

# Lebensraum Gewässer – Sedimentdynamik und Vernetzung

Praxisorientierte Forschung im Bereich Wasserbau und Ökologie



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Umwelt BAFU**

# Lebensraum Gewässer – Sedimentdynamik und Vernetzung

Praxisorientierte Forschung im Bereich Wasserbau und Ökologie

# Impressum

## Herausgeberin

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

## Forschungsinstitutionen

Wasserforschungs-Institut des ETH-Bereichs Eawag

Plateforme de Constructions Hydrauliques PL-LCH, (EPFL)

Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie VAW, (ETH Zürich)

Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL

## Projektleitung

Anna Belser (Projektkoordination; BAFU),

Christoph Scheidegger (WSL), Sabine Fink (WSL),

Christine Weber (Eawag), David Vetsch (ETH Zürich),

Carmelo Juez (EPFL), Giovanni De Cesare (EPFL)

## Fachliche Begleitung

*BAFU*

Diego Dagani, Katharina Edmaier, Rémy Estoppey,

Lorenzo Gorla, Susanne Haertel-Borer, Christian Holzgang,

Andreas Knutti, Stephan Lussi, Benoît Magnin,

Antoine Magnollay, Manuel Nitsche, Martin Pfaundler,

Carlo Scapozza, Adrian Schertenleib, Gregor Thomas

*Kantone*

Norbert Kräuchi (AG), Christian Marti (ZH), Vinzenz Maurer (BE),

Erik Olbrecht (GR), Pascale Ribordy (FR), Thomas Stucki (AG)

*Forschungsinstitutionen*

Johny Wüest (Eawag), Christoph Vorburger (Eawag), Anton

Schleiss (EPFL), Giovanni De Cesare (EPFL), Robert Boes

(ETH Zürich), Christoph Hegg (WSL), Rolf Holderegger (WSL)

*Ingenieurbüros*

Tamara Ghilardi (CSD Ingénieurs SA), Lukas Hunzinger

(Flussbau AG SAH), Sandro Ritler (Holinger AG)

*Weitere*

Roger Pfammatter (Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

SWV), Andreas Stettler (SWV), Benjamin Leimgruber (Aqua Viva),

Tobias Walter (Aqua Viva), Esther Leitgeb (Aqua Viva),

Stefan Vollenweider (Wasser-Agenda 21)

## Redaktion

Manuela Di Giulio, Natur Umwelt Wissen GmbH

## Dank

Die Autorinnen und Autoren bedanken sich bei den folgenden Personen für ihre wertvollen Beiträge bei der Erstellung des Berichts:

Marta Antonelli (Eawag), Francesco Caponi (ETH Zürich),

Melissa Dawes (WSL), Dorothea Hug Peter (WSL),

Michèle Kännel Dobbertin (WSL), Paolo Perona (EPFL),

Lucie Sprecher (Eawag), Davide Vanzo (ETH Zürich).

## Übersetzungen

Sprachdienst BAFU

## Grafiken

anamorph Visuelle Kommunikation

## Gestaltung

Funke Lettershop AG

## Titelbild

Die Moesa im Misox (Graubünden)

© Sabine Fink

## PDF-Download

[www.bafu.admin.ch/uw-2302-d](http://www.bafu.admin.ch/uw-2302-d)

Eine gedruckte Fassung kann nicht bestellt werden.

Diese Publikation ist auch in englischer, französischer und italienischer Sprache verfügbar. Die Originalsprache ist Englisch.

© BAFU 2023

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abstracts</b>	<b>5</b>	4.3	Numerische Modellierung seitlicher Entlastungsbauwerke	40
<b>Vorwort</b>	<b>6</b>	4.4	Empfehlungen für praktische Anwendungen	44
<b>Einleitung</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>Aquatiscbe Refugien bei Hochwasser</b>	<b>46</b>
<b>1 Strategische Planung von Revitalisierung und Naturschutz</b>	<b>10</b>	5.1	Was ist ein Refugium?	46
1.1 Herausforderungen für die Schutz- und Revitalisierungsplanung	10	5.2	Funktionsweise von Refugien	47
1.2 Warum Modelle für die Revitalisierungsplanung verwenden?	11	5.3	Verfügbarkeit und Bewertung von Refugien – drei Studien	49
1.3 Anwendung der ökologischen Modellierung in Planungsprojekten am Beispiel Pilze	12	5.4	Erhaltung und Wiederherstellung von Refugien	52
1.4 Revitalisierungsplanung: zeitliche und räumliche Skalen	13	<b>6</b>	<b>Simulation der Ablagerung von Feinsedimenten auf Vorländern</b>	<b>55</b>
1.5 Struktur und Form von Lebensräumen	14	6.1	Einleitung	55
1.6 Vernetzung ist entscheidend für eine erfolgreiche Revitalisierung	15	6.2	Numerische Modellierung	57
1.7 Die Nutzung genetischer Informationen zur Beurteilung der Vernetzung	16	6.3	Prozesse	57
1.8 Revitalisierungsplanung für Flusslandschaften: Aspekte, die bei der Verwendung von Modellen zu berücksichtigen sind	17	6.4	Ökologische Aspekte	59
		6.5	Fallstudie	60
<b>2 Öko-hydrodynamische Modellierung von Auen-Lebensräumen</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>Auswirkungen von Kolmation auf die vertikale Vernetzung</b>	<b>64</b>
2.1 Modellierung von Lebensräumen in Flusslandschaften	19	7.1	Kolmation	64
2.2 Ökologische und hydrodynamische Modelle miteinander verknüpfen	20	7.2	Dekolmation	70
2.3 Fallstudie: Moesa	22	7.3	Anthropogene Veränderungen und Folgen	71
2.4 Anwendung in der Praxis	25	7.4	Schlussbemerkung	72
<b>3 Seitliche Vernetzung – Nährstoffaustausch zwischen Ökosystemen</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>Korngrößenverteilung und biologisch-ökologische Merkmale der Bachforelle</b>	<b>74</b>
3.1 Bedeutung von Energie- und Stoffaustausch zwischen Wasser und Land	29	8.1	Einleitung	74
3.2 Daten zum aquatisch-terrestrischen Nahrungstransfer in der Schweiz	31	8.2	Alters- und geschlechtsspezifische Unterschiede der Substratpräferenz	75
3.3 Bedeutung für das Fließgewässermanagement	36	8.3	Zusammenhang zwischen Grösse der Weibchen bei Erreichen der Geschlechtsreife und Substratstruktur	77
<b>4 Wechselwirkung zwischen Abfluss und Sohlenlage bei seitlicher Entlastung</b>	<b>38</b>	8.4	Auswirkungen auf Strategien zur Förderung der Bachforellenpopulation und zur Habitatverbesserung	79
4.1 Einleitung	38	<b>9</b>	<b>Sedimentkontinuität und Massnahmen zur Sedimentanreicherung</b>	<b>82</b>
4.2 Abschätzung des seitlichen Entlastungsabflusses	39	9.1	Unterbrochene Sedimentkontinuität	82
		9.2	Massnahmen zur Sedimentanreicherung	83
		9.3	Prozessgrundlagen	85
		9.4	Wirkungskontrolle	88
		<b>10</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>91</b>

# Abstracts

Riverscapes are a diverse habitat mosaic of patches ranging from wet to dry that are shaped by the hydro- and morphodynamic characteristics of the river. Sediment dynamics and connectivity are therefore two key elements influencing the flood protection and ecological functions in river restoration efforts. The interdisciplinary research project 'Riverscape – sediment dynamics and connectivity' links hydraulic engineering and ecology to evaluate measures fostering sediment dynamics and to explore functional riverscape habitats. This publication comprises a summary of the main research findings of the project, supplemented by perspectives from researchers and practitioners who were not directly involved in the project.

Flusslandschaften bilden ein vielfältiges Habitatmosaik von feuchten zu trockenen Standorten, die durch die hydro- und morphodynamischen Eigenschaften des Flusses geprägt sind. Sedimentdynamik und Vernetzung sind daher zwei Schlüsselemente, die den Hochwasserschutz und die ökologischen Funktionen bei Massnahmen zur Fließgewässerrevitalisierung beeinflussen. Das interdisziplinäre Forschungsprojekt «Lebensraum Gewässer – Sedimentdynamik und Vernetzung» verbindet Wasserbau und Ökologie miteinander, um Massnahmen zur Förderung der Sedimentdynamik zu beurteilen und funktionale Lebensräume in Flusslandschaften zu erforschen. Diese Publikation fasst die wichtigsten Forschungsergebnisse zusammen und ergänzt diese durch Beiträge von Forschenden und Fachleuten aus der Praxis, die nicht direkt am Projekt beteiligt waren.

Les milieux fluviaux constituent une mosaïque d'habitats variés, allant des habitats très humides à d'autres complètement secs, qui se forment en fonction des caractéristiques hydrodynamiques et morphodynamiques des cours d'eau. Ainsi, la dynamique sédimentaire et la connectivité sont deux éléments influant sur la protection contre les crues et les fonctions écologiques dans les efforts de revitalisation des cours d'eau. Le projet de recherche interdisciplinaire « Milieux fluviaux – dynamique sédimentaire et connectivité » fait le pont entre l'aménagement et l'écologie des cours d'eau afin d'évaluer les mesures favorisant la dynamique sédimentaire et d'explorer les habitats fonctionnels des milieux fluviaux. La présente publication contient un résumé des principaux résultats de ce projet ainsi que des interprétations complémentaires de la part de chercheurs et de praticiens qui n'ont pas directement participé au projet.

I paesaggi fluviali sono caratterizzati da un mosaico di habitat diversi, da umidi ad aridi, plasmati dalle peculiarità idrodinamiche e morfodinamiche del corso d'acqua. La dinamica dei sedimenti e la connettività sono quindi due elementi chiave per la protezione contro le piene e le funzioni ecologiche negli sforzi di rivitalizzazione dei corsi d'acqua. Il progetto di ricerca interdisciplinare «Paesaggi fluviali – dinamica dei sedimenti e connettività» unisce la sistemazione e l'ecologia dei corsi d'acqua al fine di valutare le misure che favoriscono la dinamica dei sedimenti ed esplorare gli habitat funzionali dei paesaggi fluviali. La presente pubblicazione comprende una sintesi dei principali risultati del progetto, integrata dai punti di vista di ricercatori e professionisti del settore non direttamente coinvolti nel progetto.

## Keywords:

*clogging, ecological function, flood protection, interdisciplinary research, refugia, river habitat, riparian species, river restoration*

## Stichwörter:

*Kolmation, ökologische Funktion, Hochwasserschutz, interdisziplinäre Forschung, Refugien, Lebensraum Fließgewässer, auenbewohnende Arten, Fließgewässerrevitalisierung*

## Mots-clés:

*colmatage, fonction écologique, protection contre les crues, recherche interdisciplinaire, refuges, habitat fluvial, espèces riveraines, revitalisation des cours d'eau*

## Parole chiave:

*colmatazione, funzioni ecologiche, protezione contro le piene, ricerca interdisciplinare, rifugio, ambienti fluviali, specie riparie, rivitalizzazione dei corsi d'acqua*

---

# Vorwort

Naturnahe Fliessgewässer gehören zu den artenreichsten Lebensräumen der Schweiz. Sie bilden ein Mosaik von feuchten zu trockenen Standorten, die sich durch wechselnde Abflussverhältnisse und die Sedimentdynamik stetig verändern. Sie bilden einen Korridor, der auch Kiesbänke, Auenwald und Tümpel umfasst. Durch die Vernetzung dieser Lebensräume kann sich die Artenvielfalt erhalten und entwickeln.

In der Schweiz sind heute viele Gewässer nicht mehr naturnah. Die meisten Flüsse und Bäche sind eingeeengt und ihr Abfluss und der Sedimenthaushalt verändert. Die Biodiversität im Lebensraum Gewässer hat stark abgenommen. Der Klimawandel bewirkt zudem erhöhte Wassertemperaturen und extremere Abflussverhältnisse. Ausgeprägte Hochwasser und verstärkt auftretende Niedrigwasser während Perioden der Trockenheit gefährden den Menschen und seine Infrastrukturen. Um diese Situation nachhaltig zu verbessern, müssen Hochwasserschutz- und Revitalisierungsmassnahmen aufeinander abgestimmt sein. Dies erfordert eine enge Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen.

Das interdisziplinäre Forschungsprojekt «Lebensraum Gewässer – Sedimentdynamik und Vernetzung» verbindet die beiden Themen Wasserbau und Ökologie miteinander. Forschende beider Disziplinen haben gemeinsam Grundlagen und Lösungsvorschläge für die Wiederherstellung der Sedimentdynamik und der Vernetzung der Lebensräume erarbeitet. In der vorliegenden Publikation werden die wichtigsten praxisrelevanten Resultate vorgestellt. Sie richtet sich insbesondere an Fachleute aus der Verwaltung und der Privatwirtschaft.

Das Forschungsprojekt «Lebensraum Gewässer – Sedimentdynamik und Vernetzung» war ein gemeinsames Projekt des BAFU und der Forschungsinstitutionen Eawag, EPFL, ETH Zürich und WSL sowie von Fachleuten aus der Praxis – aus Kantonen, privaten Büros und Nichtregierungsorganisationen.

Das BAFU bedankt sich bei allen Beteiligten für die wertvolle Zusammenarbeit und bei den Vertreterinnen und Vertretern der Kantone und der Privatwirtschaft für die engagierte Begleitung.

Katrin Schneeberger, Direktorin  
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

---

# Einleitung

Sabine Fink, Anna Belser, Giovanni De Cesare,  
Christoph Scheidegger, Christine Weber und David Vetsch

Hydrologische und hydraulische Prozesse wie beispielsweise der Sedimenttransport wirken sich auf aquatische, amphibische und terrestrische Organismen und ihre Lebensräume weit über das Hauptgerinne eines Fließgewässers hinaus aus. Dieser Bereich, der sogenannte «Lebensraum Gewässer», umfasst eine grosse Vielfalt von Auen-Lebensräumen, die abhängig von Abfluss und Sedimentdynamik räumlich und zeitlich variieren können. Die an das Leben in Flusslandschaften angepassten Tiere und Pflanzen profitieren von der sich verändernden Umwelt. Insbesondere die Sedimentdynamik kann Nährstoffe liefern, die Fortpflanzung fördern und Lebensräume sowohl neu schaffen als auch vorübergehend verändern.

In naturnahen Flusslandschaften bietet die grosse Fläche, die Land und Gewässer vernetzt, genügend Raum zur Entschärfung von Hochwassergefahren. Dagegen sind in veränderten Landschaften bei Ereignissen, die den vorgesehenen Abfluss überschreiten, menschliche Infrastrukturen und landwirtschaftliche Flächen betroffen, wodurch Schutzmassnahmen und ein Restrisikomanagement notwendig sind. Um Hochwasserschutz und ökologische Funktionen in Flusslandschaften miteinander zu verknüpfen, ist ein Verständnis des Vernetzungsgrades von grösster Bedeutung. Naturnahe Fließgewässer sind in mehreren Dimensionen mit ihrer Umgebung verbunden: in Längsrichtung von der Quelle bis zur Mündung, in Querrichtung vom Wasser bis (und einschliesslich) zu den Ufern und in der vertikalen Richtung vom Oberflächen- bis zum Grundwasser. Die Sedimentdynamik wirkt sich auf die Vernetzung in all diesen Dimensionen aus und die beteiligten Prozesse reichen vom Einzugsgebiet bis auf die Skala der einzelnen Projektfläche.

In ökologisch vernetzten Flusslandschaften können Arten in Gebieten Zuflucht finden, in denen die Auswirkungen von Extremereignissen (z. B. Hochwasser oder Trockenheit) geringer sind. Die funktionale Vernetzung fördert zudem die biologische Vielfalt, und dies selbst in kleinen Gebieten, da sie Lebensräume miteinander verbindet und Organismen die Möglichkeit bietet, sich auszubreiten oder neue Gebiete zu besiedeln. Die Wiederbesiedlung von Lebensräumen in

Flusslandschaften ist ein Schlüsselprozess, da sich auenbewohnende Arten entlang funktionaler Wasserwege über grosse Entfernungen ausbreiten können. Die strategische Planung der Revitalisierung und des Schutzes auf Einzugsgebietsebene profitiert von einer ganzheitlichen Perspektive. Modelle können helfen vorherzusagen, inwieweit gewisse Arten Lebensräume innerhalb von Flusslandschaften nach Jahren oder Jahrzehnten und auch unter sich ändernden klimatischen und morphologischen Bedingungen erreichen können (s. Kap. 1; Fink und Scheidegger 2023). Zudem sind aquatische und terrestrische Arten in Flusslandschaften auf spezifische Lebensräume angewiesen, um sich etablieren, wachsen und fortpflanzen zu können. Die Schaffung dieser Lebensräume an bestimmten Standorten wird auf Einzugsgebietsebene durch klimatische und hydrologische sowie auf lokaler Ebene durch hydrodynamische Faktoren geprägt (s. Kap. 2; van Rooijen *et al.* 2023).

In naturnahen Flusslandschaften sind Wasser und Land miteinander verbunden, auch durch Nahrungsnetze, in denen aus dem Wasser schlüpfende Insekten als hochwertige Nahrung für terrestrische Räuber dienen (z. B. Spinnen und Vögel; s. Kap. 3; Kowarik und Robinson 2023). Eine funktionale laterale Vernetzung zwischen aquatischen und terrestrischen Lebensräumen kann auch zur Prävention vor Naturgefahren wichtig sein, z. B. durch Hochwasserableitung. Flusslandschaften mit einem genügend grossen Raum für Wasserrückhalt können Hochwasserspitzen abschwächen und so die Auswirkungen von Hochwassern flussabwärts mildern. Bei einem grossen Hochwasserereignis leiten seitliche Entlastungsbauwerke das Wasser ab, beeinflussen aber auch den Geschiebetransport im Hauptgerinne (s. Kap. 4; Frei *et al.* 2023). Da eine regelmässige Flutung für die Auenvegetation wichtig ist, können solche Bauten auch eine wirksame ökologische Massnahme sein.

Bei kleinen und grossen Hochwasserereignissen suchen in Flusslandschaften lebende Arten Schutz in Refugien, d. h. in aquatischen oder terrestrischen Lebensräumen, in denen die Auswirkungen hoher Abflüsse und der Geschiebemobilisierung verringert sind (s. Kap. 5; Rachelly *et al.* 2023). Das Habitatmosaik in naturnahen Flusslandschaften schafft eine Fülle von Refugien, wobei die Geschiebezufuhr eine Voraussetzung für die Verfügbarkeit und Funktion dieser Rückzugsorte ist.

Zudem ist die Ablagerung von Feinsedimenten in Auen bei Hochwasser wichtig für die Bildung terrestrischer Auen-Lebensräume wie etwa artenreicher Auenwälder. Dieser Prozess ist stark von der Struktur innerhalb des Lebensraums abhängig; so fördern beispielsweise Sträucher und grasartige Vegetation die Sedimentablagerung. Kenntnisse zu Ablagerungseigenschaften von Feinsedimenten in Doppelttrapezgerinnen sind für den Hochwasserschutz in regulierten Flüssen ebenfalls entscheidend (s. Kap. 6; Conde *et al.* 2023).

Schwebstoffe können sich auch im Gewässersubstrat ablagern. Dabei werden feine Partikel im Porenraum der Gewässersohle zurückgehalten, was zu einer Kolmation und damit zu einer Verringerung der Porosität und des Wasseraustauschs führt (s. Kap. 7; Dubuis *et al.* 2023). Bei verstärktem Abfluss nimmt die Geschiebemobilisierung zu, was wiederum zu einer Dekolmation und einer Resuspension von Feinsedimenten führt. Es ist wichtig, die für die Kolmation verantwortlichen Faktoren zu verstehen, da dieser Prozess die Nährstoffflüsse einschränkt und die freie Zirkulation von sauerstoffreichem Wasser verhindert. Letzteres ist entscheidend für die Entwicklung der Eier von kieslaichenden Fischarten wie der Bachforelle. Zudem wirken sich Art und Grösse des Sediments im Gewässersubstrat auf die räumliche Verteilung der Bachforellen aus, abhängig vom Alter und Geschlecht der einzelnen Fische (s. Kap. 8; Takatsu *et al.* 2023).

Die Schaffung einer naturnahen Sedimentdynamik ist der Schlüssel zur Verbesserung der ökologischen Funktion des Gewässersubstrats. Eine beeinträchtigte Geschiebekontinuität kann durch eine Sedimentzugabe gemildert werden. Der optimale Ansatz für Massnahmen zur Sanierung des Geschiebehauhalts unterscheidet sich je nach angestrebtem Ziel, z. B. Verbesserung des Fischlaichhabitats, Förderung der Sohlenstrukturen oder Verbesserung der Gerinnewegdynamik (s. Kap. 9; Mörtl *et al.* 2023). Bei allen Massnahmen hängen der ideale Zeitpunkt, die Qualität und die Quantität der Sedimentzugabe stark von den Hochwasserschutzzielen und den ökologischen Merkmalen der von der Zugabe betroffenen aquatischen und terrestrischen Arten oder Lebensräume ab (z. B. Fische und Vegetation im Fliessgewässerabschnitt).

Die vorliegende Publikation ist das Ergebnis eines interaktiven Prozesses, an dem die am Projekt beteiligten Forschenden und die Begleitgruppe aus Praktikerinnen und Praktikern von privaten Büros, NGOs sowie kantonalen und eidgenössischen

Verwaltungen mitgewirkt haben. Sie fasst die wichtigsten Resultate der Projektphase 2017–2021 zusammen (s. Box 1) und enthält Beiträge von Forschenden und Fachleuten aus der Praxis, die nicht direkt am Projekt beteiligt waren (s. «Box: In der Praxis» in jedem Kapitel). Weitere Informationen zum Programm «Wasserbau und Ökologie» und zu den Projekten finden sich auf der Website [www.rivermanagement.ch](http://www.rivermanagement.ch), die auch Links zu früheren Berichten und wissenschaftlichen Publikationen enthält.



### Box 1: Forschungsprogramm «Wasserbau und Ökologie»

Das Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG; SR 814.20) und die Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV; SR 814.201) fordern funktionsfähige Flüsse in naturnahen Gewässerräumen, wobei der Hochwasserschutz gewährleistet sein muss. Um diesen Auftrag zu erfüllen, wird seit 2011 eine nationale Strategie zur Revitalisierung der Gewässer umgesetzt. In einer vorausschauenden Perspektive hat das Bundesamt für Umwelt (BAFU) bereits vor 20 Jahren zusammen mit den Forschungsinstitutionen VAW (ETH Zürich), PL-LCH (EPFL), Eawag und WSL das interdisziplinäre Forschungsprogramm «Wasserbau und Ökologie» initiiert. Ziel dieses Programms ist es, wissenschaftliche Grundlagen und praxisorientierte Lösungen für den Umgang mit Fliessgewässern zu erarbeiten und umsetzungsgerecht aufzuarbeiten. Am Programm sind Forschende aus verschiedenen Fachdisziplinen und Fachleute aus der Praxis beteiligt. Die Ergebnisse sollen den Vollzug des Gewässerschutzgesetzes und des Bundesgesetzes vom 21. Juni 1991 über den Wasserbau (SR 721.100) unterstützen und stehen der Praxis in Form von wissenschaftlichen und technischen Artikeln, Handbüchern, Berichten und der BAFU-Publikationsreihe Umwelt-Wissen zur Verfügung.

«Lebensraum Gewässer – Sedimentdynamik und Vernetzung» war das vierte mehrjährige Forschungsprojekt des Programms «Wasserbau und Ökologie» nach «Rhone-Thur», «Integrales Flussgebietsmanagement»

und «Geschiebe- und Habitatsdynamik». Es umfasste zwei Forschungsschwerpunkte, die sich beide mit Hochwasserschutz und Ökologie von mittelgrossen Flüssen befassen: (i) Sedimentdynamik und (ii) longitudinale, laterale und vertikale Vernetzung. Eine detaillierte Beschreibung des Forschungsprojekts mit seinen spezifischen Schwerpunkten, Teilprojekten und Forschungsfragen findet sich in Vetsch *et al.* (2018) und Fink *et al.* (2018).

Zu den wichtigen praxisbezogenen Produkten des Forschungsprogramms, die bisher publiziert wurden, zählen:

- Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fliessgewässerrevitalisierungen (Woolsey *et al.* 2005) [in Deutsch und Englisch]
- Integrales Gewässermanagement – Erkenntnisse aus dem Rhone-Thur-Projekt (Rohde 2005) [in Deutsch]
- Synthesebericht Schwall/Sunk (Meile *et al.* 2005) [in Deutsch]
- Wasserbauprojekte gemeinsam planen. Handbuch für die Partizipation und Entscheidungsfindung bei Wasserbauprojekten (Hostmann *et al.* 2005) [in Deutsch und Französisch]
- Merkblatt-Sammlung Wasserbau und Ökologie. Erkenntnisse aus dem Projekt Integrales Flussgebietsmanagement (BAFU 2012) [in Deutsch, Französisch und Italienisch]
- Merkblatt-Sammlung Wasserbau und Ökologie. Geschiebe- und Habitatsdynamik (BAFU 2017a) [in Deutsch, Französisch und Italienisch]