

## **JAHRESBERICHT 2018**

## **ANNUAL REPORT 2018**

Versuchsanstalt für Wasserbau,  
Hydrologie und Glaziologie  
der  
Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich

Direktor: Prof. Dr. Robert Boes

Hausanschrift:

Hönggerbergring 26  
8093 Zürich

Postadresse:

ETH Zürich  
VAW  
8093 Zürich

Telefon: (+41) 44 632 4091

Telefax: (+41) 44 632 1192

E-Mail: [info@vaw.baug.ethz.ch](mailto:info@vaw.baug.ethz.ch)

Internet: <http://www.vaw.ethz.ch>

Titelbild: Schneider (*Alburnoides bipunctatus*) in einem ethohydraulischen Versuch an der VAW mit einem vertikalen Fischleitrechen zur Sicherstellung des Fischabstiegs an Laufwasserkraftwerken (siehe auch Seiten 15 und 24)

## **Vorwort**

Im Wasser- und Flussbau sowie der Naturgefahrenprävention stehen national und international grosse Herausforderungen an. Stichworte für deren Aktualität und Ausmass sind Gewässerschutzgesetzgebung, Wasserrahmenrichtlinie, Energiewende, Klimawandel, dynamische Bevölkerungsentwicklung und der Nexus Wasser-Energie-Klima, um nur einige wesentliche zu nennen. Von den Zielen der UNO-Agenda 2030 für eine nachhaltige Entwicklung sind je eines sauberem Wasser bzw. bezahlbarer und sauberer Energie gewidmet. In der Schweiz stehen konkret die ökologische Sanierung von Wasserkraftwerken bis 2030, die Renaturierung von 4000 km Fließgewässern bis 2090, die Erhaltung bzw. Stärkung der Wasserkraft für die erfolgreiche Umsetzung der Energiestrategie 2050, der Umgang mit sich intensivierenden Naturgefahren und die langfristige Sicherung von Wasserressourcen für Nutz- und Schutzwasserzwecke auf der Agenda. Gerade bei letzteren Themen machen sich Auswirkungen eines sich verändernden Klimas bereits deutlich bemerkbar, was z.B. grosse gravitative Gefahrenprozesse im alpinen Raum wie das Bergsturz- und Murgangereignis in Bondo und an diversen Gletschern, u.a. an der Plaine Morte (Gletscherseeausbruch) und am Aletsch (Bergsturz), vor Augen führen.

Um eine noch aktivere Rolle bei der Umsetzung der nationalen Ziele in unseren Tätigkeitsfeldern im Wasserbau und der Glaziologie spielen zu können, ist die VAW 2018 als Mitglied der Wasser-Agenda 21, einem Akteurnetzwerk der Schweizer Wasserwirtschaft, beigetreten und jetzt im Vorstand vertreten. Im Schweizerischen Kompetenznetzwerk für Energie (SCCER) bringen wir uns beim Thema Elektrizitätsversorgung seit Jahren ebenfalls aktiv ein, und ein Beitritt zum Programm Wasserkraft der europäischen Energieforschungsallianz ist im laufenden Kalenderjahr aufgegleist worden. Unser Ziel ist dabei die weitere nationale und internationale Vernetzung, um mit unseren Lehr- und Forschungsaktivitäten auch auf höheren Ebenen einen Beitrag zur Lösung der eingangs genannten vielfältigen Herausforderungen zu leisten.

Liebe Leserinnen und Leser, der vorliegende Jahresbericht gibt einen Querschnitt über die laufenden Aktivitäten an unserem Institut. Dadurch können Sie sich am besten einen persönlichen Eindruck darüber verschaffen, in welchen Bereichen und auf welche Weise wir in Forschung und Lehre zu den grossen Themen unserer Zeit beitragen. Beispiele sind fischschonende Wanderhilfen an Wasserkraftwerken, Berechnungshilfsmittel für tsunami-ähnliche Wellen in Seen und Reservoirs, Bauwerksoptimierungen für einen geplanten Hochwasserentlastungsstollen in der Nähe von Zürich, Untersuchungen zum Hochwasserschutz am Alpenrhein inkl. Vorstreckung in den Bodensee, neue Modellierungstools für die Prognose von Gletscheränderungen sowie die Analyse der Bedeutung von Permafrost in Blockgletschern auf die Wasserverfügbarkeit in vergletscherten Einzugsgebieten.

Viel Freude bei der Lektüre!

Zürich, im März 2019

Prof. Dr. Robert Boes



## **INHALT**

1.	Forschung	7
1.1	Grundlagenforschung	7
1.2	Angewandte Forschung	10
1.3	Ausgewählte Projekte und Aufträge	13
1.3.1	Wasserbau	13
1.3.2	Flussbau	23
1.3.3	Numerische Modellierung	31
1.3.4	Glaziologie	36
2.	Lehre	45
2.1	Professur für Wasserbau und affillierte Lehraufträge	45
2.2	Lehraufträge für Glaziologie an der ETH Zürich	59
3.	Veranstaltungen	63
3.1	BASEMENT Anwendertreffen 2018	63
3.2	Fortbildungskurs „Numerische Simulation von Fließgewässern mit BASEMENT“	64
3.3	3 <sup>rd</sup> FIThydro General Assembly and 1 <sup>st</sup> Review Meeting	65
3.4	4th FIThydro Regional Stakeholder Workshop for the Alpine Region, Augsburg, Germany	67
3.5	Dam BASE Course	68
3.6	Annual Meeting: SNF Sinergia Projekt 'Lake Tsunamis: Causes, Controls, and Hazard	68
3.7	Institutsausflug	69
3.8	Besuche und Führungen	70
3.9	Öffentliche Kolloquien	72
3.10	Seminar für Doktorierende	73
3.11	Fachgespräche Glaziologie	74
4.	Personelles	77

## **ANHANG**

A.1	Kommissionen und Mitgliedschaften; Experten- und Gutachtertätigkeit	83
A.2	Publikationen	89
A.3	Vorträge	98
A.4	Die VAW in den Medien	105
A.5	Organigramm der VAW	109



# 1. FORSCHUNG

## 1.1 Grundlagenforschung

### Projekte Wasserbau

Aeration and two-phase flow characteristics of low-level outlets

Luftbedarf von Grundablässen – Prototypmessungen an den Staumauern Luzzone und Malvaglia

Optimierung verschleissfester Materialien an Sedimentumleitstollen und wasserbaulichen Anlagen

Entlandung von Stauseen

Hydro-abrasion at hydraulic structures and steep bedrock rivers

Einfluss von Schwebstoffen auf den Verschleiss und den Wirkungsgrad von Peltonturbinen

Real-time suspended sediment measurements at hydropower plants

Entsander von Wasserkraftanlagen

Gestaltung von Spülauslässen

See-Tsunamis infolge Unterwasserrutschungen (Lake Tsunamis)

Dreidimensionale Impulswellen

Videometric water surface tracking

Fish-friendly Innovative Technologies for Hydropower (Fischleitrechen mit horizontalen und vertikalen Stabelementen)

Floating debris at dam spillways (abgeschlossen)

### Projekte Flussbau

Lebensraum Gewässer – Sedimentdynamik und Vernetzung. Einfluss variabler Sediment-einträge auf die morphologischen Prozesse in dynamischen Flussaufweitungen im Rahmen des Forschungsprogramms "Wasserbau und Ökologie", in Zusammenarbeit mit der Abteilung Numerische Modellierung

Entwicklung der Software "BASEGRAIN": Automatische Objekterkennung zur optimierten Bestimmung von Kornverteilungskurven

Untersuchung der Sohlstabilität von eigendynamisch entwickelten und künstlich erstellten Stufen-Becken-Sequenzen in steilen Wildbächen

Entwicklung von "Airborne River Monitoring" zur drohnengestützten Erfassung von 3D-Geländemodellen, Oberflächengeschwindigkeiten und der Sohlentopographie

Entwicklung eines experimentellen Aufbaus zur Durchführung von Fishtracking-Versuchen und Entwicklung der dazugehörigen Software

Schwemmholz-Management an Fließgewässern im Rahmen des Forschungsprogramms "Wood Flow" (abgeschlossen)

### **Projekte Numerische Modellierung**

BASEMENT – Weitere Entwicklung 2018-2023 (BAFU)

A mesohabitat analysis method based on an unsupervised clustering algorithm using data from a numerical model, im Rahmen des Forschungsprogramms "Wasserbau und Ökologie" (BAFU)

Eco-morphodynamic modelling for gravel-bed rivers (SNF)

See-Tsunamis infolge Unterwasserrutschungen – numerische Modellierung (Lake Tsunamis, SNF Sinergia)

Numerische Modellierung des Aare-Kraftwerks Bannwil – Case Study (FIThydro, Horizon 2020)

Methoden für die Analyse des Talsperrenverhaltens (abgeschlossen)

Unsicherheitsanalyse bei der Modellierung von Dammb Brüchen (abgeschlossen)

Adequate sediment handling at high-head hydropower plants to increase scheme efficiency - Design optimization of Alpine desanding facilities, im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms "Energiewende" (NFP 70) (abgeschlossen)

Potential for future hydropower plants in Switzerland: A systematic analysis in the periglacial environment im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms "Energiewende" (NFP 70) (abgeschlossen)

BASEMENT – Weitere Entwicklung 2014-2018 (abgeschlossen)

### **Projekte Glaziologie**

Sun2ice: when solar drones meet Arctic glaciers

Glaciers\_CCI – Improved modelling of glacier volume

Modelling the ice flow in the Alps during the last glacial cycle

Potential for future hydropower plants in Switzerland (PHP): A study on sediment yields in the glacierized environment of the Swiss Alps im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms "Energiewende" (NFP 70)

Ice volume of the glaciers in the Swiss Alps

Resolving the paradox of the Little Ice Age in Europe: Why glacier retreat started before atmospheric warming

Glacial Hazard Monitoring with Seismology (GlaHMSeis)

Comprehensive 3D characterization of temperate alpine glaciers using geophysical techniques

Stick-slip phenomena in glacial ice dynamic environments (ETH Grant)

Glacier runoff contribution to river flow in central Chile. Future projections under climate change and extreme scenarios

Towards automated monitoring of alpine mass movements for early warning purposes

Dynamic changes of tidewater outlet glaciers: Bowdoin glacier, Northwest Greenland (abgeschlossen)

## **1.2 Angewandte Forschung**

### **Aufträge Wasserbau**

Salini Impregilo S.p.A., Italy:

Koyscha Hydropower Project, Ethiopia: physical model investigation of the middle level outlets of the RCC dam

Salini Impregilo S.p.A., Italy:

Koyscha Hydropower Project, Ethiopia: physical model investigation of the chute spillway control structure

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich:

Gesamtprojekt Hochwasserschutz an Sihl, Zürichsee und Limmat: Physikalische Modellversuche zur Gestaltung des Auslaufbauwerks des Sihl-Entlastungsstollens in den Zürichsee bei Thalwil

Holcim (Schweiz) AG:

Wehranlage Mattenschwelle Bern: Abrasionsüberwachung des Ultrahochleistungs-Faserbetons des oberen Grundablasses, Feldmesskampagne

TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG, Österreich:

Kraftwerk Silz: Sedimentmonitoring während Entleerung des Speichers Längental

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz):

Stauanlage Höngg: Physikalische Modellversuche zur Gesamtsanierung der Wehranlage, der Fischaufstiegshilfe und dem Dotierwasserkraftwerk (abgeschlossen)

TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG, Österreich:

Kraftwerk Kalsbach: Sedimentmonitoring im Unterwasserkanal der Peltonturbine (abgeschlossen)

### **Aufträge Flussbau**

Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Deutschland:

Beratung zur Durchführung von Fishtracking-Versuchen und Entwicklung der dazugehörigen Software

Departement für Verkehr, Bau und Umwelt des Kantons Wallis:

Hydraulische Modellversuche an der Rhone im Bereich Brigerbad

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Wasser:

Gutachten zur Vollzugshilfe Geschiebesanierung (abgeschlossen)

Internationale Rheinregulierung (IRR):

Vorprojektierung von Modellversuchen an zwei verschiedenen Projektperimetern des Alpenrheins

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Gefahrenprävention:

Grundlagenerhebung zu Längsdämmen an Schweizer Talflüssen

Elektrizitätswerke des Kantons Zürich  
Gutachten zu Geschiebeablagerungen im Auslaufbereich des Dotierkraftwerks Dietikon

Internationale Rheinregulierung (IRR):  
Modellversuche und numerische Simulationen am Projekt RHESI zur Verbesserung des Hochwasserschutzes und der ökologischen Situation des Alpenrheins

Nagra (Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle), Wettingen:  
Literaturrecherche zum Sedimenttransport unter Druckabfluss bei adversem Gefälle (abgeschlossen)

Kanton Luzern, Abteilung Verkehr und Infrastruktur (vif):  
Hydraulische Modellversuche zum Einlaufbauwerk des Hochwasserentlastungstollens am Würzenbach bei Luzern (abgeschlossen)

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich:  
Drohnenbasierte Vermessung der Oberflächengeschwindigkeiten an der Thur und der Töss (abgeschlossen)

### **Aufträge Numerische Modellierung**

TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG, Österreich:  
1D-Feststoffmodellierung Ötztal – Erweiterte numerische Modelluntersuchung

TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG, Österreich:  
Numerische Modelluntersuchungen Kraftwerk Langkampfen – Wehrbedienung zur Kappung von Hochwasserabflüssen

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Gefahrenprävention:  
EXAR – Grundlagen Extremhochwasser Aare-Rhein; Beratung numerische Modellierung

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich:  
Anwendungsbereiche von Parametermodellen zur Modellierung progressiver Damnbrüche

Internationale Rheinregulierung (IRR):  
Rheinmündung – Auswirkungen des Fischdurchlasses und der Überströmstrecke auf die Vorstreckung und den angrenzenden Bereich des Bodensees (abgeschlossen)

Amt für Wasser und Abfall AWA, Kanton Bern und Bielersee Kraftwerke AG (BIK):  
Numerische Modelluntersuchungen des Regulierwehrs Port und des Kraftwerks Brügg (abgeschlossen)

### **Aufträge Glaziologie**

Gemeinde Randa, Kanton Wallis:  
Überwachung des Bisgletschers

Gemeinde Saas Grund, Kanton Wallis:  
Überwachung des Triftgletschers

Maggia Kraftwerke AG (Le Officine Idroelettriche della Maggia SA), Locarno, Kanton Tessin:  
Veränderungen am Griesgletscher

Forces Motrices de Mauvoisin SA, Sion, Kanton Wallis:

Überwachung Zunge des Glacier du Giétro und Veränderung der Eismassen im Einzugsgebiet Mauvoisin

Kraftwerk Mattmark AG, Sion, Kanton Wallis:

Hydrologie und Gletscherveränderungen im Einzugsgebiet Mattmark

Dienststelle für Wald und Landschaft, Kanton Wallis:

Überwachung von potentiell gefährlichen Gletschern

Comune di Poschiavo:

Eisdickenmessungen am Vadret dal Cambrena

Stadtpolizei Zürich:

Unterstützung bei der Beurteilung der Tragfähigkeit von gefrorenen Seen

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Gefahrenprävention, MeteoSchweiz im Rahmen von GCOS Schweiz, Schweizerische Akademie der Wissenschaften:

Glacier Monitoring in Switzerland (GLAMOS)

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Hydrologie:

Synthesebericht Hydro-CH2018, Kapitel Gletscher und Schnee

Nagra:

Effects of ice-flow dynamics, permafrost, groundwater flow, and subglacial hydrology on basal ice sheet conditions during the previous glacial cycle and implications for glacial erosion

Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie (MeteoSchweiz), Bundesamt für Umwelt (BAFU), Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT):

Swiss Permafrost Monitoring Network (PERMOS). Borehole-temperature monitoring of Murtel-Corvatch and Murail rock glaciers

WSL und Kanton Wallis:

Debris flow monitoring at Illgraben (VS)

Amt für Wald und Naturgefahren, Kanton Graubünden:

Überwachung des Cambrenagletschers

ALPIQ:

Helikopter-gestützte Radioecholotungen am Oberaletschgletscher (abgeschlossen)

ALPIQ:

Glaciological investigation at Oberaletschgletscher, related to the planned water intake (abgeschlossen)

Amt für Wald und Naturgefahren, Kanton Graubünden:

Untersuchung zum Einfluss des Vadrec dal Cengal Ost an der Fließdynamik des Bergsturzes Cengalo vom August 2017 (abgeschlossen)

## 1.3 Ausgewählte Projekte und Aufträge

### 1.3.1 Wasserbau

#### **Aeration and two-phase flow characteristics of low-level outlets**

**Forschungsprojekt:** **Swiss National Science Foundation (SNF),  
Swiss Competence Center for Energy Research – Supply of  
Electricity SCCER-SoE**

**Projektleiter:** **Prof. Dr. Robert Boes**

**Betreuer:** **Dr. Lukas Schmocker**

**Doktorand:** **Benjamin Hohermuth**

The doctoral research project on aeration and two-phase flow characteristics in low-level outlets was initiated in spring 2016 and will be completed in spring 2019. The main aim of the project is to increase the process understanding for high-speed air-water flows in outlet structures as well as the development of improved design guidelines. Three methods are used synergistically to tackle this complex multiphase flow problem. Hydraulic model tests at close to prototype conditions are used to systematically investigate the effect of the governing parameters such as air vent size and tunnel length. The hydraulic model also allows for a detailed study of air-water flow properties at high Reynolds numbers. Prototype measurements at four low-level outlets are performed to validate model-based results and extend the investigated parameter space. The capabilities and limitations of three numerical model approaches are evaluated based on the detailed data of this study. The main findings are:

- A flow pattern map to distinguish slug flow from continuous free-surface flow. The experiments show that slug flow induces strong pressure fluctuations and should be avoided in low-level outlet designs.
- An empirical design equation for the air demand of low-level outlets is developed including the effects of inflow conditions, air vent size and loss coefficient as well as tunnel length and slope on the air demand.
- Flow aeration is observed shortly downstream of the gate creating a complex air-water mixture (Fig. 1). Interactions of water droplets with the tunnel soffit occur for higher flow rates (Fig. 1e,f). Despite these interactions, the basic air-water flow properties exhibit the same self-similarity as aerated open channel flow. The longitudinal development of the basic air-water flow properties can be described with newly developed empirical equations.
- Turbulent air entrainment can be successfully simulated with a mixture model based on the turbulent kinetic energy at the free-surface. The simulation of the air flow above the mixture requires a wall-like treatment of turbulence properties to avoid an overestimation of the air flux. A combined modelling of air entrainment and air flow above the mixture is not possible with the tested approaches.

The comparison of the air demand from the model tests indicates an influence of the tunnel profile transition and the tunnel roughness on air demand. A systematic investigation of these effects is recommended for further research.

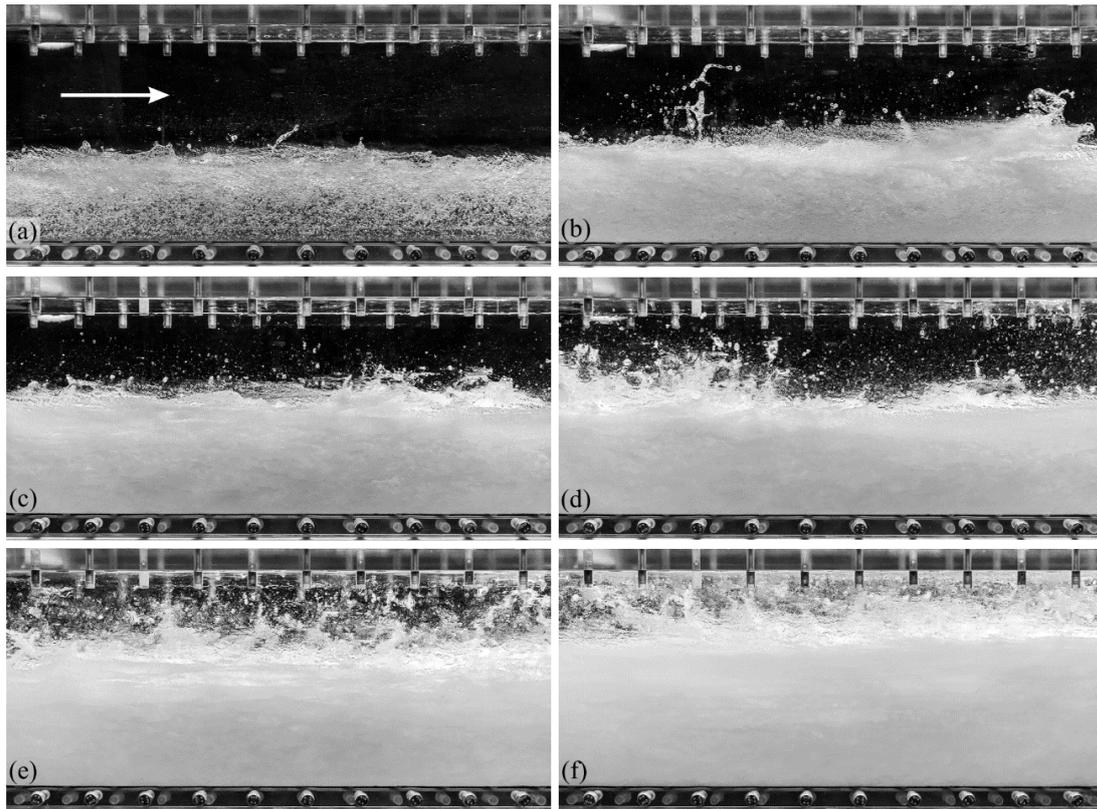


Fig. 1: High-speed air-water flow in the low-level outlet model for different energy heads  $HE$ , (a)  $HE = 5$  m w.c., (b)  $HE = 10$  m w.c., (c)  $HE = 15$  m w.c., (d)  $HE = 20$  m w.c., (e)  $HE = 25$  m w.c., and (f)  $HE = 30$  m w.c.

## Fish-friendly Innovative Technologies for Hydropower (FIThydro)

**Forschungsprojekt:** Horizon 2020 (Förderprogramm der Europäischen Kommission)  
Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI,  
Swiss Competence Center for Energy Research – Supply of  
Electricity SCCER-SoE

**Projektleiter:** Prof. Dr. Robert Boes

**Betreuer:** Dr. Helge Fuchs, Dr. Ismail Albayrak

**DoktorandInnen:** Julian Meister, Claudia Beck

### Ethohydraulische Modellversuche an horizontalen und vertikalen Fischleitrechen

Im Herbst 2018 wurden am ethohydraulischen Versuchsstand der VAW Lebendfisch-Versuche durchgeführt. Die Fischleiteffizienz von Schneidern, Barben, Aalen und Nasen wurden an zwei verschiedenen Rechentypen untersucht: einem vertikalen Fischleitrechen mit gebogenen Stäben und 5 cm Stababstand (Abb. 2a) und einem horizontalen Fischleitrechen mit strömungsgünstigem Stabprofil und 2 cm Stababstand (Abb. 2b). Fünf eingetauchte Kameras haben die 3D-Bewegungen der Fische während den Versuchen aufgezeichnet. Details dazu können dem Beitrag «Videometriesystem und Software für 3D-Fishtracking im Rahmen von FIThydro» in diesem Jahresbericht entnommen werden.

Die Versuche zeigen, dass die getesteten Cypriniden (Barbe, Schneider, Nase) sehr sensibel auf die Beschleunigung der Strömung am Bypasseinlauf reagieren, weshalb diese während der Versuche variiert und optimiert wurde. Der Aal orientiert sich an den gegebenen Strukturen und gleitet entlang des Horizontalrechens zum Bypass. Vor allem Schneider und Nasen reagierten stark auf die Strömungsmuster vor dem vertikalen Fischleitrechen und lassen sich gut zum Bypass leiten. Es zeigt sich, dass mit beiden Rechentypen in Abhängigkeit der Fischart sehr gute Leiteffizienzen erreicht werden. Rechenpassagen werden nur vereinzelt beobachtet.

Im April 2019 werden in einer weiteren Versuchsphase Lachssmolts und Forellen getestet. Ausserdem werden erste Vorversuche an schwach elektrifizierten Fischleitrechen durchgeführt, die die Schutz- und Leitwirkung weiter verbessern sollen.

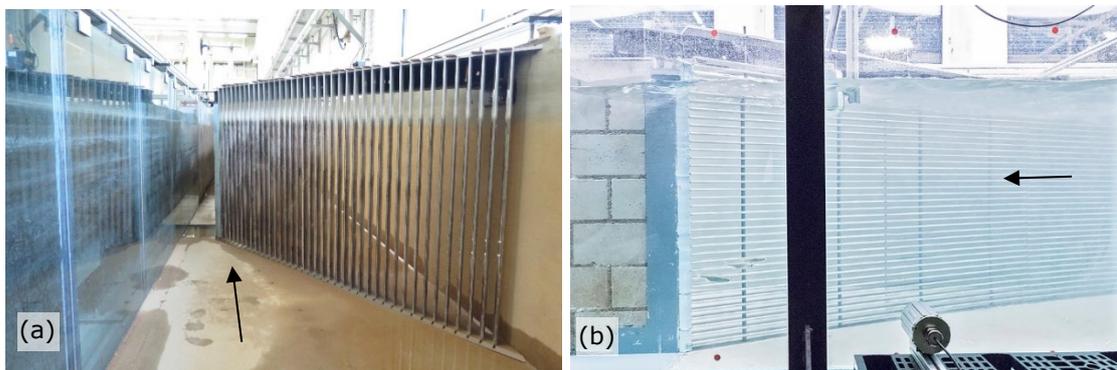


Abb. 2: Ethohydraulischer Versuchsstand mit (a) vertikalem Fischleitrechen, Ansicht in Fliessrichtung und (b) horizontalem Fischleitrechen und eingetauchten Kameras, seitliche Ansicht im Beobachtungsstand

## Rutscherzeugte Impulswellen in Stauseen – Update des VAW-Leitfadens

**Auftraggeber:** Bundesamt für Energie (BFE)  
**Projektleiter:** Prof. Dr. Robert Boes  
**Projektbearbeiter:** Dr. Frederic Evers, Dr. Helge Fuchs, Prof. Dr. Valentin Heller  
 (University of Nottingham)

Impulswellen in Seen können durch Felsrutsche, Schneelawinen oder Gletscherabbrüche verursacht werden. Die Auswirkungen dieser Wellen am Ufer sind denen von Tsunamiwellen ähnlich und haben das Potential, erhebliche Schäden zu verursachen. Aufgrund vergleichsweise kleiner Freibordhöhen an Staumauern und -dämmen können bereits geringe Wellenhöhen zu einem Überschwappen führen (Abb. 3), wodurch die Standsicherheit insbesondere von Dämmen gefährdet wird. Gerade Stauseen im hochalpinen Umfeld sind dabei einem erhöhten Risiko ausgesetzt. Dieses gilt es, sowohl im Rahmen von Neuprojektierungen als auch Konzessionsverlängerungen zu berücksichtigen und abzuschätzen.

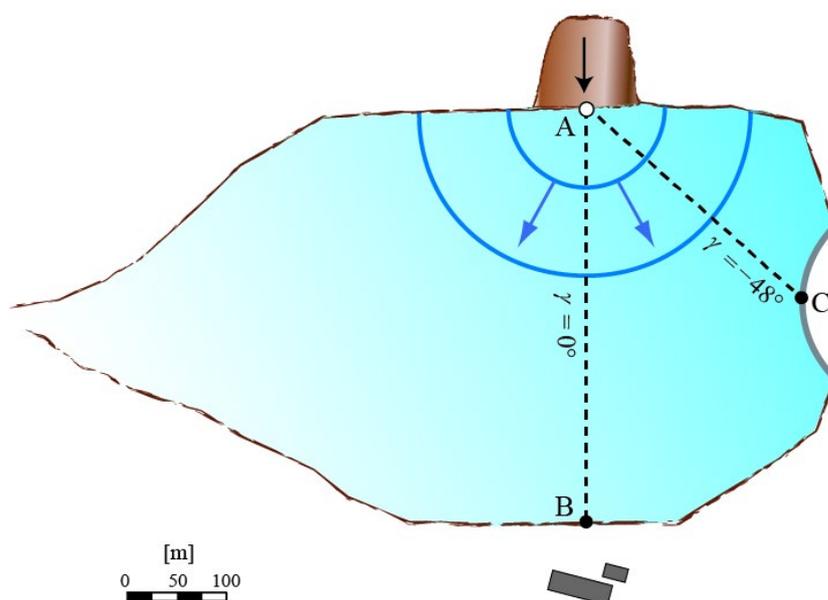


Abb. 3: Beispielszenario eines Impulswellenereignisses in einem Stausee mit (A) Eintauchstelle, (B) Wellenauflaufen und Überlandströmung am Ufer, und (C) Wellenauflaufen und Überschwappen an der Staumauer

An der VAW wird bereits seit mehreren Jahrzehnten Impulswellenforschung betrieben. Neben diversen experimentellen Forschungsarbeiten im Labor- und kleinerem Naturmassstab wurden dabei auch prototyp-spezifische Versuche von existierenden beziehungsweise projektierten Anlagen durchgeführt. Vor rund 10 Jahren wurden die Ergebnisse dieser Forschung zum ersten Mal in einem praxisorientierten Berechnungsleitfaden zusammengefasst (VAW Mitteilung 206: Rutscherzeugte Impulswellen in Stauseen – Grundlagen und Berechnung, 2008). Mit Hilfe dieses Leitfadens kann die Grössenordnung der Auswirkungen eines Impulswellenereignisses in einem Stausee mit auf Modellversuchen basierenden empirischen Berechnungsgleichungen abgeschätzt werden. Eine solche Abschätzung ist insbesondere hilfreich, um vorab die Notwendigkeit genauerer, aber gleichzeitig auch aufwendigerer Untersuchungsmethoden zu beurteilen oder um in einer Notsituation kurzfristig Entscheidungen treffen zu können.

Neben der Wellenentstehung und –ausbreitung ermöglicht der Leitfaden die Berechnung von Wellenaufbauhöhen, Überschwappvolumina und Druckkräften an Stauanlagen. In den 10 Jahren seit der Veröffentlichung wurde dieser Leitfaden nicht nur in zahlreichen Projekten in der Praxis eingesetzt, sondern auch von rund hundert wissenschaftlichen Publikationen zitiert.

Nach 10 Jahren wurden nun der bestehende Leitfaden sowie die dazugehörige Berechnungstabelle aktualisiert. Eingeflossen sind dabei neben zahlreichen Forschungsarbeiten der vergangenen Jahre auch die Praxiserfahrung aus diversen Gutachten, die auf Grundlage des bisherigen Leitfadens an der VAW erstellt wurden. Während die bislang im Leitfaden integrierten Ansätze ergänzt oder durch neue Gleichungen ersetzt wurden, sind weitere Gleichungen unter anderem zur Abschätzung von Überlandströmung, von Überschwappvorgängen an erodierbaren Dämmen und von Unterwasserablagerungen hinzugekommen.

Der neue Impulswellenleitfaden wird 2019 im Rahmen eines Workshops offiziell vorgestellt. Nähere Informationen zu dieser Veranstaltung werden auf der VAW Homepage veröffentlicht.

### **Hydro-abrasion at Hydraulic Structures and Steep Bedrock Rivers**

**Forschungsprojekt:** Swiss National Science Foundation (SNF)

**Projektleiter:** Prof. Dr. Robert Boes

**Betreuer:** Dr. Ismail Albayrak

**Doktorandin:** Dila Demiral

Sediment Bypass Tunnels (SBT) are an effective countermeasure against reservoir sedimentation. They route suspended sediment and bed load around a dam, hence reduce sedimentation and allow re-establishing the natural sediment continuity. However, high transport rates of bed load particles in combination with high flow velocities cause severe hydro-abrasion at tunnel inverts leading to high maintenance costs and structural safety problems. Therefore, this study aims at the mitigation of the hydro-abrasion problem by optimizing the design and the operation of SBTs. To this end, the hydro-abrasion problem is systematically investigated in a laboratory flume with a focus on the effects of the hydraulic conditions, and the sediment and bed-lining material properties on hydro-abrasion depths and patterns. Based on these results a hydro-abrasion prediction model is developed.

The objectives of this study are to advance the understanding of (I) turbulent flow characteristics using a 2D Laser Doppler Anemometer (Task A), (II) bedload particle motion by means of high speed camera measurements (Task B) and (III) hydro-abrasion using 3D laser scanner (Task C). Froude number, channel width to flow depth ratio i.e. aspect ratio, particle size, hardness, shape and transport rate and invert material properties are the governing parameters of hydro-abrasion and hence are systematically studied in the laboratory flume, simulating SBT conditions (Fig. 4a). In addition, field data from existing SBTs in Switzerland and literature data are collected to upscale the laboratory results to prototype dimensions. Finally, in Task D, both laboratory and field data will be used to develop an abrasion prediction model.

The experiments and the data analysis in Task A and B were completed in 2018 and the Task C experiments have been on-going since October 2018. The Task A results show that strong secondary currents occur in the flow causing an undulation in bed shear stress distribution across the channel. The secondary currents are independent of the Froude number but affected by the aspect ratio. Particle motion tests covering various particle properties demonstrate that the particles are dominantly transported in saltation regime at the studied flow conditions. The non-dimensional equations developed for saltation trajectories are in agreement with the previous literature despite the strong effect of secondary currents. First results of the Task C experiments showed that the hydro-abrasion was concentrated on the center of the flume in accordance with the bed shear stress distribution obtained in Task A (Fig. 4b). The Task C experiments will be continued in 2019.

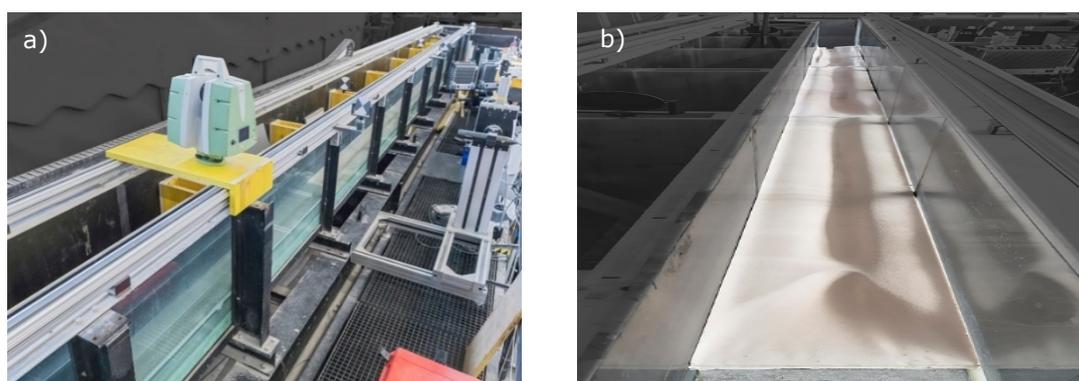


Fig. 4: (a) Laboratory flume i.e. small-scale SBT model at VAW and (b) photo of abraded invert materials with different tensile strengths at Froude number  $F_o = 3$ , flow depth  $h_o = 10$  cm and resulting aspect ratio = 3 (Photos: VAW)

### Impulswellen-Naturversuch

<b>Auftraggeber:</b>	<b>Innosuisse, KWO</b>
<b>Projektleiter:</b>	<b>Dr. Lukas Schmocker</b>
<b>Betreuer:</b>	<b>Dr. Axel Volkwein, Dr. Helge Fuchs</b>
<b>SachbearbeiterInnen:</b>	<b>Yuri Prohaska, Eva Sauter</b>

Hochalpine Stauanlagen sind dem Risiko ausgesetzt, dass infolge von Erdbeben oder Lawinen Impulswellen ausgelöst werden. Impulswellen können Schäden an der Stauanlage verursachen oder im schlimmsten Fall die Sperre überströmen und zu einer Flutwelle führen, welche unterhalb liegende Siedlungen gefährdet. Als Folge des Klimawandels sind vermehrt Lawinen und Erdbeben zu erwarten, weshalb das Risiko für hochalpine Stauanlagen weiter zunimmt.

An der VAW wurde seit mehreren Jahrzehnten sowohl Grundlagen- als auch Stauanlagen-spezifische Impulswellenforschung betrieben. Solche physikalischen Modellversuche werden üblicherweise um zwei Größenordnungen verkleinert nachgebaut ( $M \approx 1:100$ ), so dass Massstabeffekte in der Modellierung relevant werden können. Um den Einfluss solcher Massstabeffekte zu untersuchen, wurde im Jahr 2008 die Impulswellengeneration im Rahmen einer Modellfamilie unter zweimaliger Verdoppelung des geometrischen Massstabes (Ruhewassertiefen zwischen 0.1 m und 0.6 m) untersucht. Mit den im aktuellen

Projekt durchgeführten grossmassstäblichen Versuchen wurde diese Modellfamilie nun nach oben erweitert, um die Auswirkungen von Massstabeffekten weiter zu quantifizieren.

Die Versuche wurden im Herbst 2018 in der Kiesgrube Widstud der Eberhard Bau AG in Bülach, ZH durchgeführt. Dazu wurde ein trapezförmiges Becken ausgehoben und mit Folie abgedichtet (Abb. 5a). Der Beckenboden ist 56 m lang und 10 m breit, die Böschungsneigungen liegen im Bereich zwischen  $30^\circ$  und  $37^\circ$ . Mit einer Ruhewassertiefe von 1.5 m weist das Becken ein Wasservolumen von ca.  $1'100 \text{ m}^3$  auf. Als Rutschkörper wurde ein Stahlschlitten mit einer Frontplatte (2.68 m breit, 1.5 m hoch) verwendet. Eine 40 m lange und um  $37^\circ$  geneigte Stahlkonstruktion diente als Rampe. Die Masse des Schlittens selbst betrug 3 t, mit zusätzlichen Gewichten konnte die Masse bis auf 7 t erhöht werden. Ein Video des Versuchs ist auf dem YouTube-Channel der VAW verfügbar.

Insgesamt wurden 13 Versuche durchgeführt. Dabei wurde die Position des Schlittens entlang der Rampe variiert, um Rutschgeschwindigkeiten zwischen 6 und 17 m/s zu erreichen. Die Wellenamplituden wurden an fünf Positionen entlang der Wellenausbreitungsrichtung mittels Nivellierlatten optisch ausgewertet. Es wurden maximale Wellenamplituden von bis zu 0.5 m gemessen. Zusätzlich wurden maximale Wellenauffhöhen von bis zu 0.75 m bestimmt. Im Labor wurde das Testbecken im Massstab 1:10 verkleinert nachgebildet (Abb. 5b) und Versuche unter Berücksichtigung der Froude-Ähnlichkeit durchgeführt. Ein erster Vergleich der Resultate zeigt eine gute Übereinstimmung der Wellenamplituden zwischen Modellversuch und Prototyp (Abb. 5c). Die systematische Auswertung der Datensätze erfolgt im Frühjahr 2019 und werden im Rahmen eines Workshops offiziell vorgestellt. Nähere Informationen zu dieser Veranstaltung werden auf der VAW Homepage veröffentlicht.

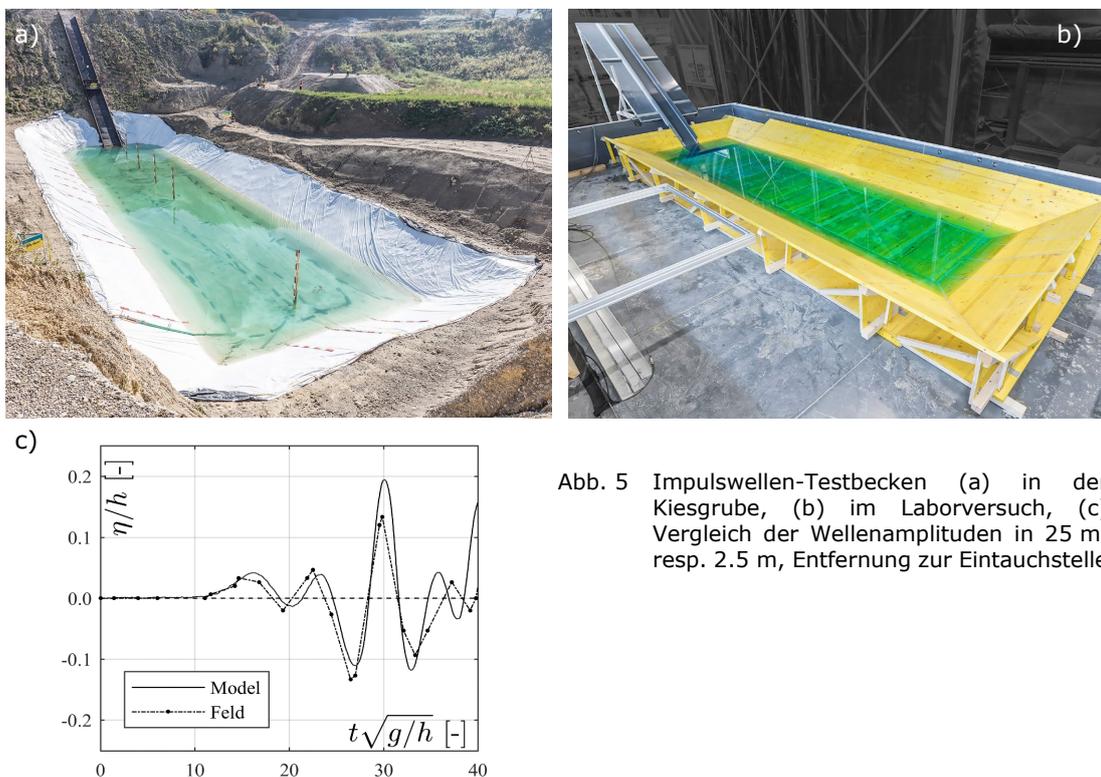


Abb. 5 Impulswellen-Testbecken (a) in der Kiesgrube, (b) im Laborversuch, (c) Vergleich der Wellenamplituden in 25 m, resp. 2.5 m, Entfernung zur Eintauchstelle

## Entlastungsstollen Thalwil

**Auftraggeber:** Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL),  
Kanton Zürich

Im Jahr 2005 entging die Stadt Zürich nur knapp grossen Hochwasserschäden durch die Sihl. Wäre das Niederschlagszentrum jener Unwetter nicht über dem Berner Oberland sondern über dem Einzugsgebiet der Sihl gelegen, so wäre die auf dem Schwemmkegel der Sihl gelegene Zürcher Innenstadt rund um den Hauptbahnhof grossflächig überflutet worden. Nach der Analyse dieses Ereignisses initiierte der Kanton Zürich das Projekt «Hochwasserschutz an Sihl, Zürichsee und Limmat», um den Hochwasserschutz umfassend und langfristig zu planen ([www.hochwasserschutz-zuerich.zh.ch](http://www.hochwasserschutz-zuerich.zh.ch)).

Neben den bereits umgesetzten Massnahmen u.a. der Erhöhung der Abflusskapazität am Hauptbahnhof Zürich im Jahr 2007 und des Schwemmholzrechens Rütiboden im Jahr 2017 stellt der Entlastungsstollen Thalwil ein weiteres Element des Gesamtprojekts dar. Die Hochwasserspitzen werden bei Langnau am Albis, unterhalb des Schwemmholzrechens Rütiboden, entnommen und durch den etwa 2 km langen Stollen dem Zürichsee in Thalwil zugeleitet (Abb. 6). Der Stollen mit einem Innendurchmesser von 6.60 m soll beim Dimensionierungsabfluss von  $600 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $HQ_{500}$ ) einen Abfluss von  $330 \text{ m}^3/\text{s}$  in den Zürichsee entlasten. Der Restabfluss in der Sihl kann dann ohne Ausuferungen durch die Stadt Zürich abgeführt werden. Durch einen Ansprungpunkt der Entlastung bei  $250 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $> HQ_{10}$ ) soll die morphologische Dynamik in der Sihl unterhalb des Einlaufbauwerks aufrechterhalten werden. Um diese Trenncharakteristik zu gewährleisten, wird das Einlaufbauwerk als regulierte Seitenentnahme mit luftgefüllten Schlauchwehren geplant.

Die VAW wurde vom AWEL beauftragt, das geplante Einlauf- und Auslaufbauwerk des Entlastungsstollens Thalwil im physikalischen Modell zu untersuchen.

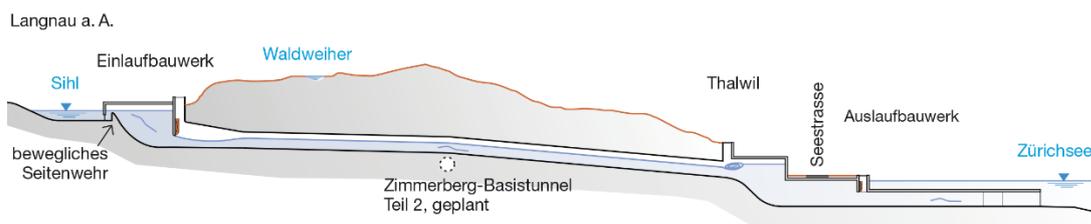


Abb. 6: Schnitt durch den Entlastungsstollen Thalwil mit seitlicher Entnahme der Sihl-Hochwasserspitzen im Einlaufbauwerk, 2 km langem Entlastungsstollen sowie Auslaufbauwerk mit Toskammer, Rechteckkanal und Mündungstrompete. Die Toskammer ist durch den Zürichsee eingestaut (Grafik: Baudirektion Kanton Zürich)

## Auslaufbauwerk

**Projektleiter:** **Adriano Lais**  
**Sachbearbeiterin:** **Alice Schröder**

Der Entlastungsstollen mündet bei Thalwil in das unterirdisch gelegene Auslaufbauwerk (ABW), das die beschleunigten Abflüsse bremsen und in der Toskammer einen Wechselsprung herbeiführen soll. Die Ausleitung erfolgt mit moderaten Geschwindigkeiten durch ein eingestautes Mündungsbauwerk etwa 90 m vom Seeufer entfernt (Abb. 6).

Das ABW stellt ein zentrales Bauwerk des Entlastungsstollens Thalwil dar, dessen Funktionstüchtigkeit massgebend für das Funktionieren des Gesamtsystems ist. Aufgrund der begrenzten innerörtlichen Platzverhältnisse kann die Toskammer nicht ausreichend lang und breit ausgeführt werden. Vorstudien zeigen, dass die Energieumwandlung innerhalb des verfügbaren Platzes, die Wasser-Luft-Austauschprozesse in der Toskammer, die Entmischungsprozesse im anschliessenden Rechteckkanal sowie die Abströmung in das Seebecken nach dem Mündungsbauwerk zwingend in einem grossskaligen physikalischen Modellversuch untersucht werden müssen.

Gegenstand dieses Modellversuchs ist die hydraulische Optimierung des ABW mit dem Ziel, den Wechselsprung in der Toskammer zu stabilisieren und den Lufteintrag in den Rechteckkanal resp. den Luftaustrag in den Zürichsee gering zu halten. Das physikalische Modell ist im geometrischen Massstab 1:16.92 errichtet und deckt 100 m des Entlastungsstollens, die Toskammer, den Rechteckkanal, die Auslauftrumpete und den Mündungsbereich in das Seebecken auf einer Länge von 135 m ab.

Die Versuche zum Grunddesign (Abb. 7) und zur Optimierung der Toskammer sind abgeschlossen und haben gezeigt, dass das System sehr sensitiv auf diverse Einbauten sowie den Rückstau durch den Zürichsee reagiert. So kommt es teilweise zu einem Ausblasen des Wechselsprungs aus der Toskammer oder zu sehr grossem Lufteintrag unter Bildung einer Schichtströmung im Rechteckkanal und eines Wechselsprungs in der Mündungstrumpete. Die Entlüftung in den Zürichsee kann fontänenartig sein.

Die beste Funktionalität der Toskammer und der geringste Lufteintrag werden durch folgende Massnahmen erreicht:

- Anordnung von Längsbalken in der Toskammer. Ein Teilabfluss wird dem Wechselsprung zugeführt, der andere wird über einen Abfallboden ohne Aufnahme von Luft in den Wasserkörper eingeleitet.
- Erzeugung eines Rückstaus durch den Einbau von Stabblenden im Rechteckkanal. Der Einstau der Toskammer resp. der Längsbalken reduziert den Lufteintrag. Schwemmholzversuche (siehe Artikel zum Einlaufbauwerk S. 23) zeigen allerdings eine starke Verlegung der Blenden und daraus resultierend die Gefahr des Zuschlagens der Toskammer.

Aus diesen Erkenntnissen wird derzeit ein finales Konzept entwickelt, das den positiven Einfluss des Rückstaus auf die Funktionalität der Toskammer und den Lufteintrag umsetzt und gleichzeitig dem Eintrag von Schwemmholz in den Stollen widerstehen kann. Die Ergebnisse werden im Laufe des Frühjahrs 2019 erwartet.

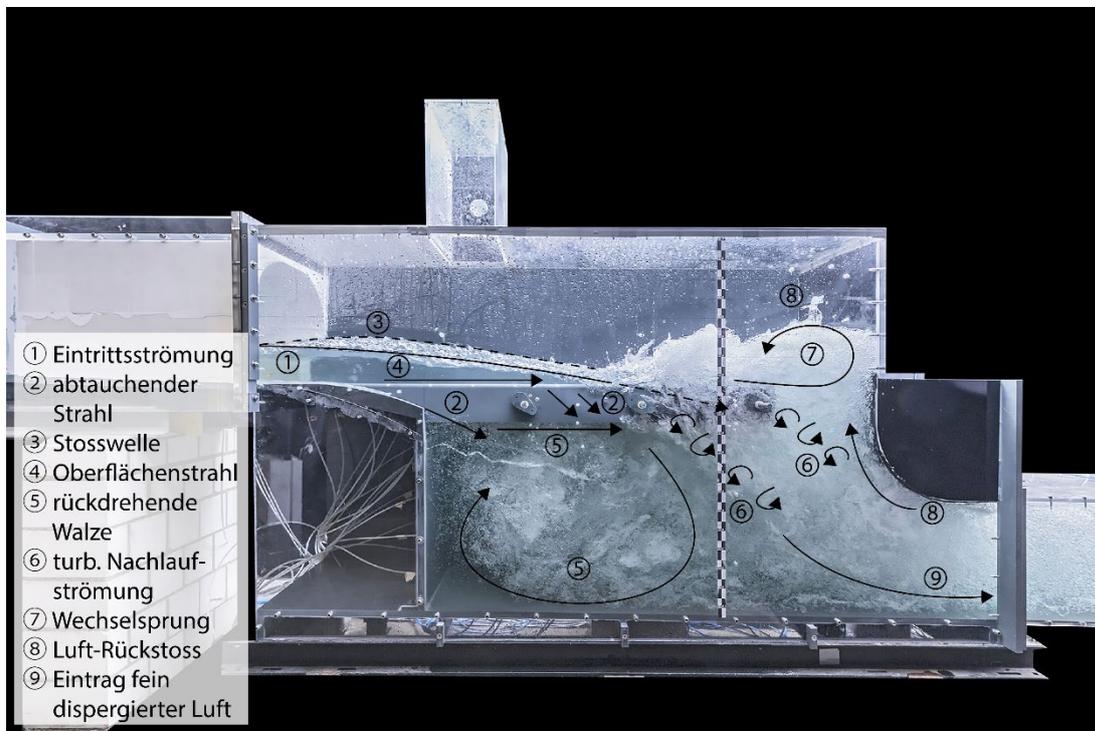


Abb. 7: Strömungsstrukturen in der Toskammer für die Grundvariante bei  $H_{Q100}$  und mittlerem Wasserspiegel des Zürichsees

### 1.3.2 Flussbau

#### Entlastungsstollen Thalwil

**Auftraggeber:** Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL),  
Kanton Zürich

#### Einlaufbauwerk

**Projektleiter:** Dr. Volker Weitbrecht  
**SachbearbeiterInnen:** Andris Wyss, Florian Hinkelammert-Zens, Isabel Röber

Das physikalische Modell des Einlaufbauwerks (EBW) bildet 450 m Flussstrecke und die Seitenentnahme mit 120 m Stollen im Massstab 1:30 ab (Abb. 8). Es sollen die Trenncharakteristik, der Einfluss des Bauwerks auf den Geschiebehalt, der Geschiebeeintrag in den Stollen, das Verhalten von Schwemmholz sowie die Hochwassersicherheit im Bauzustand untersucht werden. Die bisher durchgeführten Versuche an der VAW bestätigen, dass die angestrebte Trenncharakteristik mit dem vorgeschlagenen Design erreicht wird. Es konnte ausserdem nachgewiesen werden, dass während grosser Hochwasserereignisse Geschiebe zum Grossteil im ursprünglichen Bett der Sihl weitertransportiert und aufgrund der Sekundärströmung in der Kurve kaum in den Stollen eingetragen wird. Versuche mit Schwemmholz zeigten jedoch, dass mit Eintrag von Schwemmholz in den Entlastungsstollen zu rechnen ist, insbesondere bei kleinen Hochwasserereignissen mit tieferen Wasserspiegellagen und relativ geringer Eintauchtiefe der Tauchwand.

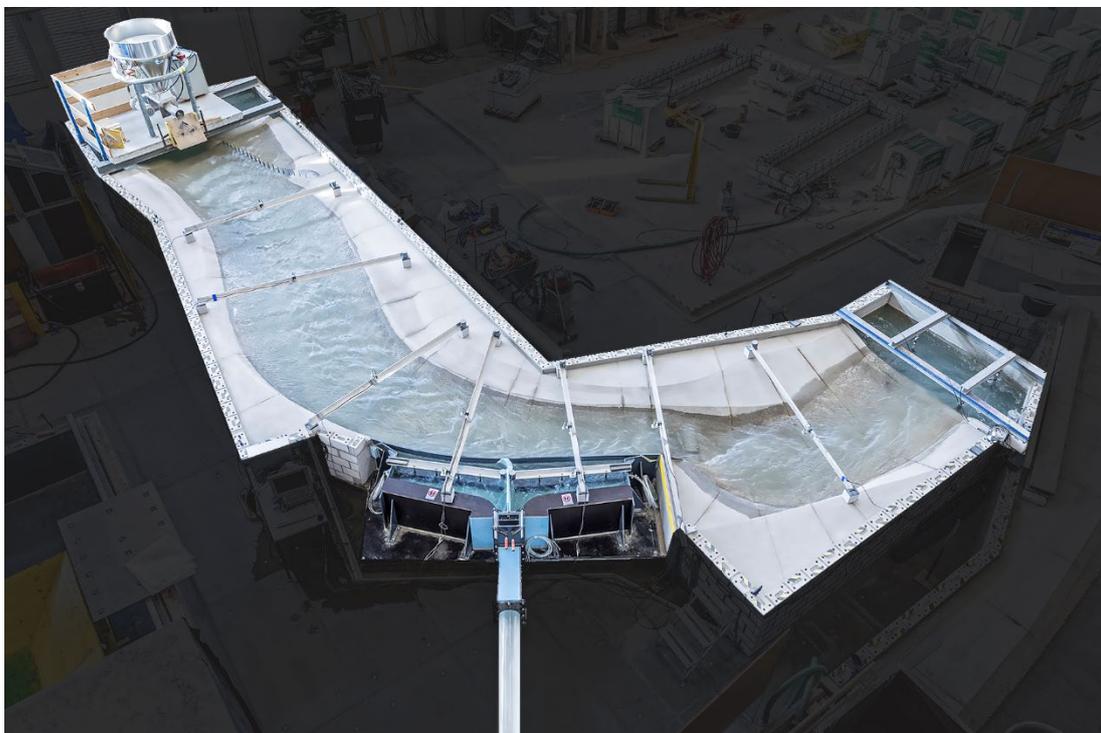


Abb. 8: Physikalisches Modell des Einlaufbauwerks im Massstab 1:30

## Videometriesystem und Software für 3D-Fishtracking im Rahmen von FITHydro

**Forschungsprojekt:** Horizon 2020 (Förderprogramm der Europäischen Kommission)

**Projektleiter:** Prof. Dr. Robert Boes

**Softwareentwickler:** Dr. Martin Detert

In der Wasserbauhalle der VAW wurden im Oktober und November 2018 ethohydraulische Experimente mit Wildfischen durchgeführt (siehe auch Beitrag S. 15). Zum Einsatz kam u.a. auch ein Videometriesystem zur Erfassung des Schwimmverhaltens der Fische, dessen Entwicklung zum Teil durch Forschungsgelder des BAFU (Bundesamt für Umwelt, Schweiz) sowie der BAW (Bundesanstalt für Wasserbau, Deutschland) finanziert wurde. Die Installation besteht aus bis zu acht Kameras, welche vertikal in die Wasseroberfläche eingetaucht werden. Diese nehmen synchron bis zu 20 Bilder pro Sekunde bei einer Auflösung von 2 Megapixel pro Kamera auf. Überlappende Sichtbereiche dienen als Grundlage für dreidimensionale photogrammetrische Auswertungen der Fischbewegungen in einem Bereich von  $8 \times 1.5 \text{ m}^2$  bei 0.9 m Wassertiefe. Die Basis für die erforderliche Software wurde seit 2016 erarbeitet (siehe auch VAW-Jahresbericht 2016). Die Software wird im Rahmen des EU-Projekts FITHydro des Horizon 2020 Förderprogramms nun weiterentwickelt und auf die Randbedingungen der VAW-Versuche angepasst.

Erste Analysen sind vielversprechend. So zeigt Abb. 9 die Schwimmpfade von drei Fischen (Schneider, lat. *Alburnoides bipunctatus*) mit hinterlegter Aufenthaltswahrscheinlichkeit (Heatmap) in der Draufsicht bei der Passage eines Fischleitrechens. Für 2019 sind weitere ethohydraulische Experimente geplant.

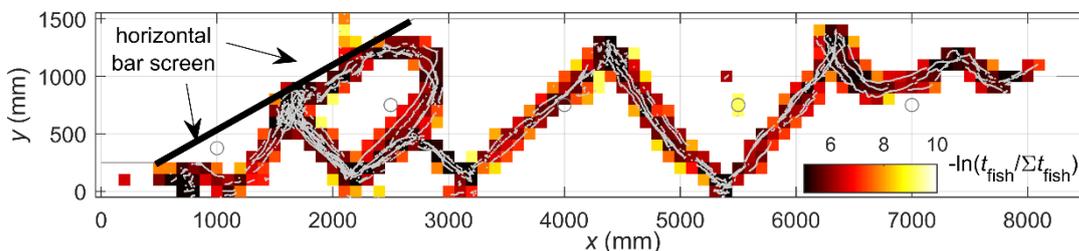


Abb. 9: Schwimmpfade mit Heatmap in der Draufsicht des Beobachtungsbereichs in der VAW-Fischabstiegsrinne. Dunkle Färbung indiziert hier längeren Aufenthalt, mit  $t_{\text{fish}} / \sum t_{\text{fish}}$  = relative Anwesenheitszeit eines Fisches pro Rasterzelle. Strömungsrichtung von rechts nach links. Der Leitrochen befindet sich bei  $x = 500\text{--}2700 \text{ mm}$  und  $y = 250\text{--}1500 \text{ mm}$ .

## Hybride Modellierung Hochwasserschutz Rhone Brigerbad

<b>Auftraggeber:</b>	<b>Kanton Wallis – Sektion Hochwasserschutz Rhone</b>
<b>Projektleiter:</b>	<b>Dr. Volker Weitbrecht</b>
<b>stv. Projektleiter:</b>	<b>Florian Hinkelammert-Zens</b>
<b>SachbearbeiterInnen:</b>	<b>Cristina Rachelly, Stefan Kammerer</b>

Im Rahmen der 3. Rhonekorrektur soll die Hochwasserproblematik im Rhonetal über einen Zeitraum von 20 Jahren durch eine Kombination aus Dammsanierungen, Sohlabsenkungen und Flussaufweitungen entschärft werden, bei gleichzeitiger ökologischer Aufwertung des Flusssystemes.

Im Raum Brigerbad wurde als Teil der prioritären Massnahmen Visp eine Gerinneaufweitung der Rhone mit kombinierter Entlastung bei Extremereignissen projektiert. Durch diese Massnahme soll ein Schutz des unterstrom gelegenen Abschnitts Lalden-Visp bis zu einem Extremereignis EHQ mit einem Maximalabfluss von 790 m<sup>3</sup>/s erreicht werden.

In der Aufweitung Brigerbad wird das Gerinne der Rhone von derzeit ca. 35 m auf bis zu 150 m verbreitert. Am unteren Ende wird die Aufweitung durch einen frontal angeströmten, überströmbaren Damm begrenzt, über welchen Abflüsse grösser EHQ in die Talebene entlastet werden. Auf diese Weise sollen auch bei Abflüssen über 790 m<sup>3</sup>/s Dammsbrüche unterstrom der Entlastung vermieden werden. Um die projektierte Trenncharakteristik zu erreichen, ist unterstrom der Aufweitung ein Kontrollquerschnitt mit angeschlossener Rampe vorgesehen. Als zusätzliche Sicherheit dient im Anschluss ein Bereich mit reduziertem Freibord am rechten Ufer, welcher die angestrebten Entlastungsmengen auch bei Versagen der frontalen Entlastung sicherstellen soll. Unterhalb der Aufweitung soll das Gerinne auf die Regimebreite von 60 m ausgebaut werden.

Seit Sommer 2016 betreibt die VAW ein hybrides Modell zur Untersuchung der projektierten Massnahmen im Abschnitt Brigerbad (siehe auch VAW-Jahresbericht 2016). Neben einem hydraulischen Modell im Massstab 1:50 mit beweglicher Sohle (Fliesslänge in Natur rund 1.5 km) wurde ein hydronumerisches 2D-Geschiebmodell in BASEMENT aufgebaut. Mit diesem hybriden Modell sollen folgende Fragestellungen untersucht werden:

- Überprüfung sowie Optimierung des Gesamtkonzepts
- Validierung der Entlastung bei Extremszenarien (Trenncharakteristik)
- Erfassung der Geschiebebilanz und der entsprechenden Morphodynamik
- Optimierung der Geschiebebewirtschaftung

Die hybriden Modellversuche zeigten ein sehr komplexes Zusammenspiel zwischen der zu erreichenden Trenncharakteristik, den Sohlauflandungen in der Aufweitung und dem Einfluss von in der Aufweitung aufkommender Vegetation. Im Rahmen der Modellversuche wurden folgende Elemente des Projekts optimiert:

- Sohlhöhe des Kontrollquerschnitts am Ende der Aufweitung:  
Verlässliche Wasserspiegellagen in der Aufweitung sind entscheidend für die korrekte Funktion der frontalen Entlastung. Da die auftretenden Wasserspiegel durch den Kontrollquerschnitt unterstrom der Aufweitung gesteuert werden, wurde dessen Geometrie iterativ angepasst und validiert, bis eine ideale Variante definiert werden konnte.

- Plausibilisierung der Projektsohle:  
Die Sohllagen in der Aufweitung werden durch die Höhenlage des Kontrollquerschnitts massgebend beeinflusst. Im Anschluss an die Festlegung der Geometrie des Kontrollquerschnitts wurden im hybriden Modell Langzeitsimulationen und diverse Sensitivitätsanalysen durchgeführt mit Modelllaufzeiten im Labor von mehreren Wochen. Auf diese Weise konnten die im Rahmen des Projekts 3. Rhonekorrektur prognostizierten Sohllagen geprüft und validiert werden.
- Anpassung der frontalen Entlastung:  
Die durchgeführten Anpassungen des Kontrollquerschnitts und andere Eingriffe in die ursprüngliche Projektierung bedingten Anpassungen des Aufbaus und der Höhenlage der frontalen Entlastung. Diese wurden daraufhin in Ganglinienversuchen mit Extremereignissen überprüft.

Im Rahmen der Untersuchungen zeigte sich der starke Einfluss von in der Aufweitung aufkommender Vegetation auf die Wasserspiegellagen sowie die Sohlveränderungen in diesem Bereich. Aufgrund der im Projekt gewünschten ökologischen Aufwertung ist ein möglichst minimaler Unterhalt des Fließgewässers anzustreben. Die VAW hat daher im hybriden Modell eine Vielzahl von Vegetationsvarianten untersucht. Zu diesem Zweck wurden im hydraulischen Modell teildurchlässige Matten, welche den Strömungswiderstand von Vegetation simulieren, befestigt (Abb. 10). Diese Vegetationsfelder führen zu Variationen der Fließgeschwindigkeiten und Strömungswege, welche im Labor detailliert mit PIV-Messungen an der Wasseroberfläche untersucht wurden (Abb. 11). Unterstützend wurden dieselben Varianten mit BASEMENT unter Annahme entsprechender Rauigkeitsbeiwerte numerisch untersucht.

Im Frühjahr 2019 werden finale Versuche zur Gesamtprüfung der umgesetzten Optimierungen durchgeführt. Der Abschluss der Untersuchungen ist für Sommer 2019 vorgesehen.

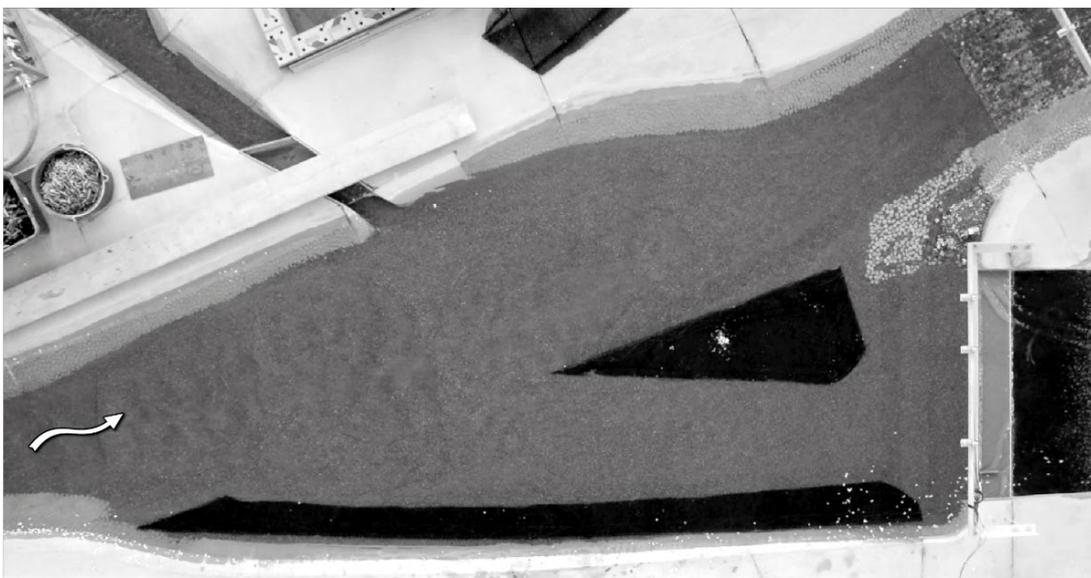


Abb. 10: Der Einfluss von Vegetation auf die Trenncharakteristik in der geplanten Aufweitung Brigerbad wird mit unterschiedlich angeordneten Rauheitselementen (dunkle Bereiche) untersucht

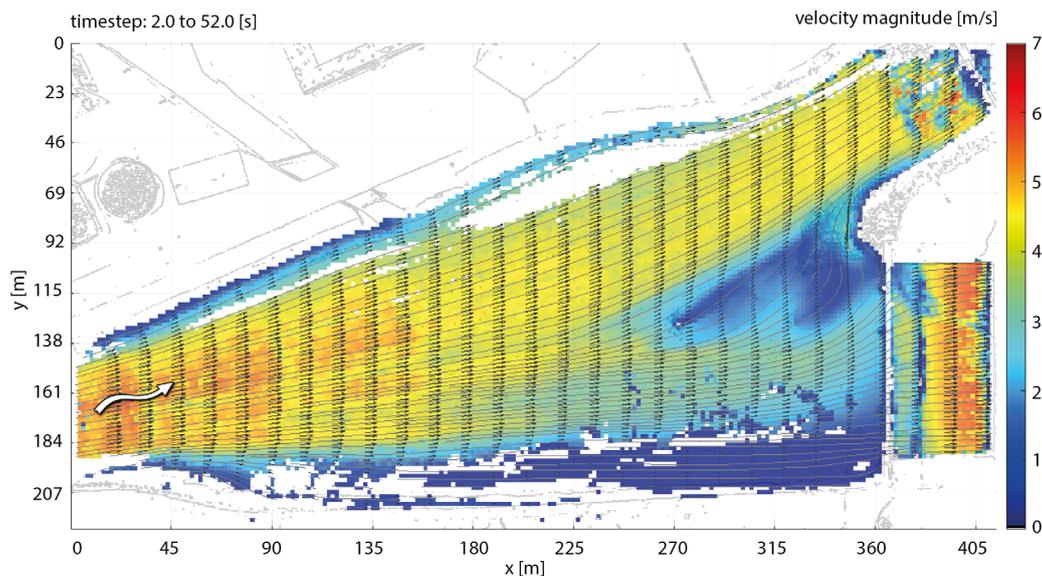


Abb. 11: PIV-Messung zur Bestimmung des Geschwindigkeitsfelds an der Wasseroberfläche und der Stromlinien

### Hybride Modellierung Hochwasserschutz Alpenrhein (Projekt RHESI)

<b>Auftraggeberin:</b>	<b>Internationale Rheinregulierung (IRR)</b>
<b>Wissenschaftliche Betreuer:</b>	<b>Prof. Dr. Robert Boes, Dr. Volker Weitbrecht</b>
<b>Projektleiter:</b>	<b>Florian Hinkelammert-Zens</b>
<b>Sachbearbeiterinnen:</b>	<b>Katharina Sperger, Isabel Röber</b>

Durch das Hochwasserschutzprojekt «Rhein – Erholung und Sicherheit» (RHESI, [www.rhesi.org](http://www.rhesi.org)) soll die Abflusskapazität des Alpenrheins zwischen der Einmündung der Ill (km 65) und der Mündung in den Bodensee (km 91) von derzeit 3'100 m<sup>3</sup>/s (HQ<sub>100</sub>) auf mindestens 4'300 m<sup>3</sup>/s (HQ<sub>300</sub>) ausgebaut werden. Diese Steigerung der Abflusskapazität soll ohne Ansteigen der Hochwasserspiegel sowie ohne Erhöhung der Hochwasserschutzdämme erreicht werden. Eine der Hauptmassnahmen des Projekts besteht somit in der Vergrößerung des Abflussquerschnitts des Alpenrheins durch Verbreiterung des Mittelgerinnes und Remobilisierung der Vorländer. Diese Anpassungen der Gerinnegeometrie sollen neben der Erhöhung der Hochwassersicherheit auch eine naturnahere Gestaltung des Gerinnes ermöglichen.

Die Auswirkungen der projektierten, gegenüber dem heutigen Zustand höheren morphologischen Dynamik und der resultierenden Sohlveränderungen auf das Strömungsverhalten, den Geschiebehaushalt, die Ufer- und Bauwerksbelastungen sowie vorhandene Grundwasserentnahmen sind nur schwer prognostizierbar, da kaum Erfahrungen mit Revitalisierungs- und Hochwasserschutzprojekten in dieser Grössenordnung vorliegen. Die im Projekt RHESI vorgesehenen wasser- und flussbaulichen Massnahmen sollen daher durch die VAW mittels hydraulischer Modellversuche und parallel durchgeführter hydronumerischer Simulationen geprüft und optimiert werden (hybride Modellierung).

Folgende Fragestellungen werden untersucht:

- Prüfung der Hochwassersicherheit
- Morphologische Entwicklung (eigendynamische Entwicklung, inkl. notwendiger Massnahmen bzgl. des Sohlengleichgewichts)
- Prozesse im Gewässerquerschnitt bei Querschnittsänderungen (Verengung/Aufweitung)
- Uferschutz und Böschungssicherheit
- Brückenbauwerke (Freibord, Verklausungsrisiko, Pfeilerkolke)
- Vegetation auf Kiesbänken (Rückstau im Hochwasserfall und Rückhaltepotential von Schwemmh Holz, Einfluss auf die morphologische Entwicklung)

Um sämtliche Fragestellungen bestmöglich zu beantworten, sind Untersuchungen anhand zweier Perimeter im RHESI-Gebiet im Massstab 1:50 geplant. Die jeweils über 100 m langen und 6 bis 10 m breiten Modellabschnitte mit beweglicher Sohle bilden je 5 km Fließstrecke des Alpenrheins ab. Um die Nutzung der Modelluntersuchungen für die Öffentlichkeitsinformation zu ermöglichen, werden die entsprechenden Versuchsanlagen im Planungsgebiet des Projekts RHESI in einer angemieteten Industriehalle in Dornbirn (A) aufgebaut und betrieben.

Neben der Untersuchung der zwei Modellperimeter von 5 km Länge ist der parallele Einsatz des hydronumerischen 2D-Geschiebemodells mit BASEMENT vorgesehen, in welchem die beiden Modellperimeter inkl. der dazwischenliegenden Fließstrecke (rund 10 km) modelliert werden. Dieser hybride Modellansatz wurde von der VAW bereits für das Forschungsprojekt «Aufweitung Rhone Brigerbad» erfolgreich angewendet, welches in Bezug auf die vorliegenden Fragestellungen, den Modellmassstab sowie den Modellbetrieb eine gute Referenz darstellt. Um eine bestmögliche Kalibrierung des Modells zu ermöglichen, soll neben dem Projektzustand im hybriden Modell zunächst der Ist-Zustand untersucht werden. Im zweiten Modellperimeter «Dammabrückung (DA) Meiningen-Koblach» ist zudem die Untersuchung von diversen Bauzuständen geplant.

Die VAW wurde im Dezember 2017 mit der Vorprojektierung der Modellversuche beauftragt. Dieser Auftrag beinhaltete auch die Planung und Dimensionierung der Versuchsanlage sowie der notwendigen Anpassungen des geplanten Standorts in Dornbirn. Die bisher durch ein Textilunternehmen genutzte Versuchshalle musste mit einem hydraulischen Wasserkreislauf ausgerüstet werden. Dessen Gesamtpumpleistung von 400 l/s entspricht in etwa dem Trübwasserkreislauf der VAW am Standort Zürich.

Der neu installierte hydraulische Kreislauf verfügt über einen Hochbehälter mit rund 15 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen und eine neu installierte Zulaufverrohrung in DN400. Für das Auslaufbecken aus Stahl (Innenabmessungen 6.7 x 2.7 x 1.4 m) wurde ein Bodenausschnitt im Hallenboden erstellt. Anschliessend verbindet im Untergeschoss ein Rücklaufsystem in DN600 über eine Länge von 120 m das Auslaufbecken mit dem Pumpensumpf. Bei Modelldrainagen werden über 200 m<sup>2</sup> Fläche im Untergeschoss geflutet und in Pufferbecken gespeichert. Die detaillierten Planungsarbeiten für die Hallenadaption wurden extern vergeben und durch die VAW begleitet. Die Umbauarbeiten starteten am 01.10.2018 und wurden im März 2019 abgeschlossen.

Der Aufbau des ersten Modellperimeters «Au-Lustenau» startete parallel zur Adaptation der Versuchshalle (Abb. 12). Die VAW ist für die Detailplanung des hydraulischen Modells zuständig, inkl. Anfertigung und Einmessung der erforderlichen Querprofile, der Brückenbauwerke und der Installation der Messtechnik. Die Grösse des Modells (Flieisstrecke im Modell rund 105 m) und die infrastrukturellen Gegebenheiten in der Halle stellen dabei eine grosse Herausforderung für die Planung und spätere Durchführung der Modellversuche dar. Während für ein grösseres Flussbaumodell in der Versuchshalle der VAW in Zürich ca. 40-50 Querprofile benötigt werden, so sind es alleine für Modellabschnitt «Au-Lustenau» im RHESI-Projekt mehr als 400 (Abb. 13/14).



Abb. 12: Abschnitt «Au-Lustenau», Blick gegen Fliessrichtung. Rechts oben: aktueller Zustand, links unten: projektierte Zustand nach Umsetzung von RHESI (Quelle: [www.rhesi.org](http://www.rhesi.org))

Der Bau des Modelltrogs («Aussenmauern») sowie die Ausbildung der Modelltopografie mit Schüttmaterial und Zementüberzug werden dabei von lokalen Baufirmen unter Anleitung und Kontrolle der VAW durchgeführt. Insgesamt werden für diesen Modellabschnitt über 200 m<sup>3</sup> Schütt- und Zementmaterialien verbaut.

Die Inbetriebnahme des hydraulischen Modells für den Perimeter «Au-Lustenau» ist für das Frühjahr 2019 vorgesehen. Nach Untersuchung des Ist-Zustands und der Kalibrierung des Modells ist der Umbau auf den Projektzustand für Herbst 2019 geplant. Im hydraulischen Modell wurde diese Chronologie durch einen zweistufigen Aufbau der Topografie entsprechend berücksichtigt. Ebenso werden zu einem späteren Zeitpunkt der Untersuchungen in Kurven und Engstellen der Projekttopografie bewegliche Ufer eingebaut.

Der zweite zu untersuchende Modellperimeter «DA Meiningen-Koblach» soll ab Herbst 2020 gebaut und untersucht werden. Nach aktuellem Planungsstand werden die hybriden Modelluntersuchungen der VAW zum Projekt RHESI im August 2022 abgeschlossen sein.



Abb. 13: Modellbau Abschnitt «Au-Lustenau», Blick von Modellmitte gegen Fließrichtung. Stand Ende Februar Januar 2019.



Abb. 14: Modellbau Abschnitt «Au-Lustenau», Blick von Modellauslauf gegen Fließrichtung. Stand Ende Februar 2019.

### 1.3.3 Numerische Modellierung

#### Numerische Modellierung des Aare-Kraftwerks Bannwil (BKW)

**Auftraggeber:** FITHydro (Horizon 2020)  
**Projektleiter:** Prof. Dr. Robert Boes  
**Betreuer:** Dr. David Vetsch  
**Projektbearbeiter:** Stephan Kammerer

Das Laufwasserkraftwerk (KW) Bannwil an der Aare zwischen Solothurn und Olten entstand im Rahmen der 2. Juragewässerkorrektur und gehört mit einer Ausbauwassermenge von 450 m<sup>3</sup>/s zu den grösseren Flusskraftwerken der Schweiz. Die Anlage verfügt über eine Fischaufstiegsanlage in Form eines Beckenschlitzpasses. Abwärtswanderungen sind aktuell nur durch die drei Kaplan-Rohrturbinen und an durchschnittlich 42 Tagen pro Jahr über das Wehr möglich. Basierend auf den Vorgaben des revidierten Gewässerschutzgesetzes und der darin geforderten Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit an Wasserkraftanlagen, wird die Sanierungspflicht der Anlage Bannwil mit der Priorisierung „sehr hoch“ ausgewiesen. Dies gilt sowohl für den Fischaufstieg als auch für den Fischabstieg. Bezüglich möglicher Lösungen zum Fischabstieg werden derzeit an der VAW numerische 3D Modellierungen des KW Bannwil im Rahmen des Horizon 2020 Projekts FITHydro durchgeführt. Der Schwerpunkt dieser Untersuchungen liegt auf den hydraulischen Bedingungen an möglichen Standorten für Fischleitreechen im Oberwasser der Anlage vor den Turbineneinläufen.

Zur Erstellung der Bathymetrie der Aare wurden ergänzend zu den GEWISS-Profilen, Querprofile mit dem ADCP-Boot der VAW aufgenommen. Zusammen mit Konstruktionsplänen der Kraftwerksanlage, wurde ein numerisches 3D Modell mit der Software Flow-3D erstellt (Abb. 15). Für verschiedene Lastfälle mit Turbinenabfluss sowie kombiniertem Turbinen- und Wehrbetrieb, wurden die Strömungsverhältnisse im Bereich der Kraftwerksanlage sowie im Flusslauf oberstrom und unterstrom der Anlage simuliert.

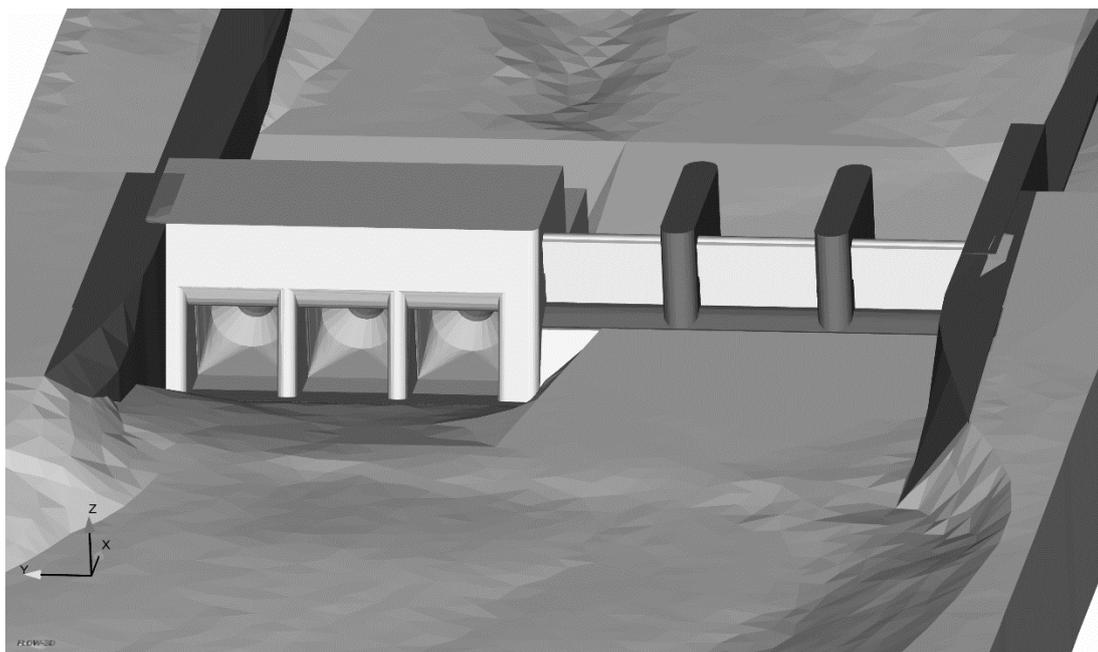


Abb. 15: Numerisches 3D Modell des KW Bannwil (Blick in Fließrichtung)

Zur Validierung des numerischen Modells wurden ADCP-Messungen der Fließgeschwindigkeiten bei unterschiedlichen Abflüssen  $Q < 450 \text{ m}^3/\text{s}$  verwendet. Eine weitere ADCP-Messkampagne bei  $Q > 450 \text{ m}^3/\text{s}$ , zur Validierung der Lastfälle mit kombiniertem Turbinen- und Wehrabfluss, ist für das Frühjahr 2019 geplant. Ein Vorteil des numerischen Modells liegt darin, dass für beliebige Betriebszustände relevante Grössen wie beispielsweise Fließgeschwindigkeiten an jedem Punkt des Modellgebiets ausgewertet werden können. Eine wichtige Grösse bei der Planung von Leitrechen zum Fischabstieg sind die Normal- und Tangentialgeschwindigkeiten, die am potentiellen Rechenstandort zu erwarten sind. Aus dem Modell können Querschnitte extrahiert und die Geschwindigkeitskomponenten in der Rechenebene bestimmt werden. Es zeigte sich, dass an möglichen Rechenstandorten des KW Bannwil ungünstig hohe Normalgeschwindigkeiten, besonders im Bereich des Trennpfeilers zwischen Turbineneinlauf und Wehr zu erwarten sind.

Neben den hydraulischen Bedingungen beim Turbineneinlauf, wurden die Verhältnisse im Tosbecken bei unter- und überströmtem Wehrabfluss simuliert (Abb. 16). Auf dem Wehrrücken sowie im Tosbecken werden hierbei sehr hohe Geschwindigkeiten von bis zu  $10 \text{ m/s}$  erreicht. Dies stellt eine potentielle Gefährdung für flussabwärts wandernde Fische bei geöffneten Wehrfeldern dar: einerseits durch mechanische Schädigung, besonders im Bereich der Störkörper im Tosbecken, andererseits durch das sogenannte Gas-Bubble Trauma, hervorgerufen durch eine Übersättigung gelöster Gase im Wasser.

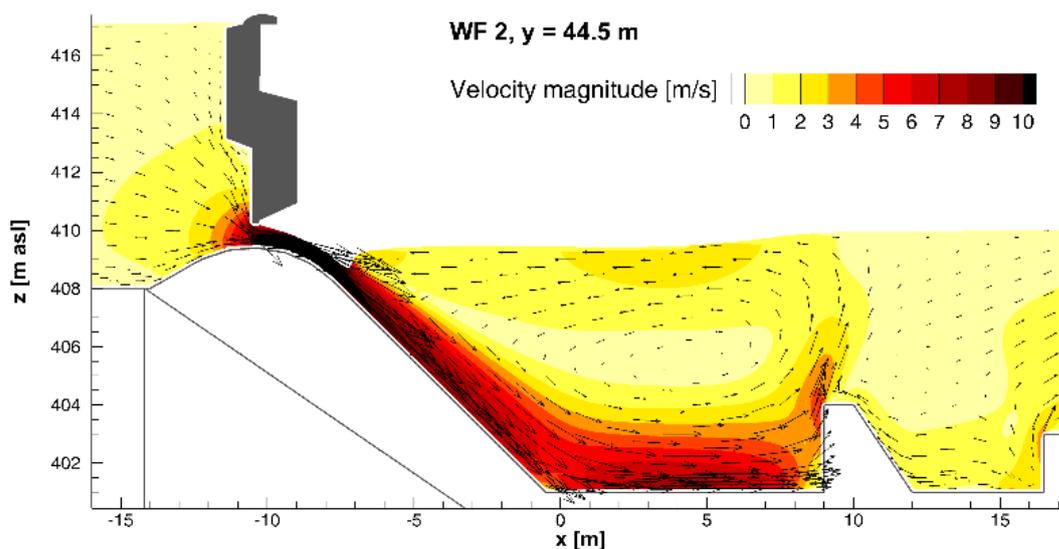


Abb. 16: Fließgeschwindigkeiten und Strömungsvektoren bei Schützenabfluss von ca.  $77 \text{ m}^3/\text{s}$  (= 14% des maximalen Wehrabflusses) am mittleren Wehrfeld (WF 2)

## A mesohabitat analysis method based on an unsupervised clustering algorithm using data from a numerical model

**Forschungsprojekt:** Bundesamt für Umwelt (BAFU)  
**Projektleiter:** Prof. Dr. Robert Boes  
**Betreuer:** Dr. Annunziatio Siviglia  
**Doktorand:** Erik van Rooijen

Many rivers have been adapted for flood protection and navigability in the past. In many cases, these adaptations have had detrimental effects on the biota living in and around the river by destroying or damaging their habitat. Currently many projects are undertaken to reduce these harmful effects induced by humans in the past, i.e. to recreate stream habitat.

The efficiency of such projects can be increased with a fast and objective method that classifies areas of ecological fitness on the right spatial scales. Such a method will also be useful for the evaluation of the effects climate change or management decisions can have on lotic species.

Most present methods for habitat analysis function on the microscale, identifying point locations in the stream as either suitable or unsuitable. There is a consensus however that also the surroundings of a location affect habitat suitability. Therefore, a mesoscale approach is more appropriate; this scale is also comparable to the one used in most river restoration projects.

Several mesoscale methods already exist. These methods generally aim to identify patches with somewhat similar characteristics, which are then linked to species preference or abundance. In all of the methods, experts in the field identify the patches. This inherently means that these methods are subjective as two experts will not come to the same result. These methods are also labor intensive and time-consuming. This project aims at developing a mesohabitat method that does not have these drawbacks. The framework is shown in Fig. 17. Based on the distribution of flow depth and velocity, which a numerical model like BASEMENT may generate, an unsupervised clustering algorithm automatically identifies patches within the river. The inclusion of other parameters that are deemed important, for example temperature, is straightforward.

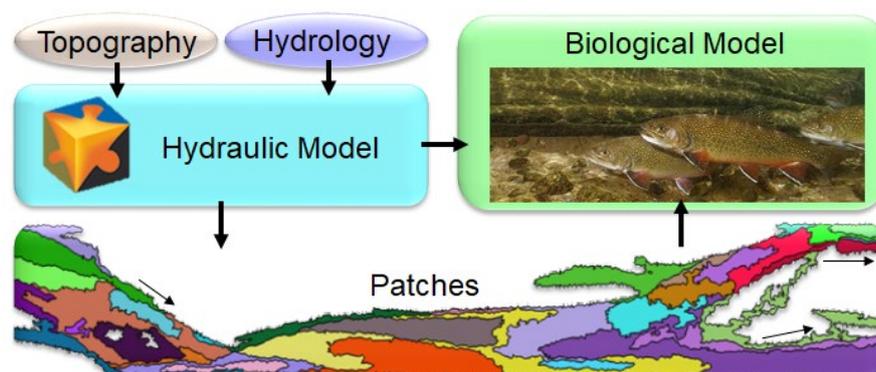


Fig. 17: Sketch of the new modelling framework

This new method of identifying the patches within the river will be more subjective while being less labor intensive. An additional benefit is therefore that longer river reaches can be investigated with similar resources. Since data can be obtained from numerical models and does not have to be obtained in the field also hypothetical or future scenarios can be investigated.

## Numerische Modelluntersuchungen zur Rheinvorstreckung

**Auftraggeber:** Internationale Rheinregulierung IRR  
**Projektleiter:** Dr. David Vetsch  
**Sachbearbeiterin:** Eva Gerke

Der Alpenrhein trägt jährlich bis zu 3 Mio. m<sup>3</sup> Feststoffe in den Bodensee ein. Die Rheinvorstreckung wurde mit dem Ziel gebaut, das sedimentbeladene Wasser in tiefere Bereiche des Bodensees zu leiten, um damit einer Verlandung der Mündung vorzubeugen. Der Bau der Rheinvorstreckung ist bis gut km 94.4 fortgeschritten, jedoch noch nicht abgeschlossen. An der Rheinvorstreckung ist im Rahmen des Projekts «Ökologische Aufwertung Vorstreckung Alpenrhein» ein Fischdurchlass zwischen Rhein-km 93.0 und 93.1 zur Vernetzung des Bodensees mit dem Alpenrhein geplant. Ausserdem ist vorgesehen, den rechten Damm im Abschnitt zwischen Rhein-km 90.8 und 92.0 für eine kontrollierte Entlastung des Hochwassers in den Bodensee überströmbar auszubilden (Abb. 18).

Um die Auswirkungen der geplanten Massnahmen zu untersuchen, wurde ein zweidimensionales tiefengemittelttes numerisches Modell aufgebaut. Der Modellperimeter umfasst die Rheinvorstreckung und den angrenzenden Bereich des Bodensees. Die Modellierung der Hydrodynamik, des Geschiebe- und des Schwebstofftransports wurde mit der an der VAW entwickelten Software BASEMENT durchgeführt.

Das Modell wurde anhand von Naturmessdaten des Hochwasserereignisses 2005 kalibriert. Die Validierung wurde anhand der Naturmessdaten zum Hochwasserereignis 2008 durchgeführt. Die numerischen Simulationen zeigen, dass die Morphologie in der Vorstreckung sensitiv auf unterschiedliche Seespiegel reagiert. Beim Kalibrierungsereignis überwiegen die Erosionen in der Vorstreckung aufgrund des Hochwasserabflusses (ca. HQ<sub>30</sub>) und des vergleichsweise niedrigen Seespiegels. Beim Validierungsereignis war der Spitzenabfluss zwar niedriger als im Jahr 2005, jedoch war der Sedimenteintrag im Jahr 2008 deutlich höher, auch der Seespiegel lag mehrheitlich höher als 2005 und es zeigte sich 2008 eine klare Tendenz zur Auflandung.

Die Auswirkungen der geplanten Überströmsektion am rechten Damm und des geplanten Fischdurchlasses wurden anhand von fiktiven Hochwasserszenarien mit Scheitelabflüssen im Bereich von HQ<sub>100</sub> und HQ<sub>300</sub> und unterschiedlichen Seespiegeln untersucht. Bei allen Szenarien kommt es zur Entlastung in den Bodensee an der geplanten überströmbaren rechten Dammsektion. Die Entlastungsmenge variiert je nach Abfluss und Seespiegel. Die Resultate zeigen, dass die Anpassungen gegenüber dem heutigen Zustand nur einen geringfügigen Einfluss auf die Sohlentwicklung in der Vorstreckung haben.

Für die Modellierung des geplanten Fischdurchlasses bei km 93.1 und des Zulaufgerinnes in der rechten Bucht wurde ein Detailmodell erstellt (Abb. 19). Im Detailmodell konnte überprüft werden, wie sich die unterschiedlichen Szenarien auf die hydraulischen Verhältnisse und die Entwicklung der Sohlenlage des Zulaufgerinnes zum Fischdurchlass auswirken. Bei allen Hochwasserszenarien resultieren Auflandungen im Zulaufgerinne aufgrund abnehmender Schubspannungen. Die Simulationsergebnisse zeigen die Notwendigkeit von regelmässigen Baggerungen im Zulaufgerinne zum Fischdurchlass.

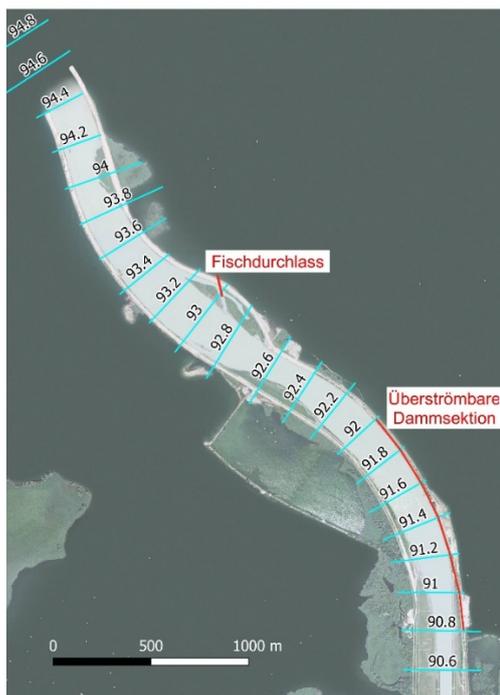


Abb. 18: Projektperimeter und geplante Massnahmen an der Rheinvorstreckung (Orthofoto: swisstopo)

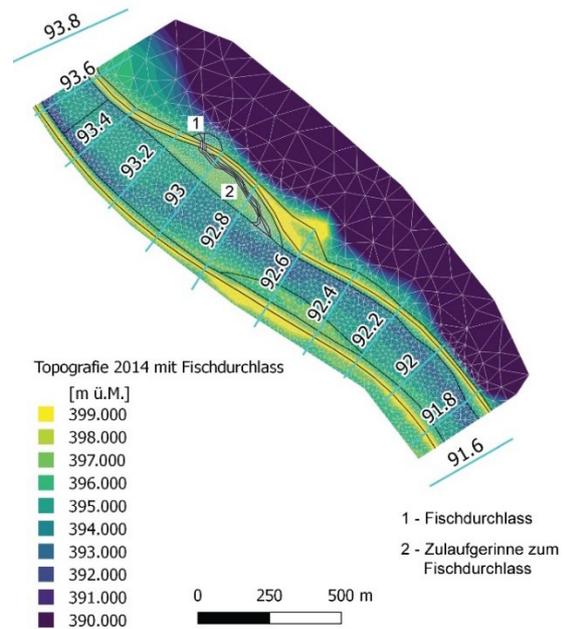


Abb. 19: Detailmodell zur Modellierung des Fischdurchlasses

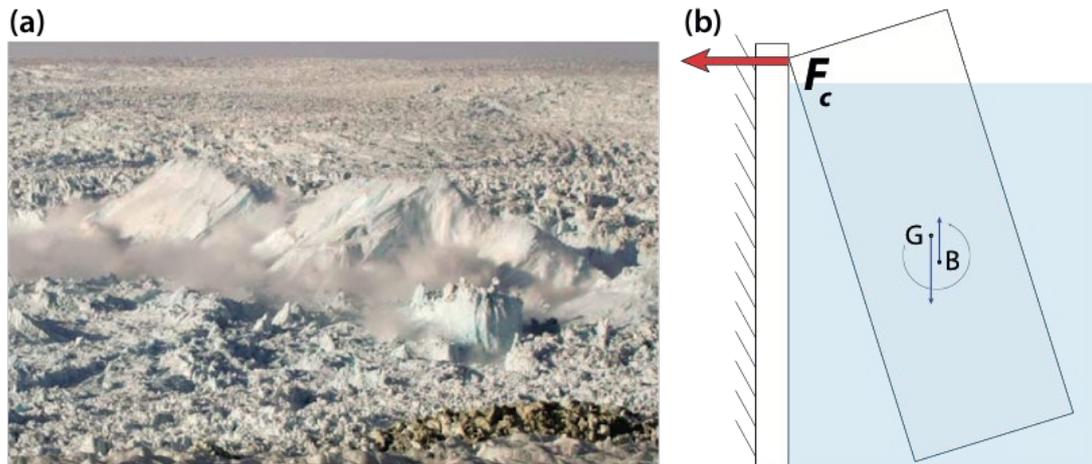
### 1.3.4 Glaziologie

#### **Monitoring Greenland ice-sheet buoyancy-driven calving discharge using glacial earthquakes**

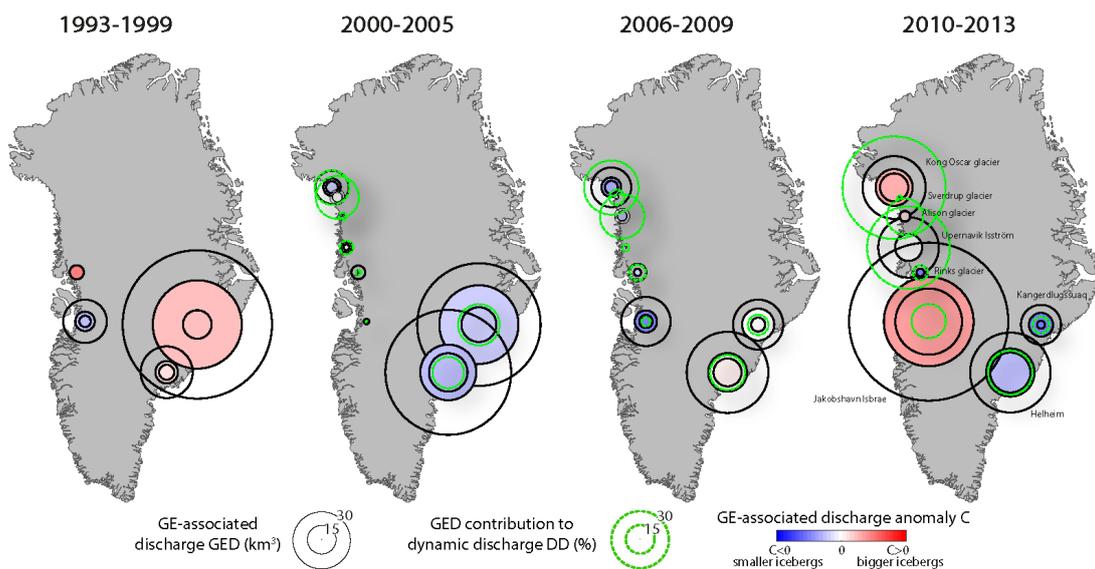
**Forschungsprojekt:** Swiss National Science Foundation (SNF)  
**Projektleiter:** Prof. Dr. Fabian Walter  
**Sachbearbeiterin:** Dr. Amandine Sergeant

Over the past two decades, the Greenland ice-sheet mass loss and contribution to sea level rise has more than quadrupled due to both increased discharge of ice to the ocean and decreased surface mass balance. Enhanced ocean and atmospheric temperatures have caused acceleration of the dynamic discharge at outlet marine-terminating glaciers which includes submarine melting and iceberg calving. Glacier dynamics and calving behavior are additionally driven by glacier speed, retreat rates and ice-front positions. Increasing calving rates have been synchronous with increasing occurrence rates of magnitude 5 earthquakes associated with the collapse and capsize of km-scale icebergs (Fig. 20) [Ekström et al, 2003]. Such calving events are promoted when the glacier terminus is lightly grounded and/or right below its flotation level as water pressure in basal crevasses is high enough to propagate fracture to the glacier surface and release icebergs of full-glacier thickness. Glacial earthquakes are caused by the buoyancy-driven calving of unstable icebergs which slowly capsize against the glacier front thus applying a force on the terminus. This force is responsible for the generation of long-period seismic waves which propagate in the solid Earth up to thousands of km, and can be recovered by seismic waveform inversion. Using a numerical model of iceberg capsize [Sergeant et al., 2018], we compute a catalogue of contact forces obtained for different iceberg geometries and volumes. Maximizing similarity between seismic observations and modeled force time-series, we invert for iceberg attributes and volumes.

Between 1993 and 2013, we detected 400 glacial earthquakes at 8 Greenland glaciers [Olsen and Nettles, 2017]. We associate them with the calving of iceberg volumes of 0.2 to 2.8 km<sup>3</sup>. In two decades, such events may have been responsible for the discharge of around 370 Gt of water into the ocean. While calving mass loss tends to stabilize at Eastern Greenland glaciers, at Western Greenland, calving and its contribution to the dynamic discharge has doubled since the 2010's (Fig. 21). The acceleration of calving discharge in West Greenland is ascribed to enhanced calving rates but also to the production of larger icebergs. Iceberg size seems to be related to glacier speed and specific ice-front positions in the fjord, with larger icebergs being discharged when the terminus accelerates when entering deepening water. Based on our calculations, buoyancy-driven calving may be responsible for up to 21% of the dynamic discharge at individual calving glaciers, and 6% of the Greenland mass loss. A large number of capsizing events which have produced earthquakes but remained undetected by the standard seismic algorithms used here, has recently been reported [Olsen and Nettles, 2018]. This implies that our calculations on the contribution of such calving events to the Greenland mass loss could be underestimated by at least 10%.



**Fig. 20:** (a) Bottom-out capsize of an iceberg calved from Jakobshavn Isbrae, (b) Schematic illustration of the 2D model of iceberg capsize. B and G are the center of buoyancy and gravity of the iceberg, respectively.  $F_c$  is the contact force exerted by the rolling iceberg on the glacier front. Torques and drag forces from the surrounding water are not represented.



**Fig. 21:** Evolution of calving volumes associated with glacial earthquakes in Greenland. Calving discharge cumulated over four time periods and lower and upper uncertainties are represented by the size of the black circles. Inner color of circles indicate value of the cumulative calving discharge anomaly  $C$  at the considered time period with respect to 1993-2013. Red colors ( $C > 0$ ) indicate that single glaciers discharge bigger icebergs with respect to their average size that is inverted for 1993-2013 earthquake production, and blue colors ( $C < 0$ ) indicate that calving discharge happens through more but smaller individual events. Conversely, white color ( $C = 0$ ) indicates that glaciers produce icebergs of approximately constant sizes, when averaged over the considered time period. Calving contributions to the glacier dynamic discharge in each period of time are indicated by the size of green circles. From Sergeant et al., in review at the *Annals of Glaciology*.

**References:**

Ekström G., Nettles M. and Abers G.A. (2003): Glacial earthquakes. *Science*, 302(5645), 622–624

Olsen K. and Nettles M. (2017): Patterns in glacial-earthquake activity around Greenland, 2011-13. *Journal of Glaciology*, 63(242), 1077-1089

Olsen K. and Nettles M. (2018): Analysis of regional seismic data reveals dominance of buoyancy-driven calving at Greenland glaciers. *AGU Fall Meeting Abstracts*

Sergeant A., Yastrebov V., Mangeney A., Castelnau O., Montagner J.-P., and Stutzmann E. (2018): Numerical modeling of iceberg capsizing responsible for glacial earthquakes. *Journal of Geophysical Research: Earth surface* (doi: 10.1029/2018JF004768)

Sergeant A., Mangeney A., Yastrebov V., Walter F., Montagner J.-P., Stutzmann E., Castelnau O., Bonnet P., Ralaiasoroa J.-L., Bevan S. and Luckman A. (in review): Monitoring Greenland ice-sheet buoyancy-driven calving discharge using glacial earthquakes. *Annals of Glaciology: Progress in Cryoseismology*

**CRAMPON – Cryospheric Monitoring and Prediction Online**

**Projektleiter und Betreuer: Prof. Dr. Daniel Farinotti und Dr. Matthias Huss**  
**Doktorand: Johannes Landmann**

How much are Swiss glaciers melting right now? In the CRAMPON project we develop an operational modeling tool to nowcast and predict mass balance and runoff of all Swiss glaciers. We assimilate both field data and near real-time remote sensing observations into the tool's workflow, and use ensemble approaches for uncertainty assessment.

Glacier runoff plays an important role in the hydrological budget of Alpine regions. Knowledge about glacier mass changes can therefore be critical, especially for water supply or hydropower operations. In situ glacier mass balance measurements, however, are demanding in terms of both time and manpower, and are thus not always available. The project "Cryospheric Monitoring and Prediction Online (CRAMPON)" addresses this difficulty and aims at developing a model-based, near real-time glacier monitoring and prediction platform for Switzerland.

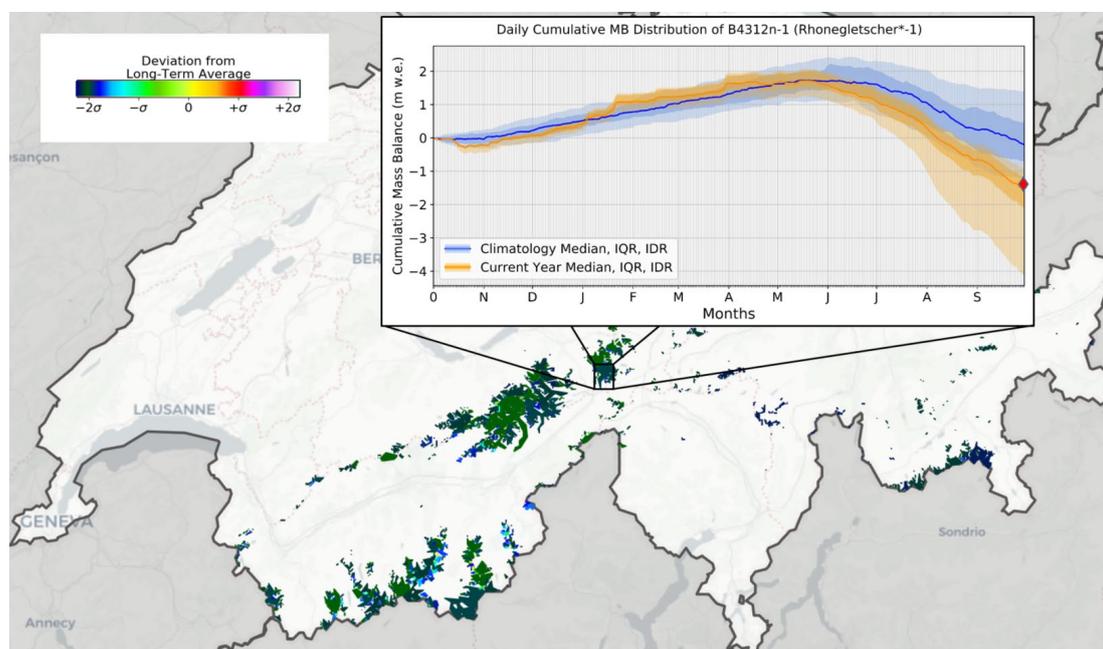
So far, a modeling workflow turning operational, high-resolution, spatially distributed daily meteorological fields into glaciological mass balance has been set up. For the roughly 1500 glaciers in Switzerland, several Digital Elevation Models (DEMs), simplified glacier geometries, and glacier outlines from the Swiss glacier inventory 2010 have been processed and projected on a local glacier domain. On each of these glacier domains, daily temperature, precipitation and solar irradiation time series have been derived since 1961 (2004 in the case of radiation). A gradient-driven accumulation model and a small ensemble of temperature index melt models have been implemented to compute a mass balance climatology for each glacier. In a preliminary operational run, last summer's warm and dry weather became apparent between end of July and mid of August. By then, the CRAMPON framework predicted that – assuming average conditions for the remaining two months of the mass budget year – 2017/2018 would end with mass balances below average. The summer melt was excessively high, and outgrew the partly record-breaking accumulation

of the previous winter. Figure 22 shows a map of all Swiss glaciers at the end of the mass budget year of 2017/2018, highlighting the mass balance of Rhonegletscher.

A challenge in the use of mass balance models is their calibration. This holds especially true for glaciers with no glaciological mass balance measurements. A current area of investigation is how to make use of geodetic mass balances resulting from the DEMs acquired within the scope of the Swiss National Forest Inventory. These DEMs are available for all glaciers in Switzerland since 2005, and provide estimates on the glaciers' volume change at intervals between one to three years. To convert the information to mass changes, a snow and firn densification model is used to estimate the density of the volume changes. The latter model was tested in the frame of a master thesis (student: Daniel Schweizer), and the mass changes are in turn used to better constrain the parameters of the mass balance models. A first publication concerning the optimal use of these DEMs for glaciological studies is in preparation.

The added value of remotely sensed data assimilation for operational glaciological modeling is investigated as well. A first step targets at the potential of snow covered information derived from optical imagery, and different methods to derive snow cover information on glaciers are explored in the frame of a second master thesis (student: Lea Geibel). In the course of the year 2019, different assimilation techniques including Ensemble Kalman Filtering, Ensemble Smoothing, Ensemble Smoothing with Multiple Data Assimilation and Particle Filtering will be compared.

The work done in the year 2018 was presented at the International Summer School on Glaciology in McCarthy, Alaska, and the International Spring School on Snow Data Assimilation in Bormio, Italy.



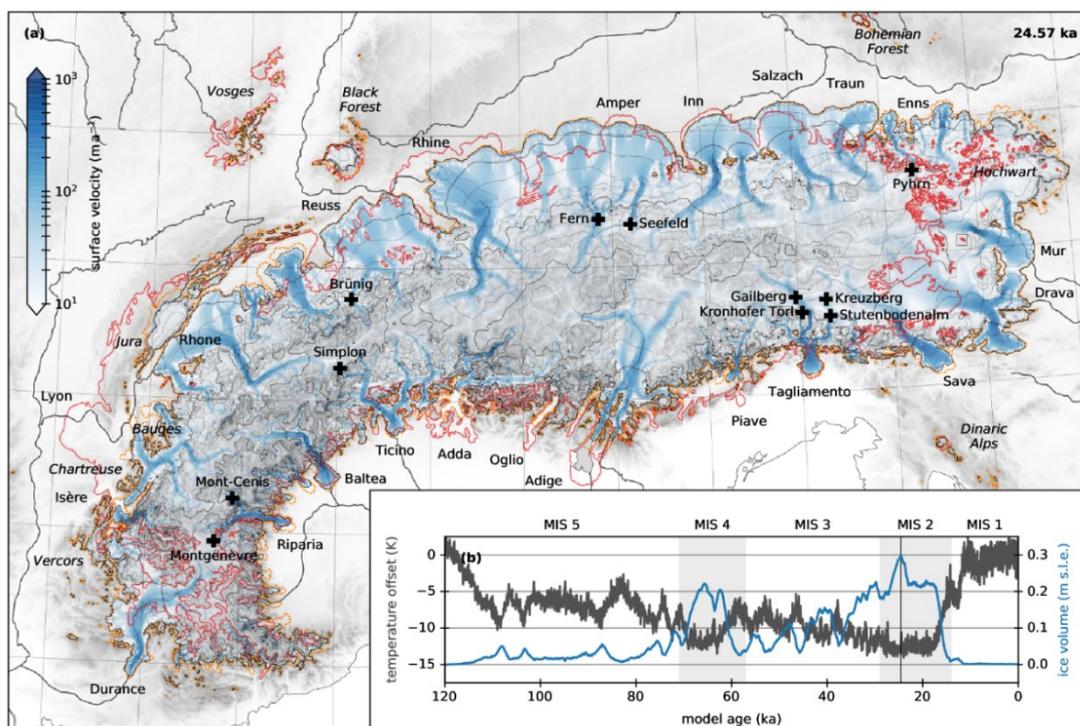
**Fig. 22:** Data supplied by the online platform. An example status map for Switzerland is shown, as well the mass balance computed for the Rhonegletscher. Shaded areas indicate the interquartile and interdecile range (IQR, IDR). The measured mass balance is given by the diamond.

## Modelling last glacial cycle ice dynamics in the Alps

**Forschungsprojekt:** Schweizerischer Nationalfonds (SNF)  
**Projektleiter/Betreuer:** Prof. Dr. Martin Funk  
**Sachbearbeiter:** Dr. Julien Seguinot

About 25'000 years ago, Alpine glaciers filled most of the valleys and even extended onto the plains. In fact, the European Alps, cradle of pioneering glacial studies, are one of the regions where geological markers of past glaciations are most abundant and well studied (Fig. 23a). Such conditions make the region ideal for testing numerical glacier models, otherwise used to project the future evolution of the Greenland and Antarctic ice sheet, on geological time scales.

With help from traces left by glaciers on the landscape, we used a computer model that contains knowledge of glacier physics based on modern observations of Greenland and Antarctica and laboratory experiments on ice. The model was applied on the Swiss National Supercomputing Centre supercomputer Piz Daint, one of the fastest in the world, in order to attempt a reconstruction of the evolution of Alpine glaciers through time from 120'000 years ago to today.



**Fig. 23:** (a) Modelled bedrock topography (grey), ice surface topography (200m contours), and ice surface velocity (blue) in the Alps 24.57ka before present, corresponding to the modelled LGM ice extent (dashed orange line) and geomorphological reconstruction, and some major transfluences across mountain passes (crosses) are shown. (b) Temperature offset time-series from the EPICA ice core used as palaeo-climate forcing for the ice flow model (black curve), and modelled total ice volume through the last glacial cycle (120–0ka), expressed in meters of sea level equivalent (m s.l.e., blue curve). Shaded gray areas indicate the timing for Marine Oxygen Isotope Stage (MIS) 2 and MIS 4 according to a global compilation of benthic oxygen isotope records. The black vertical line indicates the modelled age of maximum ice cover at 24.57ka.

The Parallel Ice Sheet Model (PISM) was used to model the entire last glacial cycle (120–0 ka) in the Alps, using horizontal resolutions of 2 and 1 km (Fig. 23b). Climate forcing was derived using present-day climate data from WorldClim and the ERA-Interim reanalysis, and time-dependent temperature offsets from multiple palaeo-climate proxies, among which only the EPICA ice core record yielded glaciation during marine oxygen isotope stages 4 (69–62 ka) and 2 (34–18 ka) spatially and temporally consistent with the geological reconstructions, while the other records used resulted in excessive early glacial cycle ice cover and a late Last Glacial Maximum. Despite the low variability of this Antarctic-based climate forcing, our simulation depicts a highly dynamic ice sheet, showing that Alpine glaciers may have advanced many times over the foreland during the last glacial cycle. Ice flow patterns during peak glaciation are largely governed by subglacial topography but include occasional transfluences through the mountain passes. Modelled maximum ice surface is in average 861 m higher than observed trimline elevations in the upper Rhone Valley, yet our simulation predicted little erosion at high elevation due to cold-based ice. Finally, despite the uniform climate forcing, differences in glacier catchment hypsometry produce a time-transgressive Last Glacial Maximum advance, with some glaciers reaching their modelled maximum extent as early as 27 ka, and others as late as 21 ka.

**Reference:**

J. Seguinot, S. Ivy-Ochs, G. Jouvet, M. Huss, M. Funk, and F. Preusser (2018). Modelling last glacial cycle ice dynamics in the Alps. *The Cryosphere*, 12:3265–3285, doi:10.5194/tc-12-3265-2018

## **High-alpine water resources in a changing climate: The role of rock-glaciers**

**Forschungsprojekt:** **WSL Initiative Climate Change Impacts on Alpine Mass Movement (CCAMM), Task 1.3**

**Projektleiter:** **Prof. Dr. Daniel Farinotti**

**Betreuer:** **Prof. Dr. Daniel Farinotti, Dr. Matthias Huss, Dr. Marcia Phillips (SLF Davos)**

**Sachbearbeiterin:** **Luisa Pruessner**

With ongoing climate change causing increasing temperatures and changing precipitation patterns, concerns of water resources and availability arise. Water scarcity, in particular in arid and semi-arid regions that rely on glacial meltwater and runoff, may become an important issue. Studies (e.g. Huss & Hock, 2015) estimate that up to half the global glacial volume could be lost by the end of the century. However, not all runoff from mountainous catchments is necessarily due to glacier melt, and contributions from snowmelt, permafrost thaw and precipitation needs to be considered as well.

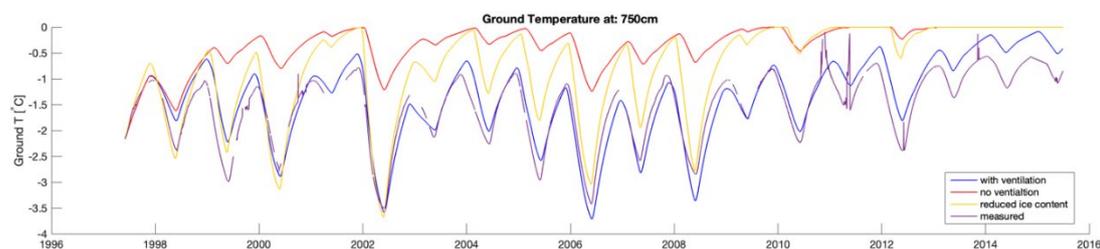
This project aims to investigate the contribution from mountain permafrost in rock glaciers to the overall runoff in mountainous catchments. Rock glaciers are periglacial features that occur in nearly all high mountain systems in the world. They are thought to be less sensitive to climate change (Kenner & Magnusson, 2017) due to their characteristic coarse, blocky rock layer having an insulating effect on the underlying potentially ice rich permafrost.

In order to make predictions of the evolution of the ice content and potential future runoff from rock glaciers, their thermal regime needs to be modeled. The modeling is approached in the following two stages, with the mid-term goal of presenting a framework applicable at the Swiss scale.

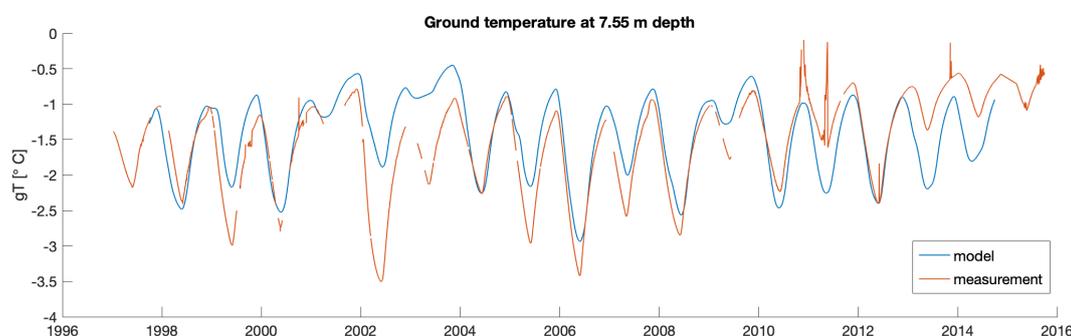
Firstly, to better understand the underlying processes and their relative importance, the 1D physics-based model SNOWPACK is employed (Fig. 24). Three key findings are worth noting (Pruessner et al., 2018). The first and possibly most important is that ventilation in the blocky layer is crucial in reproducing the low temperatures measured in winter during the snow-covered period. Furthermore, initialisation with the correct ice content is essential. A lower ice content can result in excessive melt that does not correspond to measured data, and the bias amplifies over time. Finally, snow height is a determining factor in rock glacier temperature confirming previous findings (Haberhorn et al., 2015).

Secondly, the knowledge obtained above is incorporated into the 2D empirical distributed glacier runoff model GERM-P (Huss et al., 2011). In particular, the model is further developed by implementing a ventilation parameterisation (Lehning et al., 2002) into the permafrost component. The permafrost module tracks ice and water content additionally to solving the 1D diffusion equation in the snow and in the rock glacier body. At this stage, the model is run at catchment scale for one rock glacier and will be run for several locations in the Swiss Alps for testing and validation. Initial simulations for the Murtèl rock glacier have been performed (Fig. 25). Generally, the ground temperatures are reasonably well represented with the exception of the very low temperatures in 2002. For that year, the snowpack was very thin in early winter and thinner than in most years even in late winter. Comparison to SNOWPACK results indicate that snow microphysics might significantly influence the results in such situations. One other interesting feature to notice is that although the warming trend in the last few years is present in both models, SNOWPACK overestimates the warming while GERM-P underestimates it.

The next step is to use the model to make projections for selected sites in the Swiss Alps under the different future climate scenarios provided by the CH2018 initiative ([www.ch2018.ch](http://www.ch2018.ch)).



**Fig. 24:** Model runs with SNOWPACK at Murtèl rock glacier, Switzerland, showing results for ground temperature for different cases: including ventilation, without ventilation and with reduced ice content compared to measured borehole temperature



**Fig. 25:** Preliminary GERM-P model results for Murtèl rock glacier. Modeled and measured borehole temperature at 7.55 m depth are shown

## References:

Haberkorn A., Wever N., Hoelzle M., Phillips M., Kenner R., Bavay M., Lehning M. (2017): Distributed snow and rock temperature modelling in steep rock walls using alpine3d. *The Cryosphere*, 11:585-607. doi:10.5194/tc-11-585-2017

Huss, M., Scherler, M., Schneider, S., Hoelzle, M. and Hauck, C. (2011): Future water yield from melting mountain permafrost: A fully distributed modelling approach. *Geophysical Research Abstracts*. Vol. 13, EGU2011-11466

Huss, M. and Hock, R. (2015): A new model for global glacier change and sea-level rise. *Frontiers in Earth Science*, 3:54. doi: 10.3389/feart.2015.00054

Kenner, R. and Magnusson, J. (2017): Estimating the Effect of Different Influencing Factors on Rock Glacier Development in Two Regions in the Swiss Alps. *Permafrost and Periglacial Processes*, 28:195–208. doi: 10.1002/ppp.1910

Pruessner L., Phillips M., Farinotti D., Hoelzle M., Lehning M. (2018): Near-surface ventilation as a key for modeling the thermal regime of coarse blocky rock glaciers. *Permafrost and Periglacial Processes*, 29:152–163. doi: 10.1002/ppp.1978



## **2. LEHRE**

### **2.1 Professur für Wasserbau und affillierte Lehraufträge**

Departement Bau, Umwelt und Geomatik (D-BAUG)

#### **Lehrveranstaltungen im Frühjahrssemester 2018**

**Boes, Robert**

**Prof. Dr., ordentlicher Professor**

- **Wasserbau**  
4 Std./Woche Vorlesung im 6. Semester BSc (zusätzlich Übungen)  
175 Studierende
- **Hochwasserschutz**  
2 Std./Woche Vorlesung im 2. Semester MSc  
gemeinsam mit Josef Eberli (BAFU)  
76 Studierende
- **Frontiers in Energy Research**  
2 Std./Woche Seminar  
gemeinsam mit Dr. Dimos Poulidakos, Prof. Dr. Volker Hoffmann,  
Prof. Dr. Gabriela Hug, Prof. Dr. Marco Mazzotti, Prof. Dr. Anthony Patt,  
Prof. Dr. Arno Schlüter  
48 Studierende

**Albayrak, Ismail**

**Dr. (Lehrauftrag)**

- **Physical Modelling in Hydraulics**  
2 Std./Woche Vorlesung im 2. Semester MSc  
gemeinsam mit Dr. Helge Fuchs und Dr. Lukas Schmocker  
9 Studierende

**Detert, Martin**

**Dr. (Lehrauftrag)**

- **Revitalisierung von Fließgewässern**  
2 Std./Woche Vorlesung im 2. Semester MSc  
gemeinsam mit Dr. Volker Weitbrecht und externen Referenten  
49 Studierende

**Fuchs, Helge****Dr. (Lehrauftrag)**

- **Physical Modelling in Hydraulics**  
2 Std./Woche Vorlesung im 2. Semester MSc  
gemeinsam mit Dr. Ismail Albayrak und Dr. Lukas Schmocker  
9 Studierende

**Schmocker, Lukas****Dr. (Lehrauftrag)**

- **Physical Modelling in Hydraulics**  
2 Std./Woche Vorlesung im 2. Semester MSc  
gemeinsam mit Dr. Ismail Albayrak und Dr. Helge Fuchs  
9 Studierende

**Siviglia, Annunziato****Dr. (Lehrauftrag)**

- **River Morphodynamic Modelling**  
2 Std. / Woche Vorlesung im 2. Semester MSc (zusätzlich Übungen)  
gemeinsam mit Dr. Davide Vanzo und Dr. David Vetsch  
39 Studierende

**Vanzo, Davide****Dr. (Lehrauftrag)**

- **River Morphodynamic Modelling**  
2 Std. / Woche Vorlesung im 2. Semester MSc (zusätzlich Übungen)  
gemeinsam mit Dr. Annunziato Siviglia und Dr. David Vetsch  
39 Studierende

**Vetsch, David****Dr. (Lehrauftrag)**

- **River Morphodynamic Modelling**  
2 Std. / Woche Vorlesung im 2. Semester MSc (zusätzlich Übungen)  
gemeinsam mit Dr. Annunziato Siviglia und Dr. Davide Vanzo  
39 Studierende

**Weitbrecht, Volker****Dr. (Lehrauftrag)**

- **Revitalisierung von Fließgewässern**  
2 Std./Woche Vorlesung im 2. Semester MSc  
gemeinsam mit Dr. Martin Detert und externen Referenten  
49 Studierende

**Eberli, Josef**  
**Bundesamt für Umwelt (Lehrauftrag)**

- **Hochwasserschutz**  
 2 Std./Woche Vorlesung im 2. Semester MSc  
 gemeinsam mit Prof. Dr. Robert Boes  
 76 Studierende

**Kochsch, Mario**  
**Kantonale Verwaltung Luzern, Verkehr und Infrastruktur (Lehrauftrag)**

- **Revitalisierung von Fließgewässern**  
 2 Std./Woche Vorlesung im 2. Semester MSc  
 gemeinsam mit Dr. Martin Detert, Dr. Volker Weitbrecht und Dr. Christine Weber  
 49 Studierende

**Weber, Christine**  
**Dr. (Lehrauftrag Eawag)**

- **Revitalisierung von Fließgewässern**  
 2 Std./Woche Vorlesung im 2. Semester MSc  
 gemeinsam mit Dr. Martin Detert, Dr. Volker Weitbrecht und Mario Kochsch  
 49 Studierende

**Lehrveranstaltungen im Herbstsemester 2018**

**Boes, Robert**  
**Prof. Dr., ordentlicher Professor**

- **Wasserbau II**  
 4 Std./Woche Vorlesung im 1. Semester MSc (zusätzlich Übungen)  
 56 Studierende
- **Ausgewählte Kapitel aus dem Wasserbau**  
 2 Std./Woche Seminar im 3. Semester MSc (zusätzlich selbstständige Arbeit)  
 27 Studierende

**Farinotti, Daniel**  
**Prof. Dr., Assistenzprofessor Angewandte Glaziologie**

- **Angewandte Glaziologie**  
 2 Std./Woche Vorlesung im 3. Semester MSc (zusätzlich selbstständige Arbeit)  
 gemeinsam mit Prof. Dr. Martin Funk und Dr. Andreas Bauder  
 87 Studierende

**Funk, Martin****Prof. Dr., Titularprofessor (Lehrauftrag)**

- **Angewandte Glaziologie**  
2 Std./Woche Vorlesung im 3. Semester MSc (zusätzlich selbstständige Arbeit)  
gemeinsam mit Prof. Dr. Daniel Farinotti und Dr. Andreas Bauder  
87 Studierende

**Albayrak, Ismail****Dr. (Lehrauftrag)**

- **Hydraulics of Engineering Structures**  
2 Std./Woche Vorlesung im 5. Semester BSc sowie 1./3. Semester MSc  
gemeinsam mit Dr. Helge Fuchs und Dr. Lukas Schmocker  
62 Studierende

**Bauder, Andreas****Dr. (Lehrauftrag)**

- **Angewandte Glaziologie**  
2 Std./Woche Vorlesung im 3. Semester MSc (zusätzlich selbstständige Arbeit)  
gemeinsam mit Prof. Dr. Martin Funk und Prof. Dr. Daniel Farinotti  
87 Studierende

**Evers, Frederic****Dr. (Lehrauftrag)**

- **Experimental and Computer Laboratory I (Hydraulic Experiments)**  
6 x 4 Std. Blockübung im 1. Semester MSc  
gemeinsam mit Dr. Annunziato Siviglia und Dr. David Vetsch  
54 Studierende

**Fuchs, Helge****Dr. (Lehrauftrag)**

- **Hydraulics of Engineering Structures**  
2 Std./Woche Vorlesung im 5. Semester BSc sowie 1./3. Semester MSc  
gemeinsam mit Dr. Lukas Schmocker und Dr. Ismail Albayrak  
62 Studierende

**Schmocker, Lukas****Dr. (Lehrauftrag)**

- **Hydraulics of Engineering Structures**  
2 Std./Woche Vorlesung im 5. Semester BSc sowie 1./3. Semester MSc  
gemeinsam mit Dr. Helge Fuchs und Dr. Ismail Albayrak  
62 Studierende

**Siviglia, Annunziato  
Dr. (Lehrauftrag)**

- **Experimental and Computer Laboratory I (1D open channel flow modelling)**  
6 x 4 Std. Blockübung im 1. Semester MSc  
gemeinsam mit Dr. Frederic Evers und Dr. David Vetsch  
54 Studierende
- **Ecohydraulics and Habitat Modelling**  
2 Std./Woche Vorlesung im 3. Semester MSc (zusätzlich Übungen)  
gemeinsam mit Prof. Dr. Roman Stocker, Dr. Vicente I. Fernandez,  
Dr. Ing. Klaus-Dieter Jorde und Dr. Armin Peter  
37 Studierende

**Vetsch, David  
Dr. (Lehrauftrag)**

- **Experimental and Computer Laboratory I (1D open channel flow modelling)**  
6 x 4 Std. Blockübung im 1. Semester MSc  
gemeinsam mit Dr. Frederic Evers und Dr. Annunziato Siviglia  
54 Studierende

**Weitbrecht, Volker  
Dr.-Ing. (Lehrauftrag)**

- **Binnengewässer: Konzepte und Methoden für ein nachhaltiges Management**  
2 Std./Woche Vorlesung im 6. Semester BSc (zusätzlich Übungen)  
gemeinsam mit Prof. Dr. Christoph Scheidegger und Dr. Christine Weber  
8 Studierende

**Bezzola, Gian Reto  
Dr., Bundesamt für Umwelt (Lehrauftrag)**

- **Flussbau**  
2 Std./Woche Vorlesung im 1. Semester MSc (zusätzlich Übungen)  
53 Studierende

**Von der Professur herausgegebene Vorlesungsunterlagen**

Boes, Robert: Wasserbau	Textbuch
Boes, Robert: Wasserbau II	Textbuch
Boes, Robert; Eberli, Josef: Hochwasserschutz	Textbuch
Bezzola, Gian Reto: Flussbau	Textbuch
Funk, Martin: Angewandte Glaziologie	Unterlagen
Farinotti, Daniel: Angewandte Glaziologie	Unterlagen
Siviglia, Annunziato; Vetsch, David: Num. Modellierung von Fliessgewässern	Unterlagen

## Exkursionen im Frühjahrssemester 2018

- 15.03.2018      Exkursion im Fach Revitalisierung von Fließgewässern  
Besichtigung Bünzaue, Auengebiete von nationaler Bedeutung  
(Möriken-Wildegg, AG)  
8 Studierende
- 10.04.2018      Exkursion im Fach Hochwasserschutz  
Baustellenbesichtigung 3. Rhonkorrektur (Visp, VS)  
21 Studierende



Abb. 26: Besichtigung der Bauarbeiten an der Rhone im Frühjahrssemester 2018 mit 21 Studierenden (2. Mastersemester) der Studiengänge Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

26.04.2018 Exkursion im Fach Revitalisierung von Fließgewässern  
Besichtigung Revitalisierung Sursee (LU)  
7 Studierende



Abb. 27: Besichtigung der Coanda-Fassung des Klein-WKW Fellitobel im Frühjahrssemester 2018 mit 18 Studierenden (6. Bachelorsemester) der Studiengänge Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

04.05.2018 Exkursion im Fach Wasserbau  
Besichtigung Kleinwasserkraftwerk Fellitobel und Stauanlage  
Pfaffensprung (Wassen, UR)  
18 Studierende



Abb. 28: Besichtigung der Staumauer Pfaffensprung im Frühjahrssemester 2018 mit 18 Studierenden (6. Bachelorsemester) der Studiengänge Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

## Exkursionen im Herbstsemester 2018

25.10.2018      Exkursion im Fach Ausgewählte Kapitel aus dem Wasserbau  
Besichtigung EKZ-Baustelle KW Dietikon (Dietikon, ZH)  
10 Studierende

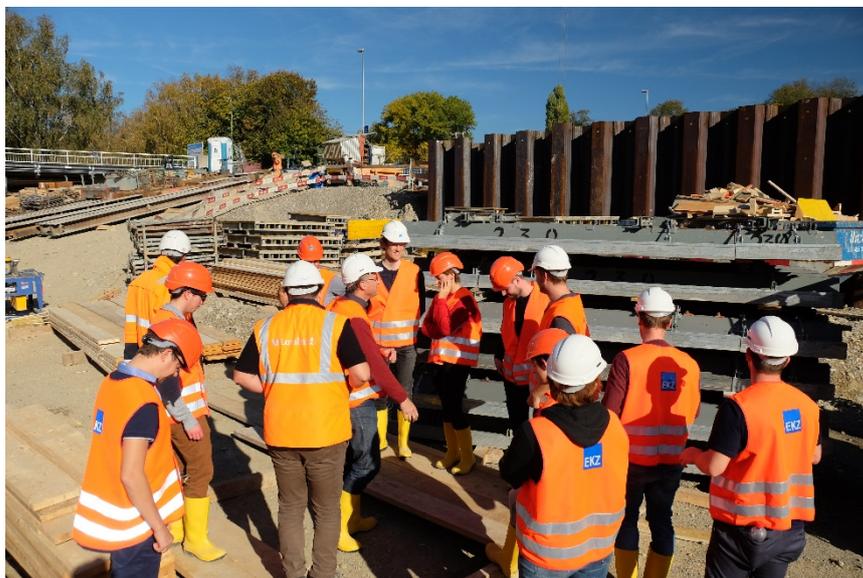


Abb. 29: Besichtigung des trockengelegten OW-Kanals des KW Dietikon (ekz) im Herbstsemester 2018 mit 10 Studierenden (3. Mastersemester) der Studiengänge Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

05.11.2018      Exkursion im Fach Wasserbau II  
Besichtigung der Baustelle des Kraftwerks Chapfensee-Plons (Mels, SG)  
15 Studierende



Abb. 30: Mittagspause beim Chapfensee bei der Besichtigung des KW Chapfensee-Plons im Herbstsemester 2018 mit 15 Studierenden (1. Mastersemester) der Studiengänge Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

28.11.2018 Exkursion im Fach Flussbau  
Thur: Aufweitung, Morphologie, Buhnen sowie Ufersicherung,  
Baumbuhnen und Faschinen  
Töss: ökologische Strukturen und Schwellen sowie Gewässerunterhalt  
(Werkhof Rämismühle)  
11 Studierende

21.11.2018 und 05.12.2018 Exkursion im Fach Angewandte Glaziologie  
Dr. Andreas Bauder, Prof. Dr. Daniel Farinotti und Prof. Dr. Martin Funk  
82 Studierende der Studiengänge Bau-, Umwelt- und  
Maschineningenieurwissenschaften, Geomatik und Planung, Erd- und  
Umweltwissenschaften sowie des Geographischen Instituts der  
Universität Zürich



Abb. 31: Forschungsstation auf dem Jungfraujoch. Besichtigung im Herbstsemester 2018 mit 82 Studierenden

## Studentische Arbeiten

### ETH-Masterarbeiten im Frühjahrssemester 2018

(Leitung Prof. Dr. Robert Boes)

Matthias Bürgler: Numerical simulation of two-phase flow in bottom outlets (Betreuung: Benjamin Hohermuth, Dr. David Vetsch)

Linus Feigenwinter: Numerische Modellierung von Fischleitreechen (Betreuung: Stephan Kammerer, Dr. David Vetsch, Partner: Dr. Carl Robert Kriewitz-Byun, BKW Energie AG)

Sarina Kübler: Planung einer Lockstromturbine am Aare-Kraftwerk Bannwil (Betreuung: Sebastian Davidis, Partner: Dr. Carl Robert Kriewitz-Byun, BKW Energie AG)

Fabian Küttel: Impulswellen: Auflaufverhalten und Überschwappen an Dammbauwerken (Betreuung: Dr. Frederic Evers, Dr. David Vetsch)

Nina Landolt: Wave generation by submarine mass failures (Betreuung: Dr. Frederic Evers, Dr. Helge Fuchs)

Andrin Leimgruber: Schweizerisches Speicherwasserkraftpotential infolge der Erhöhungen bestehender Talsperren mit Fallbeispiel Griessee (Betreuung: Dr. David Felix, Dr. Michelle Müller-Hagmann, Projektpartner: Aegina/FMV)

Dano Lügstenmann: Planung einer Lockstromturbine am Aare-Kraftwerk Bannwil (Betreuung: Partner: Sebastian Davidis, Partner: Dr. Carl Robert Kriewitz-Byun, BKW Energie AG)

Samuel Maselli: Interaktion von Oberflächenabfluss und Siedlungsentwässerung am Beispiel der Stadt Laufen (BL) (Betreuung: Sebastian Davidis, Partner: Jörn Heilig, Holinger AG)

Michael Ruf: Hydraulic aspects of horizontal bar racks (Betreuung: Julian Meister)

Federico Sartori: RCC-Bogengewichtsmauer Arenal – Ausgewählte Bemessungsaspekte (Betreuung: Francesco Amberg, Lombardi AG, Andrea Ricciardi, Lombardi AG)

Eva Sauter: Spatial impulse wave generation and propagation (Betreuung: Dr. Frederic Evers, Dr. Helge Fuchs)

Timon Suter: Hydraulics and operation of fish guidance structures (Betreuung: Claudia Beck, Julian Meister)

Andrea Waser: Hochwasserschutz Krebsbach, Bezirk Höfe (Betreuung: Fiona Maager, Partner: Dr. Marius Bühlmann, Holinger AG)

Nicolas Zurbuchen: Hochwasserschutz Krebsbach, Bezirk Höfe (Betreuung: Fiona Maager, Partner: Dr. Marius Bühlmann, Holinger AG)

Alexander Williams: Einfluss der Stollenneigung auf den Luftbedarf und die Strömungszustände in Grundablässen (Betreuung: Benjamin Hohermuth)

**ETH-Masterarbeiten im Herbstsemester 2018**  
**(Leitung: Prof. Dr. Robert Boes)**

Michael Ganzmann: Model investigation of flow conditions and foliage clogging at fish guidance structures (Betreuung: Claudia Beck, Julian Meister)

Jule Holland: Geschiebedurchgängigkeit und Schwemmhölzrückhalt von Geschiebesammlern (Betreuung: Dr. Isabella Schalko, Dr. Lukas Schmocker)

Robin Lange: Stabilität künstlicher Stufen-Becken-Systeme (Betreuung: Fiona Maager, Benjamin Hohermuth, Dr. Volker Weitbrecht)

Carolin Sieger: Geschiebedurchgängigkeit von Geschiebesammlern (Betreuung: Dr. Lukas Schmocker, Dr. Isabella Schalko)

Cyrrill Zemp: Sediment- und Laufradmanagement am Kleinwasserkraftwerk Susasca (Betreuung: Dr. David Felix, Projektpartner: Hydro-Solar Water Engineering, Ouvra Electrica Susaca Susch)

Gabriel Zehnder: Revitalisierung Mündungsdelta Sarneraa (Betreuung: Dr. Daniel Ehrbar, Basler und Hofmann AG, David Ruedlinger, Basler und Hofmann AG, Dr. David Vetsch)

Selina Kathriner: Vergleich von Geschiebetransportmodellen am Beispiel des Alpenrheins (Betreuung: Eva Gerke, Dr. Ueli Schälchli, Flussbau AG)

Nadine Feiger: Analyse der Gebrauchstauglichkeit von Murgangnetzen nach 10 Jahren Praxiserfahrung (Betreuung: Corinna Wendeler, Geobruugg AG)

**Bachelorarbeiten an anderen Hochschulen 2018**

Gereon Höfkes: Correlating potential shelter for juvenile fish with river bed grain size distribution (Technical University Trondheim (NTNU), Norwegen; Leitung und Betreuung: Prof. Dr. Nils Rüter, Ko-Betreuung: Kordula Schwarzwälder)

**Masterarbeiten an anderen Hochschulen 2018**

Reshma Kannanmannil: Investigation on the movement behavior of Large Woody Debris (LWD) (University of Auckland, New Zealand; Leitung und Betreuung: Dr. Heide Friedrich)

Hannes Jenny: Influence of vegetated floodplains on overbank sedimentation in compound channels (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne; Leitung: Prof. Dr. Anton Schleiss; Betreuung: Dr. Carmelo Juez Jiménez)

Andris Wyss: Experimental and numerical investigations on bed load transport within the frame of river training works at the Rhone river elbow (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne; Leitung: Prof. Dr. Anton Schleiss; Betreuung: Dr. Azin Amini, Christine Schärer)

Melanie Helfenberger: Tsunami Hydrodynamics in Estuaries (University of Queensland, Australien; Leitung und Betreuung: Prof. Dr. Tom Baldock, Ko-Betreuung: Ananth Wuppukondur)

**ETH-Bachelorarbeiten im Frühjahrssemester 2018****(Leitung: Prof. Dr. Robert Boes)**

Floris Bikle, Dominik Hunziker: Sedimentbilanzierung unterstrom des Fieschergletschers (Betreuung: Dr. David Felix, Partner: Gommerkraftwerke AG)

Manuel Keller, Melvin Könitzer: Schwemmholzrechen im Kanton Zürich (Betreuung: Isabella Schalko, Dr. Lukas Schmocker)

Semi Nevzadi, Anna Steinegger, Dany Suter: Schwemmholzaufkommen bei Hochwasser (Betreuung: Isabella Schalko, Dr. Lukas Schmocker)

Larissa Schudel, Anja Feierabend: Massnahmen gegen Schäden durch Biber bei Wasserbauprojekten (Betreuung: Fiona Maager)

**ETH-Bachelorarbeiten im Herbstsemester 2018****(Leitung: Prof. Dr. Robert Boes)**

Sarah Arnold: Wasserkraftnutzung an Schweizer Wasserfällen (Betreuung: Sebastian Davidis)

**ETH-Projektarbeiten im Frühjahrssemester 2018****(Leitung: Prof. Dr. Robert Boes)**

Marco Baumann, Alain Emmenegger, Andrin Kasper: Schweizerisches Speicherwasserkraftpotential infolge der Erhöhungen bestehender Talsperren in den Kantonen GL, GR und SG (Betreuung: Dr. David Felix, Dr. Michelle Müller-Hagmann, Projektpartner: ewz)

Jule Holland, Samuel Wolf, Hannes Zimmermann: Schweizerisches Speicherwasserkraftpotential infolge der Erhöhungen bestehender Talsperren in den Kantonen FR, NW, OW, UR, VD und VS (Betreuung: Dr. David Felix, Dr. Michelle Müller-Hagmann, Projektpartner: Alpiq)

Cecilia Parravicini, Damiano Vicari, Raphael Werlen: Schweizerisches Speicherwasserkraftpotential infolge der Erhöhungen bestehender Talsperren in den Kantonen BE, TI und SZ (Betreuung: Dr. David Felix, Dr. Michelle Müller-Hagmann, Projektpartner: OFIMA)

Yannick Deicher, Colette Jost, Daniel Wirthensohn: Wasserkraftanlage Alpenrhein (Betreuung: Katharina Sperger)

Maximilian Kastinger, Adrian Linder, Alexander Manser: Wasserkraftanlage Alpenrhein (Betreuung: Katharina Sperger)

Sina Fehr, Michele Abächerli: Hochwasserschutz mit Hochwasserrückhaltebecken am Chrebsbach in Urdorf (Betreuung: Sebastian Davidis, Partnerin: Brigitta Gander, AWEL)

Theodoros Aldakos: Hochwasserschutz mit Hochwasserrückhaltebecken am Chrebsbach in Urdorf (Betreuung: Sebastian Davidis, Partnerin: Brigitta Gander, AWEL)

Stefan Gmür: Hochwasserschutz mit Hochwasserrückhaltebecken am Chrebsbach in Urdorf (Betreuung: Sebastian Davidis, Partnerin: Brigitta Gander, AWEL)

Xavier Hitz, Patrick Meier, Michelle Stucker: Hochwasserschutz mit Einbezug des Langenmoos-Weiher in Weiningen (Betreuung: Fiona Maager, Partnerin: Brigitta Gander, AWEL)

Jörg Jann, Matthias Blumenthal: Hochwasserschutz mit Einbezug des Langenmoos-Weiher in Weiningen (Betreuung: Fiona Maager, Partnerin: Brigitta Gander, AWEL)

Gabriel Zehnder: Wasserkraftnutzung an Wasserfällen (Betreuung: Sebastian Davidis, Partner: Christian Dürr, Elektrizitätswerke Walenstadt)

### **ETH-Projektarbeiten im Herbstsemester 2018 (Leitung: Prof. Dr. Robert Boes)**

Fabio Belotti: Flussbettverengung im Unterlauf des Kraftwerks Martina (Betreuung: Sebastian Davidis, Partner: Jachen Gaudenz, Engadiner Kraftwerke)

Florian Dillier, Lukas Sigrist: Studie zur Maximalwassermenge am Wasserkraftwerk Pradella (Betreuung: Sebastian Davidis, Partner: Jachen Gaudenz, Engadiner Kraftwerke)

Matthias Eugster: Hochwasserschutz mit Hochwasserrückhaltebecken in Oberurdorf (Betreuung: Sebastian Davidis, Partnerin: Brigitta Gander, AWEL)

Pietro Beretta Piccoli: Measuring flow in sewers using image-based methods (Betreuung: Dr. Helge Fuchs, Dr. João Leitão, Eawag, Dr. Salvador Peña-Haro, Photrack AG, Dr. Maxence Carrel, Photrack AG)

Laura Böswald, Katja Henz, Fabian Hutter: Hochwasserschutz am Huebbach (Betreuung: Alex Balzarini, Partner: Michael Schluh, vif Luzern)

Jonathan Groot Kormelink, Mario Weber: Machbarkeitsstudie zur energetischen Nutzung der Trinkwasserquellen von Leuzigen (Betreuung: Alex Balzarini, Partner: Marc Dincer, Gemeinderat Leuzigen)

Roland Hagenbüchli, Moritz Leutenegger: Machbarkeitsstudie zur energetischen Nutzung der Trinkwasserquellen von Leuzigen (Betreuung: Alex Balzarini, Partner: Marc Dincer, Gemeinderat Leuzigen)

Petra Heuer, Florence Leuzinger: Machbarkeitsstudie zur energetischen Nutzung der Trinkwasserquellen von Leuzigen (Betreuung: Alex Balzarini, Partner: Marc Dincer, Gemeinderat Leuzigen)

Andreas Huwiler, Barbara Stocker: Numerische Modellierung und Habitatcharakterisierung in einer Flussaufweitung (Betreuung: Dr. David Vetsch, Cristina Rachely)

Stefano Martinetti: Geschiebetransport am Alpenrhein (Betreuung: Katharina Sperger, Florian Hinkelammert-Zens, Dr. Volker Weitbrecht)

Philipp von Arx, Eleonora Sprenger: Hochwasserschutz vs. Auendynamik: Interessenskonflikt an der Bünzaue (Betreuung: Dr. Volker Weitbrecht, Fiona Maager, Partner: Bruno Schelbert, Kt. Aargau)

Tobias Wetzel: Modeling vegetated bar morphodynamics on the Alpine Rhine river  
(Betreuung: Dr. Anunziato Siviglia, Francesco Caponi)

**Projektarbeiten an anderen Hochschulen 2018**

Varinia Sutter: 2D urban flood modelling using a numerical model of Delft 3D flexible mesh:  
A case study in downtown of Shanghai city, China (Technical University Delft, Niederlande;  
Leitung: Prof. Dr. Bas Jonkman, Betreuung: Dr. Jeremy Bricker, Dr. Qian Ke, Dr. Frans van  
de Ven)

## 2.2 Lehraufträge für Glaziologie an der ETH Zürich

Departemente Umweltwissenschaften (D-UWIS), Erdwissenschaften (D-ERDW),  
Mathematik (D-MATH) und Physik (D-PHYS)

### Lehrveranstaltungen im Frühjahrssemester 2018

**Prof. Dr. Daniel Farinotti**

**Dr. Andreas Bauder**

**Dr. Mauro Werder**

- **Field Course Glaciology**

1 Woche Blockkurs im MSc-Studium

13 Studierende

**Prof. Dr. Daniel Farinotti**

- **Gastvorlesung Klimasysteme (701-0412-00L)**

2 Std. Vorlesung im BSc- oder MSc-Studium (je nach Curriculum)

gemeinsam mit Dr. Erich Fischer, Dr. William Ball, Dr. Stephan Pfahl,

Prof. Dr. Ulrike Lohman, Prof. Dr. David Bresch, Prof. Dr. Sonia Senerviratne

80 Studierende

### Lehrveranstaltungen im Herbstsemester 2018

**Prof. Dr. Martin Funk**

**Dr. Matthias Huss**

**Prof. Dr. Konrad Steffen (WSL und Institut für Atmosphäre und Klima)**

- **Kryosphäre**

2 Std./Woche Vorlesung im 5. Semester BSc-Studium

89 Studierende

**Prof. Dr. Fabian Walter**

**Dr. Guillaume Juvet**

**Dr. Mauro Werder**

**Dr. Martin Lüthi (Geographisches Institut, Universität Zürich)**

- **Physics of Glaciers**

3 Std./Woche Vorlesung im MSc-Studium

10 Studierende

**Dr. Andreas Bauder**

- **Seminar in Glaziologie**  
2 Std./Woche Vorlesung im MSc-Studium  
33 Studierende
- **Seminar für Bachelor-Studierende: Atmosphäre und Klima**  
gemeinsam mit Dr. Thomas Peter, Dr. Heini Wernli, Dr. Ulrike Lohmann, Dr. Christoph Schär, Dr. Reto Knutti, Dr. Sonia Seneviratne, Dr. Daniela Domeisen  
2 Std./Woche Vorlesung im BSc-Studium  
16 Studierende

**Studentische Arbeiten****ETH-Masterarbeiten im Frühjahrssemester 2018**

Loris Compagno: Modelling the reappearance of a crashed airplane on Gauligletscher (Betreuung: Dr. Guillaume Jouvét, Dr. Andreas Bauder, Prof. Dr. Martin Funk)

T. Gerber: Analysis of ice fabric characteristics on a temperate alpine glacier using ray-based tomography and waveform modelling of crosshole radar data (Betreuung: Dr. Andreas Bauder, Prof. Dr. Hansruedi Maurer)

Sandie Pasche: Characterization and Interpretation of Icequakes (Leitung und Betreuung: Prof. Dr. Fabian Walter)

**ETH-Masterarbeiten im Herbstsemester 2018**

Daniel Schweizer: Estimating the density of short-term glacier volume changes using a simple firn model (Leitung: Daniel Farinotti; Betreuung: Johannes Landmann)

**Externe Masterarbeiten an der VAW 2018**

Davide Saurwein, University of Zurich, Switzerland: Towards decadal hydro-glaciological forecasts for the hydropower sector (Leitung: Daniel Farinotti; Betreuung: Saskia Gindraux)

**ETH-Bachelorarbeiten im Frühjahrssemester 2018**

T. Blanc: Nutzung von Totalisator-Daten für die Rekonstruktion von Winterniederschlägen auf Gletschern (Betreuung: Dr. Matthias Huss, Dr. Andreas Bauder)

Mario Guetg: Instabilität in der vergletscherten Nord-West Flanke des Weissmies (Betreuung: Prof. Dr. M. Funk und E. Friedli, I.f. Geodäsie und Photogrammetrie)

S. Heller: Räumliche Verteilung der Akkumulation auf dem Rhonegletscher (Betreuung: Dr. Andreas Bauder)

Joren Janzing: The activity of basal stick-slip clusters on Rhonegletscher, Switzerland (Betreuung: Dominik Gräff)

**Externe Bachelorarbeiten an der VAW 2018**

Joren Janzig, Utrecht University: The Activity of Basal Stick-Slip Clusters on Rhonegletscher, Switzerland (Leitung: Prof. Dr. Fabian Walter, Betreuung: Dominik Graeff)

**ETH-Projektarbeiten im Herbstsemester 2018**

Lea Geibel: Thesis proposal „Automated mapping of snow cover on Swiss glaciers with Sentinel-2: Data processing and analysis,, (Leitung: Daniel Farinotti, Betreuung: Johannes Landmann)

J. Morgenthaler: Modelling anisotropical ice flow of Rhonegletscher, Switzerland (Betreuung: Dr. Andreas Bauder, Dr. Guillaume Jouvét)

Jane Walden: Thesis proposal „The future evolution of Triftgletscher: simulations based on CH2018 climate scenarios,, (Leitung und Betreuung: Daniel Farinotti)



### 3. VERANSTALTUNGEN

#### 3.1 BASEMENT Anwendertreffen 2018

Die VAW und die Fachstelle Wasserbau des Instituts für Bau und Umwelt der HSR Hochschule für Technik Rapperswil veranstalteten am 24. Januar 2018 das dritte Treffen der Anwender von BASEMENT. Das Programm des Anwendertreffens wurde zu einem grossen Teil durch Beiträge der Benutzer (Fallbeispiele und Erfahrungen) gestaltet. Das Entwicklerteam war vor Ort um aktuelle Aspekte zu präsentieren sowie Fragen zu beantworten. Mit über 65 Teilnehmern war das Treffen wiederum ein voller Erfolg (Abb. 32).



Abb. 32: Das BASEMENT Anwendertreffen ist sehr beliebt und fördert den Austausch unter den Benutzern aus der Praxis

Das Programm und die Beiträge aus den Bereichen Hydro- und Morphodynamik sowie Gefahrenbeurteilung sind online unter <http://www.basement.ethz.ch/news-and-events/user-meetings/2018.html> einsehbar.

### 3.2 Fortbildungskurs „Numerische Simulation von Fließgewässern mit BASEMENT“

Bereits zum dritten Mal fand an der VAW am 7. und 8. Februar 2018 der Weiterbildungskurs zur Anwendung der Software BASEMENT statt. Unter den 13 Teilnehmern aus verschiedenen Ingenieurbüros befanden sich sowohl Anfänger als auch interessierte Fortgeschrittene.

Der Fokus des Kurses liegt auf flussbaulichen Fragestellungen und der Anwendung der Software.

Der erste Tag des Kurses beinhaltet eine Einführung in die numerische Modellierung mit den hydrodynamischen 1D und 2D Modellen und die praktische Anwendung anhand von Beispielen. Darauf aufbauend werden am zweiten Tag die morphodynamischen Modelle diskutiert und angewendet. Der Kurs bestand aus ca. 30% Theorie und 70% Anwendung. Die Anwendungsbeispiele werden nachvollziehbar demonstriert und mit den theoretischen Grundlagen als Kursunterlagen abgegeben.

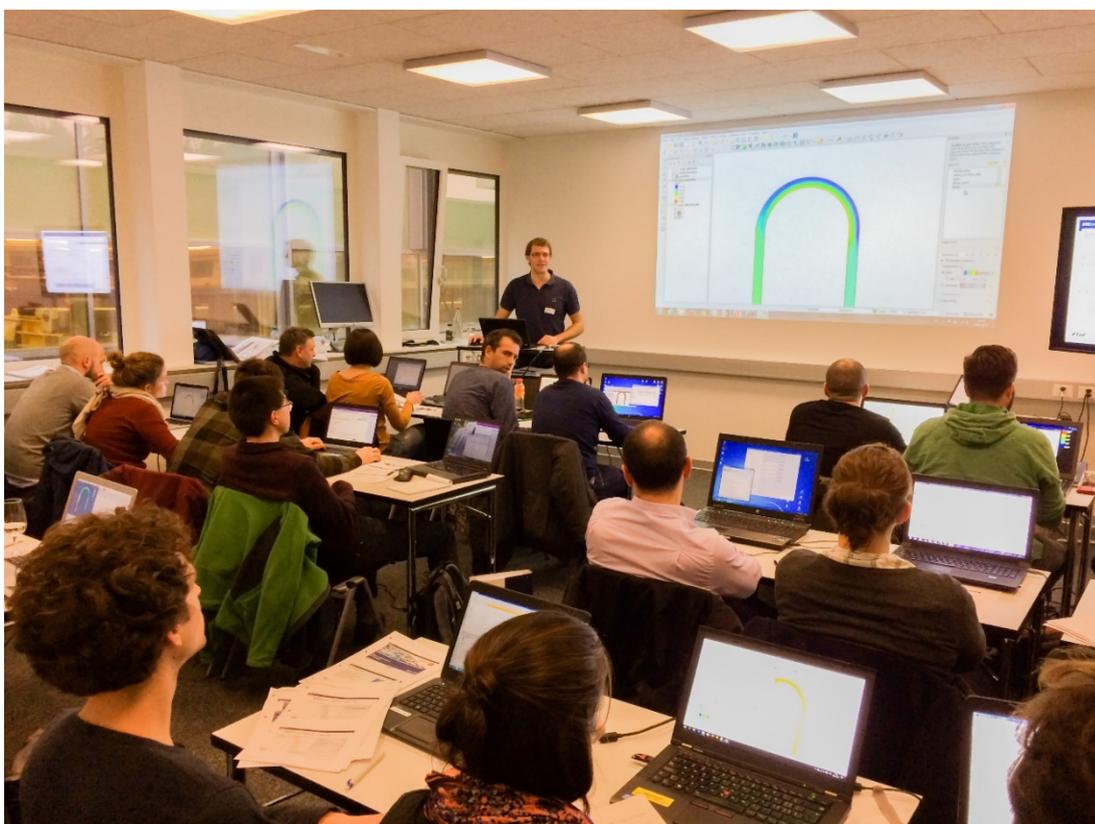


Abb. 33: Gemeinsame Durchführung von Anwendungsbeispielen beim Fortbildungskurs BASEMENT

### 3.3 3<sup>rd</sup> FITHydro General Assembly and 1<sup>st</sup> Review Meeting

Im Rahmen des FITHydro (Fishfriendly Innovative Technologies for Hydropower) Horizon 2020-Projekts trafen sich an der ETH Zürich vom 25. bis 28. Juni insgesamt 58 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler von 26 Partnerorganisationen aus verschiedenen Teilen Europas (Abb. 35) zur dritten Generalversammlung. Unter der Koordination durch Prof. Dr. Peter Rutschmann, TU München, zielt in diesem Projekt ein Konsortium aus Universitäten, Forschungsinstituten, Kraftwerksbetreibern und Beratungsfirmen darauf ab, die Ökologie der Fließgewässer zu verbessern und durch eine Weiterentwicklung bestehender Wasserkraft-Technologien für nachhaltige Fischpopulationen an Wasserkraftwerken (WKW) zu sorgen. Dabei sollen kosteneffiziente Massnahmen und ein Hilfswerkzeug für Entscheidungsträger/innen und die Politik erarbeitet werden.

In den ersten beiden Tagen stand der Wissensaustausch mit Präsentationen im Fokus. Bei einer solch grossen Anzahl an Projektpartnern kommt der Aufgabe, den Partnern den jeweiligen aktuellen Projektfortschritt näher zu bringen, eine besondere Bedeutung zu. Der erste Abend wurde dann genutzt, um das Labor der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) vorzustellen. Zudem konnte man beim anschliessenden Grill im ungezwungenen Rahmen die Diskussionen des laufenden Tages vertiefen.

Mit einer Exkursion stand der dritte Tag ganz im Zeichen der beiden Schweizer Fallstudien WKW Bannwil der BKW AG und WKW Schiffmühle der Limmatkraftwerke AG (Abb. 34). An diesen beiden von insgesamt 13 europäischen Fallstudien-WKW werden effiziente Lösungen zur Fisch- und Geschiebedurchgängigkeit – speziell für die Anforderungen im (Vor)-Alpenraum – gesucht. Die beiden Kraftwerke stehen exemplarisch für grössere (450 m<sup>3</sup>/s Ausbaudurchfluss am WKW Bannwil) bzw. kleinere (14 m<sup>3</sup>/s Ausbaudurchfluss am Dotierkraftwerk des WKW Schiffmühle) Kraftwerke. Am WKW Bannwil werden durch den Schweizer Partner Peter Fishconsulting (FCO) 300 Fische mit akustischen Tags ausgestattet und ihre Bewegungsmuster im Bereich des Kraftwerks während rund 2 Jahren beobachtet. Zudem wird das Fischverhalten mit einem ARIS-Sonar lokal beobachtet, z.B. vor den Einlaufrechen. Ausserdem werden betriebliche Massnahmen für einen schonenden Fischabstieg geprüft. Dazu werden durch die VAW Feldmessungen des Geschwindigkeitsfeldes mittels ADCP durchgeführt und ein numerisches 3D-Modell erstellt, um verschiedene Varianten vergleichend mittels numerischer Simulation zu untersuchen. Zusätzlich wird die Installation eines vertikalen Fischleitrechens mit anschliessendem Bypass geprüft. Auch am Dotierkraftwerk des WKW Schiffmühle wird das Geschwindigkeitsfeld mit ADCP-Messungen durch die VAW aufgenommen. Zusätzlich werden sowohl die Abflussbedingungen als auch die aquatischen Lebensräume numerisch modelliert (durch AF-Consult Switzerland AG bzw. SJE Ecohydraulic Engineering GmbH aus Stuttgart). Für die Erfolgskontrolle der Fischwanderhilfen wurden sowohl die Auf- als auch die Abstiegskorridore mit RFID-Antennen ausgestattet. Über den Zeitraum von 2017 bis 2019 wird die Wanderung von ca. 3000 mit Tags markierten Fischen durch Peter Fishconsulting verfolgt. Schliesslich wird der Geschiebetransport durch eine Wirbelabzugsröhre im Triebwasserkanal des Hauptkraftwerks Schiffmühle mittels Geophon, Mikrofon und Beschleunigungssensoren durch die VAW bestimmt.



Abb. 34: Schweizer Fallstudien-WKW (a) Bannwil und (b) Schiffmühle

Als letzter Schritt legten in einem 'Review Meeting' am Donnerstag im kleineren Rahmen die Leiter der Arbeitspakete und Verantwortlichen der Fallstudien-Regionen den aktuellen Bearbeitungsstand einer EU-Beauftragten sowie einem externen Gutachter dar. Diese Berichterstattung ist ein integraler Bestandteil EU-finanzierter Projekte, damit weitere Teilfinanzierungen ausgelöst werden können.

Abschliessend bedanken wir uns nochmal bei allen Beteiligten für das gelungene Treffen. Wir freuen uns auf die weiterhin gute Zusammenarbeit und die nächste Generalversammlung 2019 in Trondheim, Norwegen. Das Projekt FIThydro wird finanziert durch das Horizon 2020 Forschungs- und Innovationprogramm der Europäischen Union mit der Vertragsnummer 727830. Weitere Informationen sind auf [www.fithydro.eu](http://www.fithydro.eu) zu finden.



Abb. 35: Gruppenfoto während der Exkursion am WKW Bannwil

### 3.4 4th FITHydro Regional Stakeholder Workshop for the Alpine Region, Augsburg, Germany

The 4th FITHydro Regional Stakeholder Workshop for the Alpine Region took place on 10. and 11. September 2018, at the Bavarian Environment Agency (Bayerisches Landesamt für Umwelt) in Augsburg, Germany. 39 participants attended the workshop, including scientific partners of the FITHydro consortium, hydropower producers, other research institutes, technical/engineering consultants, and authorities. The key sessions covered the topics of (i) Ecology of endemic species, (ii) Sediments and habitats, (iii) Compensational habitats, (iv) Fish migration, and (v) Combination of mitigation strategies & socio-economic/policy challenges for decision-making.

Prof. Dr. Robert Boes gave a talk on FITHydro activities and challenges related to sediment management, and Dr. Ismail Albayrak presented FITHydro studies on fish downstream migration for medium-to-large hydropower plants.

Overall, the key aspects of the FITHydro work-program were presented and the participants highlighted the open key issues on the assessment and planning of fish-friendly hydropower production and had the opportunity to give their feedbacks in written form. The summary report of the workshop and presentations are available on <https://www.fithydro.eu/workshop-alpine4>.



Abb. 36: Presentation of Prof. Dr. Robert Boes during the 4<sup>th</sup> FITHydro regional stakeholder workshop for the Alpine region (photo: FITHydro)

### **3.5 Dam BASE Course**

Concrete dam related long-term processes, such as valley deformation, concrete ageing, alkali aggregate reaction and changes in seepage flow can lead to damage or even failure of the structure. Dam monitoring is essential to recognize abnormal behaviour at an early stage.

Basically, there are two modelling approaches for dam monitoring; the deterministic method links input variables and the behaviour of the structure on the basis of physical laws, and the statistical method links them by regression analysis. The latter was introduced in this training course.

Practical application examples were demonstrated using the DamBASE software to improve understanding and support the knowledge transfer from theory to practice. The 20 participants were invited to make their own experience and learn to apply the software in more detail by hands-on sessions guided by the speakers.

The course took place on 31. October 2018 at the Swiss Federal Office of Energy in Ittigen. It was fully booked and due to the high demand the course was repeated on 16. January 2019 at ETH Zurich.

### **3.6 Annual Meeting: SNF Sinergia Projekt 'Lake Tsunamis: Causes, Controls, and Hazard**

Am 22. und 23. November 2019 fand an der VAW das erste Annual Meeting des SNF Sinergia Projekts „Lake Tsunamis“ mit 20 Teilnehmern statt.

Beteiligte aller Teilprojekte (Universität Bern, Schweizerischer Erdbebendienst (SED), marum/Universität Bremen, VAW) waren vertreten. Der aktuelle Stand der laufenden Arbeiten wurde präsentiert und rege im Plenum diskutiert.

Die Teilnahme der Gäste von der Universität Genf, Universität Innsbruck und des Instituts für Geotechnik der ETH Zürich und deren projektrelevanten Fachvorträge wurden sehr geschätzt.

### 3.7 Institutsausflug

Der diesjährige zweitägige Institutsausflug mit 53 Teilnehmern fand im Wallis statt.

Am 30. August besuchten wir die Bogen-Staumauer Tseuzier unterhalb des Rawilpasses. Dort zeigten uns die Herren Perraudin und Clivaz der ESR (énergie sion region) die eindrücklichen Schäden, welche die Staumauer im Jahr 1978 wegen Verschiebungen einer Talflanke erlitten hatte. Diese plötzliche Talflankenbewegung konnte mit den grossen Wasserabflüssen aus dem Rawyl-Sondierstollen erklärt werden.

Nach dieser Besichtigung folgte eine rund 4-stündige wunderschöne Wanderung entlang dem Ancien Bisse du Ro bis nach Crans Montana, wo übernachtet wurde.

Am nächsten Tag fuhren wir mit der Luftseilbahn bis zur Bergstation Pointe de la Plaine Morte. Es folgte eine Wanderung bei dichtem Nebel bis auf den Glacier de la Plaine Morte wo uns Matthias Huss über den neu gebildeten Gletschersee Faverges und seine jährlichen Entleerungen berichtete. Es folgte ein Spaziergang auf dem Gletscher bis zu einer eindrücklichen Gletschermühle.



Abb. 37: Die Teilnehmenden auf dem Glacier de la Plaine Morte (Foto: VAW)

Nach einer rund 3-stündigen Gletscherwanderung kehrten wir zur Luftseilbahn-Bergstation zurück. Leider blieb die Reichweite der Aussicht an diesem zweiten Tag auf der Plaine Morte wetterbedingt auf rund 50 Meter beschränkt.

Am frühen Abend kamen wir nach einer erlebnisreichen Exkursion wieder nach Zürich zurück.

### 3.8 Besuche und Führungen

Die Versuchshalle der VAW bietet den Studierenden der ETH Zürich und anderer Bildungseinrichtungen, aber auch Fachleuten und interessierten Laien die Möglichkeit, anhand der physikalischen Modelle anschaulich Einblick in die Forschungsarbeit des Instituts zu nehmen.

Die zahlreichen, durch die Mitarbeiter betreuten und häufig von Vorträgen zu aktuellen wasserbaulichen Problemen begleiteten Führungen zu den laufenden Projekten und dem Versuchshallenbetrieb finden allgemein grossen Anklang.

Im Jahr 2018 fanden 33 Führungen statt; insgesamt besichtigten 833 Personen die VAW.

#### Führungen durch die Versuchshalle

12.01.2018	Firmenanlass Rothpletz Lienhard + Cie AG; 13 Personen
07.02.2018	Basement Workshop; 15 Personen
15.03.2018	Hochschulversammlung EPFL und ETH; 20 Personen
03.04.2018	Rechtsdienst Stadt Zürich; 4 Personen
12.04.2018	Tagung Wasser-Agenda 21; 15 Personen
08.05.2018	Kantonsschule Kreuzlingen; 40 Personen
08.05.2018	Plenary Meeting BAFU-Forschungsprogramm Wasserbau & Ökologie; 20 Personen
17.05.2018	Energiedienst AG; 15 Personen
17./18.05.2018	Wasserbaustudenten ETH Zürich (studentische Arbeiten); 100 Personen
31.05.2018	Bachelor Studenten (Vorlesung Sedimentologie); 15 Personen
07.06.2018	Masterstudenten Geografie Universität Bern; 15 Personen
12.06.2018	Ausflug PSI (Leistungselektronik-Gruppe); 15 Personen
25.06.2018	3rd FIThydro General Assembly; 40 Personen
13.07.2018	Studierende der Hochschule Luzern (HSLU); 12 Personen
14.08.2018	Entlastungsstollen Thalwil – AWEL; 20 Personen
28.08.2018	NVE - The Norwegian Water Resources and Energy Directorate; 16 Personen
29.08.2018	Vertreter BAFU mit AWEL – Sihlentlastungsmodelle; 6 Personen
07.09.2018	Ehemalige ETH Diplomanden (50 Jahre); 40 Personen
09.09.2018	ETH Mobility - Partner Days; 100 Personen
12.09.2018	Prof. Alireza Keshavari (Western Sydney University); 1 Person

12.09.2018	BFE; 16 Personen
25.09.2018	Kantonsschule Stans; 22 Personen
26.09.2018	Bauschule Aarau - Fachrichtung Bauplanung; 17 Personen
27.09.2018	AWEL – Abteilungsabend; 70 Personen
10.10.2018	Studenten der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW), Bauingenieurwesen; 14 Personen
12.10.2018	mz architektur gmbh; 20 Personen
31.10.2018	Technikwoche Gymnasium Interlaken; 22 Personen
01.11.2018	Anwohner treffen Entlastungsstollen Thalwil; 13 Personen
22.11.2018	Sinergia Lake Tsunami Workshop; 20 Personen
26.11.2018	Primarschule Rüschlikon, 3. Klasse; 20 Personen
05.12.2018	Kantonsschule Wiedikon, Fach Geographie; 17 Personen
13.12.2018	HF Vorlesung AKWB; 20 Personen
18.12.2018	Blaues Kolloquium mit Adrian Stucki (AWEL); 40 Personen

### **3.9 Öffentliche Kolloquien**

#### **a) Öffentliche Kolloquien im Frühjahrssemester 2018**

- 27.03.2018 Dr. Roland Hollenstein  
Holinger AG, Winterthur  
Hochwasserschutz für das Surbtal
- 17.04.2018 Gottfried Gökler  
Vorarlberger Illwerke AG, Österreich  
Konzept und Realisierung des PSW Obervermuntwerk II
- 29.05.2018 Dr. Armin Peter  
Peter FishConsulting, Olten  
Fische und Wasserkraft: Konflikte und Lösungsansätze

#### **b) Öffentliche Kolloquien im Herbstsemester 2018**

- 30.10.2018 Dr. Steffen Schweizer  
Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen  
Sanierung Schwall/Sunk, Fischgängigkeit und Geschiebe im Oberhasli
- 27.11.2018 Raoul Albrecht  
FMV SA, Sion  
Planung und Bau des Kraftwerkes Gletsch-Oberwald
- 18.12.2018 Adrian Stucki  
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL)  
Entlastungsstollen Thalwil – Hochwasserschutz im Untergrund –  
Zwischenstand

### 3.10 Seminar für Doktorierende

#### a) Seminar für Doktorierende im Frühjahrssemester

- 20.02.2018 Julian Meister  
Downstream fish guidance systems with horizontal bars
- 27.03.2018 Cristina Rachelly  
Locally controlled dynamic river widenings
- 24.04.2018 Francesco Caponi  
The role of plant root biogeomorphic feedbacks on fluvial morphodynamics
- 07.05.2018 Dila Demiral  
Hydroabrasion at hydraulic structures and steep bedrock rivers
- 28.05.2018 Yuri Prohaska  
Investigation of lake sediments in the Grimsel region
- 09.07.2018 Alice Schroeder  
Modellversuche zum Auslaufbauwerk Sihlentlastungsstollen
- 10.07.2018 Florian Hinkelammert-Zens  
Modellversuche Aufweitung Rhone Brigerbad

#### b) Seminar für Doktorierende im Herbstsemester

- 28.09.2018 Eva Gerke  
Numerische Modellierung der Rheinvorstreckung
- 05.10.2018 Ola Haugen Havrevoll, NTNU, Norwegen  
Rock traps in Norwegian power plants
- 29.10.2018 Isabel Röber  
Modellversuche Hochwasserentlastungsstollen Würzenbach
- 02.11.2018 Erik van Rooijen  
The effect of small density differences at confluences
- 19.11.2018 Stephan Kammerer  
ADCP measurements & numerical 3D modelling at the HPP Bannwil
- 30.11.2018 Gianfranco Guidati, Swiss Competence Center for Energy Research - Supply of Electricity (SCCER-SoE)  
Scenarios for the Swiss Energy System 2050: opportunities and challenges for hydropower
- 04.12.2018 Jonas Riteco  
Physical model investigation of Koyscha spillway

19.12.2018 Paola Bacigaluppi, Universität Zürich, Institut für Mathematik  
Upwind stabilized finite element modelling of non-hydrostatic wave breaking and run-up

### 3.11 Fachgespräche Glaziologie

03.04.2018 Dominik Gräff  
Monitoring and in-situ measurements of glacial stick-slip motion

06.04.2018 EGU practice presentations

18.04.2018 Sebastian Hellmann  
Characterising the internal structure of temperate glacier ice

20.04.2018 Amandine Sergeant  
Green's function estimation for monitoring glacier changes from glacier microseismicity

27.04.2018 Eduardo Muñoz, Universidad de Chile, Santiago, Chile  
Future projections of glacier runoff in central Chile under climate change scenarios and extreme droughts

04.05.2018 Saskia Gindraux, WSL & VAW  
IDMatch: Image and DSM matching software

18.05.2018 Mauro Werder  
Modelling the 1818 Gietro outburst flood

25.05.2018 Sebastian Hellmann, Dominik Gräff  
The Rhone Summer Field Campaign 2018 - seismological and boreholegeophysical investigations at two different sites on the glacier tongue

01.06.2018 Harry Zekollari, WSL & VAW  
Towards coupled ice flow – surface mass balance modelling of all glaciers in the European Alps

14.06.2018 Luisa Prüssner  
High-alpine water resources in a changing climate: The role of rock-glaciers and ice-rock deposits

15.06.2018 Lizzy Cline, Doktorandin, Penn State University, USA  
Geophysical Habitat Of Subglacial Thwaites: GHOST

29.06.2018 Martin Funk  
Some thoughts about safety during field work on glaciers

16.08.2018 Sandie Pasche, MSc. ETH Zurich  
Characterization and interpretation of icequakes

- 24.08.2018 Elias Hodel  
Data and knowledge management at VAW
- 21.09.2018 Lukas Preiswerk  
Monitoring and structural studies with glacier seismology
- 27.09.2018 Eef van Dongen  
Modeling of individual large-scale calving events at Bowdoin glacier
- 28.09.2018 Tobias Neuhold, Montanuniversität Leoben, Wien  
Reanalysis of historical length variation data
- 05.11.2018 Michaela Wenner  
A seismic study of mass movements
- 22.11.2018 Michael Imhof  
Comparing hybrid and full-Stokes models of the Rhine Glacier during the Last Glacial Maximum
- 29.11.2018 Ian Delaney  
Measuring and modeling sediment transport from glacierized catchments in the Swiss Alps
- 30.11.2018 SGM practice talks



## 4. PERSONELLES

### Eintritte

Van Rooijen	Erik	wiss. Assistent	01.03.2018
Compagno	Loris	wiss. Assistent	01.04.2018
Koch	Aur�lie	wiss. Assistentin	01.04.2018
Riteco	Jonas	wiss. Assistent	01.04.2018
Hodel	Elias	Geoinformatiker	01.06.2018
Balzarini	Alex	Lehrassistenz	17.09.2018
Naudascher	Robert	wiss. Assistent (IfU/VAW)	17.09.2018
Sauter	Eva	wiss. Assistentin	01.10.2018
Bürgler	Matthias	wiss. Assistent	09.10.2018
Wyss	Andris	wiss. Assistent	15.10.2018
Marschall	Yannick	wiss. Assistent	01.11.2018

### Austritte

Friedl	Fabian	wiss. Assistent	09.02.2018
Vogt	Constantin	wiss. Assistent	25.02.2018
Paschmann	Christopher	wiss. Assistent	31.03.2018
Vanzo	Davide	wiss. Assistent	30.04.2018
Ehrbar	Daniel	wiss. Assistent	21.07.2018
Ayala Ramos	Alvaro Ignacio	wiss. Assistent	31.07.2018
Peter	Samuel	wiss. Assistent	31.08.2018
Prohaska	Yuri	wiss. Assistent	30.09.2018
Wenner	Michaela	wiss. Assistentin	15.10.2018
Vonwiller	Lukas	wiss. Assistent	31.10.2018
Delaney	Ian	wiss. Assistent	31.12.2018
Preiswerk	Lukas	wiss. Assistent	31.12.2018
Razmi	Amir	wiss. Assistent	31.12.2018
Weidmann	Yvo	wiss. Assistent	31.12.2018

## **Nachruf auf Constantin Vogt**

[1991 – 2018]

Am 24.02.2018 ist Constantin Vogt auf einer Skitour in den Berner Alpen tödlich verunglückt.

Constantin studierte Umweltnaturwissenschaften mit einem Abschluss als Bachelor an der Universität Tübingen und begann sein Masterstudium in den Umweltingenieurwissenschaften an der ETH Zürich zum Herbstsemester 2014, in dem er sich in Wasserbau und Wasserwirtschaft vertiefte. Schon während des Masterstudiums gab es engere Kontakte zur VAW, z.B. während seiner Projektarbeit zum Hochwasserschutz in Rickenbach, ZH. Nach seinem erfolgreichen Studienabschluss begann er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung „Numerische Modellierung“ und war sachbearbeitend für eine numerische Untersuchung der Rheinvorstreckung im Bodensee verantwortlich.



Constantin Vogt ist viel zu früh aus dem Leben geschieden, was auch bei seinen Vorgesetzten, Kolleginnen und Kollegen an der VAW für grosse Bestürzung und Trauer gesorgt hat. Wir werden ihn in bester Erinnerung behalten.

Robert Boes / David Vetsch / Helge Fuchs

### Dienstjubiläen

Huss	Matthias	seit 02.01.2008	10 Jahre
Kühne	Hanspeter	seit 17.06.2013	5 Jahre
Thürig	Walter	seit 01.07.1978	40 Jahre
Fuchs	Helge	seit 01.08.2008	10 Jahre
Schlumpf	Andreas	seit 13.10.2008	10 Jahre
Vetsch	David	seit 01.10.1998	20 Jahre
Addor	Daniela	seit 01.11.1988	30 Jahre
Bratfisch	Petra	seit 01.11.2013	5 Jahre
Raphael	Heini	seit 02.12.2008	10 Jahre
Boes	Robert	seit 01.09.1996 (mit Unterbr.)	15 Jahre
Walter	Fabian	seit 03.12.2008	10 Jahre

### Promotionen

#### Marius Bühlmann

ETH Diss. Nr.

Referent

Korreferenten

Statistical Methods for Dam Behaviour Analysis  
24627

Prof. Dr. Robert Boes

Prof. Dr. Frédéric Dufour, Civil Engineering and Mechanics,  
Grenoble Institute of Technology

Dr. Benedikt Weber, Structural Engineering, Empa  
Dübendorf

Dr. Georges Darbre, Swiss Federal Office of Energy SFOE,  
Supervision of Dams, Bern

Dr. David Vetsch

#### Ian Delaney

ETH Diss. Nr.

Referent

Korreferenten

Measuring and Modeling Sediment Transport from  
Glacierized Catchments in the Swiss Alps  
25695

Prof. Dr. Daniel Farinotti

Prof. Dr. Robert Boes

Dr. Mauro Werder

Prof. Dr. Stuart Lane, Université de Lausanne

#### Daniel Ehrbar

ETH Diss. Nr.

Referent

Korreferenten

Hydropower Potential and Reservoir Sedimentation in the  
Periglacial Environment under Climate Change  
25176

Prof. Dr. Robert Boes

Prof. Dr. Flavio Anselmetti, Institute of Geological  
Sciences, University of Bern

Dr. Lukas Schmockler

Dr. David Vetsch

- Fabian Friedl** Laboratory Experiments on Sediment Replenishment in Gravel-Bed Rivers  
 24826  
 ETH Diss. Nr. Prof. Dr. Robert Boes  
 Referent Prof. Dr. Helmut Habersack, Institute for Water  
 Korreferenten Management, Hydrology and Hydraulic Engineering,  
 (BOKU), University of Natural Resources and Life Sciences,  
 Vienna  
 Dr. Volker Weitbrecht
- Michelle Müller** Hydroabrasion by high-speed sediment-laden flows in sediment bypass tunnels  
 24291  
 ETH Diss. Nr. Prof. Dr. Robert Boes  
 Referent Dr. Ismail Albayrak  
 Korreferenten Prof. Dr. Eugen Brühwiler, Laboratory of Maintenance and  
 Safety of Structures, EPFL Lausanne  
 Dr. Frank Jacobs, TFB AG, Wildegg  
 Dr. Christian Auel, ILF Consulting Engineers,  
 Rum/Innsbruck
- Christopher Paschmann** Design Optimization of Desanding Facilities for Hydropower Schemes  
 24913  
 ETH Diss. Nr. Prof. Dr. Robert Boes  
 Referent Dr João Nuno Sequeira Fernandes, Hydraulics and  
 Korreferenten Environment Department, National Laboratory for Civil  
 Engineering, Lisbon  
 Prof. Dr Nils Rütther, Dept. of Hydraulic and Environmental  
 Engineering, NTNU  
 Dr. David Vetsch
- Lukas Preiswerk** Monitoring and Structural Studies with Glacier Seismology  
 25432  
 ETH Diss. Nr. Prof. Dr. Fabian Walter  
 Referent Prof. Dr. Martin Funk  
 Korreferenten Prof. Dr. Evgeny Podolskiy, Arctic Research Center,  
 Hokkaido University
- Isabella Schalko** Modeling hazards related to large wood in rivers  
 25398  
 ETH Diss. Nr. Prof. Dr. Robert Boes  
 Referent Dr. Lukas Schmocker  
 Korreferenten Prof. Dr Markus Stoffel, Institute of Environmental  
 Sciences, University of Geneva  
 Dr. Volker Weitbrecht  
 Prof. Dr. Ellen Wohl, Dept. of Geosciences, Colorado State  
 University, Ft. Collins

**Akademische Gäste**

Vanessa Round, Wiss. Mitarbeiterin  
Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)  
01.09.2016 bis 31.05.2018

Saskia Gindraux, Doktorandin  
Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)  
01.09.2017 bis 31.12.2018

Liekai Cao, Doktorand  
Tsinghua University, China  
01.10.2017 bis 30.09.2018

Harry Zekollari, PostDoc  
Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)  
01.10.2017 bis 31.12.2018

Sean Gilgannon, Doktorand  
University of Sheffield, UK  
01.02.2018 bis 30.04.2018

Elisabeth Clyne, Doktorandin  
Pennsylvania State University, USA  
11.06.2018 bis 31.07.2018

Ola Haugen Havrevoll, Doktorand  
NTNU, Norwegen  
01.09.2018 bis 21.12.2018

Mohammad Reza Maddahi, Doktorand  
Shahid Bahonar University of Kerman, Iran  
01.09.2018 bis 31.08.2019

Zongshi Dong, Doktorand  
Wuhan University, China  
01.09.2018 bis 29.02.2020

Evgeny Podolskiy, PostDoc  
Hokkaido University, Japan  
12.09.2018 bis 08.10.2018

Stefan Felder, Senior Lecturer  
UNSW Sydney, Australien  
25.09.2018 bis 05.10.2018

Wojciech Jakub Gajek, Doktorand  
Polish Academy of Sciences, Polen  
01.10.2018 bis 12.10.2018

### Gaststudierende

Federico Sartori, Gaststudent  
Civil Engineering Dept., University of Ottawa; 26.02.2018 – 07.07.2018

### Praktikanten

Tobias Neuhold – 01.06.2018 – 30.09.2018

### Arbeitsplatz

Saskia Gindraux bis 31.12.2018

### Gäste – Modellversuche

Barbara Krummenacher und Max Witek, HTW Chur  
April 2018 bis Dezember 2019

### Ehrungen / Preise

#### Daniel Farinotti

- Nature Research Citation as Outstanding Peer Reviewer in 2017, Nature Research



#### Frederic Evers

- JSME Travel Award, JMSE Journal of Marine Science and Engineering



#### Dominik Gräff

- ETH Zurich Best Presentation, Association of Scientific Staff at D-BAUG



#### Benjamin Hohermuth

- ICOLD Young Engineer's Award, Best Paper, ICOLD International Commission on Large Dams



#### Fabian Lindner

- SEP-NGP-Prize for Young Researchers for the best poster presentation in the Symposia Session Cryospheric Sciences, Swiss Snow, Ice, and Permafrost Society (Preisgeld: 1'000 CHF)



#### Lukas Preiswerk

- SNSF Scientific Image Competition, Time Lapse Movie of Iceberg Calving, Swiss National Science Foundation
- Best Student Presentation, European Seismological Commission



## ANHANG

### A.1 Kommissionen und Mitgliedschaften, Experten- und Gutachtertätigkeit

<b>Ismail Albayrak</b>	FIThydro, Horizon 2020 Framework Programme of the European Union, Mitglied des Steering Committee und Subtask Leader
<b>Andreas Bauder</b>	Schweizerische Gesellschaft für Schnee, Eis und Permafrost (SCNAT), Mitglied  Gruppe für operationelle Hydrologie (GHO, BAFU), Mitglied  Working Group on Mass Balance Terminology and Methods of the International Association of Cryospheric Sciences (IACS/IUGG), Mitglied  Expertenkommission für Kryosphärenmessnetze (EKK/SCNAT), Mitglied  Dissertationsgutachten als Korreferent (L. Langhammer)  Journal of Hydrology, Gutachter  The Cryosphere, Gutachter  Journal of Glaciology, Gutachter
<b>Robert Boes</b>	Beförderungskommission D-BAUG, ETH Zürich, Mitglied  Zulassungsausschuss Bauingenieurwissenschaften, ETH Zürich  Kuratorium Baubetriebs-Förderungspreis, ETH Zürich, Mitglied  Strategiegruppe D-BAUG, ETH Zürich, Mitglied  Energy Science Center, ETH Zürich, Mitglied des Board  International Water Power and Dam Construction Journal, Mitglied des Editorial Board  Fachzeitschrift WasserWirtschaft, Mitglied des Beirats  International Journal of Sediment Research, Gutachter  Schweizerisches Talsperrenkomitee, Vize-Präsident  Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Vorstandsmitglied  International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR), Mitglied  Technische Kommission des Schweizerischen Talsperrenkomitees, Mitglied  Arbeitsgruppe "Schwemmholz an Hochwasserentlastungen von Stauanlagen" des Schweizerischen Talsperrenkomitees, Präsident  Kommission Hochwasserschutz (KOHS) des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbands, Mitglied

Expertengruppe Hochwasserschutzprojekt Alpenrhein, Mitglied und Gutachter

Lenkungsausschuss "Wasserbau und Ökologie", Bundesamt für Umwelt, Mitglied

Fondazione Lombardi, Mitglied des Stiftungsrats

FITHydro, Horizon 2020 Framework Programme of the European Union, Mitglied des Case Study Management Board und Case Study Regional Leader

Expertenrat Vollzugshilfe Geschiebesanierung, Gutachter

Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Gutachter

12th International Symposium on Ecohydraulics, Gutachter

7th International Symposium on Hydraulic Structures, Gutachter

Berufungskommission Professur "Hydraulic Infrastructures and Water Systems", EPFL, Mitglied

Wissenschaftliches Komitee des "Third International Workshop on Sediment Bypass Tunnels", Mitglied

**Francesco Caponi** Frontiers in Environmental Science, Gutachter

**Daniel Ehrbar** Arbeitsgruppe "Spülungen an Stauseen und Speicherbecken" des Schweizerischen Talsperrenkomitees, Mitglied

**Frederic Evers** Environmental Fluid Dynamics, Gutachter

Ocean Engineering, Gutachter

Environmental Earth Sciences, Gutachter

Landslides - Journal of the International Consortium on Landslides, Gutachter

**Daniel Farinotti** International Association of Cryospheric Sciences (IACS), Working Group on Ice Thickness Estimation Methods, Leiter

Centre for Climate System Modeling (C2SM), Mitglied

Energy Science Center (ESC), Mitglied

Kommission zum Hydrologischen Atlas der Schweiz, Mitglied

Lenkungsausschuss Klimaanpassungsstrategie Seeis Oberengadin, Mitglied

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Gutachter

CONICYT (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Chilenische Forschungs und Technologiekommision), Gutachter

Nature, Gutachter

Nature Geoscience, Gutachter

Journal of Geophysical Research, Gutachter

The Leverhulme Trust, Gutachter

Swiss Permafrost Monitoring Network (PERMOS), Mitglied des Steering Committee

Glacier Monitoring in Switzerland (GLAMOS), Mitglied des Steering Committee

Cryospheric Sciences Division of the European Geosciences Union, Science Officer of the section Glaciers

Habilitation commission at the University of Zurich, Faculty of Science, Mitglied und Gutachter

Integrated Water Resources Management in Central Asia (e-Journal), Mitglied des peer review board, Gutachter

Mentor in the European Geosciences Union's mentoring programme during the 2018 general assembly, Mitglied und Gutachter

European Research Council (ERC), Gutachter

Czech Science Foundation, Gutachter

Austrian Academy of Sciences (ÖAW), Gutachter

The Cryosphere (open-access journal of the European Geosciences Union), Editor

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Gutachter

Frontiers in Earth Science, Gutachter

**David Felix**

Arbeitsgruppe "Spülungen an Stauseen und Speicherbecken" des Schweizerischen Talsperrenkomitees, Mitglied

Wear, Gutachter

International Journal of Sediment Research, Gutachter

**Helge Fuchs**

Departementskonferenz D-BAUG, Mitglied (Vertreter des Mittelbaus)

Association of Scientific Staff at D-BAUG (ASB), Vizepräsident

Forum Nachwuchsförderung an der ETH Zürich, Mitglied

International Symposium on Hydraulic Structures ISHS – Aachen, Gutachter

Ocean Engineering, Gutachter

Landslides - Journal of the International Consortium on Landslides, Gutachter

Coastal Engineering Journal, Gutachter

Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, Gutachter

- Martin Funk** Journal of Glaciology, Gutachter  
 Expertengruppe zur Untersuchung Bergsturz Bondo, Mitglied  
 Journal of Geophysical Research, Gutachter  
 Nature, Gutachter
- Willi Hager** International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR), Honorary Member  
 American Society of Civil Engineers (ASCE), Fellow  
 Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Korreferent  
 Journal of Hydraulic Research, Gutachter  
 Journal of Hydraulic Engineering, Gutachter
- Matthias Huss** Schweizerische Kommission für Fernerkundung, Mitglied  
 Expertenkommission für Kryosphärenmessnetze (EKK / SCNAT), Mitglied  
 Schweizerische Gesellschaft für Schnee, Eis und Permafrost (SCNAT), Mitglied  
 International Association of Cryospheric Sciences (IACS), Working Group on the Randolph Glacier Inventory, Mitglied  
 International Association of Cryospheric Sciences (IACS), Working Group on Ice Thickness Estimation Methods, Mitglied  
 Glacier Model Intercomparison Project (GlacierMIP), Mitglied  
 World Glacier Monitoring Service (WGMS), Swiss Correspondent  
 Frontiers in Earth Science, Scientific Editor  
 Journal of Glaciology, Gutachter  
 The Cryosphere, Gutachter  
 Nature, Gutachter  
 Nature Climate Change, Gutachter  
 Journal of Geophysical Research, Gutachter  
 Journal of Hydrology, Gutachter  
 Hydrology and Earth System Sciences, Gutachter  
 Université de Fribourg, Dissertationsgutachten als Korreferent  
 Expertengruppe zur Untersuchung Bergsturz Bondo, Mitglied und Gutachter  
 IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, Mitglied  
 Geophysical Research Letters, Gutachter

- Water Resources Research, Gutachter
- Guillaume Jovet** Journal of Glaciology, Gutachter  
The Cryosphere, Gutachter  
CNRS (Centre national de la recherche scientifique), Gutachter
- Samuel Peter** Internationale Forschungsgesellschaft Interpraevent, Gutachter
- Lukas Preiswerk** The Annals of Glaciology, Mitglied
- Isabella Schalko** Forum Nachwuchsförderung an der ETH Zürich, Mitglied  
Water Resources Research, Gutachterin  
Journal of Flood Risk, Gutachterin  
Water Practice and Technology, Gutachterin
- Annunziato Siviglia** Advances in Water Resources, Mitglied Editorial Board  
Journal of Ecohydraulics, Gutachter  
Water Resources Research, Gutachter  
International Journal of Sedimentary Research, Mitglied Editorial Board  
Earth Surface Processes and Landforms, Gutachter  
Computer and Fluids, Gutachter  
Frontiers in Environmental Science, Gutachter  
Ecohydrology, Gutachter  
Journal of Computational Physics, Gutachter  
The Netherlands Organisation for Scientific Research, Gutachter  
Université de Paris-Est, Expertentätigkeit an Fachprüfungen, Mitglied und Gutachter  
University of Florence, Expertentätigkeit an Fachprüfungen, Mitglied und Gutachter
- Davide Vanzo** Journal of Applied Water Engineering and Research, Gutachter  
Science of the Total Environment, Gutachter  
Journal of Limnology, Gutachter  
Journal of Hydrology, Gutachter  
Advances in Water Resources, Gutachter  
Ecohydrology, Gutachter
- David Vetsch** Fachgremium Schwebstoffuntersuchung Bodensee, Alpenrhein, Bregenzerache, Mitglied

Arbeitsgruppe "Längsdämme" des Bundesamts für Umwelt, Mitglied  
 Korreferat und Prüfungskommission, Dissertation Christopher Paschmann

Korreferat und Prüfungskommission, Dissertation Daniel Ehrbar

**Fabian Walter**

The Journal of Glaciology, Gutachter

Earth Surface Dynamics, Mitglied und Gutachter

Seismological and Structural Studies in Polar Regions and the Cryosphere, Mitglied

Cold Regions Science and Technology, Mitglied

PhD Examination Committee of F. Provost, University of Strasbourg, Mitglied

The Annals of Glaciology, Vorsitz

Institut Polair Francais, Gutachter

**Volker Weitbrecht**

Journal of Hydraulic Research, Gutachter

Expertenrat Vollzugshilfe Geschiebesanierung, Gutachter

Wasser-Agenda 21, Mitglied

Plattform Sanierung Wasserkraft der Wasser-Agenda 21, Mitglied

Korreferat und Prüfungskommission, Dissertation Fabian Friedl

Korreferat und Prüfungskommission, Dissertation Isabella Schalko

**Mauro Werder**

Journal of Glaciology, Gutachter

Journal of Geophysical Research, Gutachter

Earth Surface Processes and Landforms, Gutachter

Frontiers in Earth Science, Gutachter

## A.2 Publikationen

Abgottsporn, André; Staubli, Thomas; Felix, David; Albayrak, Ismail; Boes, Robert M.: Measuring techniques to cope with hydro - abrasive erosion of turbines. *Proceedings of the 12th International Conference on Hydraulic Efficiency Measurement (IGHM 2018), Beijing, China, September 10-12, 2018*

Albayrak, Ismail; Beck, Claudia; Meister, Julian; Fuchs, Helge; Boes, Robert M.: Downstream fish passage at hydropower plants by means of fish guidance structures. *Proceedings of Hydro 2018: Progress through Partnerships – Hydropower & Dams, Gdansk, Poland, October 15-17, 2018*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000308117>

Albayrak, Ismail; Felix, David; Schmockler, Lukas; Boes, Robert M.: Research projects on reservoir sedimentation and sediment routing at VAW, ETH Zurich, Switzerland. *HydroLink*, 4, pp. 105-107

Arnold, Romeo; Lais, Adriano; Boes, Robert M.: Physikalische Modellversuche zum Einlaufbauwerk eines aus zwei Durchlässen bestehenden Mittelauslasses. *Proceedings of 19. Wasserbausymposium Graz 2018, Graz, Austria, September 18-20, 2018*

Arnold, Romeo; Lais, Adriano; Boes, Robert M.; Bezzi, Alberto: Intake structure design of entirely steel-lined pressure conduits crossing an RCC dam. *Proceedings of Hydro 2018, Gdansk, Poland, October 15-17, 2018*. Verlag der Technischen Universität Graz: isbn 978-3-85125-638-3

Auel, Christian; Boes, Robert M.; Sumi, Tetsuya: Abrasion prediction at Asahi sediment bypass tunnel based on Ishibashi's formula. *Journal of Applied Water Engineering and Research*, 6(2), pp. 125-138, isbn 978-1-138-61228-0

Auel, Christian; Thene, John; Carroll, James; Holmes, Chuck; Boes, Robert M.: Rehabilitation of the Mud Mountain bypass tunnel invert. *Proceedings of 26th Congress of the International Commission on Large Dams (ICOLD), Vienna, Austria, July 1-7, 2018*

Bühlmann, Marius: Statistical Methods for Dam Behaviour Analysis. *Dissertation Nr. 24627*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000267936>

Barandun, Martina; Huss, Matthias; Usabaliev, Ryskul; Azisov, Erlan; Berthier, Etienne; Kääh, Andreas; Bolch, Tobias; Hoelzle, Martin: Multi-decadal mass balance series of three Kyrgyz glaciers inferred from modelling constrained with repeated snow line observations. *The Cryosphere*, 12(6), pp. 1899-1919, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000270319>

Bauder, Andreas: Coaz und die Vermessung der Gletscher. *Bündner Wald*, isbn 978-3-907095-02-7

Beck, Claudia; Albayrak, Ismail; Boes, Robert M.: Improved Hydraulic Performance of Fish Guidance Structures with Innovative Bar Design. *Proceedings of 12th International Symposium on Ecohydraulics (ISE 2018), Tokyo, Japan, August 19-24, 2018*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000289463>

Beniston, Martin; Farinotti, Daniel; Stoffel, Markus; Andreassen, Liss M.; Coppola, Erika; Eckert, Nicolas; Fantini, Adriano; Giacona, Florie; Hauck, Christian; Huss, Matthias; Huwald, Hendrik; Lehning, Michael; López-Moreno, Juan-Ignacio; Magnusson, Jan; Marty,

Christoph; Morán-Tejéda, Enrique; Morin, Samuel; Naaim, Mohamed; Provenzale, Antonello; Rabatel, Antoine; Six, Delphine; Stötter, Johann; Strasser, Ulrich; Terzago, Silvia; Vincent, Christian: The European mountain cryosphere: a-review of its current state, trends, and future challenges. *The Cryosphere*, 12(2), pp. 759-794, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000247601>

Boes, Robert M.; Müller-Hagmann, M.; Vetsch, D.; Albayrak, Ismail; Paschmann, Christopher: Dealing with sediments at hydropower schemes: design of bypass tunnels and desanding facilities. *Proceedings of Hydro 2018: Progress through Partnerships – Hydropower & Dams, Gdansk, Poland, October 15-17, 2018*

Boes, Robert M.; Müller-Hagmann, Michelle; Albayrak, Ismail; Müller, Bärbel; Caspescha, Luregn; Flepp, Arnold; Jacobs, Frank; Auel, Christian: Sediment bypass tunnels: Swiss experience with bypass efficiency and abrasion-resistant invert materials. *Proceedings of 26th Congress of the International Commission on Large Dams (ICOLD), Vienna, Austria, July 1-7, 2018*, isbn 978-1-138-61228-0

Cao, Liekai; Weitbrecht, Volker; Li, Danxun; Detert, Martin: Feature Tracking Velocimetry Applied to Airborne Measurement Data from Murg Creek. *Proceedings of Ninth International Conference on Fluvial Hydraulics (River Flow 2018), Lyon-Villeurbanne, France, September 5-8, 2018*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000295653>

Caponi, Francesco; Siviglia, Annunziato: Numerical modeling of plant root controls on gravel bed river morphodynamics. *Geophysical Research Letters*, 45(17), pp. 9013-9023, <https://doi.org/10.1029/2018GL078696>

Caponi, Francesco; Siviglia, Annunziato: The role of vegetation uprooting on fluvial morphodynamics: a modeling approach. *Proceedings of 12th International Symposium on Ecohydraulics (ISE 2018), Tokyo, Japan, August 19-24, 2018*

Carraro, F.; Vanzo, Davide; Caleffi, V.; Valiani, A.; Siviglia, Annunziato: Mathematical study of linear morphodynamic acceleration and derivation of the MASSPEED approach. *Advances in Water Resources*, 117, pp. 40-52, <https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2018.05.002>

Church, Gregory J.; Bauder, Andreas; Grab, Melchior; Hellmann, Sebastian; Maurer, Hansruedi R.: High-resolution helicopter-borne ground penetrating radar survey to determine glacier base topography and the outlook of a proglacial lake. *Proceedings of 17th International Conference on Ground Penetrating Radar (GPR), Rapperswil, Switzerland, June 18-21, 2018*, <https://doi.org/10.1109/ICGPR.2018.8441598>

de Fleurian, Basile; Werder, Mauro; Beyer, Sebastian; Brinkerhoff, Douglas J.; Delaney, Ian A.; Dow, Christine F.; Downs, Jacob; Gagliardini, Olivier; Hoffman, Matthew J.; Hooke, Roger L.; Seguinot, Julien; Sommers, Aleah N.: SHIMP The subglacial hydrology model intercomparison Project. *Journal of Glaciology*, 64(248), pp. 897-916, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000305761>

Delaney, Ian; Bauder, Andreas; Huss, Matthias; Weidmann, Yvo: Proglacial erosion rates and processes in a glacierized catchment in the Swiss Alps. *Earth Surface Processes and Landforms*, 43(4), pp. 765-778, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000203769>

Delaney, Ian; Bauder, Andreas; Werder, Mauro; Farinotti, Daniel: Regional and annual variability in subglacial sediment transport by water for two glaciers in the Swiss Alps. *Frontiers in Earth Science*, 6(175), pp. 1-17, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000305762>

Detert, Martin; Schütz, Cornelia; Czerny, Rebekka: Development and Tests of a 3D Fish-Tracking Videometry System for an Experimental Flume. *Proceedings of 9th International Conference on Fluvial Hydraulics (River Flow 2018)*, Lyon-Villeurbanne, France, September 5-8, 2018, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000295655>

Dow, Christine F.; Karlsson, Nanna B.; Werder, Mauro A.: Limited Impact of Subglacial Supercooling Freeze-on for Greenland Ice Sheet Stratigraphy. *Geophysical Research Letters*, 45(3), pp. 1481-1489, <https://doi.org/10.1002/2017GL076251>

Dow, Christine F.; Werder, Mauro A.; Babonis, Greg; Nowicki, Sophie; Walker, Ryan T.; Csathó, Beáta; Morlighem, Mathieu: Dynamics of Active Subglacial Lakes in Recovery Ice Stream. *Journal of Geophysical Research. Earth Surface*, 123(4), pp. 837-850, <https://doi.org/10.1002/2017JF004409>

Downs, Jacob Z.; Johnson, Jesse V.; Harper, Joel T.; Meierbachtol, Toby; Werder, Mauro A.: Dynamic Hydraulic Conductivity Reconciles Mismatch Between Modeled and Observed Winter Subglacial Water Pressure. *Journal of Geophysical Research. Earth Surface*, 123(4), pp. 818-836, <https://doi.org/10.1002/2017JF004522>

Duethmann, Doris; Vorogushyn, Sergiy; Farinotti, Daniel; Menz, Christoph; Merz, Bruno; Kriegel, David; Bolch, Tobias; Jiang, Tong; Su, Buda; Güntner, Andreas: Hydrological change in glacier covered headwater catchments of the Tarim river. *Novel Methods and Results of Landscape Research in Europe, Central Asia and Siberia*, 2, pp. 410-414, <https://doi.org/10.25680/3139.2018.68.11.002>

Ehrbar, Daniel: Hydropower potential and reservoir sedimentation in the periglacial environment under climate change. *Dissertation Nr. 25176*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000301149>

Ehrbar, Daniel; Schmocker, Lukas; Doering, Michael; Cortesi, Marco; Bourban, Gérald; Boes, Robert M.; Vetsch, David F.: Continuous seasonal and large-scale periglacial reservoir sedimentation. *Sustainability*, 10(9), pp. 3265, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000293400>

Ehrbar, Daniel; Schmocker, Lukas; Vetsch, David F.; Boes, Robert M.: Hydropower potential in the periglacial environment of Switzerland under climate change. *Sustainability*, 10(8), pp. 2794, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000293403>

Evers, Frederic: Videometric water surface tracking of spatial impulse wave propagation, *Journal of Visualization*, 21(6), pp. 903-907, <https://doi.org/10.1007/s12650-018-0507-1>

Evers, Frederic; Fuchs, Helge; Hager, Willi H.: Tsunamis generated by fast granular landslides: 3D experiments and empirical predictors By Francesco Bregoli, Allen Bateman and Vicente Medina. *Journal of Hydraulic Research*, 56(4), pp. 581-582, <https://doi.org/10.1080/00221686.2017.1399939>

Evers, Frederic; Schmocker, Lukas; Fuchs, Helge; Schwegler, Benno; Fankhauser, Andres U.; Boes, Robert M.: Landslide generated impulse waves: assessment and mitigation of hydraulic hazards. *Proceedings of 26th Congress of the International Commission on Large*

*Dams (ICOLD/CIGB 2018), Vienna, Austria, July 4-6, 2018*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000276308>

Fürst, Johannes J.; Navarro, Francisco; Gillet-Chaulet, Fabien; Huss, Matthias; Moholdt, Geir; Fettweis, Xavier; Lang, Charlotte; Seehaus, Thorsten; Ai, Songtao; Benham, Toby J.; Benn, Douglas I.; Björnsson, Helgi; Dowdeswell, Julian A.; Grabiec, Mariusz; Kohler, Jack; Lavrentiev, Ivan; Lindbäck, Katrin; Melvold, Kjetil; Pettersson, Rickard; Rippin, David; Saintenoy, Albane; Sánchez-Gómez; Schuler, Thomas V.; Sevestre, Heïdi; Vasilenko, Evgeny; Braun, Matthias H.: The Ice-Free Topography of Svalbard. *Geophysical Research Letters*, 45(21), pp. 11760-11768, <https://doi.org/10.1029/2018GL079734>

Feiger, Nadine; Huss, Matthias; Leinss, Silvan; Sold, Leo; Farinotti, Daniel: The bedrock topography of Gries- and Findelengletscher. *Geographica Helvetica*, 73(1), pp. 410-414, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000226673>

Felix, David; Albayrak, Ismail; Boes, Robert M.: In-situ investigation on real-time suspended sediment measurement techniques: Turbidimetry, acoustic attenuation, laser diffraction (LISST) and vibrating tube densimetry. *International Journal of Sediment Research*, 33(1), pp. 3-17, <https://doi.org/10.1016/j.ijsrc.2017.11.003>

Felix, David; Albayrak, Ismail; Boes, Robert M.: Real-time suspended sediment measurements at hydropower plant Fieschertal using LISST and coriolis flow- and density meter (CFDM). *Proceedings of 6th Particles in Europe Conference (PiE 2018), Lisbon Portugal, October 14-17, 2018*

Felix, David; Albayrak, Ismail; Boes, Robert M.; Abgottspon, André; Staubli, Thomas: Dealing with Pelton turbine erosion based on systematic monitoring. *Hydropower and Dams*, 25(5), pp. 84-92

Friedl, Fabian; Schneider, Josef; Hinkelammert, Florian; Weitbrecht, Volker: Through-water terrestrial laser scanning in hydraulic scale models: proof of concept. *Journal of Hydraulic Research*, 56(4), pp. 551-559, <https://doi.org/10.1080/00221686.2017.1372820>

Friedl, Fabian; Weitbrecht, Volker; Boes, Robert M.: Erosion pattern of artificial gravel deposits. *International Journal of Sediment Research*, 33(1), pp. 57-67, <https://doi.org/10.1016/j.ijsrc.2017.08.003>

Fuchs, Helge; Evers, Frederic; Hager, Willi H.: Discussion of "Numerical Modeling and Experimentation of the Dam-Overtopping Process of Landslide-Generated Waves in an Idealized Mountainous Reservoir" by Hong Xiao and Pengzhi Lin. *Journal of Hydraulic Engineering*, 144(3), pp. 07017014-1 - 07017014-3, [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)HY.1943-7900.0001423](https://doi.org/10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0001423)

Fuchs, Helge; Evers, Frederic; Razmi, A.; Vetsch, David; Boes, Robert M.: Tsunamis ausgelöst durch Unterwasserrutschungen in Seen. 19. *Proceedings of Wasserbausymposium Graz 2018, Graz, Austria, September 18-20, 2018*

Gagliardini, Olivier; Werder, Mauro A.: Influence of increasing surface melt over decadal timescales on land-terminating Greenland-type outlet glaciers. *Journal of Glaciology*, 64(247), pp. 700-710, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000302286>

Gerke, Eva; Hohermuth, Benjamin; Weitbrecht, Volker: Instationäre Wellen an mit Querswellen verbauten Gebirgsbächen. *Wasser Energie Luft*, 110(1), pp. 53-58

Gerke, Eva; Hohermuth, Benjamin; Weitbrecht, Volker: Untersuchungen zur Kolkentwicklung und zum Abflussverhalten ab mit Querswellen verbauten Gebirgsbächen. *Proceedings of 19. Wasserbausymposium Graz 2018, Graz, Austria, September 18 - 20, 2018*

Gindraux, Saskia; Farinotti, Daniel: Skill transfer from meteorological to runoff forecasts in glacierized catchments. *Hydrology*, 5(2), pp. 1-14, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000264559>

Grab, Melchior; Bauder, Andreas; Ammann, Florian; Langhammer, Lisbeth; Hellmann, Sebastian; Church, Gregory J.; Schmid, Lino; Rabenstein, Lasse; Maurer, Hansruedi : Ice volume estimates of Swiss glaciers using helicopter-borne GPR - An example from the Glacier de la Plaine Morte. *Proceedings of 17th International Conference on Ground Penetrating Radar (GPR), Rapperswil, Switzerland, June 18-21, 2018*, <https://doi.org/10.1109/ICGPR.2018.8441613>

Hager, Willi H.; Boes, Robert M.: Eugen Meyer-Peter and the MPM sediment transport formula. *Journal of Hydraulic Engineering*, 108(2), pp. 127-137, [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)HY.1943-7900.0001448](https://doi.org/10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0001448)

Heck, Matthias: Automatic detection and localization of snow avalanches using seismic monitoring. *Dissertation*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000299337>

Hellmann, Sebastian; Gietzuch, Peter; Grab, Melchior; Bauder, Andreas; Maurer, Hansruedi: Enhancing crosshole GPR data by analysing travel time differences of reciprocal tomographic measurements. *Proceedings of 24th European Meeting of Environmental and Engineering Geophysics (EAGE 2018), Porto, Portugal, September 9-13, 2018*, <https://doi.org/10.3997/2214-4609.201802484>

Hinkelammert, Florian; Detert, Martin; Schmocker, Lukas; Weitbrecht, Volker; Boes, Robert M.: Hochwasserschutz Zürich - Drei Fragestellungen - Drei Modellversuche. *Wasser Energie Luft*, 110(1), pp. 33-42

Hohermuth, Benjamin; Schmocker, Lukas; Boes, Robert M.: Air demand of bottom outlets: Insight from scale model tests and prototype measurements. *Proceedings of 26th World Congress of the International Commission on Large Dams (ICOLD 2018), Vienna, Austria, July 1-7, 2018*, <https://doi.org/10.3217/978-3-85125-620-8-072>

Hohermuth, Benjamin; Weitbrecht, Volker: Influence of Bed-Load Transport on Flow Resistance of Step-Pool Channels. *Water Resources Research*, 54(8), pp. 5567-5583, <https://doi.org/10.1029/2017WR021523>

Jouvet, Guillaume; Weidmann, Yvo; Kneib, Marin; Detert, Martin; Seguinot, Julien; Sakakibara, Daiki; Sugiyama, Shin: Short-lived ice speed-up and plume water flow captured by a VTOL UAV give insights into subglacial hydrological system of Bowdoin Glacier. *Remote Sensing of Environment*, 217, pp. 389-399, <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.08.027>

Kääb, Andreas; Leinss, Silvan; Gilbert, Adrien; Bühler, Yves; Gascoïn, Simon; Evans, Stephen G.; Bartelt, Perry; Berthier, Etienne; Brun, Fanny; Chao, Wei-An; Farinotti, Daniel; Gimbert, Florent; Guo, Wanqin; Huggel, Christian; Kargel, Jeffrey S.; Leonard, Gregory J.; Tian, Lide; Treichler, Désirée; Yao, Tandong: Massive collapse of two glaciers in western Tibet in 2016 after surge-like instability. *Nature Geoscience*, 1(2), pp. 114-120, <https://doi.org/10.1038/s41561-017-0039-7>

Kammerer, Stephan; Lutz, N.; Vetsch, David; Kriewitz, Carl Robert; Früh, H.: Beurteilung der Unterhaltspflicht eines Regulierwehrs mit Kraftwerk mittels 3D Simulationen. *Proceedings of 19. Wasserbausymposium Graz 2018, Graz, Austria, September 18-20, 2018*

Kriewitz-Byun, Carl R.; Tuthan, Jeffrey A.; Gert, Toming; Albayrak, Ismail; Kammerer, Stephan; Vetsch, David Florian; Peter, Armin; Stoltz, Ulli; Gabl, Walter; Marbacher, Daniel: Research Overview on Multi-Species Downstream Migration Measures at the Fithydro Test Case HPP Bannwil. *Proceedings of 12th International Symposium on Ecohydraulics (ISE 2018), Tokyo, Japan, August 19-24, 2018*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000308171>

Krischer, Lion; Aiman, Yongki Andita; Bartholomäus, Timothy; Donner, Stefanie; van Driel, Martin; Duru, Kenneth; Garina, Kristina; Gessele, Kilian; Gunawan, Tomy; Hable, Sarah; Hadziioannou, Céline; Koymans, Mathijs; Lindner, Fabian; Ling, Angel; Megies, Tobias; Nunn, Ceri; Rijal, Ashim; Salvermoser, Johannes; Tape, Carl; Taufiqurrahman, Taufiq; Vargas, David; Wassermann, Joachim; Wöfl, Florian; Williams, Mitch; Wollherr, Stephanie; Igel, Heiner: seismo-live: An Educational Online Library of Jupyter Notebooks for Seismology. *Seismological Research Letters*, 89(6), pp. 2413-2419, <https://doi.org/10.1785/0220180167>

Langhammer, Lisbeth; Rabenstein, Lasse; Bauder, Andreas; Schmid, Lino; Grab, Melchior; Schaer, Philipp; Maurer, Hansruedi R.: Development of a novel dual-polarization helicopter-borne GPR system. *Proceedings of 17th International Conference on Ground Penetrating Radar (GPR), Rapperswil, Switzerland, June 18-21, 2018*, <https://doi.org/10.1109/ICGPR.2018.8441574>

Laurmaa, Viljami; Picasso, Marco; Steiner, Gilles; Evers, Frederic; Hager, Willi H.: Run-up simulation of impulse-generated solitary waves. *Journal of Engineering Mechanics*, 144(2), pp. 04017170-1-04017170-17, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000224802>

Lindner, Fabian; Laske, Gabi; Walter, Fabian; Doran, Adrian: Crevasse-induced Rayleigh-wave azimuthal anisotropy on Glacier de la Plaine Morte, Switzerland. *Annals of Glaciology*, 79, pp. 1-16, <https://doi.org/10.1017/aog.2018.25>

Lindner, Fabian; Weemstra, Cornelis; Walter, Fabian; Hadziioannou, Céline: Towards monitoring the englacial fracture state using virtual-reflector seismology. *Geophysical Journal International*, 214(2), pp. 825-844, <https://doi.org/10.1093/gji/ggy156>

Müller-Hagmann, Michelle: Hydroabrasion by High-Speed Sediment-Laden Flows in Sediment Bypass Tunnels. *Dissertation Nr. 24291*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000273498>

Müller-Hagmann, Michelle; Auel, Christian; Albayrak, Ismail; Boes, Robert M.: Bedload transport and hydro-abrasive erosion at steep bedrock rivers and hydraulic structures.

*Proceedings of 9th International Conference on Fluvial Hydraulics (River Flow 2018), Lyon-Villeurbanne, France, September 5-8, 2018*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000295654>

Meister, Julian; Beck, Claudia; Fuchs, Helge; Albayrak, Ismail; Boes, Robert M.: Optimierung von Leitrechen für den Fischabstieg. *Proceedings of 19. Wasserbausymposium Graz 2018, Graz, Austria, September 18-20, 2018*

Meister, Julian; Beck, Claudia; Fuchs, Helge; Albayrak, Ismail; Boes, Robert M.: Fishfriendly Innovative Technologies for hydropower (FIThydro), Swiss case studies HPP Bannwil & HPP Schiffmühle. *Proceedings of 7. Workshop des Forums "Fischschutz und Fischabstieg", Dresden, Germany, April 8-19, 2018*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000259524>

Meister, Julian; Fuchs, Helge; Albayrak, Ismail; Boes, Robert M.: Horizontal bar rack bypass systems for fish downstream migration: state of knowledge, limitations, and gaps. *Proceedings of 12th International Symposium on Ecohydraulics (ISE 2018), Tokyo, Japan, August 19-24, 2018*

Meister, Julian; Fuchs, Helge; Boes, Robert M.: Hydraulische Laboruntersuchungen horizontaler Fischleitrechen. *ZeK Hydro*, 15(2), pp. 54-56

Paschmann, Christopher: Design Optimization of Desanding Facilities for Hydropower Schemes. *Dissertation Nr. 24913*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000273062>

Peter, Samuel J.; Vetsch, David F.; Siviglia, Annunziato; Boes, Robert: Probabilistische Dambruchanalyse. *Wasser Energie Luft*, 2018, 110(3), pp. 179-185

Peter, Samuel; Siviglia, Annunziato; Nagel, Joseph B.; Marelli, Stefano; Boes, Robert M.; Vetsch, David F.; Sudret, Bruno: Development of Probabilistic Dam Breach Model Using Bayesian Inference. *Water Resources Research*, 54(7), pp. 4376-4400, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000284227>

Piccolroaz, Sebastiano; Toffolon, Marco; Robinson, Christopher T.; Siviglia, Annunziato: Exploring and quantifying river thermal response to heatwaves. *Water (Switzerland)*, 10(8), pp. 1-18, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000286347>

Preiswerk, Lukas E.: Monitoring and Structural Studies with Glacier Seismology. *Dissertation Nr. 25432*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000300505>

Preiswerk, Lukas; Michel, Clotaire; Walter, Fabian; Fäh, Donat: Effects of geometry on the seismic wavefield of Alpine glaciers. *Annals of Glaciology*, 60(79), pp. 1-13, <https://doi.org/10.1017/aog.2018.27>

Pruessner, Luisa; Phillips, Marcia; Farinotti, Daniel; Hoelzle, Martin; Lehning, Michael: Near-surface ventilation as a key for modeling the thermal regime of coarse blocky rock glaciers. *Permafrost and Periglacial Processes*, 29(3), pp. 152-163, <https://doi.org/10.1002/ppp.1978>

Röber, Isabel; Hinkelammert-Zens, Florian; Weitbrecht, Volker: Hydraulische Modellversuche zum Hochwasserschutz Luzerns. *Proceedings of 19. Wasserbausymposium Graz 2018, Graz, Austria, September 18-20, 2018*

Rachelly, Cristina; Weitbrecht, Volker; Vetsch, David F.; Boes, Robert M.: Morphological development of river widenings with variable sediment supply. *Proceedings of River Flow*

2018 - Ninth International Conference on Fluvial Hydraulics, Lyon-Villeurbanne, France, September 5-8, 2018, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000293462>

Schalko, Isabella: Modeling hazards related to large wood in rivers. *Dissertation Nr. 25398*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000293084>

Schalko, Isabella; Schmocker, Lukas; Weitbrecht, Volker; Boes, Robert M.: Backwater Rise due to Large Wood Accumulations. *Journal of Hydraulic Engineering*, 144(9), pp. 04018056-1-04018056-13, [https://doi.org/10.1061/\(asce\)hy.1943-7900.0001501](https://doi.org/10.1061/(asce)hy.1943-7900.0001501)

Schalko, Isabella; Schmocker, Lukas; Weitbrecht, Volker; Boes, Robert M.: Hazards due to large wood accumulations: Local scour and backwater rise. *Proceedings of River Flow 2018 - Ninth International Conference on Fluvial Hydraulics, Lyon-Villeurbanne, France, September 5-8, 2018*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000293092>

Schimmel, Andreas; Hübl, Johannes; Mc Ardell, Brian W.; Walter, Fabian: Automatic identification of alpine mass movements by a combination of seismic and infrasound sensors. *Sensors*, 18(5), pp. 1658, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000268450>

Schmocker, Lukas; Boes, Robert M.: Floating debris at dam spillways: hazard analysis and engineering measures. *Proceedings of 26th Congress of the International Commission on Large Dams (ICOLD), Vienna Austria, July 1-7, 2018*

Schmocker, Lukas; Boes, Robert M.: Schwemmgut an Hochwasserentlastungsanlagen (HWE) von Talsperren. *Wasser Energie Luft*, 110(2), pp. 93-100

Schroeder, Alice; Lutz, Nicola; Lais, Adriano: Hybride Modellierung zur Sanierung der Wehranlage Höngg, Zürich. *Proceedings of 19. Wasserbausymposium Graz 2018, Graz, Austria, September 18 - 20, 2018*

Schwarzwalder, Kordula; Rüther, Nils; Alfredsen, Knut; Albayrak, Ismail Various Sediment Measurement Methods and Techniques as Basis for Habitat Quality Evaluation in the River Section of HPP Schiffmühle. *Proceedings of 12th International Symposium on Ecohydraulics (ISE 2018), Tokyo, Japan, August 19-24, 2018*, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000308182>

Seguinot, Julien; Ivy-Ochs, Susan; Juvet, Guillaume; Huss, Matthias; Funk, Martin; Preusser, Frank: Modelling last glacial cycle ice dynamics in the Alps. *The Cryosphere*, 12(10), pp. 3265-3285, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000297918>

Sergeant, Amandine; Yastrebov, Vladislav A.; Mangeney, Anne; Castelnaud, Olivier; Montagner, Jean-Paul; Stutzmann, Eléonore: Numerical modeling of iceberg capsizing responsible for glacial earthquakes. *Journal of Geophysical Research*, 123(11), pp. 3013-3033, <https://doi.org/10.1029/2018JF004768>

Serlet, Alyssa J.; Zolezzi, Guido; Bertoldi, Walter; Siviglia, Annunziato; Gurnell, Angela M.; Koch, Aurélie: Alternating bars: dynamics and vegetated patterns. *Proceedings of 12th International Symposium on Ecohydraulics (ISE 2018), Tokyo, Japan, August 19-24, 2018*

Van Dongen, Eef C.H.; Kirchner, Nina; Van Gijzen, Martin B.; Van de Wal, Roderik S.W.; Zwinger, Thomas; Cheng, Gong; Lötstedt, Per; Von Sydow, Lina: Dynamically coupling full Stokes and shallow shelf approximation for marine ice sheet flow using Elmer/Ice (v8.3).

*Geoscientific Model Development*, 11(11), pp. 4563-4576, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000306987>

Vetsch, David Florian; Allen, Jessica; Belser, Anna; Boes, Robert M.; Brodersen, Jakob; Fink, Sabine; Franca, Mario; Juez, Carmelo; Nadyeina, Olga; Robinson, Christopher T.; Scheidegger, Christoph; Schleiss, Anton; Siviglia, Annunziato; Weber, Christine; Weitbrecht, Volker: Lebensraum Gewässer - Sedimentdynamik und Vernetzung. *Wasser Energie Luft*, 110(1), pp. 19-24

Vetsch, David Florian; Di Giulio Müller, Manuela; Franca, Mário J.; Juez, Carmelo; Scheidegger, Christoph; Weber, Christine: Erkenntnisse aus dem Projekt «Geschiebe- und Habitatsdynamik». *Wasser Energie Luft*, 2018, 110(3), pp.195-200

Vonwiller, Lukas; Vetsch, David F.; Boes, Robert M.: Modeling Streambank and Artificial Gravel Deposit Erosion for Sediment Replenishment. *Water (Switzerland)*, 10(4), pp. 1-23, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000267735>

Walter, Fabian; Preiswerk, Lukas: High-Frequency (>2 Hz) Ambient Seismic Noise on High-Melt Glaciers: Green's Function Estimation and Source Characterization. *Journal of Geophysical Research. Earth Surface*, 123(8), pp. 1667-1681, <https://doi.org/10.1029/2017JF004498>

Wei, Ren-juan; Peng, Liang; Liang, Chuan; Haemmig, Christoph; Huss, Matthias; Mu, Zhen-xia; He, Ying: Analysis of temporal and spatial variations in hydrometeorological elements in the Yarkant River Basin China. *Journal of Water and Climate Change*, pp. 1-14, <https://doi.org/10.2166/wcc.2018.111>

Weidmann, Yvo; Gandor, Florian; Artuso, Roberto: Temporale Metadaten swissALTI3D - Die Zeit als zusätzliche Dimension des Höhenmodells. *Geomatik Schweiz*, Band 116(10), pp. 306-310

Werder, Mauro A.; de Fleurian, Basile; Beyer, Sebastian; Brinkerhoff, Douglas J.; Delaney, Ian; Dow, Christine F.; Downs, Jacob; Gagliardini, Olivier; Hoffman, Matthew J.; Hooke, Roger LeB; Seguinot, Julien; Sommers, Aleah N.: Subglacial Hydrology Model Intercomparison Project (SHMIP) Data Submissions. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000249168>

Zekollari, Harry; Huybrechts, Philippe: Statistical modelling of the surface mass-balance variability of the Morteratsch glacier, Switzerland: strong control of early melting season meteorological conditions. *Journal of Glaciology*, 64(244), pp. 275-288, <https://doi.org/10.1017/jog.2018.18>

### A.3 Vorträge

Ismail Albayrak: Fish downstream migration: significance and concepts. FITHydro 3rd General Assembly (Fishfriendly Innovative Technologies for hydropower), 25.-27.06.2018, Zürich, Schweiz, 26.06.2018

Ismail Albayrak: FITHydro activities related to downstream fish migration for medium-to-large hydropower plants. 4th FITHydro Regional Stakeholder Workshop on Fish-friendly Hydropower, FITHydro, Augsburg, Deutschland, 11.09.2018

Ismail Albayrak: Downstream fish passage at hydropower plants by fish guidance structures. HYDRO 2018 Kongress, Danzig, Polen, 15.-16.10.2018

Romeo Arnold: Intake structure design of entirely steel-lined pressure conduits crossing an RCC dam. HYDRO 2018 Kongress, Danzig, Polen, 15.10.2018

Alvaro Ayala, David Farias, James McPhee, Francesca Pellicciotti, and Daniel Farinotti: Glacier meltwater mitigated the impact of a severe droughts in the semiarid Andes". POLAR 2018 - SCAR/IASC Open Science Conference, Davos, Schweiz, 19.-23.06.2018

Alvaro Ayala, David Farias, Francesca Pellicciotti, James McPhee, and Daniel Farinotti: Peak water in the semiarid Andes: modelling the past 50 years of glacier runoff. European Geoscience Union General Assembly 2018, Wien, Österreich, 08.-13.04.2018

Andreas Bauder: Winter Accumulation Measurements using multi-offset GPR. 22nd Alpine Glaciology Meeting, Chamonix, Schweiz, 01.03.2018

Andreas Bauder: Winter Accumulation Measurements on Alpine Glaciers using GPR. 17th International Conference on Ground Penetrating Radar, Rapperswil, Schweiz, 21.06.2018

Claudia Beck: Hydraulic performance of fish guidance structures with innovative bar design. International Symposium on Ecohydraulics, Tokio, Japan, 20.08.2018

Robert Boes: Podiumsdiskussion: Geschiebehaushalt im 21. Jahrhundert. KOHS-Tagung, Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Olten, Schweiz, 20.03.2018

Robert Boes: Sedimentmanagement im Wasserbau und dessen ökomorphologische Bedeutung. ÖWAV-Seminar "Sedimente in Flüssen und Stauräumen - Bedeutung, Monitoring und Management". Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, Wien, Österreich, 22.03.2018

Robert Boes: Multi-phase flows at hydraulic structures: water-sediment, air-water and water-structure-fish interaction. Keynote lecture, ISHS 2018 7th Intl. Symposium on Hydraulic Structures, Aachen, Deutschland, 16.05.2018

Robert Boes: Flussbau in der Schweiz: Zukunft. Kulturerbe an der ETH Zürich, ETH Zürich, Zürich, Schweiz, 03.06.2018

Robert Boes: Reestablishing bedload continuity at low-head hydropower dams – overview of concepts and measures. FITHydro 3rd General Assembly (Fishfriendly Innovative Technologies for hydropower), ETH Zürich, Zürich, Schweiz, 26.06.2018

Robert Boes: Sediment bypass tunnels: Swiss experience with bypass efficiency and abrasion-resistant invert materials. 26th ICOLD Congress, Wien, Österreich, 04.07.2018

Robert Boes: Floating debris at dam spillways: hazard analysis and engineering measures. 26th ICOLD Congress, Wien, Österreich, 04.07.2018

Robert Boes: Landslide generated impulse waves: Assessment and mitigation of hydraulic hazards. 26th ICOLD Congress, Wien, Österreich, 06.07.2018

Robert Boes: Einfluss der Wasserführung auf das Erscheinungsbild von Wasserfällen. 1. Schweizer Landschaftskongress, Luzern, Schweiz, 24.08.2018

Robert Boes: Bedload transport and hydro-abrasive erosion at steep bedrock rivers and hydraulic structures. River Flow 2018 Intl. Conf. on Fluvial Hydraulics, Lyon-Villeurbanne, Frankreich, 07.09.2018

Robert Boes: FIThydro activities and challenges related to sediment management. 4th Regional Stakeholder Workshop, Augsburg, Deutschland, 10.09.2018

Robert Boes: Wasserkraftpotential in den (vergletscherten) Schweizer Alpen. SCCER-SoE Annual Conference, Horw, Schweiz, 13.09.2018

Robert Boes: Research and innovation in the hydropower domain. SCCER-SoE Annual Conference, Horw, Schweiz, 13.09.2018

Robert Boes: Entwicklung des Wasserbaus an der ETH Zürich. Wasserbausymposium, TU Graz, Österreich, 18.09.2018

Robert Boes: Ondes d'impulsion résultant du glissement de masses instables: État de la recherche ('Slide-generated impulse waves: state of research'). Swiss Committee on Dams Symposium, Montreux, Schweiz, 26.09.2018

Robert Boes: Dealing with sediments at hydropower schemes: design of bypass tunnels and desanding facilities. Hydro 2019 Conference, Gdansk, Polen, 17.10.2018

Robert Boes: WP2 Hydropower. Swiss Competence Center for Energy Research – Supply of Electricity (SCCER-SoE), Site visit 2018, Zürich, Schweiz, 24.10.2018

Robert Boes: Hybrid models: Fundamentals. Training Course on "Dam behaviour analysis with DamBASE software", Swiss Federal Office of Energy, Ittigen, Schweiz, 31.10.2018

Robert Boes: Bypass tunnels to route sediment around dams. Conference on "Sediment management in channel networks: from measurements to best practices". Bozen, Italien, 08.11.2018

Robert Boes: Geschiebedurchgängigkeit an Niederdruck-Wasserkraftanlagen – Überblick zu Massnahmenkonzepten. Fachtagung Wasserkraft „Bau, Betrieb und Instandhaltung von Wasserkraftwerken“, Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband (SWV), Olten, Schweiz, 13.11.2018

Robert Boes: WP4: Fine sediment transport in waterways and turbine monitoring. Workshop on SEDMIX - controlled fine sediment release through the power waterways using a mixing device, Olten, Schweiz, 20.11.2018

Robert Boes: Schweizer Wasserkraft in der Energiestrategie 2050 – quo vadis? Energy Day @ ETH, "Auf dem Weg in eine nachhaltige Energiezukunft", ETH Zürich, Zürich, Schweiz, 11.12.2018

Robert Boes: Podiumsdiskussion: Auf dem Weg in eine nachhaltige Energiezukunft, Energy Day @ ETH, ETH Zürich, Zürich, Schweiz, 11.12.2018

Pauline Bonnet, Amandine Sergeant: "Estimating the volume of capsizing icebergs with seismic data", Fall Meeting, American Geophysical Union, San Francisco, USA, 10.12.2018

Liekai Cao: Airborne Feature Matching Velocimetry for Surface Flow of Rivers. Riverflow 2018, Lyon, Frankreich, 07.09.2018

Francesco Caponi: The role played by plant roots on biogeomorphic feedbacks: a modeling approach, 2nd Meeting on Bar Morphodynamics. EDF R&D Lab Chatou, Chatou, Frankreich, 17.04.2018

Francesco Caponi: The role of vegetation uprooting on fluvial morphodynamics: A modeling approach, International Symposium in Ecohydraulics, IAHR and ISRS, Tokyo, Japan, 19.08.2018

Gregory Church: Rhone Glacier proglacial lake outlook and englacial reflectivity analysis using combined ground penetrating radar and seismic geophysical analysis. 22nd Alpine Glaciology Meeting, Chamonix, Schweiz, 01.03.2018

Dila Demiral: Hydro-abrasion at hydraulic structures and steep bedrock rivers. Meet & Share Your Research Day, D-BAUG, ETH Zürich, Zürich, Schweiz, 23.10.2018

Martin Detert: Development and Tests of a 3D Fish-Tracking Videometry System for an Experimental Flume. Riverflow 2018, Lyon, Frankreich, 05.09.2018

Frederic Evers: Submarine Mass Failure: Wave Generation by Granular Slides. International Conference on Coastal Engineering, ASCE, Baltimore, USA, 31.07.2018

David Felix: Forschungsaktivitäten der VAW (ETH Zürich) zum Umgang mit Sedimenten an Wasserkraftanlagen, Internationaler Erfahrungsaustausch über Feststoffhaushalt an Wasserkraftanlagen. Österreichs Energie, Wien, Österreich, 12.10.2018

David Felix: Real-time suspended sediment measurements at hydropower plant Fieschertal using LISST and Coriolis Flow- and Density Meter (CFDM), Particles in Europe Conference (PiE 2018). Sequoia Scientific Inc. und Instituto Hidrografico, Lissabon, Portugal, 15.10.2018

Daniel Farinotti, Liss M. Andreassen, and Huilin Li: IACS Working Group on ice thickness estimation – What have we achieved? POLAR 2018 - SCAR/IASC Open Science Conference; Davos, Schweiz; 19.-23.06.2018

Daniel Farinotti, Vanessa Round, and Matthias Huss: The worldwide hydropower potential of periglacial environments. Swiss Competence Center for Energy Research - Supply of Electricity (SCCER-SoE) Annual Conference 2018; Horw, Schweiz; 13.-14.09.2018

Daniel Farinotti: Climate change, glaciers, and some thoughts on our future". Commissioned talk for Sparinvest (Danish investment company aiming at de-investing from carbonintensive assets), Andermatt, Schweiz; 09.10.2018

Daniel Farinotti: Glaciers, water, and reservoirs: What will the future be like? Invited talk at the Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (eawag), Dübendorf, Schweiz; 18.11.2018

Daniel Farinotti, Harry Zekollari, and Matthias Huss: "Modelling the evolution of Alpine glaciers under the EURO-CORDEX RCM ensemble". 16th Swiss Geoscience Meeting; Bern, Schweiz; 30.11.-01.12.2018

Daniel Farinotti, Vanessa Round, and Matthias Huss: The global-scale hydropower potential of deglaciating areas". Invited presentation. American Geophysical Union fall meeting 2018; Washington D.C., USA; 10.-14.12.2018

Daniel Farinotti, Harry Zekollari, and Matthias Huss: Towards coupled ice flow - surface mass balance modelling of Alpine glaciers. American Geophysical Union fall meeting 2018; Washington D.C., USA.; 10.-14.12.2018

Martin Funk: Was ist mit unseren Gletschern los? Naturforschende Gesellschaft Oberwallis, Brig, Schweiz, 20.02.2018

Martin Funk: Recent instability of the glaciated Weissmies north face. 22nd Alpine Glaciology Meeting, Chamonix, Schweiz, 01.03.2018

Martin Funk: Modélisation de la vidange amorcée suivie de la débacle du lac glaciaire de Mauvoisin. Colloque du Giétroz, Le Châble, Schweiz, 15.06.2018

Martin Funk: Glaciology in Switzerland. Swiss-Japanese Field Course, Zürich, Schweiz, 27.08.2018

Martin Funk: Was passiert mit unseren Gletschern? Kiwanis Club Murtensee, Murten, Schweiz, 31.10.2018

Melchior Grab: Surveying the ice volume and bedrock topography with helicopter-borne GPR - toward a complete inventory of Swiss glaciers. 22nd Alpine Glaciology Meeting, Chamonix, Schweiz, 01.03.2018

Melchior Grab: Ice volume estimates of Swiss glaciers using helicopter-borne GPR – an example from the Glacier de la Plaine Morte. 17th Int. Conf. on Ground Penetrating Radar, Rapperswil, Schweiz, 21.06.2018

Melchior Grab: Gletscherbett- und Eisdickenbestimmung in den Schweizer Alpen. SCCER-SoE Annual Conference, Horw, Schweiz, 13.-14.09.2018

Dominik Gräff: "In-situ Measurements of Stick-Slip Motion at the Bed of an Alpine Glacier", 2018 Meet & Share your Day, Research Association of Scientific Staff at D-BAUG, ETH Zurich, Schweiz, 18.10.2018

Dominik Gräff: "In-situ Measurements of an Active Seismic Fault at the Bed of an Alpine Glacier", Swiss Geoscience Meeting, Swiss Academy of Sciences, Bern, Schweiz, 01.12.2018

Willi Hager: Flussbau in der Schweiz: Zukunft. Kulturerbetag, ETH Zürich, Zürich, Schweiz, 03.06.2018

Will J. Higson, Darrel A. Swift, Robert G. Bryant, and Daniel Farinotti: Annual and seasonal glacier dynamics at an overdeepened valley glacier tongue. European Geoscience Union General Assembly 2018, Wien, Österreich, 08.-13.04.2018

Benjamin Hohermuth: Air demand of bottom outlets: Insights from scale model tests and prototype measurements. Symposium Hydro Engineering, ICOLD 2018, Wien, Österreich, 03.07.2018

Benjamin Hohermuth: Fokus-Dialog Wasserkraft. Energy Day @ ETH, Zürich, Schweiz, 11.09.2018

Benjamin Hohermuth: Bottom Outlet Hydraulics. SCCER-SoE Annual Conference 2018, Horw, Schweiz, 14.09.2018

Matthias Huss: Global-scale hydrological response to future glacier mass loss. Kolloquium, Universität Zürich, Flims, Schweiz, 27.02.2018

Matthias Huss: Gletschersterben und Klimawandel. Tourismusforum Berg 4.0, Flims, Schweiz, 19.03.2018

Matthias Huss: Klimawandel und die Schweizer Gletscher. Mammut, Seon, Schweiz, 03.05.2018

Matthias Huss: Impact of climate change on glacier melt and water resources. CAS, Universität Genf, Genf, Schweiz, 05.06.2018

Matthias Huss: Klimawandel und die Schweizer Gletscher. Naturforschende Gesellschaft Uri, Altdorf, Schweiz, 05.06.2018

Matthias Huss: L'avancée et le recul des glaciers depuis le XVIIIème siècle. Colloque du Giétroz, Le Châble, Schweiz, 15.06.2018

Matthias Huss: Global-scale hydrological response to future glacier mass loss. POLAR 2018 - SCAR/IASC Open Science Conference; Davos, Schweiz; 19.-23.06.2018

Matthias Huss, and Daniel Farinotti: Seasonal prediction of European glacier mass balances using the Artic Oscillation Index. POLAR 2018 - SCAR/IASC Open Science Conference; Davos, Schweiz; 19.-23.06.2018

Matthias Huss: Klimawandel und die Schweizer Gletscher. Pädagogische Hochschule, Bern, Randa, Schweiz, 14.09.2018

Matthias Huss: Klimawandel und die Schweizer Gletscher. Gemeinde Kriens, Schweiz, 13.11.2018

Guillaume Jouvét: About a SPI submitted idea. Swiss Polar Day, Zürich, Schweiz, 04.04.2018

Guillaume Jouvét: Sun2Ice: Monitoring calving glaciers from solar-powered UAVs. POLAR18, Davos, Schweiz, 21.06.2018

Guillaume Jouvét: Ice motion: From first observation to state-of-the-art modelling. ENAC seminar serie, EPFL, Lausanne, Schweiz, 11.08.2018

Guillaume Jouvét: Monitoring of glacial processes in Northwest Greenland using UAVs. SLF, Davos, Schweiz, 15.11.2018

Adriano Lais: Hochwasserentlastungen mit Schachtüberfall. Lehrveranstaltung Ausgewählte Kapitel aus dem Wasserbau, HS 2018, ETH Zürich, Zürich, Schweiz, 29.11.2018

Fabian Lindner: "Seismic Analysis of the August 2017 Landslide on Piz Cengalo (Switzerland)", 2018 EGU General Assembly, European Geosciences Union, Wien, Österreich, 09.04.2018

Fabian Lindner: "High-frequency (> 10 Hz) Rayleigh-wave azimuthal anisotropy on Glacier de la Plaine Morte, Switzerland", TIDES Meeting, European Cooperation in Science and Technology, Prag, Tschechische Republik, 05.07.2018

Lukas Preiswerk: "What does ambient seismic noise tell us about glacial crevassing?" 6th General Assembly, European Seismological Commission, Valetta, Malta, 02.09.2018

Lukas Preiswerk: "What does ambient seismic noise tell us about glacial crevassing?" Swiss Geoscience Meeting, Swiss Academy of Sciences, Bern, Schweiz, 01.12.2018

Luisa Pruessner, Marcia Phillips, Martin Hoelzle, Michael Lehning, and Daniel Farinotti: "Near-surface ventilation as a key for modelling the thermal regime of coarse blocky rock glaciers". 5th European Conference on Permafrost; Chamonix, Frankreich; 23.06.-01.07.2018

Cristina Rachelly: Induzierte eigendynamische Flussaufweitungen. GESINUS (GERman-SINoUnsteadySediment transport group), Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Wasser und Gewässerentwicklung, Karlsruhe, Deutschland, 28./29.06.2018

Vanessa Round, Manuela Brunner, Daniel Farinotti, Astrid Bjørnsen Gurung, and Manfred Stähli: Multiple-purose use of hydropower dams in high-alpine areas. Nordic Water 2018; Bergen, Norwegen; 13.-15.08.2018

Tomas Saks, Erlan Azisov, Martina Barandun, Daniel Farinotti, Matthias Huss, Abdulkhamid Kayumov, Ruslan Kenzhebaev, Marlene Kronenberg, Horst Machguth, Yuri Tarasov, Ryskul Usabaliev, Andrey Yakovlev, and Martin Hoelzle: Central Asia's shrinking glaciers. Central Asia Climate Change Conference. Almaty, Kasachstan; 24.-25.01.2018

Isabella Schalko: Hazards due to large wood accumulations: Local scour and backwater rise. River Flow, Lyon, Frankreich, 06.09.2018

Amandine Sergeant: "Monitoring Greenland ice-sheet calving volumes with glacial earthquakes", 36th General Assembly, European Seismological Commission, Valetta, Malta, 02.09.2018

Annunziato Siviglia: A robust and efficient two-dimensional numerical model for the simulation of river pollutant and thermal Dynamics. IAHR European meeting, University of Trento, Trento, Italien, 12.06.2018

Annunziato Siviglia: Riverbed and surface composition adjustments in a gravel-bed river subject to repeated sediment bypass tunnel operations. SCCER-SoE Annual Conference, Luzern, Schweiz, 14.09.2018

Saeid S. Ashraf Vaghefi, Karim Abbaspour, Marc Fasel, Daniel Farinotti, Christian Huggel, and Anthony Lehmann: Runoff determination in glacierized basins, using the SWAT-GERM framework. Soil and Water Assessment Tool (SWAT) conference; Brüssel, Belgien; 19.-21.09.2018

Erik van Rooijen: TP2 Mesohabitat modeling: goals and differences with contemporary methods. Plenary "Lebensraum Gewässer", VAW ETH Zürich, Zürich, Schweiz, 08.05.2018

Lukas Vonwiller: Geschiebezugaben mit Kiesschüttungen und Auswirkungen von Geschiebereduktion. KOHS-Tagung, Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Olten, Schweiz, 20.03.2018

Volker Weitbrecht: Begradigen, Eindolen, Renaturieren, Revitalisieren. Volkshochschule Zürich, Zürich, Schweiz, 08.02.2018

Volker Weitbrecht: Driftwood accumulation probability, backwater rise and driftwood retention, 2nd Swiss-Japanese Symposium on Sediment Disaster Risk Management, SABO Department, Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Tokyo, Japan, 28.09.2018

Mauro Werder, Yuri M. Prohaska, Alexander Jarosch, and Daniel Farinotti. "The roughness of englacial R-channels as determined by laboratory and numerical experiments". Alpine Glaciology Meeting; Chamonix, Frankreich; 01.-02.03.2018

Mauro Werder: The roughness of englacial R-channels determined by a combined laboratory and numerical study. EGU General Assembly, Wien, Österreich, 09.04.2018

Mauro Werder: Parameters.jl: keyword constructors and default values for types. JuliaCon 2018, London, Grossbritannien, 09.08.2018

## A.4 Die VAW in den Medien

### a) Artikel über die VAW und ihre Arbeit

<b>Flavio Zwahlen</b>	Versuchs-Tsunami in Kiesgrube, ETH baut in Bülach einen See, Zürcher Unterländer, 14.04.2018
<b>Daniel Farinotti</b>	WWF Magazin (Swiss edition of the World Wildlife Fund magazine). Vom Sterben der Gletscher [From the death of glaciers]. Article by Philip Gehri, in German, French, and Italian, 01.06.2018
<b>Matthias Huss</b>	Ein Katastrophen-Jahr für die Gletscher droht. Zeitung, 20 min, 09.08.2018
<b>Matthias Huss</b>	Klimaschutz würde wenigstens die grossen Gletscher noch retten. Zeitung, Blick, 17.08.2018
<b>Andreas Bauder</b>	Gletscher gibt weitere Teile frei. Berner Oberländer. <a href="https://www.berneroberlaender.ch/region/oberland/der-gauligletscher-gibt-weitere-flugzeugteile-frei/story/17712991">https://www.berneroberlaender.ch/region/oberland/der-gauligletscher-gibt-weitere-flugzeugteile-frei/story/17712991</a> , 11.08.2018
<b>Andreas Bauder</b>	Hitzesommer setzt den Alpengletschern zu. dpa, 27.08.2018
<b>Andreas Bauder</b>	Gletscher verlieren massiv an Eis. dpa, 16.10.2018
<b>Thomas Zemp</b>	Weltweit erster Versuch: ETH simuliert Flutwelle in Kiesgrube, Tagesanzeiger, 02.10.2018
<b>Alois Feusi</b>	Gletschersturz in die Kiesgrube, NZZ, 02.10.2018
<b>Alois Feusi</b>	Wissenschaftler simulieren Gletschersturz in einer Bülacher Kiesgrube, NZZ online, 02.10.2018
<b>Daniela Schenker</b>	ETH simuliert gefürchtete Wellen in der Kiesgrube, Der Landbote, 02.10.2018

**b) Medienauftritte / -berichte**

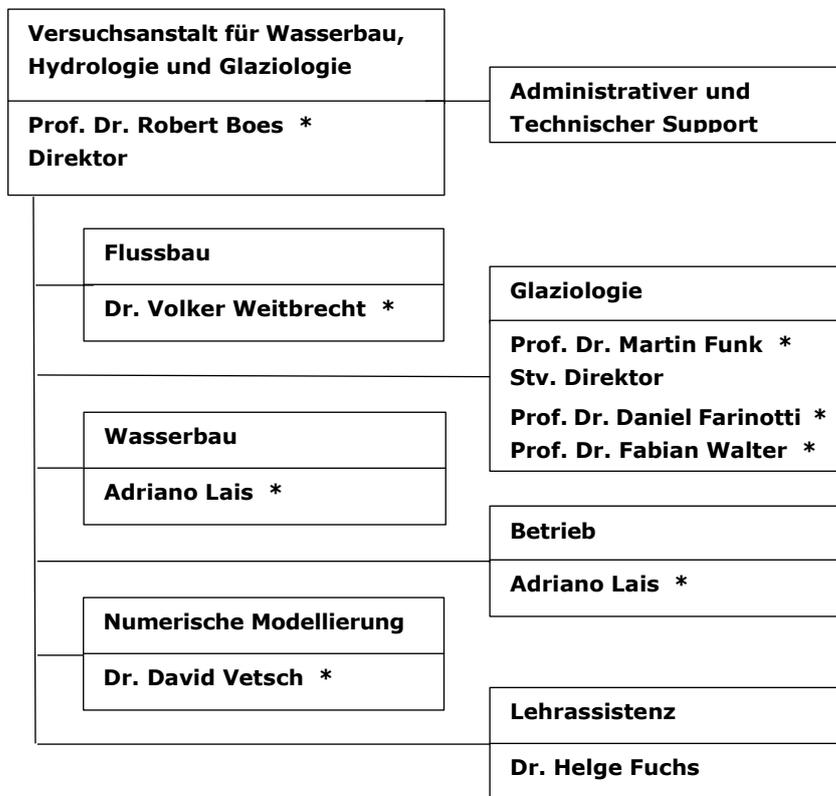
- Daniel Farinotti** Schweizer Radio und Fernsehen, 10 vor 10 (Swiss-german current affairs show). "Die Idee": Eistürme als Wasserspeicher ["The idea": Ice towers as water reservoirs]. Television interview related to the initiative "Ice Stupa: Artificial Glaciers of Ladakh". By Valentina De Vos, 19.01.2018
- Matthias Huss** Gletscherschwund – die Situation ist prekär. Radio / TV, Südostschweiz, 19.03.2018
- Helge Fuchs** Massnahmen zur Gewährleistung eines schonenden Fischabstiegs an Laufwasserkraftwerken - Schweizer Fallstudien, "Rundschau", Schweizer Fernsehen (SRF), 16.05.2018
- Andreas Bauder** Schmelzende Gletscher. SRF, Tagesschau.  
<https://www.srf.ch/sendungen/tagesschau/abgaenge-bei-raiffeisen-post-ruecktritt-rekordsieger-brasilien>, 16.06.2018
- Andreas Bauder** CCTV State TV of China.  
<http://tv.cctv.com/2018/08/21/VIDEo8rFmPpRm2DawXK3gRXX180821.shtml>, 21.08.2018
- Andreas Bauder** CCTV State TV of China.  
<http://tv.cctv.com/2018/08/22/VIDERf1OE5UZoVfOk76qCrP5180822.shtml>, 22.08.2018
- Andreas Bauder** CCTV State TV of China.  
<http://tv.cctv.com/2018/08/23/VIDEzAUaMeHLVaBfnvyKtLIK180823.shtml>, 23.08.2018
- Andreas Bauder** CCTV State TV of China.  
<http://tv.cctv.com/2018/08/22/VIDECrgyeA2HojfousybkDGZ180822.shtml>, 22.08.2018
- Andreas Bauder** Hitzesommer setzt den Alpengletschern zu. WDR 5 (Radio), Wissenschaftssendung Quarks, 27.08.2018
- Matthias Huss** Condamné, le glacier de la Plaine Morte pourrait redevenir un alpage fleuri dans les années 70 et 80 de ce siècle. TV, Canal 9, 06.09.2018
- Helge Fuchs** The Big Splash - Versuchs-Tsunami in der Kiesgrube, Spiegel Online, 03.10.2018

- Matthias Huss** Um über 2,5% sind die Gletscher im vergangenen Jahr geschmolzen. TV, SRF, Tagesschau, Hauptausgabe, 16.10.2018
- Matthias Huss** La fonte des glaciers suisses accentuée par l'été caniculaire. Radio, RTS, 16.10.2018
- Matthias Huss** L'état de santé des glaciers suisses après la canicule. Radio, RTS, CQFD, 17.10.2018
- Helge Fuchs** Wie gross ist die Gefahr durch Alpensee-Tsunamis? Spiegel Online, 01.11.2018
- Matthias Huss** Bergwelt Schweiz: Aletschgletscher – Das grosse Schmelzen. TV, SRF, mySchool, 05.11.2018
- Matthias Huss** Et quand les glaciers suisses auront disparu. Radio, RTS, CQFD, 13.11.2018
- Matthias Huss** Schweiz ohne Gletscher? TV, ZDF, Nano, #11.12.2018
- Fabian Walter** Vivre en zone Rouge, Radio Television Suisse, Temps Present, 22.11.2018

**c) Weitere Medienpräsenz oder Öffentlichkeitsarbeit**

<b>David Felix</b>	Hydro-abrasive erosion in Pelton turbines: monitoring, prediction and mitigation, <a href="https://www.spotlight-esc.ethz.ch/2018/05/30/hydro-abrasive-erosion-in-pelton-turbines-monitoring-prediction-and-mitigation/">https://www.spotlight-esc.ethz.ch/2018/05/30/hydro-abrasive-erosion-in-pelton-turbines-monitoring-prediction-and-mitigation/</a> , 30.05.2018
<b>Robert Boes, Willi Hager</b>	Kulturerbe an der ETH - Kulturerbe und Forschung", <a href="https://www.kulturerbe.ethz.ch/">https://www.kulturerbe.ethz.ch/</a> , 03.06.2018
<b>Dominik Graeff</b>	ASB Exkursion (Association of Scientific Staff der ETH Zürich) zum Rhonegletscher: 10 Teilnehmer, 28.07. und 29.07.2018
<b>Lukas Schmocker, Robert Boes</b>	Design Optimization of Desanding Facilities for Hydropower Schemes, <a href="https://www.spotlight-esc.ethz.ch/2018/07/18/design-optimization-of-desanding-facilities-for-hydropower-schemes/">https://www.spotlight-esc.ethz.ch/2018/07/18/design-optimization-of-desanding-facilities-for-hydropower-schemes/</a> , 18.07.2018
<b>Lukas Schmocker, Robert Boes</b>	ETH experimentiert mit 7-Tonnen-Schlitten am Risiko der Stauseen, Nau Media AG ( <a href="http://www.nau.ch">www.nau.ch</a> ), 01.10.2018
<b>Lukas Schmocker, Robert Boes</b>	Watching the big splash - media visit of the impulse wave experiment, SCCER-SoE ( <a href="http://www.seismo.ethz.ch/static/sccer-soe/videos/html/impulswellen.html">http://www.seismo.ethz.ch/static/sccer-soe/videos/html/impulswellen.html</a> ), 02.10.2018
<b>Daniel Farinotti</b>	Exkursion Rhonegletscher, Spar-Invest, 30 Teilnehmer, 09.10.2018
<b>Andreas Doessegger</b>	Forschungsstandort Schiffmühle, Plusminus (regionalwerke AG, Baden), 01.11.2018

## A.5 Organigramm



\* Mitglied der Institutsleitung