholungsraum für die Menschen, z. B. für die Angelfischerei. Auch weitere Freizeitaktivitäten wie Baden, Joggen, Wandern und Natur beobachten können in intakter Natur genossen werden. Hinzu kommt, dass natürliche Fließgewässer und Auen vor Hochwasser schützen. Sie können durch ihre Flächen mehr Wasser zurückhalten und somit Abflussspitzen auffangen und kurzfristige Wasserstandsschwankungen puffern. So kommt es zu weniger Überschwemmungen.

Welche Voraussetzungen gelten für Revitalisierungen?

Damit eine Revitalisierung in einem ausgewählten Flussabschnitt zum Erfolg führt, sollten möglichst alle vorhandenen ökologischen Defizite behoben werden. Dabei geht es um Defizite in den Berei-

Teilziele	Was bringt das den Fischen?
Vielältige Gewässerstrukturen	Variabilität der Fließgeschwindigkeit und Gewässertiefe/-breite, mehr Fischunterstände, bessere Fortpflanzungsmöglichkeiten, geeignete Teillebensräume für unterschiedliche Arten und Altersstadien
Sichergestellte Vernetzung	Durchgängige Gewässer für wandernde Fische, Vernetzung mit Ufer und Auen als Lebensraum für Jungfische vieler Arten, gesicherte Verschiebung zwischen Fressplätzen, Wintereinständen und Fortpflanzungsräumen
Ausreichende Gewässerräume	Natürliche räumliche und zeitliche Entwicklung des Gewässers, ausreichende Uferbreite
Naturnaher Geschiebetransport	Morphologische Dynamik, intaktes Flussbett für die Fortpflanzung
Naturnahes Temperaturregime	Möglichst heterogenes Temperaturregime für die Entwicklung von Fischeiern und -larven
Naturnahes Abflussregime	Ausreichende Wassermengen und natürliches jahreszeitliches Abflussregime, keine unnatürlich hohen Pegelschwankungen
Sauberes Wasser	Keine Beeinträchtigungen durch chemische Stoffe



Abb. 5 Das naturnahe Schwarzwasser bei Rossgaben. Geprägt durch die Dynamik der Hochwasser und mit genügend Platz bietet es einen idealen Lebensraum für Fische. Foto: Michel Roggo

chen Gewässerstruktur (Verbauungen), Abfluss (Schwall/Sunk, Restwasser) und Wasserqualität (Verschmutzung). Nur wenn alle diese Defizite behoben sind, kann sichergestellt werden, dass die Wasserlebewesen auf eine Revitalisierung auch optimal reagieren können. Weiter sollte beachtet werden, dass

- ▶ die Wiederbesiedlung mit Arten durch Zuwanderung aus nahegelegenen Populationen möglich ist
- ▶ habitatsformende Prozesse (Erosion, Geschiebetransport) wiederhergestellt werden und nicht unbedingt die Habitate selbst
- ▶ nicht nur ein Gewässerabschnitt, sondern das ganze Einzugsgebiet betrachtet wird und möglichst lange Strecken revitalisiert werden
- ▶ was schön aussieht, nicht unbedingt ökologisch funktionsfähig ist. Daher unbedingt Erfolgskontrollen durchführen (siehe Abschnitt Erfolgskontrollen)
- ▶ eine durchdachte Planung entscheidend für eine erfolgreiche Revitalisierung ist.

Welche Flussabschnitte sollten zuerst revitalisiert werden?

In der Schweiz gibt es mit rund 15000 Kilometer hart verbauten Fließgewässern einen hohen Re-

vitalisierungsbedarf. Die Kantone müssen in den kommenden Jahren entscheiden, welche Strecken sie zuerst revitalisieren wollen, um die neu zur Verfügung stehenden Mittel wirkungsvoll und effizient einzusetzen. Es besteht eine gesetzliche Planungspflicht, die im Rahmen einer Vollzugshilfe des Bundesamts für Umwelt (BAFU) konkretisiert wird. Diese Planung muss 2014 vorliegen und anschliessend periodisch aktualisiert werden. Dabei handelt es sich um eine strategische Übersichtsplanung über das gesamte Kantonsgebiet, die nicht mit der nachfolgenden Planung von konkreten Projekten zu verwechseln ist. Ausgehend vom ökomorphologischen Zustand und unter Berücksichtigung der vorhandenen räumlichen Einschränkungen durch Strassen, Siedlungen etc. sowie unter Einbezug der ökologischen Bedeutung der verschiedenen Gewässer sollen Prioritäten gesetzt werden. Prioritäre Vorhaben werden dann vom Bund finanziell verstärkt gefördert.

Wie steht es eigentlich um die Schweizer Seen in Sachen Revitalisierung?

Den Begriff «Verbauung von Gewässern» wird oft mit Fließgewässern in Verbindung gebracht. Doch neben Fließgewässern sind auch viele Ufer von Schweizer Seen mit Mauern oder Blockwurf verbaut worden. Dies geschah vor allem in Siedlungsnähe, um Land zu gewinnen und die Erosion aufzuhalten. Doch diese harten Verbauungen beeinträchtigen die ökologisch wertvolle Übergangszone zwischen See und Land, welche von vielen Fischarten als Fortpflanzungs- und Jungfischhabitat genutzt wird. Die grössten Schweizer Seen umfassen insgesamt rund 1000 Kilometer Uferlänge. Davon sind 390 Kilometer potenziell aufwertbare Flachwasserzonen. Es besteht also auch hier ein hoher Revitalisierungsbedarf. Das Problem wurde erkannt und es gibt einige geplante oder bereits abgeschlossene Projekte am Bodensee, Zürichsee, Bielersee und Vierwaldstättersee/Urnersee (Abb. 6).



Abb. 6 Das revitalisierte Urner Reuss-Delta (oben) bietet mit seinem Schilfgürtel (links) ideale Bedingungen für Jungfische und Räuber wie den Hecht (rechts). Fotos: Urs Wüthrich (oben), Michel Roggo (unten)

■ Erfolgskontrollen

Erfolgskontrollen sind bei der Planung von Revitalisierungen unverzichtbar. Hierzu werden verschiedene Messgrößen in den Bereichen Morphologie, Wasserqualität, Vegetation, Fische etc. definiert und dann am Gewässer vor der Revitalisierungsmassnahme erhoben. Nach der Revitalisierung werden die gleichen Parameter wieder gemessen und mit den Anfangswerten verglichen (Abb. 7). Auf diese Weise lässt sich feststellen, ob die Revitalisierung die gesetzten Ziele auch erreicht hat. Um ein umfassendes Bild zu erhalten, sollten bis zu zehn Jahre nach der Umsetzung der Massnahme mehrere Erhebungen durchgeführt werden. Lachsartige (Salmoniden) reagieren in der Regel rascher auf Revitalisierungsmassnahmen als Karpfartige (Cypriniden). Mehr Informationen finden Sie im «Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fließgewässerrevitalisierungen» [1].



Abb. 7 Elektrische Abfischung zur Erhebung des Fischbestandes nach einer Revitalisierung.

Foto: Eawag

■ Synergien zwischen Revitalisierung und Hochwasserschutz

Hochwasserschutz und Ökologie stellen keinen Widerspruch dar. Heute sollte jede flussbauliche Massnahme so gestaltet werden, dass auch die Gewässerökologie verbessert wird. Laut der Wegleitung «Hochwasserschutz an Fliessgewässern» [2] sorgt ein nachhaltiger Hochwasserschutz für eine gedeihende Ufervegetation und lässt genügend Raum zur Ausbildung einer natürlichen Strukturvielfalt in den aquatischen, amphibischen und terrestrischen Lebensräumen. Beispiele für solche Synergien sind die Thur-Aufweitung bei Schöffäuli (Kantone ZH/TG) oder die Kander-Aufweitung bei Augand (Kanton BE).



Foto: Sektion Wasserbau Kanton Aargau

Abb. 8 Ein Bagger führt Revitalisierungsmassnahmen an der Wyna in Gontenschwil AG durch.

Welche Akteure müssen einbezogen werden?

Rund um ein Fliessgewässer bestehen immer verschiedene Interessen. Es ist daher die Aufgabe der Projektleitung einer Revitalisierung, die wichtigsten betroffenen Interessengruppen frühzeitig zu identifizieren und einzubeziehen. Diese können in verwaltungsinterne (Gemeinden, kantonale Fachstellen, Bundesämter) und verwaltungsexterne

Gruppen (Angler/innen, Verbände, Anwohner/innen, Landeigentümer/innen) eingeteilt werden. Die Akteure vertreten zum Teil unterschiedliche Meinungen und Ziele, was eine Konsensfindung nötig macht, wenn eine Revitalisierung erfolgreich sein soll. Mehr zu diesem Thema finden Sie in der Publikation «Wasserbauprojekte gemeinsam planen» [3].

Wer führt Revitalisierungen durch?

Revitalisierungen werden oft von den kantonalen Fachstellen (z. B. Amt für Umwelt) unter Einbindung von spezialisierten Büros geplant. Die Finanzierung kann sehr unterschiedlich sein. In der Regel tragen Bund, Kantone und Gemeinden den Hauptteil der Kosten. Früher waren Revitalisierungen meistens mit Hochwasserschutzprojekten verbunden. Reine Revitalisierungsprojekte waren eher selten. Mit den neu verfügbaren Mitteln wird der Bund künftig jeweils für den Zeitraum von vier Jahren Leistungsvereinbarungen mit den Kantonen eingehen, in denen sich die Kantone verpflichten, eine gewisse Anzahl an Gewässerkilometern zu revitalisieren.

■ Abgeschlossene und laufende Forschungsprojekte zum Thema Revitalisierung

Integrales Flussgebietsmanagement (laufend). Das Forschungsprojekt «Integrales Flussgebietsmanagement» ist unter dem Leitmotiv «Dynamische Lebensräume und Hochwasserschutz» auf zwei Themen fokussiert. Einerseits wird die Wechselwirkung zwischen konstruktiven Hochwasserschutzmassnahmen und der Lebensraumvielfalt in Fließgewässern untersucht. Andererseits werden die Auswirkungen der Längs- und Quervernetzung der Fließgewässer auf deren Durchgängigkeit und den Genfluss betrachtet. Zusätzlich werden die Dimensionierungswerkzeuge zur Lösung der entsprechenden flussbaulichen Fragestellungen erarbeitet.

www.rivermanagement.ch

Record (abgeschlossen). Dieses Projekt ging der Frage nach, wie die hydromorphologische Variabilität von revitalisierten Flüssen mit dem Ökosystem, der Biodiversität und der Wasserqualität zusammenhängt.

www.cces.ethz.ch/projects/nature/Record

Rhone-Thur-Projekt (abgeschlossen). Ein umfassender Überblick über den Erfolg von Revitalisierungsmassnahmen und die massgebenden Faktoren, die den Erfolg eines Revitalisierungsprojektes bestimmen, fehlte weitestgehend. Das Rhone-Thur Projekt schliesst diese Lücke. Die Ergebnisse dieses interdisziplinären Forschungsprojektes werden auf der Homepage www.rivermanagement.ch vorgestellt.

■ Beispiele für Revitalisierungen



Abb. 9 Moesa bei Grono GR vor (oben) und nach (unten) den Revitalisierungsmassnahmen. Die revitalisierte Strecke ist 600 Meter lang und hat knapp eine Million Franken gekostet.



Abb. 10 Geroldswiler Auen vor (oben) und nach (unten) den Revitalisierungsmassnahmen. Die Fläche der Auen beträgt 9,3 ha und die Strecke ist circa 800 Meter lang. Die Kosten beliefen sich auf 2,7 Millionen Franken. Finanziert durch ewz im Rahmen einer Neukonzessionierung des Kraftwerks Wettingen.

Fotos: AWEL, Kanton Zürich (oben)/ewz (unten)



Abb. 11 Walenbrunnen im Kanton Uri. Oben eine kanalisierte Strecke, unten die revitalisierte Strecke.

Fotos: Christiane Rau



Abb. 12 Der Inn bei Tschlin GR vor (oben) und nach (unten) den Revitalisierungsmassnahmen. Die revitalisierte Strecke ist einen Kilometer lang und hat 2,6 Millionen Franken gekostet.

Fotos: Tiefbauamt Graubünden



Abb. 13 Hindernisse beseitigt: Eine aufgelöste, umstrukturierte Blockrampe in der Landquart bei Malans GR.

Foto: Armin Peter



Abb. 14 Umgehungsgerinne der Aare beim Stauwehr Schönenwerd SO.

Foto: Armin Peter

Ansprechpartner

In der Schweiz beschäftigen sich mehrere Institutionen und Organisationen mit Gewässerrevitalisierungen:

- ▶ Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilungen Wasser; Arten, Ökosysteme, Landschaften; Gefahrenprävention, www.bafu.ch
- ▶ Eawag, Abteilungen Fischökologie und Evolution; Gewässerökologie; Systemanalyse und Modellierung, www.eawag.ch
- ▶ Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW), Abteilungen Flussbau; Konstruktiver Wasserbau, www.vaw.ethz.ch

- ▶ École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Abteilung LCH, www.epfl.ch
- ▶ Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Abteilung Biodiversität und Naturschutzbiologie, www.wsl.ch
- ▶ Kantonale Fachstellen
- ▶ Ökobüros

Weitere Informationen:

E-Mail an fiber@eawag.ch
 Telefon 058 765 21 71
 oder
www.rivermanagement.ch

Weiterführende Literatur zu Gewässerrevitalisierungen

- [1] S. Woolsey, C. Weber, T. Gonser, E. Hoehn, M. Hostmann, B. Junker, C. Roulier, S. Schweizer, S. Tieg, K. Tockner & A. Peter (2005). Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fliessgewässerrevitalisierungen. Publikation des Rhone-Thur Projektes. Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETHZ. 112 pp.
- [2] BWG (2001). Wegleitung Hochwasserschutz an Fliessgewässern. Wegleitungen des BWG. 72 pp.
- [3] M. Hostmann, M. Buchecker, O. Ejderyan, U. Geiser, B. Junker, S. Schweizer, B. Truffer & M. Zaugg Stern (2005). Wasserbauprojekte gemeinsam planen. Handbuch für die Partizipation und Entscheidungsfindung bei Wasserbauprojekten. Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETHZ. 48 pp.
- [4] A. Peter (2009). Flussrevitalisierung – Lernbeispiele für Wissenschaft und Praxis. Wasser Energie Luft, Heft 3. 213 pp.
- [5] BUWAL/BWG (2003). Leitbild Fliessgewässer Schweiz. Für eine nachhaltige Gewässerpolitik. 12 pp.
- [6] A. Peter, V. Lubini-Ferlin, C. Roulier & C. Scheidetter (2010). Gewässer und ihre Nutzung. In: T. Lachat, D. Pauli, Y. Gonseth, G. Klaus, C. Scheidegger, P. Vittoz & T. Walter. Wandel der Biodiversität in der Schweiz seit 1900. Haupt: 196–222.

Die Links zu der erwähnten Literatur finden sie auf www.fischereiberatung.ch/docs

Weitere Informationen und Auskünfte



FIBER – Schweizerische Fischereiberatungsstelle
Seestrasse 79
6047 Kastanienbaum
Telefon +41 58 765 21 71
fiber@eawag.ch
www.fischereiberatung.ch

Impressum

- ▶ **Autor:** Jean-Martin Fierz unter der Mitarbeit von Armin Peter, Erich Staub, Roland Seiler, Susanne Haertel-Borer, Jean-Daniel Wicky, Markus Flück, Sonia Angelone und Gregor Thomas
- ▶ **Journalistische Bearbeitung:** Claudia von See (D-Mannheim)
- ▶ **Gestaltung:** Mags and More GmbH (Zürich)

Weitere FIBER-Broschüren

