

A scenic view of a river flowing through a lush green valley. The river is clear and fast-moving, surrounded by dense green trees and vegetation. In the background, there are large, forested mountains under a clear blue sky. The overall scene is bright and natural.

Wasserbau UND Ökologie: Einblicke aus über 20 Jahren interdisziplinärer Forschung

Giovanni De Cesare, plateforme LCH, EPFL
Sabine Fink, WSL

Projektleitungsteam Wasserbau & Ökologie

WSL
Sabine Fink
Biologin



Eawag
Christine Weber
Biologin



BAFU
Anna Belser
Landschaftsplanerin



VAW ETH Zürich
David Vetsch
Wasserbauingenieur



Plateforme LCH EPFL
Giovanni De Cesare
Wasserbauingenieur



eawag
aquatic research ooo



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

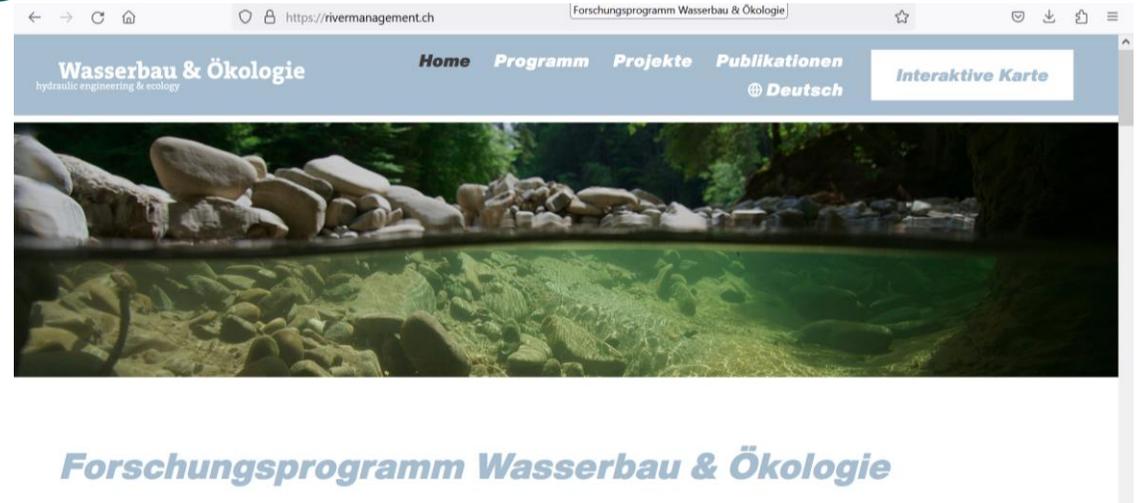
ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

EPFL

Wasserbau und Ökologie

Ziel des Forschungsprogrammes:

- Nachhaltiger Wasserbau
- Förderung und Schutz von Fließgewässerlebensräumen
- Praxisorientierte Forschung



Rhone-Thur
2002-2006

Integrales
Fließgewässermanagement
2007-2011

Sediment & Habitat
Dynamik
2013-2017

Lebensraum Gewässer: Sediment
Dynamik & Vernetzung
2017-2021

Resiliente Fließgewässer:
Refugien – Vernetzung– Trittsteine
2022-2026



Aktuelle Projektphase

Resiliente Fließgewässer: Refugien – Vernetzung – Trittsteine

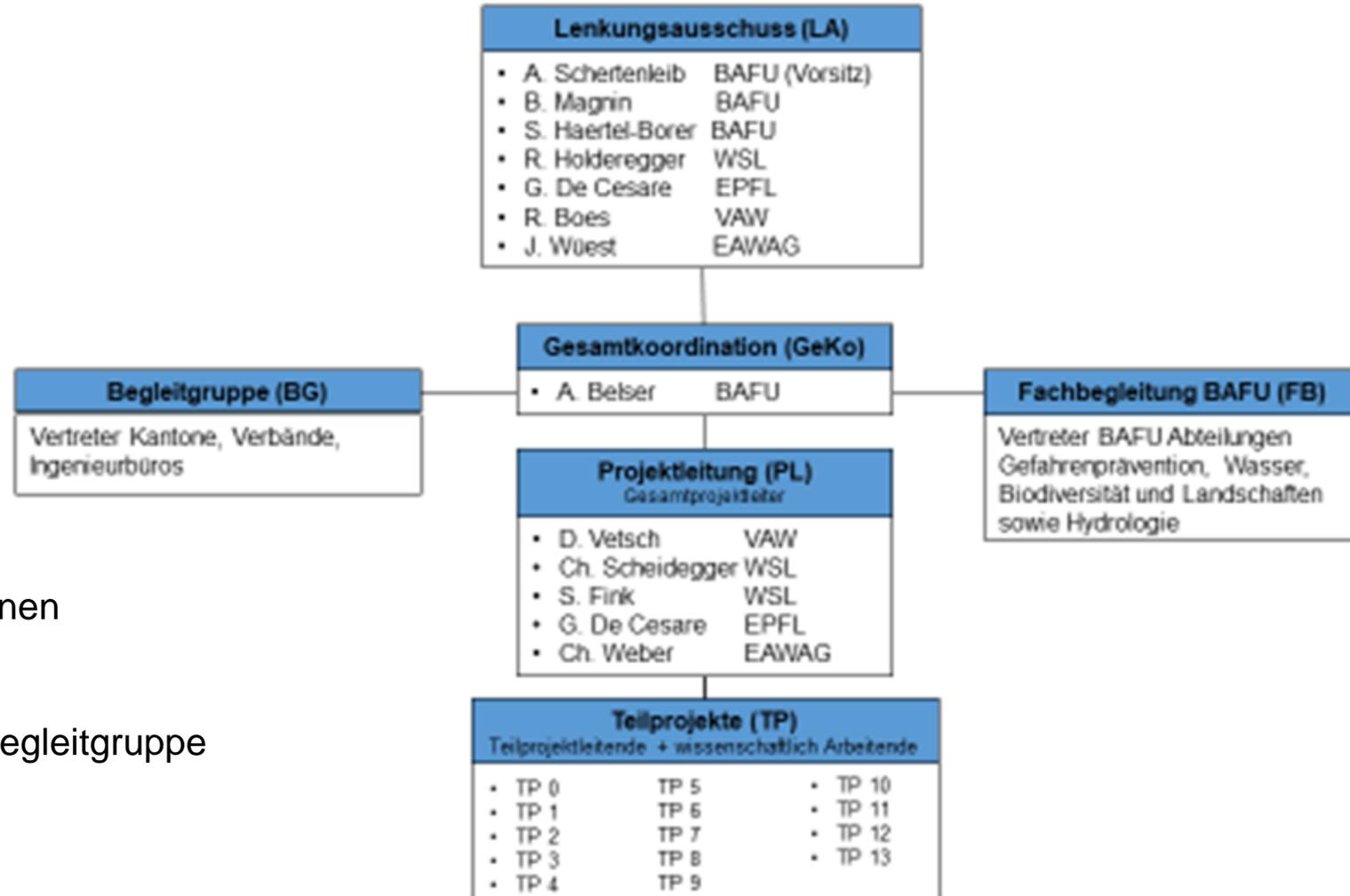
Projektstruktur:

- 3 Teilprojekte pro Institution
- 12 Dissertationen oder Postdoc-Projekt
- Aktuell ein übergeordnetes Teilprojekt

- Lenkungsausschuss (LA)
- Begleitgruppe (BG)
- Fachbegleitung BAFU (FB)

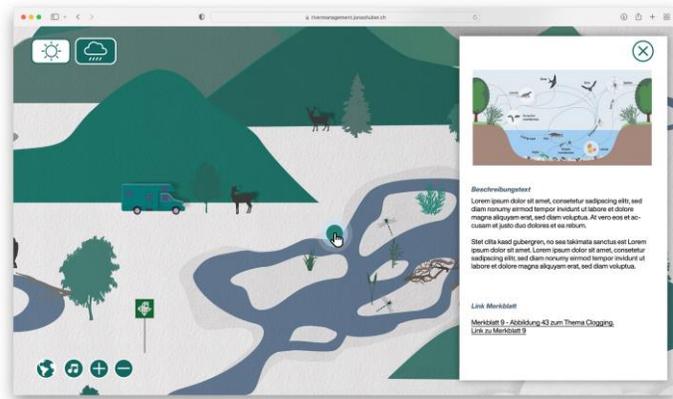
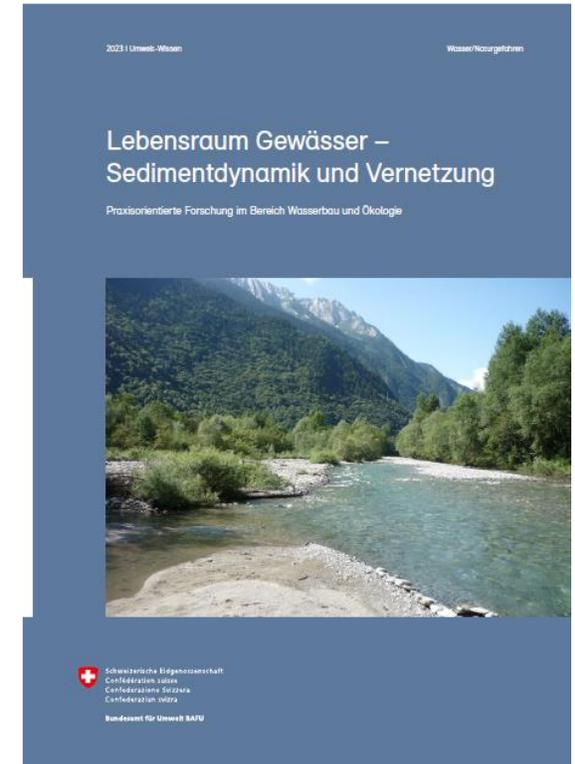
- Finanzierung: 50% BAFU, 50% Institutionen

Wir danken dem BAFU sowie speziell der Begleitgruppe für die langfristige Unterstützung!



Umsetzungspublikationen

- BAFU Herausgeber
- 2023: neue Webseite
Flyer
Stop-motion Filme: Prozesse



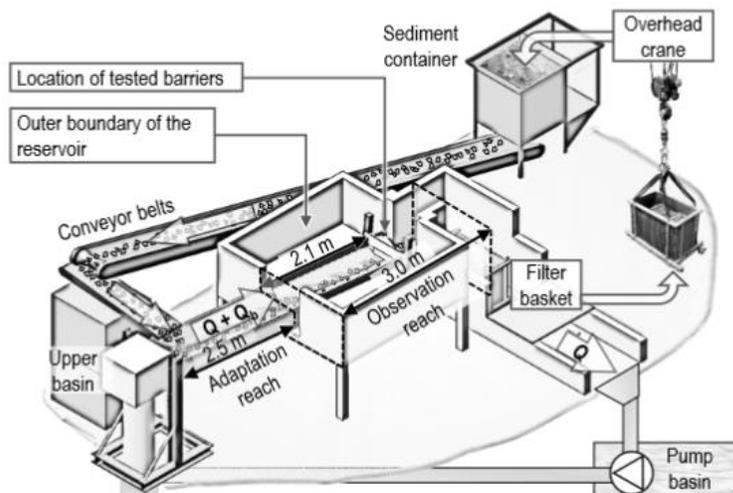
www.rivermanagement.ch

Highlight d'une étape précédente

- Thèse Sebastian Schwindt
- Dépotoirs à alluvions doseurs / Filter check dams
- Éléments clés et évolution grâce à la recherche W&Ö
 - Dépotoir à alluvions classique, rétention quasi totale
 - Vers Dépotoir avec sortie doseur
 - > transit du charriage pour $Q < Q_{\text{morphologique}}$
 - -> rétention charriage pour $Q > Q_{\text{morphologique}}$
- Étudié dans le cadre du programme W&Ö, «Dynamique du charriage et des habitats», 2013-2017

Dynamique du charriage et des habitats. Fiche 4 © OFEV 2017

1



4 Dépotoirs à alluvions doseurs en contexte torrentiel

Les dépotoirs à alluvions servent à retenir les matériaux charriés par les torrents afin de protéger les zones urbanisées et les infrastructures contre les dégâts dus aux crues. Ceux de conception classique fonctionnent cependant même pendant des crues de faible intensité, alors qu'il serait possible de laisser passer le débit solide sans causer de dommage. Ils provoquent ainsi des déficits de charriage et des atteintes écologiques en aval. La présente fiche explique comment les dépotoirs doseurs peuvent améliorer la continuité du transport solide.

S. Schwindt, M. J. Franca, S. Fink, Ch. Scheidegger, A. Schleiss

structures, les dépotoirs à alluvions retiennent le plus souvent toute la charge solide et interrompent dès lors le charriage. Ils entravent également la connectivité longitudinale des milieux naturels au fil des cours d'eau (cf. fiche 5). Un dépotoir à alluvions comprend un ouvrage de rétention, doté d'un orifice d'écoulement, et un bassin de rétention (fig. 2).

Dans le bassin versant d'un torrent (cf. fiche « Dynamique des sédiments et des habitats dans les cours d'eau » : fig. 1, tab. 1 ; vue détaillée : fig. 1), divers ouvrages de protection agissent sur le transit sédimentaire. Des barrages ou seuils de correction torrentielle, aménagés dans la

2017 | Connaissance de l'environnement

Eaux/Dangers naturels

Dynamique du charriage et des habitats

Recueil de fiches sur l'aménagement et l'écologie des cours d'eau

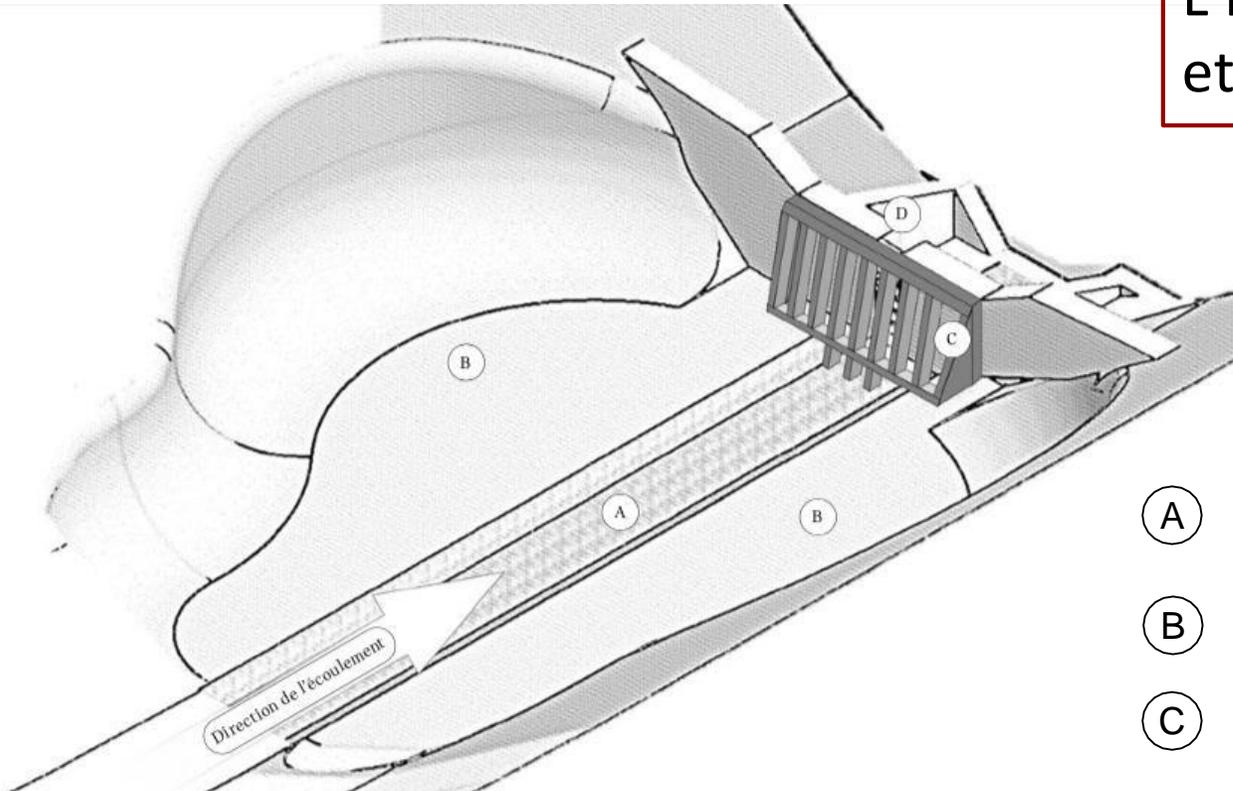


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

Conception du dépotoir à alluvions doseurs

L'idée est de combiner la fermeture hydraulique et la fermeture mécanique



(A)

Canal-guide

(B)

Volume de rétention

(C)

Rétention mécanique : dimensionner la grille et l'orifice

(D)

Rétention hydraulique : dimensionner l'orifice

Figure 4 : Schéma du dépotoir à alluvions doseurs
Source : Fiche 4 OFEV. Illustration nach Zollinger 1983

Déjà deux réalisations !

Un barrage filtrant

- sur la Drance à l'amont de Martigny
- sur le Bez de Villeret (en construction)



Zusammenarbeiten Wasserbau UND Ökologie

Zusammenarbeit über Berufsfelder hinweg

Erkenntnisse:

- Früh starten in der Projektphase
- Vielfalt nutzen
- Zeit einplanen
- Erwartungen klären
- Über Sprache sprechen
- Dran bleiben
- Reflektieren und adaptieren

Zusammenarbeit in der Praxis:

- Schwesternprojekte
- Gemeinsame Feldstandorte

12 | Fachbeiträge

Das Forschungsprogramm «Wasserbau UND Ökologie»: Zusammenarbeit über Disziplinen und Berufsfelder hinweg

Christine Weber
Anna Belser
Giovanni De Cesare
Sabine Fink
David Vetsch

Zusammenfassung
Locker und unkompliziert wie ein Sonntagsspaziergang – oder doch eher schweisstreibend wie eine anstrengende Bergtour? Interdisziplinäre Zusammenarbeit ist unabdingbar für einen Wasserbau mit ökologischer Zielsetzung, hat aber viele Facetten. Im vorliegenden Artikel nutzen wir das 20-jährige Jubiläum des Forschungsprogramms Wasserbau und Ökologie, um über Chancen und Stolpersteine in der Zusammenarbeit zwischen den beiden Disziplinen zu reflektieren. Wir präsentieren unsere Erfahrungen zu Verbindendem und Trennendem und geben Beispiele von konkreter Zusammenarbeit und Produkten aus den vier bisherigen Programmphasen. Wir schliessen mit sieben Schlüsselerkenntnissen zur interdisziplinären Zusammenarbeit innerhalb des Forschungsprogramms, die sich auch auf andere Arbeitsbereiche und insbesondere die Umsetzung von Projekten übertragen lassen.

Key words
Fließgewässer, Forschungsprogramm, interdisziplinär, transdisziplinär, Revitalisierung, Hochwasserschutz

Le programme de recherche « Aménagement ET écologie des cours d'eau » : collaboration au-delà des disciplines et des champs professionnels

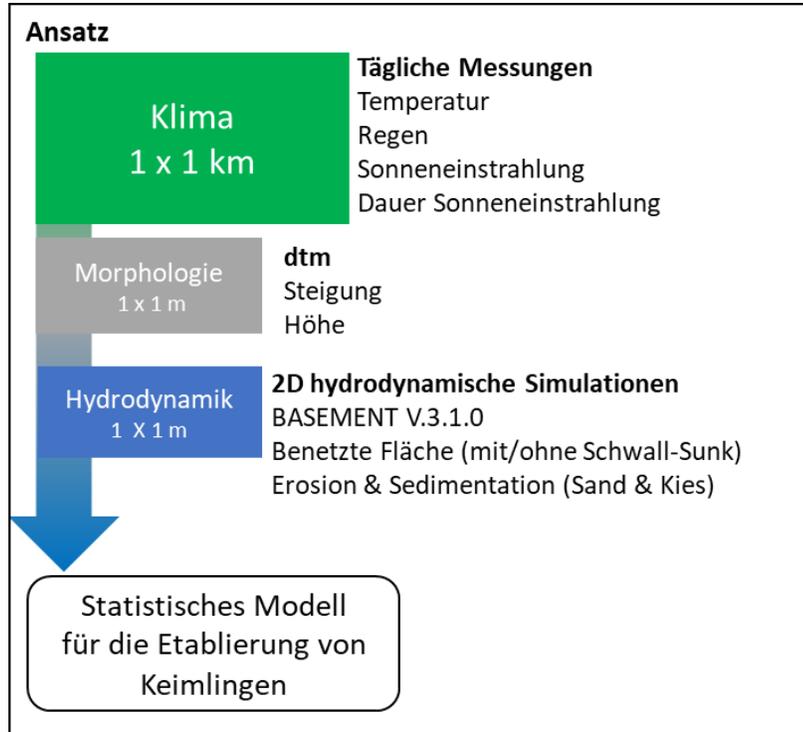
Résumé
Décontractée et pas compliquée comme une promenade du dimanche – ou plutôt exigeante comme une randonnée en montagne éprouvante ? La collaboration interdisciplinaire est indispensable pour un aménagement hydraulique à but écologique, mais elle a de nombreuses facettes. Dans le présent article, nous profitons du 20ème anniversaire du programme de recherche « Aménagement et écologie des cours d'eau » pour réfléchir aux opportunités et aux obstacles de la collaboration entre les deux disciplines. Nous présentons nos expériences sur ce qui nous unit et ce qui nous sépare, et donnons des exemples de collaboration concrète et de produits issus des quatre phases précédentes du programme. Nous terminons par sept conclusions clés sur la collaboration interdisciplinaire au sein du programme de recherche, qui sont également applicables à d'autres domaines de travail et notamment à la mise en œuvre de projets.

Weber *et al.*: Ingenieurbiologie Nr. 4/22

Feldstudie: Moesa

Fortpflanzungserfolg bei Pflanzen auf Kiesbänken:

abhängig von Klima, Morphologie und Hydrodynamik



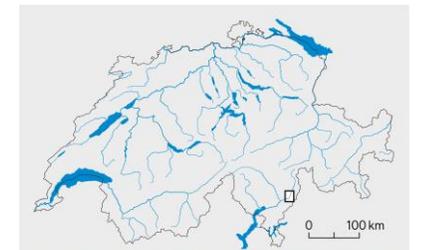
17 adulte *Myricaria germanica* Pflanzen
292 Jungpflanzen



100-200 m



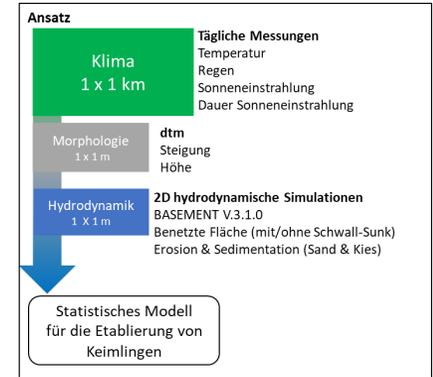
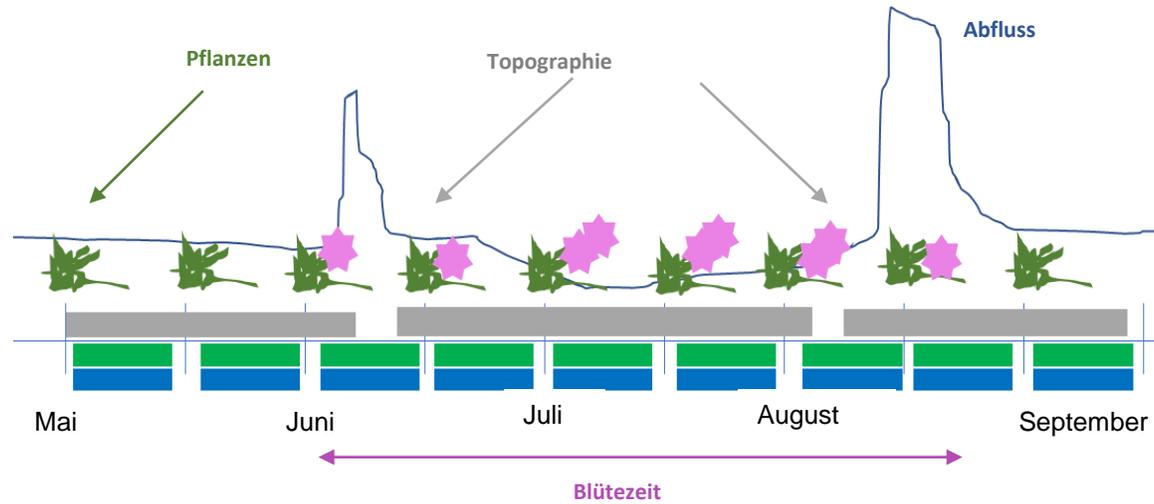
800 m



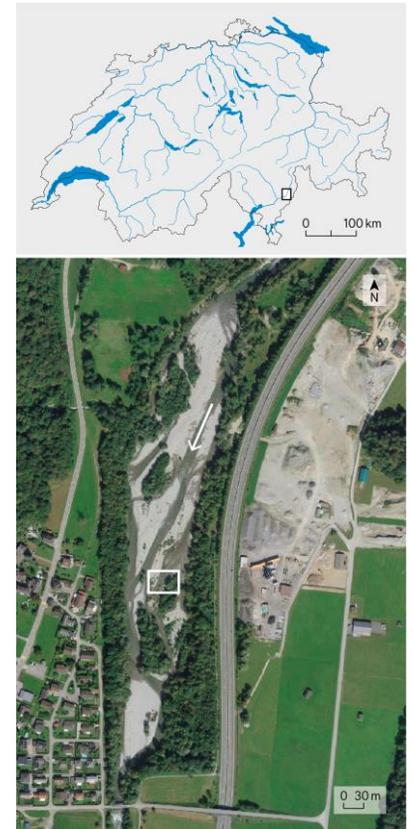
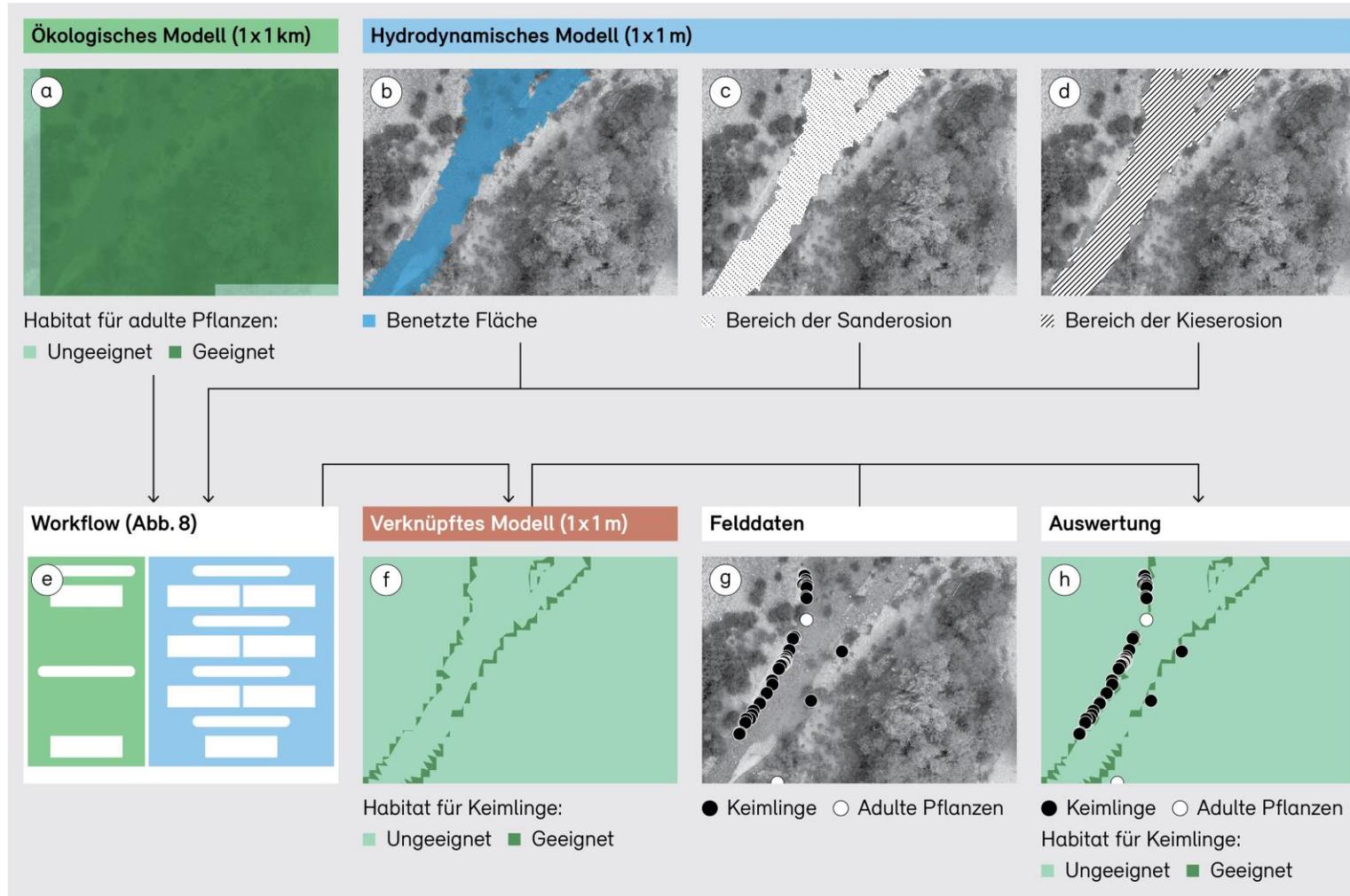
Feldstudie: Moesa

17 adulte *Myricaria germanica* Pflanzen
292 Jungpflanzen

2020



Gemeinsames Modell



Van Rooijen et al. (2023): Öko-hydrodynamische Modellierung von Auenlebensräumen. Kapitel 2.
 In: Bundesamt für Umwelt BAFU, Hrsg. 2023. Lebensraum Gewässer – Sedimentdynamik und Vernetzung.
 Praxisorientierte Forschung im Bereich Wasserbau und Ökologie. Umwelt-Wissen Nr. 2302.
 Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.

Rückzugsorte

Zusammenarbeit VAW ETH Zürich und Eawag

Refugien = Rückzugsorte für aquatische und amphibische Organismen während Störungsereignissen, bspw. Flut

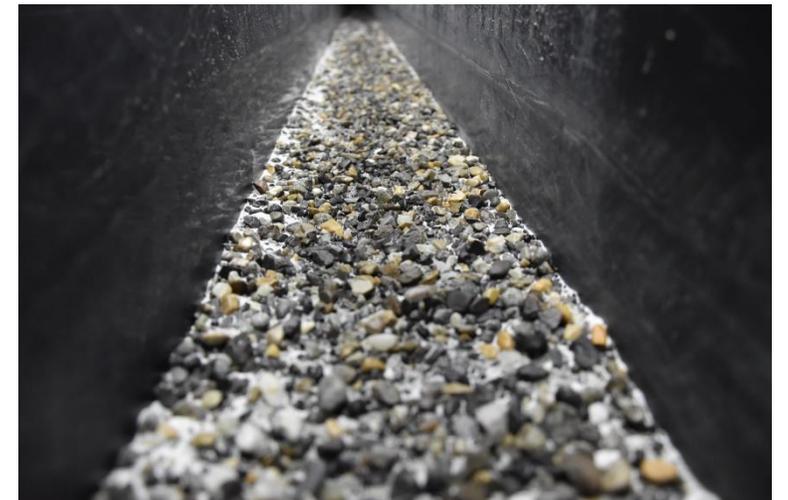
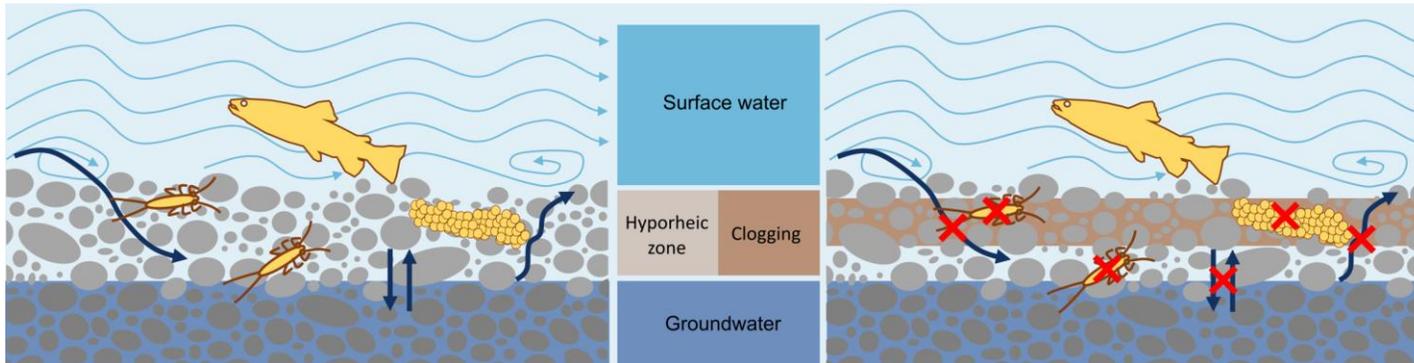
Refugien einplanen bei Renaturierungen!



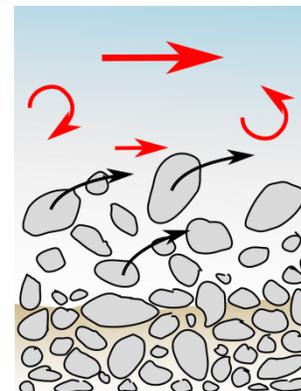
Projets de la dernière phase à l'EPFL

Vertical connectivity, fish, benthos and fine sediment

- Thèse Romain Dubuis
- Clogging of riverbed substrates by fine sediment



- Exchanges of water, oxygen and nutrients
- Habitat for benthos, fish spawning
- Clogging and de-clogging of riverbed
- Floods able to mobilize the substrate



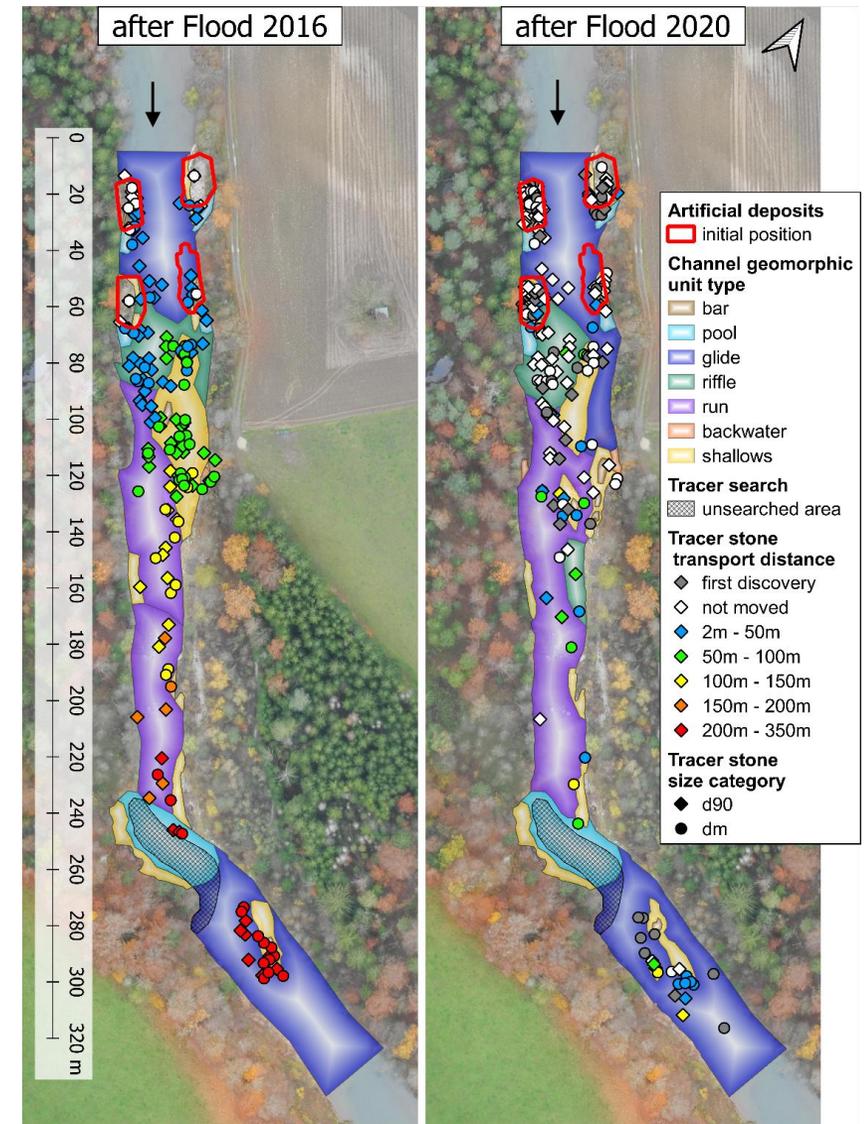
Projets de la dernière phase à l'EPFL

Artificial supply of sediment to a watercourse

- Thèse Christian Balla (ex-Mörtl)
- Eco-morphological assessment of sediment augmentation in gravel-bed rivers



- Performed since several decades
- Used in hydropower mitigation and river rehabilitation
- Primary objectives are:
 - Balancing bedload budget
 - Promoting channel dynamics
 - Influence of geomorphic units
 - Restructuring and diversifying riverbed structure
 - Improvement of substrate quality



Projets W&Ö actuels

eawag
aquatic research 000

EPFL

ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

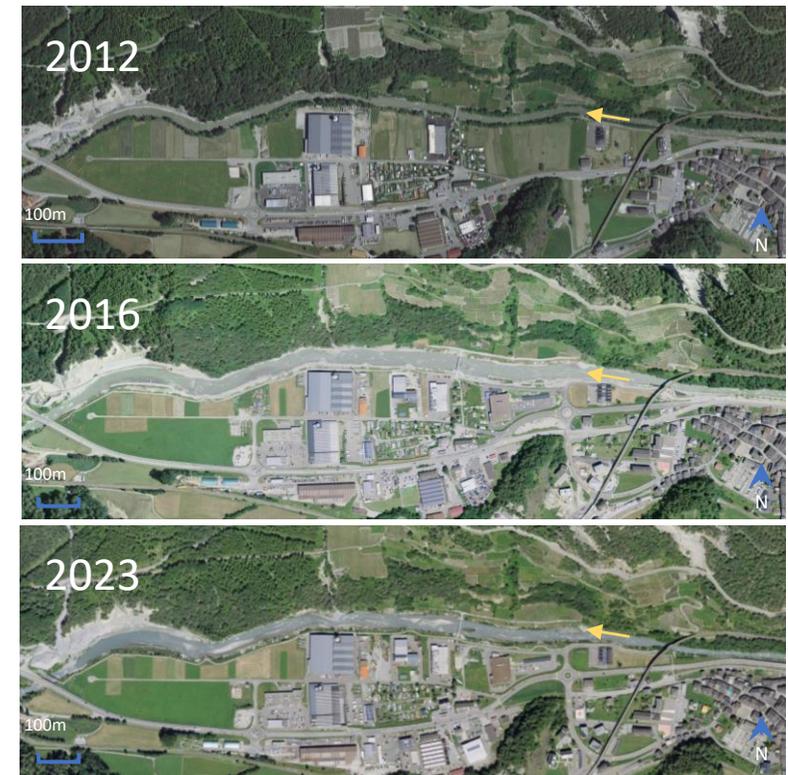
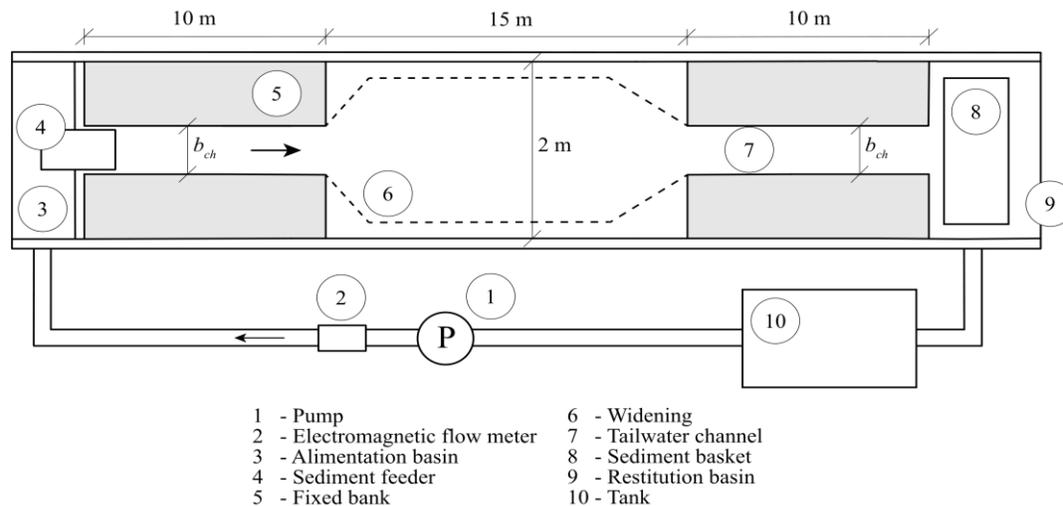


Teilprojekt	Titel	Institution
0	Literaturrecherche zu Begriffen „Refugien, Vernetzung, Trittsteine“	WSL
1	Vernetzung von Wasser und Land - Seitliche Vernetzung	Eawag
2	Aquatische Refugien	Eawag
3	Fliessgewässerfragmentierung und Metapopulationsstrukturen	Eawag
4	Kontinuität bei Übergängen an lokalen Flussaufweitungen	PL-LCH
5	Geschiebekontinuität bei Flussaufweitungen	PL-LCH
6	Koordinierte Habitatvernetzung im Flusssystem mittels Metapopulationsmodellierung	PL-LCH
7	Natürliche und künstlich geschaffene Refugien in eigendynamischen Aufweitungen	VAW
8	Interaktion zwischen Morphodynamik und Habitaten	VAW
9	Einfluss von Makrorauheitselementen auf den Hochwasserschutz	VAW
10	Modellierung von Treibgut in Fliessgewässern	VAW
11	Ausbreitung von auenspezifischen Ziel- und Leitarten durch Fliessgewässer	WSL
12	Ober- und unterirdische Habitatverfügbarkeit für terrestrische Lebensgemeinschaften	WSL
13	Wasserflechten in Quellfluren	WSL

Projets actuels à l'EPFL

Connectivity at Transitions of Local River Widenings

- Thèse Romain Van Mol



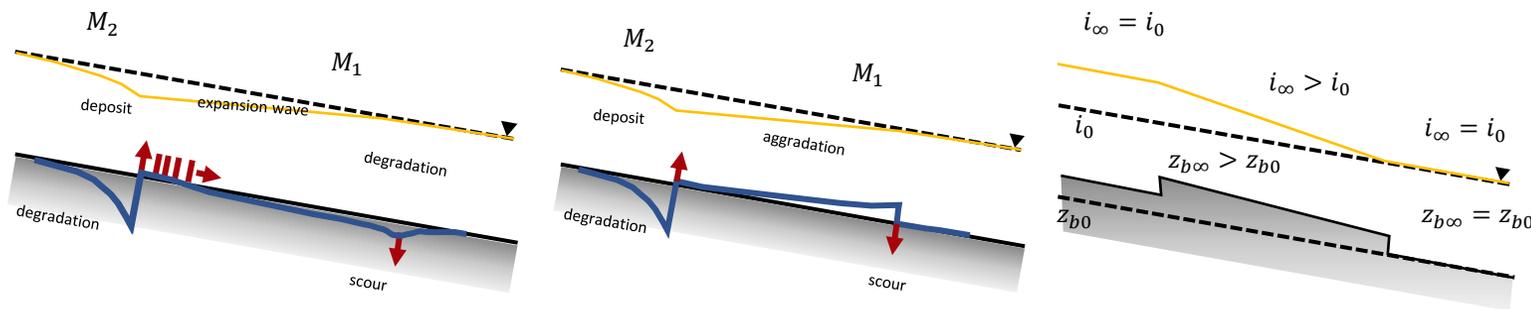
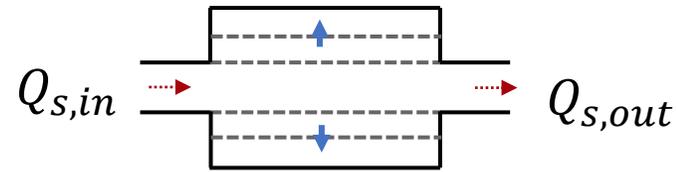
La Dranse, near Sembrancher, Valais.
source: map.geo.admin.ch

- What is the geometrical parameter set to decide whether bed stabilizing structures may be omitted within the transition zones at river widenings?
- How can the use of a block cluster type of ramp affect the hydraulics?
 - upstream transition
 - downstream transition
- Geometrical optimisation and construction methods
 - minimize head loss and scour in transitions zones during a flood?

Projets actuels à l'EPFL

Bedload Transport and River Widenings

- Thèse Meghan Irving

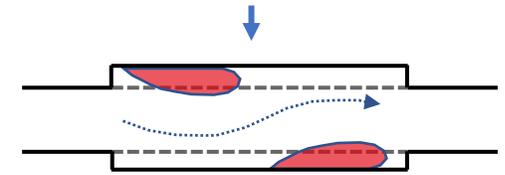


- Widenings can stabilize bed levels, reduce flood risks and improve local ecological conditions, but their 'success' is not guaranteed.
- How is sediment transport continuity impacted as widening morphology develops, and how does that impact project objectives of flood risk reduction, bed level stabilization and ecological habitat enhancement?

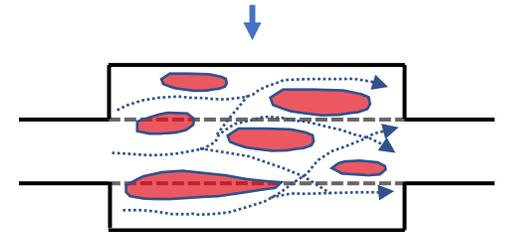
Straight



Alternating Bars



Braided



Morphological evolution influenced by:

- Flow and sediment regimes
- River characteristics (slope, grain size)
- Widening characteristics (width and depth ratios)
 - evolve as widening develops

Projets actuels à l'EPFL

Coordinated habitat connectivity in river systems using metapopulation modelling

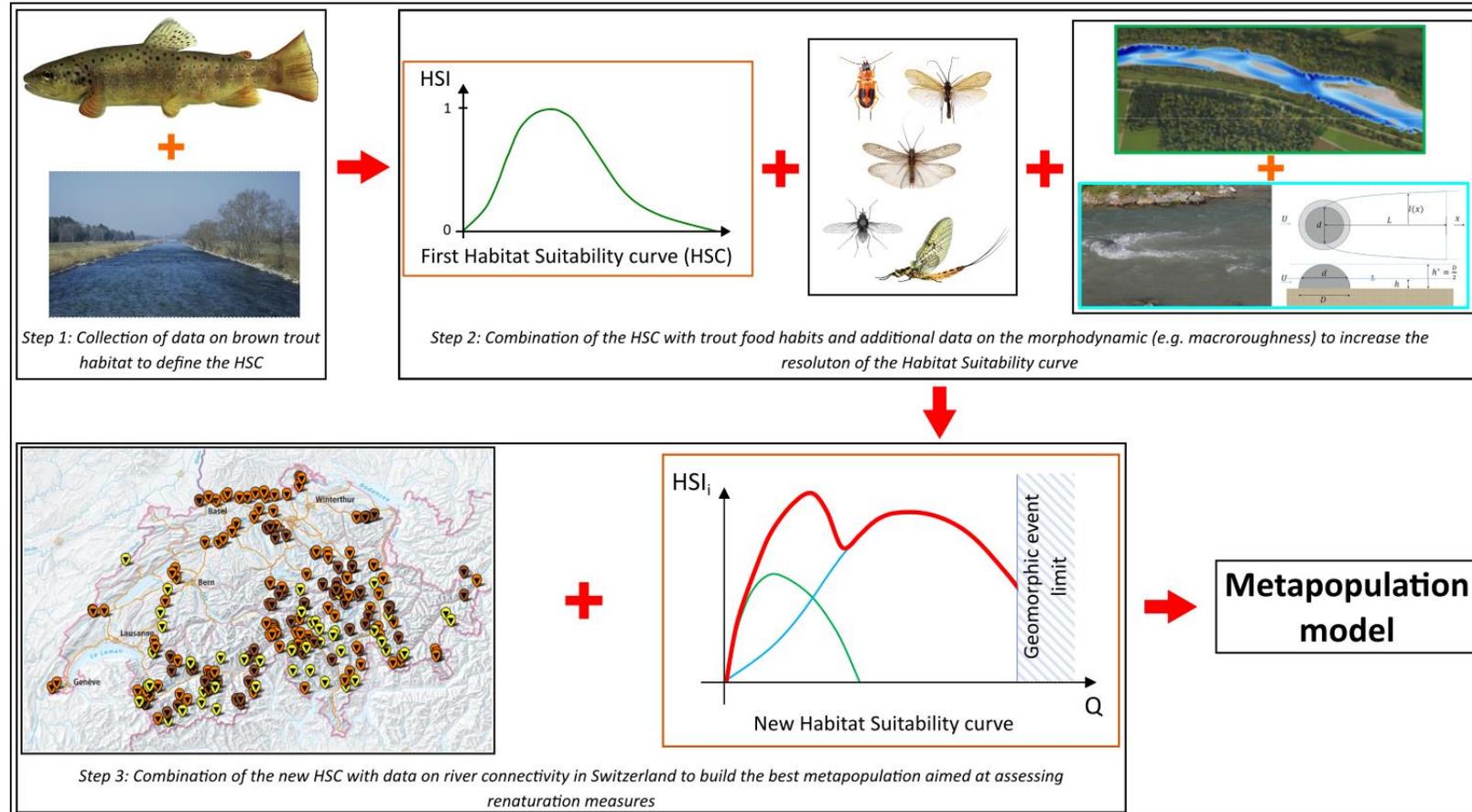
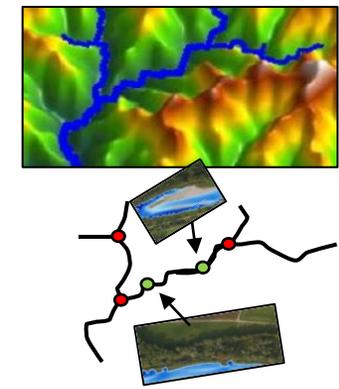
- Thèse Francesca Padoan

➤ AIM OF THE PROJECT

Metapopulation model for brown trout assessing local renaturation measures in a Swiss river network

➤ HOW?

Study of metapopulation dynamics under different scenarios (e.g. hydrodynamics, sediment input, morphology); Understanding habitat variables that influence habitat connectivity

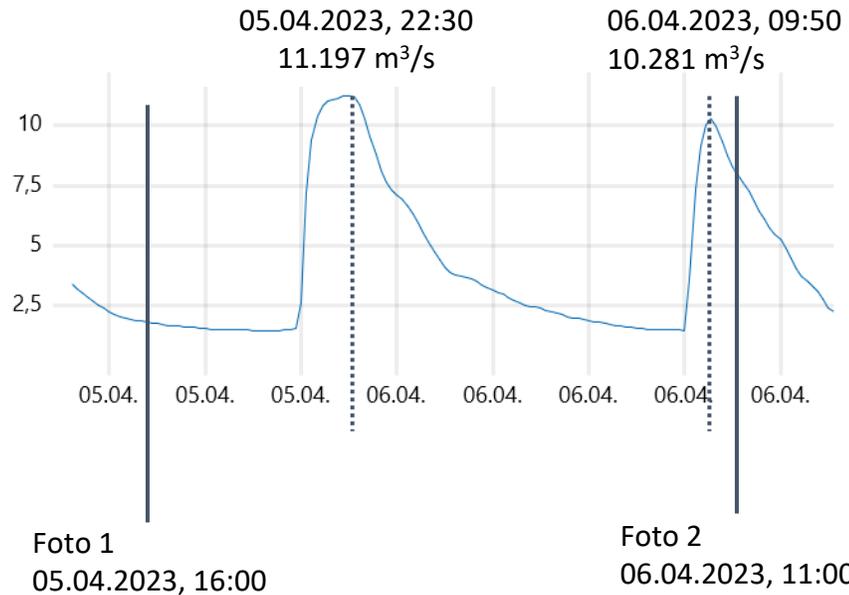


Veränderter Wasserhaushalt

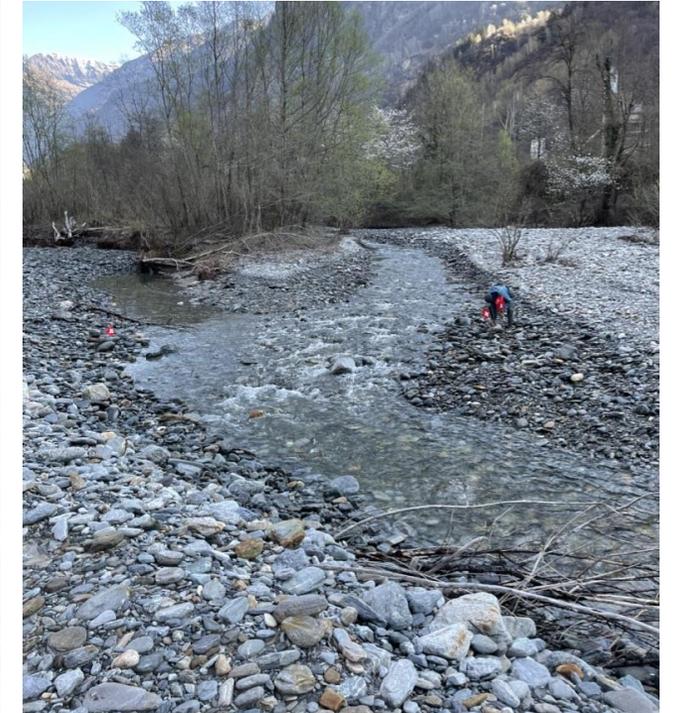
Nebengerinne, Moesa 2023, Fotos Francesco Caponi

Veränderter Wasserhaushalt

Abfluss [m³/s] Station Grono (flussabwärts)



1.858 m³/s



7.652 m³/s

- zu starke Schwankung an Hauptgerinne für lokale Verjüngung
- Ausbreitung von Samen und Pflanzenteilen beeinträchtigt?

Ausbreitung von Auenorganismen

Auenpflanzen bilden Metapopulationen, da sie lokal aussterben können

Ausbreitung über Wind und Wasser

- Wie sind aktuelle Populationen vernetzt?
- Wie kann die Ausbreitung über Wasser erfolgreich sein?



- Welche Sedimentzusammensetzungen sind wichtig für Keimung und Wachstum
- Modell zur Ausbreitung von Partikeln

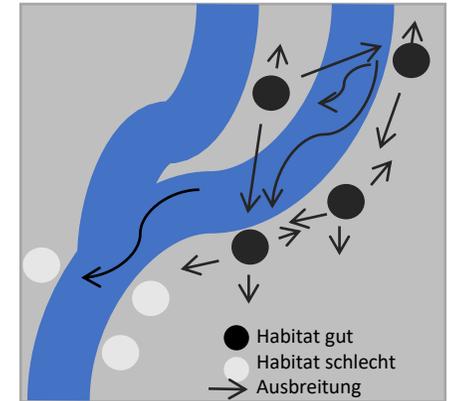
Genetische Untersuchungen

Felduntersuchungen
Laboruntersuchungen
Flussmorphologie
Abflussrate

Ilaria Guiducci (PhD, WSL)
Francesco Caponi (Postdoc, VAW)

Gewächshausexperimente

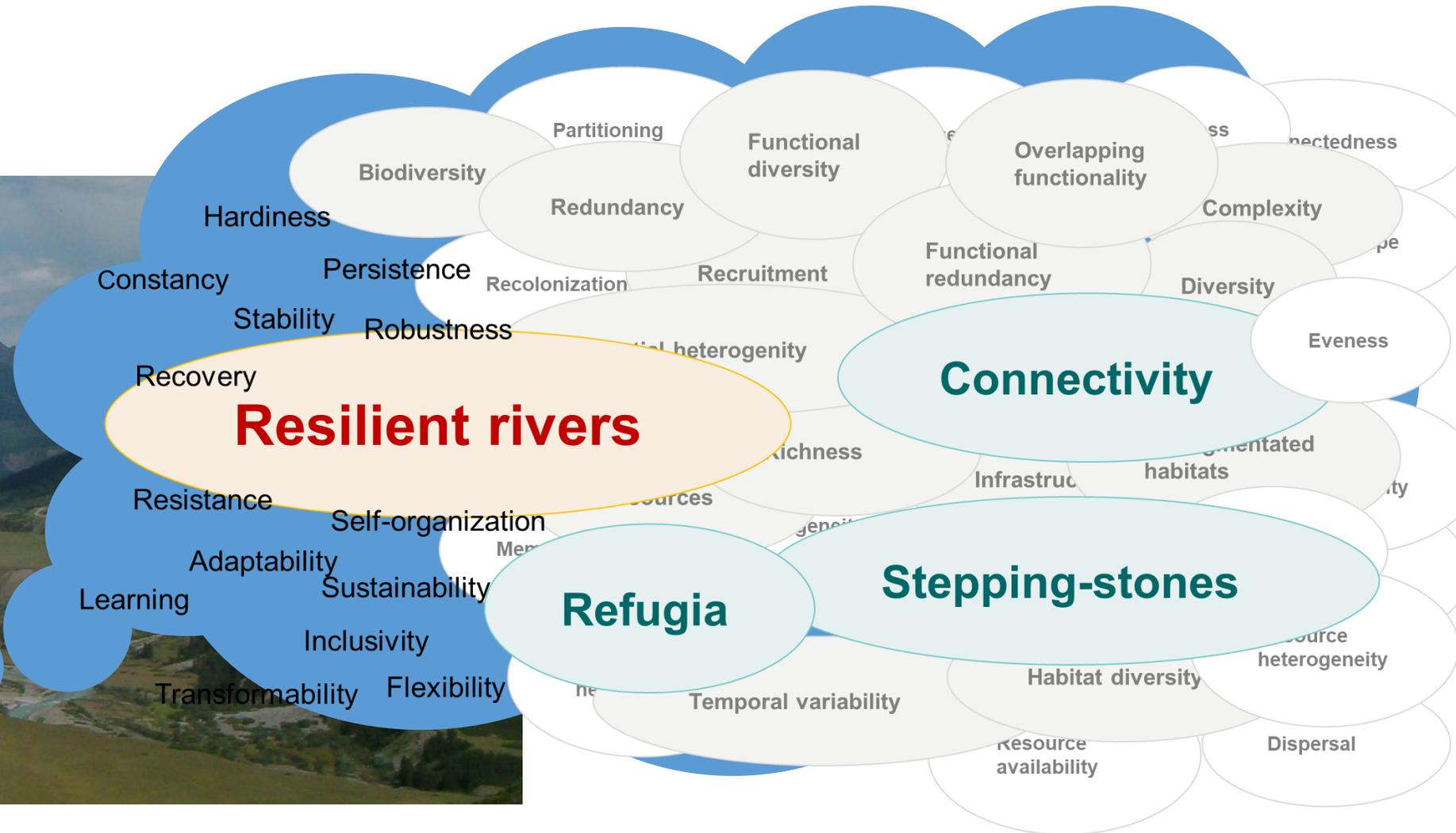
Numerische Modellierung



Salicion elaeagni mit
Myricaria germanica

Begriffsdefinitionen

Teilprojekt 0: Irene Bühlmann



Le programme de recherche Aménagement et Ecologie des cours d'eau élabore des bases scientifiques liées aux questions pratiques actuelles dans la gestion des cours d'eau.

Des praticiens de la Confédération, des cantons, des bureaux privés, des ONG et des associations soutiennent et conseillent les travaux de recherche. Les diverses collaborations permettent d'avoir **une vue d'ensemble de nos cours d'eau** en tant que **hotspot de biodiversité** et **zone de gestion des crues**.

Comme la SSHL, nous nous engageons à

- promouvoir les jeunes scientifiques
- mettre en réseau les experts de l'administration, de la recherche et des bureaux privés
- approfondir et élargir des connaissances dans le domaine de l'eau

www.rivermanagement.ch

