

Sanieren, revitalisieren – gemeinsam durch Planung und Umsetzung

Christine Weber, Abteilung Oberflächengewässer



© Raimond Spekking

«Helvetia auf der Reise» (Bettina Eichin, 1980)



814.20

**Bundesgesetz
über den Schutz der Gewässer
(Gewässerschutzgesetz, GSchG)**

vom 24. Januar 1991 (Stand am 1. Januar 2011)

Renaturierung =

Die Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft,
gestützt auf Artikel 76 Absätze 2 und 3 der Bundesverfassung,
nach Einsicht in eine Botschaft des Bundesrates
beschliesst:

1. Titel: Allgemeine Bestimmungen

Art. 1 Zweck

Dieses Gesetz bezweckt, die Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen.
Es dient insbesondere:

- a. der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen;
- b. der Sicherstellung und haushälterischen Nutzung des Trink- und Brauchwassers;
- c. der Erhaltung natürlicher Lebensräume für die einheimische Tier- und Pflanzenwelt;
- d. der Erhaltung von Fischgewässern;
- e. der Erhaltung der Gewässer als Landschaftselemente;
- f. der landwirtschaftlichen Bewässerung;
- g. der Benützung zur Erholung;
- h. der Sicherung der natürlichen Funktion des Wasserkreislaufs.

Art. 2

Geltungsbereich
über oberirdische und unterirdische Gewässer.

Revitalisierung (morphologisch)

Frist

Umfang/
Anlagen

Beitrag Bund
(Mio CHF/Jahr)

2090

4'000 km

40

Sanierung Wasserkraft

2030

50

Schwall-Sunk

ca. 100 Anlagen *

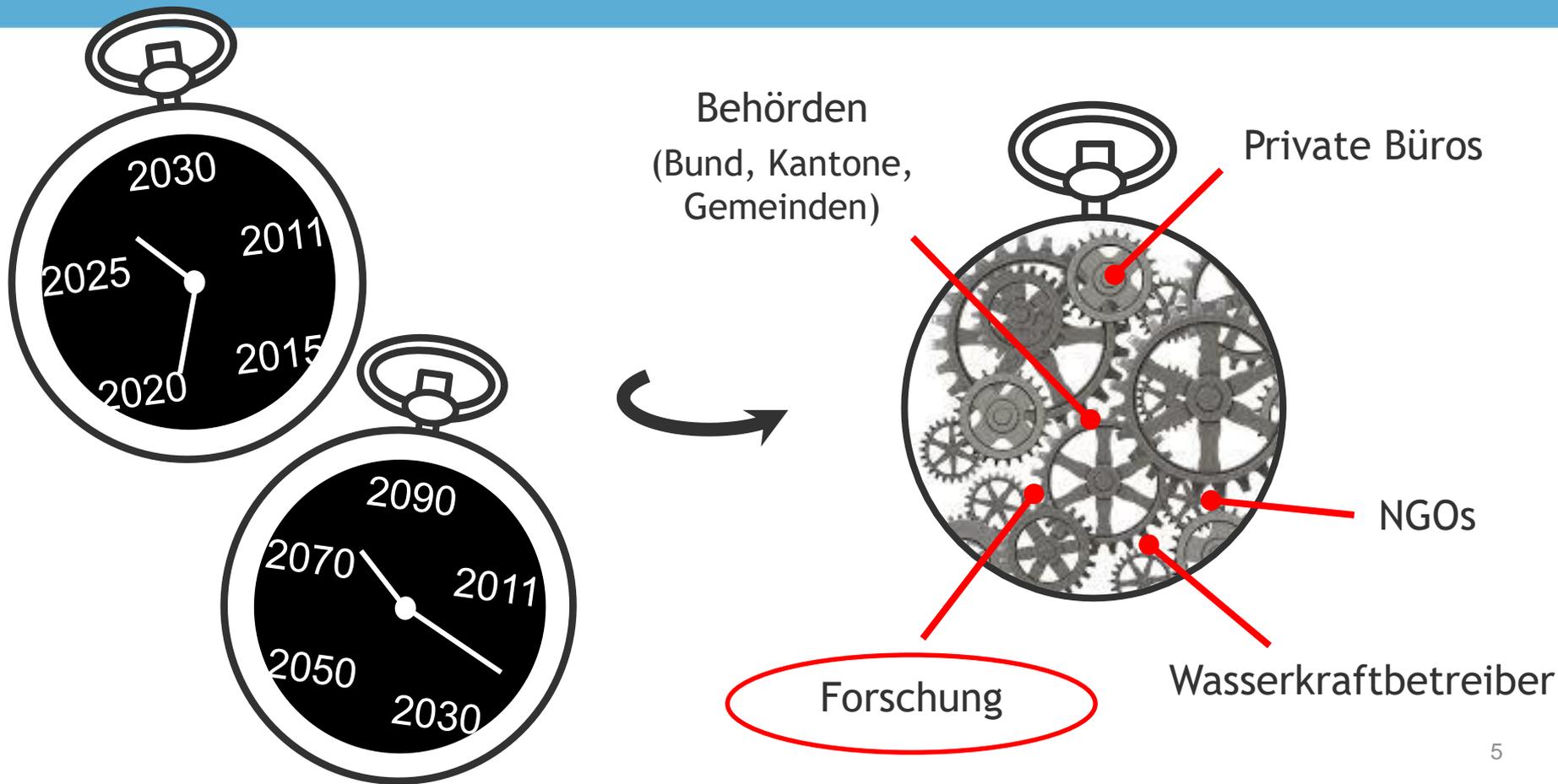
Geschiebehaushalt

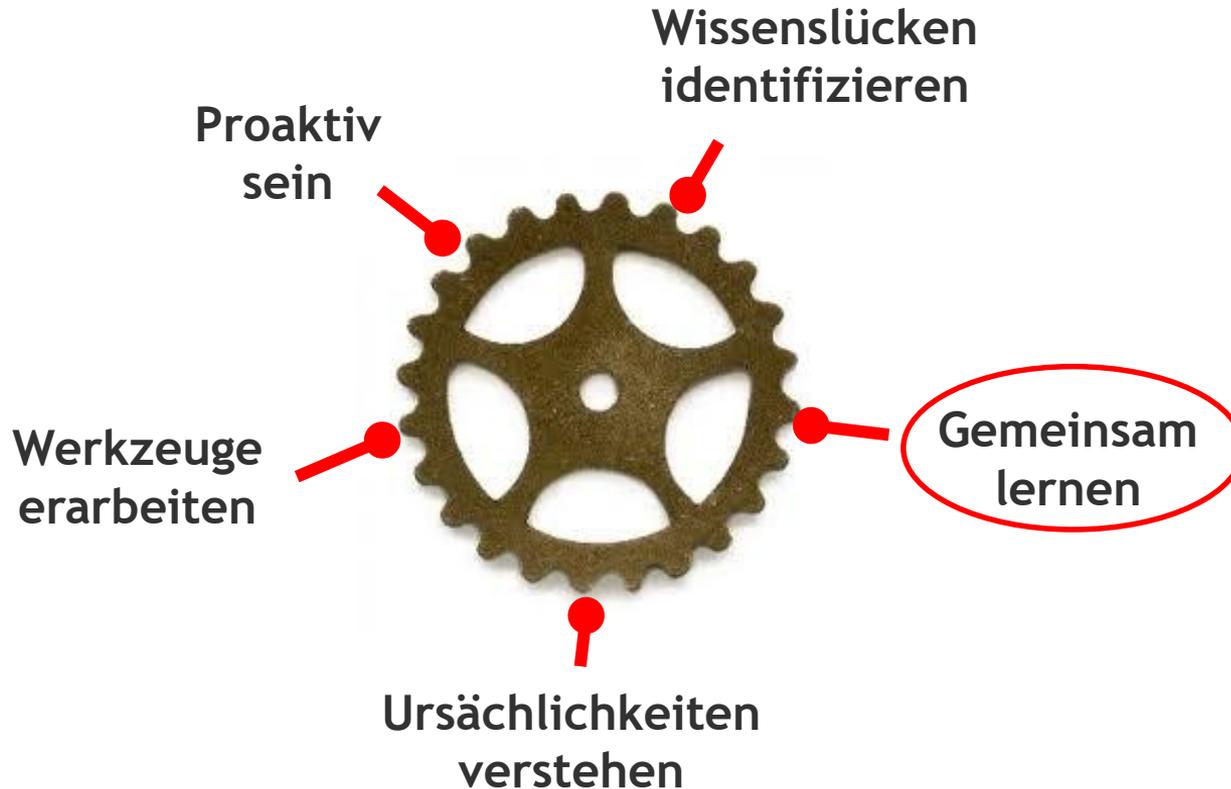
ca. 800 Anlagen *

Fischgängigkeit

ca. 970 Anlagen *

* BAFU (2015)





Revitalisierung, Sanierung - es läuft sehr viel

	Frist	Umfang/ # Anlagen	Beitrag Bund (Mio CHF/Jahr)
Renaturierung =			
Revitalisierung (morphologisch)	2090	4'000 km	40
Sanierung Wasserkraft	2030		50
Schwall-Sunk		ca. 100 Anlagen *	
Geschiebehaushalt		ca. 800 Anlagen *	
Fischgängigkeit		ca. 970 Anlagen *	

814.20

**Bundesgesetz
über den Schutz der Gewässer
(Gewässerschutzgesetz, GSchG)**
vom 24. Januar 1991 (Stand am 1. ...)

Die Bundesversammlung der Schweiz ...
gestützt auf Artikel 76 Absätze 2 ...
nach Einsicht in eine Botschaft des Bundesrates vom ...
beschliesst:

1. Titel: Allgemeine Bestimmungen

Art. 1 Zweck
Dieses Gesetz bezweckt, die Gewässer vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen.
Es dient insbesondere:

- der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen;
- der Sicherstellung und haushälterischen Nutzung der Gewässer;
- der Erhaltung natürlicher Lebensräume für die einheimische Tier- und Pflanzenwelt;
- der Erhaltung von Fischgewässern;
- der Erhaltung der Gewässer als Landschaftselemente;
- der landwirtschaftlichen Bewässerung;
- der Benützung zur Erholung;
- der Sicherung der natürlichen Funktion des Wasserkreislaufs.

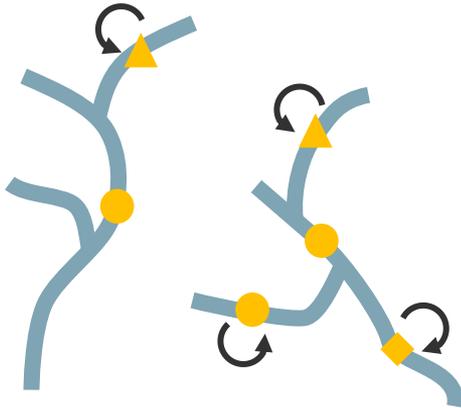
Art. 2 Geltungsbereich
Dieses Gesetz gilt für alle ober- und unterirdischen Gewässer.

Art. 3 Sorgfaltspflicht
Jedermann ist verpflichtet, alle nach den Umständen gebotene Sorgfalt anzuwenden.

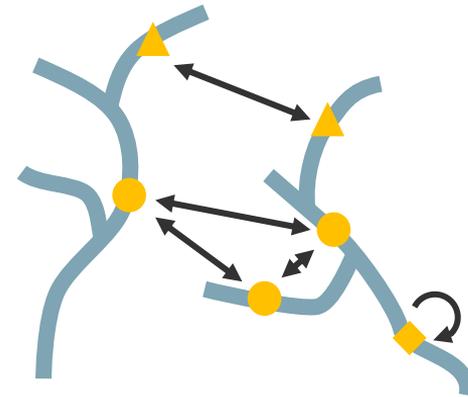
Revitalisieren = Experimentieren und Lernen!
(US-Geomorphologe [M. Kondolf, 1995](#))

Lernen auf zwei verschiedenen Ebenen ([Weber et al. 2017](#))

a) Lernen von eigenen Erfahrungen
(= auf Projektebene)

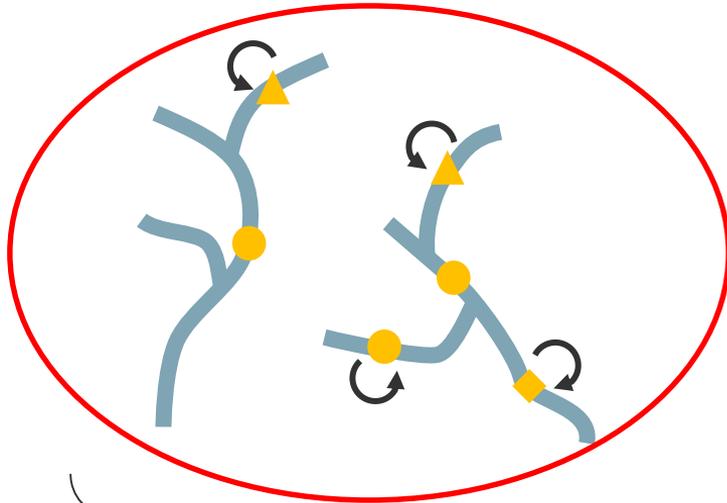


b) Lernen von Erfahrungen von anderen
(= projektübergreifend, national)



Lernen auf zwei verschiedenen Ebenen ([Weber et al. 2017](#))

a) Lernen von eigenen Erfahrungen
(= auf Projektebene)



b) Lernen von Erfahrungen von anderen
(= projektübergreifend, national)

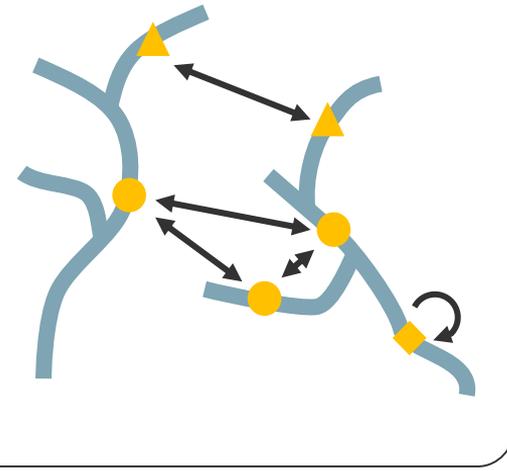
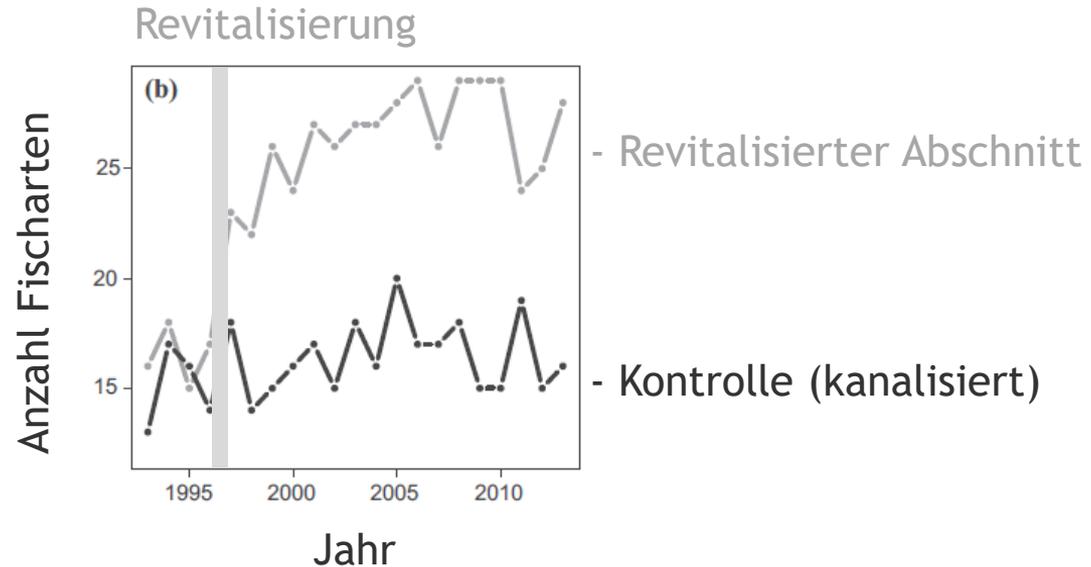


Illustration mit zwei deutschen Studien

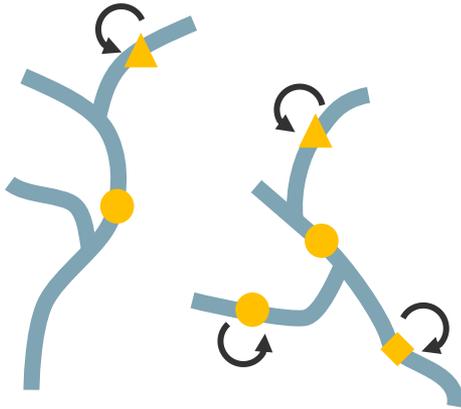
Lehren aus einer deutschen Langzeitstudie der Lippe-Revitalisierung ([Höckendorff et al. 2017](#))



- Auf Projektebene lässt sich die zeitliche Entwicklung verfolgen.
- Konkrete Ursachen (= warum?) können meist nicht identifiziert werden.

Lernen auf zwei verschiedenen Ebenen [\(Weber et al. 2017\)](#)

a) Lernen von eigenen Erfahrungen
(= auf Projektebene)



b) Lernen von Erfahrungen von anderen
(= projektübergreifend, national)

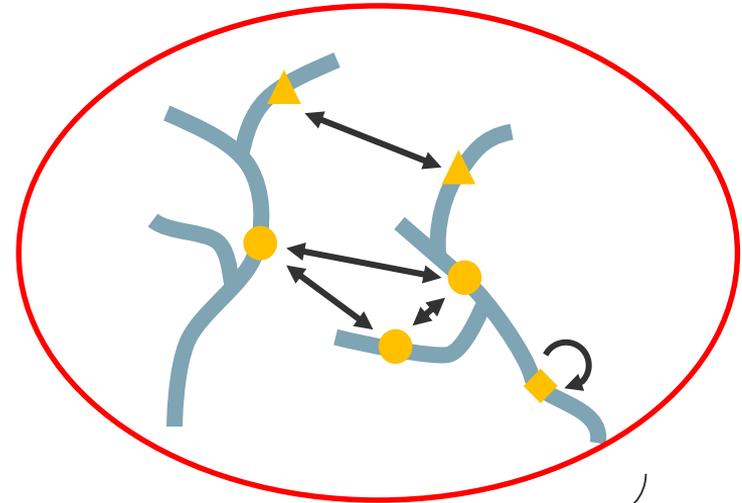


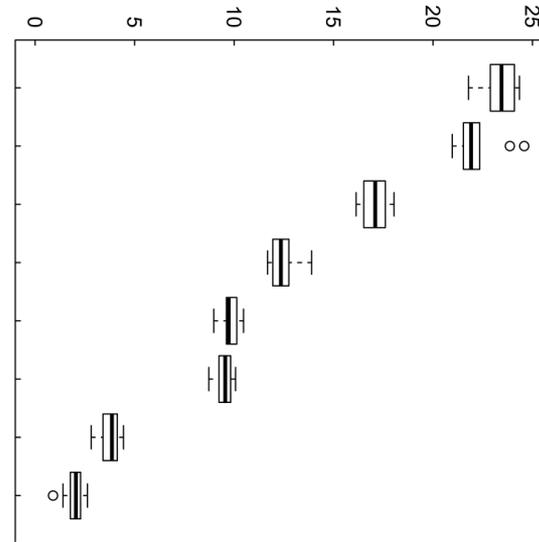
Illustration mit zwei deutschen Studien

Lehren aus einer grossen Europäischen Studie mit 91 Projekten ([Kail et al. 2015](#))

Relative Wichtigkeit für beobachtete Wirkung (%)

Eigenschaften
Projekt

- Projekalter
- Flussgrösse
- Landwirtschaftliche Fläche
- Organismengruppe
- Flusstyp
- Typ Messung
- Landnutzung Umland
- Umgesetzte Hauptmassnahme



- Projektvergleich zeigt Zusammenhänge auf (-> „warum“).
- Erklärungsgrad wäre höher, wenn einheitlichere Erhebung.

Lernen auf zwei verschiedenen Ebenen [\(Weber et al. 2017\)](#)

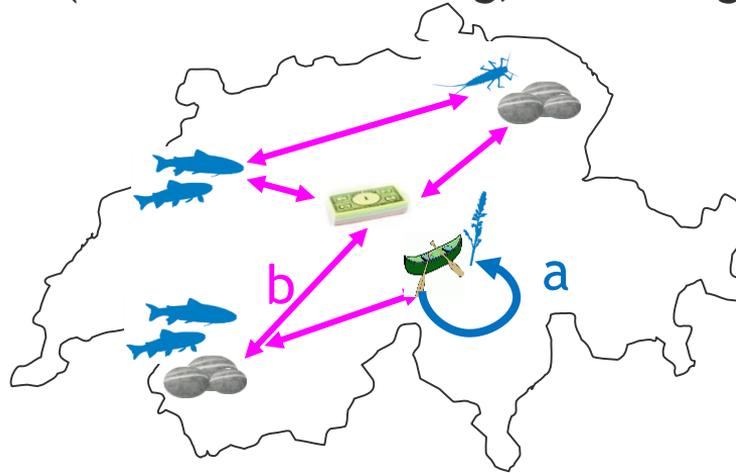
a) Lernen von eigenen Erfahrungen
(= auf Projektebene)

b) Lernen von Erfahrungen von anderen
(= projektübergreifend, national)



Situation in der Schweiz?

Situation in der Schweiz (z.B. Revitalisierung, Sanierung Wasserkraft)?



a) Lernen von eigenen Erfahrungen
(= auf Projektebene)



Heute möglich und genutzt

b) Lernen von Erfahrungen von anderen
(= projektübergreifend, national)



Heute kaum möglich
(Daten uneinheitlich,
keine gemeinsame Datenhaltung)

Zwei Forschungsprojekte (BAFU-Eawag) zur Verbesserung des gemeinsamen Lernens:
Revitalisierung (U. Åberg, L. Sprecher) resp. Schwall-Sanierung (N. Bätz)



Ziel: Ab 2020 schweizweit abgestimmte Wirkungskontrolle Revitalisierung

«Gemeinsamer Nenner» - Abgestimmte Erhebung in Abhängigkeit von Projektgrösse

Indikatorsets

	Klein < 250'000 CHF min. 2, max. 3	Mittel < 1 Mio CHF min. 2, max. 4	Gross < 5 Mio CHF min. 2, max. 5	Einzel- projekt min. 2, max. 6	
Set 1 - Habitatvielfalt	vorgegeben				
Set 2 - Dynamik					
Set 3 - Vernetzung					
Set 4 - Temperatur			*	*	
Set 5 - Makrophyten					
Set 6 - Makrozoobenthos		*	*	*	
Set 7 - Fische	*	*	*	*	
Set 8 - Ufervegetation	*	*	*	*	
Set 9 - Arthropoden					
Set 10 - Avifauna					
Set 11 - Gesellschaft					
Set 12 - Spezifisches Ziel				*	

vorgegeben
 wählbar
 empfohlen
 *

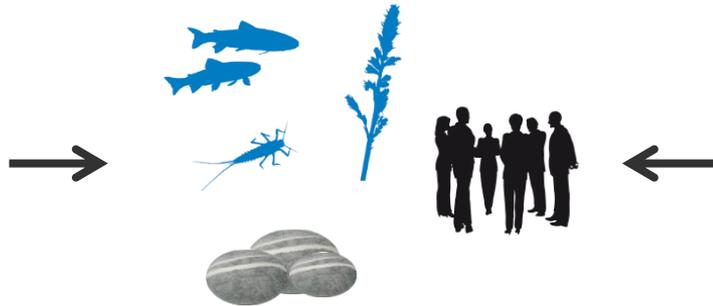
Nach Absprache mit dem BAFU

Und wozu genau?

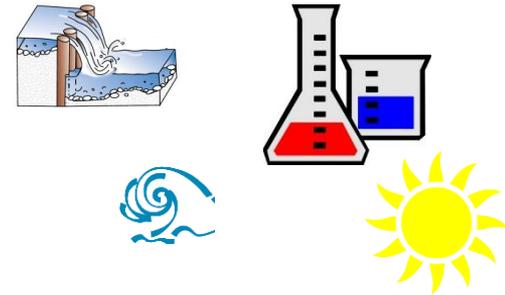
Ergriffene
Massnahme



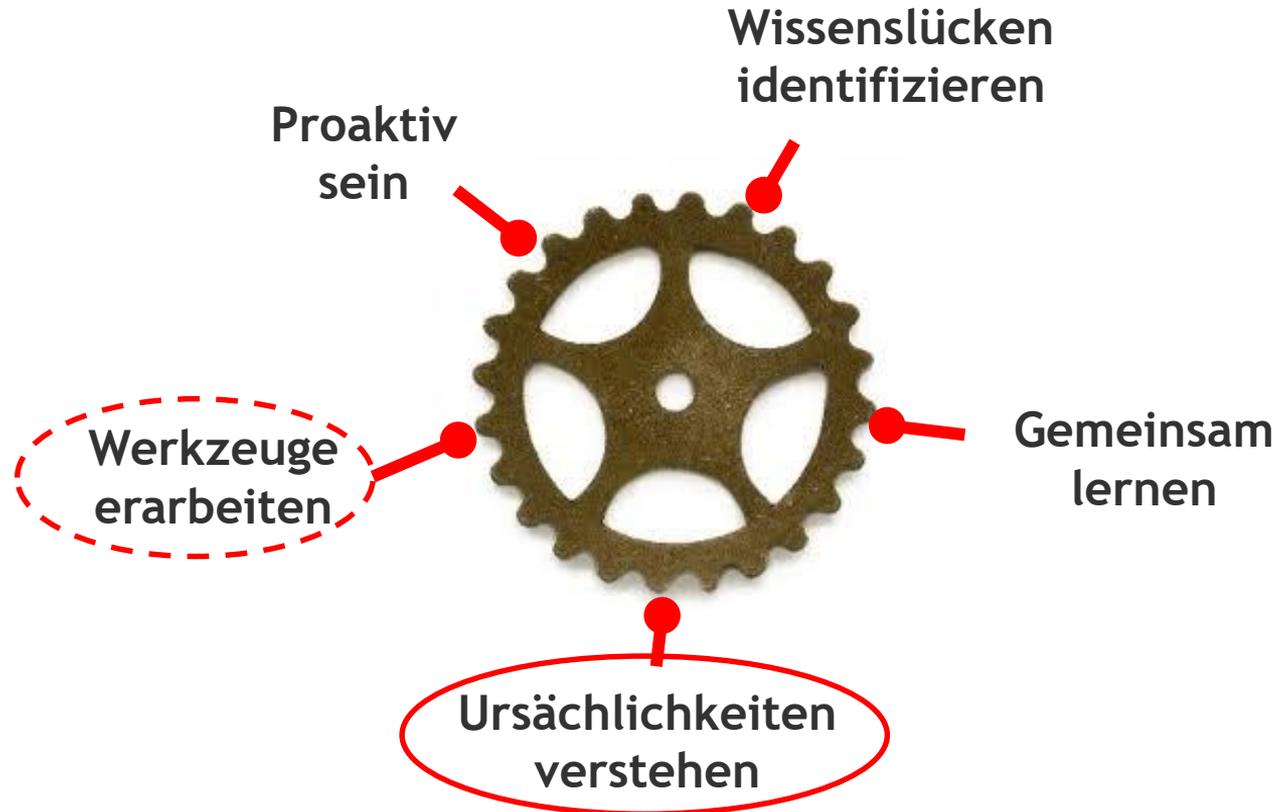
Wirkung Revitalisierung



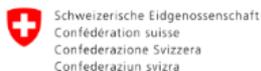
Andere Einflussgrößen



Planungs- und Umsetzungsrelevant!



Transdisziplinäres Forschungsprogramm «Wasserbau und Ökologie»



Bundesamt für Umwelt



Bisher vier Projekte (www.rivermanagement.ch)



Rhone-Thur
(2002-2006)



Integrales
Flussgebietsmanagement
(2007 - 2011)



Geschiebe- und
Habitatdynamik
(2013 - 2017)



Lebensraum Gewässer
(2017 - 2021)

In vielen von unseren Gewässern fehlt Geschiebe



Ökologische Folgen
(z.B. monotone Lebensräume)



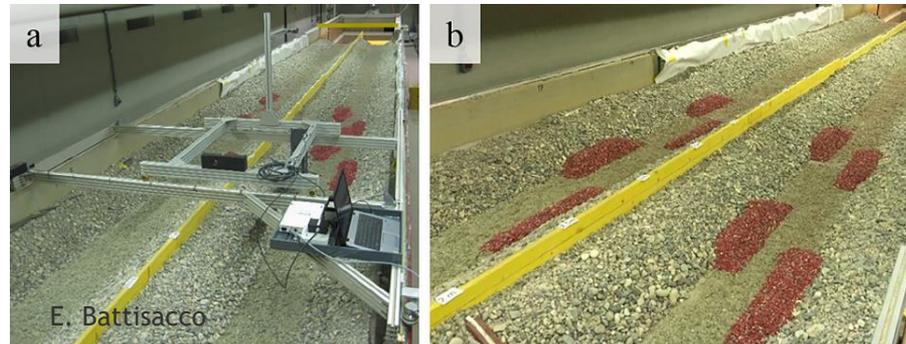
Gesellschaftliche/ wirtschaftliche Folgen
(z.B. Unterspülung Uferschutz)



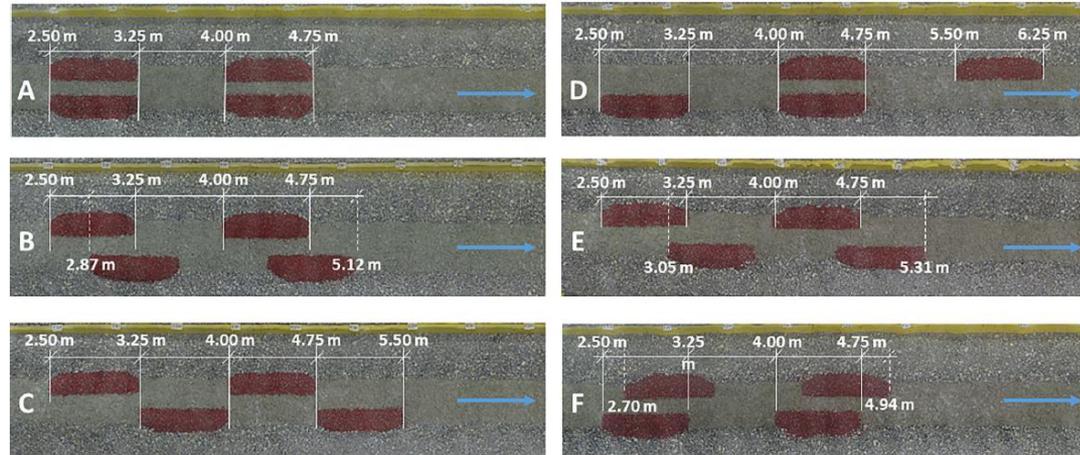
Geschiebeschüttungen -> Wie schüttet man Kies am wirkungsvollsten?



Doktorarbeit Elena Battisacco, EPF Lausanne



Wie schüttet man Kies am wirkungsvollsten?



[Battisacco et al. 2016](#)

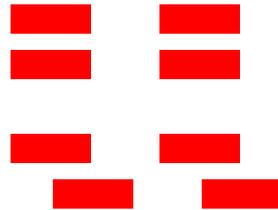


9 Stunden



Wie schüttet man Kies am wirkungsvollsten?

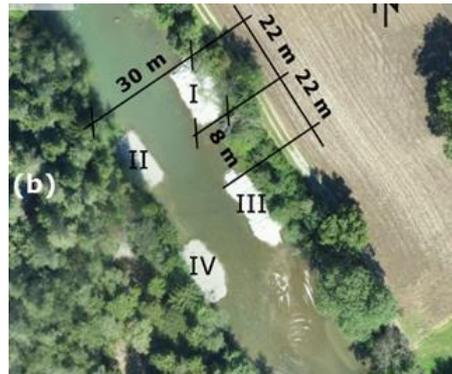
Elenas Resultate:



Parallele Schüttungen: gleichmässige
Verteilung des Geschiebes flussabwärts

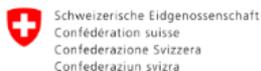
Alternierende Schüttungen:
ansatzweise Bildung von Kiesbänken

-> Getestet und bestätigt im Feld (Doktorarbeit Severin Stähly, EPFL; Projekt HyApp)



[Stähly et al. 2019](#)
[Döring et al. 2018](#)

Transdisziplinäres Forschungsprogramm «Wasserbau und Ökologie»



Bundesamt für Umwelt



ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

eawag
aquatic research 000



Bisher vier Projekte



Rhone-Thur
(2002-2006)



Integrales
Flussgebietsmanagement
(2007 - 2011)



Geschiebe- und
Habitatdynamik
(2013 - 2017)



Lebensraum Gewässer
(2017 - 2021)

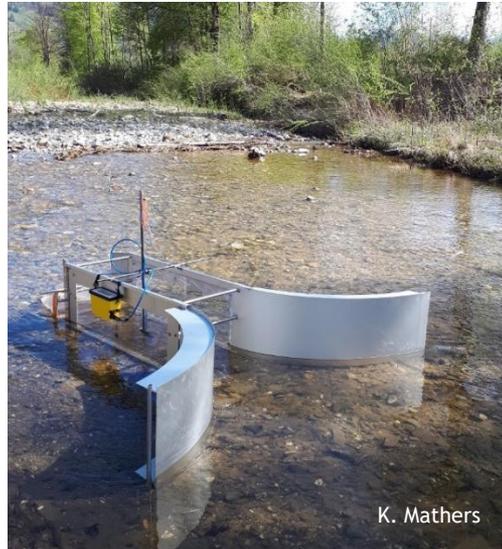
Wo finden Gewässerinsekten Schutz vor einem Hochwasser («Refugien»)?

Unsere Untersuchungsansätze (K. Mathers, N. Friese, N. Janjic, N. Bätz)

Künstliches Hochwasser Spöl



Portabler Kanal



K. Mathers

Laborrinne ETH
F.G. Michalec, M. Holzner



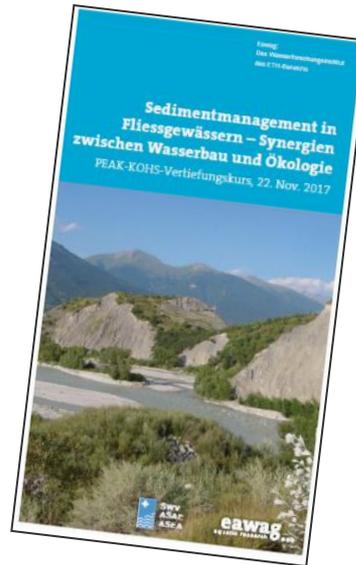
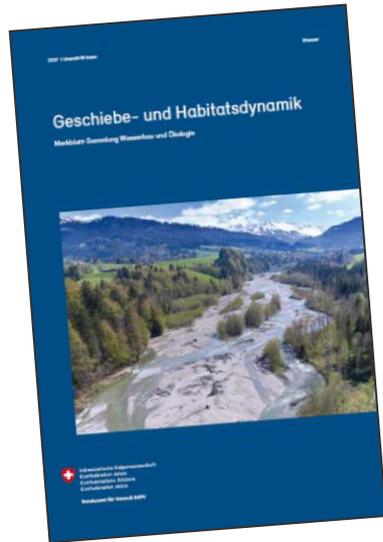
Interdisziplinäre, mehrsprachige Produkte des Programms «Wasserbau und Ökologie»

a) Merkblatt-Sammlung

b) PEAK-KOHS-Kurs

c) Website

www.rivermanagement.ch



Sanierung Wasserkraft und Revitalisierung
= riesige Aufgabe, aber auch einmalige Chance für gemeinsames Lernen

Voraussetzungen:



Wissenslücken
identifizieren und
schliessen



Kräfte bündeln
(interdisziplinär,
Berufsfeld-übergreifend)



Akteurs-spezifisches
Lernen ermöglichen



Produkte umsichtig
terminieren

*Nachfolgend die Referenzen zur zitierten Literatur. Bei Zugriffsproblemen kann ich Ihnen die pdfs zuschicken
-> christine.weber(at)eawag.ch*

Battisacco, E., Franca, M.J., Schleiss, A.J. (2016). Sediment replenishment: Influence of the geometrical configuration on the morphological evolution of channel-bed. *Water Resources Research*, 52, 8879-8894. [LINK](#)

Bundesamt für Umwelt (Hrsg.; 2017). Merkblatt-Sammlung Wasserbau und Ökologie - Geschiebe- und Habitatdynamik. [LINK](#)

Bundesamt für Umwelt (2015). Renaturierung der Schweizer Gewässer: Die Sanierungspläne der Kantone ab 2015. BAFU, Bern. 13 S. [LINK](#)

Döring, M., Tonolla, D., Robinson, C.T., Schleiss, A., Stähly, S., Gufler, C. et al. (2018). Künstliches Hochwasser an der Saane-Eine Massnahme zum nachhaltigen Auenmanagement. *Wasser Energie Luft*, 110, 119-127. [LINK](#)

Höckendorff, S., Tonkin, J.D., Haase, P., Bunzel-Drüke, M., Zimball, O., Scharf, M., Stoll, S. (2017). Characterizing fish responses to a river restoration over 21 years based on species traits. *Conservation Biology*, 31, 1098-1108. [LINK](#)

Kail, J., Brabec, K., Poppe, M., Januschke, K. (2015). The effect of river restoration on fish, macroinvertebrates and aquatic macrophytes: A meta-analysis. *Ecological Indicators*, 58, 311-321. [LINK](#)

Kondolf, G.M. (1995). Five elements for effective evaluation of stream restoration. *Restoration Ecology*. 3: 133-136. [LINK](#)

Stähly, S., Franca, M.J., Robinson, C.T., Schleiss, A.J. (2019). Sediment replenishment combined with an artificial flood improves river habitats downstream of a dam. *Scientific Reports*, 9, 5176. [LINK](#)

Weber, C.; Åberg, U.; Buijse, A. D.; Hughes, F. M. R.; McKie, B. G.; Piégay, H.; Roni, P.; Vollenweider, S.; Haertel-Borer, S. (2017). Goals and principles for programmatic river restoration monitoring and evaluation: Collaborative learning across multiple projects. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 2017, e1257. [LINK](#)