

JAHRESBERICHT 2016

ANNUAL REPORT 2016

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

Direktor: Prof. Dr. Robert Boes

Hausanschrift:

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

Titelbild: Hybride Modellierung: Auswirkungen von Geschiebeanreicherung, untersucht im numerischen und physikalischen Modell

Vorwort

Die schweizerische Wasserkraft steckt seit geraumer Zeit in ihrer schwersten Krise seit dem 2. Weltkrieg. Dies hat auch Auswirkungen auf unser Institut: Einerseits werden kaum Investitionen in Neu- und Ausbauten getätigt, was sich bei uns in einer schwachen Nachfrage nach Modellversuchen für schweizerische Wasserkraftprojekte ausdrückt; andererseits wurde bereits vor Jahren der Zugang zu Forschungsmitteln im Bereich der Wasserkraft durch ersatzlose Streichung des *swisselectric research* Förderinstruments deutlich erschwert. In den Bereichen Hochwasserschutz und Naturgefahrenprävention ist erfahrungsgemäss das Interesse an Forschung und Entwicklung in den ersten Jahren nach einem grossen überregionalen Ereignis hoch, geht dann aber kontinuierlich zurück. Das letzte solche Grossereignis war in der Schweiz im Jahr 2005 und liegt damit auch schon wieder gut elf Jahre zurück.

Wer jetzt glaubt, mit einem stagnierenden inländischen Bedarf in unseren beiden Kerngebieten des Nutz- bzw. Schutzwasserbaus wären daher schwierige Zeiten für die VAW angebrochen, der täuscht sich zum Glück. Ein weiteres wichtiges Standbein des Wasserbaus in der Schweiz und international ist nämlich die Gewässerrevitalisierung, die spätestens mit der Revision des Schweizerischen Gewässerschutzgesetzes im Jahr 2011 auch bei uns vollständig angekommen ist. Hochwasserschutzprojekte sind heutzutage nur mit einer deutlichen Verbesserung der Gewässerökologie genehmigungsfähig, und unter den Stichworten "Sanierung Wasserkraft" erlebt die Schweizer Energiebranche zwar keine Sanierungswelle der Hauptkomponenten wie Sperre, Triebwasserweg und Zentrale aus konstruktiv-wasserbaulicher Sicht, dafür aber eine Anpassung der Werke zur Behebung der gewässerökologischen Defizite. Dazu zählen insbesondere die Fischdurchgängigkeit, die Wiederherstellung des Sedimentkontinuums, die Minderung von Schwall und Sunk und die Anpassung von Dotierwasserabgaben, wo immer mit vertretbarem Aufwand zu rechtfertigen. All dies bedarf neuer Lösungen, an denen in spannenden Forschungs- und Entwicklungsprojekten auch an der VAW gearbeitet wird, was u.a. in diesem Jahresbericht zum Ausdruck kommt. Die Tatsache, dass in gut zehn Jahren eine regelrechte Welle an Neukonzessionierungen von grossen Schweizer Wasserkraftwerken beginnt, deutet bereits an, dass auch der konstruktive Wasserbau nicht totgesagt ist, sondern dass das Erhalten des Knowhows in diesem Fachgebiet grosse Bedeutung hat; nicht zuletzt in Anbetracht der zentralen Rolle, welche die Wasserkraft in der Energiestrategie 2050 spielt. In diesem Zusammenhang sind sogar neue grosse Speicheranlagen im periglazialen Schweizer Alpenraum durchaus vorstellbar bzw. bereits in Planung.

Die Wasserkraft ist weltweit mit einem Anteil an der Stromerzeugung von gesamthaft 17 % bzw. von 73 % unter den erneuerbaren Energieformen führend, und international ist dementsprechend eine Vielzahl an Grossprojekten im Gange, auch mit Schweizer Beteiligung im Baubereich und in der Elektromechanik. Dass auch unsere Expertise diesbezüglich geschätzt wird, davon können Sie sich, geschätzte Leserinnen und Leser, auch in diesem Jahresbericht ein Bild machen. So haben wir z.B. durch Optimierungen mittels Modellversuchen zum Gelingen von zwei Grossprojekten in Äthiopien und Pakistan beitragen können. Die Zukunft auch in diesem Kernbereich unserer Tätigkeiten ist meines Erachtens vielversprechend.

Zürich, im April 2017

Prof. Dr. Robert Boes

INHALT

1.	Forschung	7
1.1	Grundlagenforschung	7
1.2	Angewandte Forschung	9
1.3	Ausgewählte Projekte und Aufträge	13
1.3.1	Hydraulik	13
1.3.2	Konstruktiver Wasserbau	18
1.3.3	Flussbau	26
1.3.4	Numerische Modellierung	33
1.3.5	Glaziologie	38
2.	Lehre	43
2.1	Professur für Wasserbau und affillierte Lehraufträge	43
2.2	Lehraufträge für Glaziologie an der ETH Zürich	54
3.	Veranstaltungen	56
3.1	Erstes BASEMENT Anwendertreffen	56
3.2	Workshop "Schwemmholz an Hochwasserentlastungen von Stauanlagen"	56
3.3	Workshop "Hydroabrasive Erosion"	58
3.4	Institutsausflug	59
3.5	18. Treffen junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler deutschsprachiger Wasserbauinstitute (JuWi-Treffen)	60
3.6	Nationaler Zukunftstag an der ETH Zürich	61
3.7	Besuche und Führungen	61
3.8	Öffentliche Kolloquien	63
3.9	Seminar für Doktorierende	64
3.10	Fachgespräche Glaziologie	65
4.	Personelles	67

ANHANG

A.1	Kommissionen und Mitgliedschaften; Experten- und Gutachtertätigkeit	71
A.2	Publikationen	76
A.3	Vorträge	88
A.4	Die VAW in den Medien	97
A.5	Organigramm der VAW	99

1. FORSCHUNG

1.1 Grundlagenforschung

Projekte Hydraulik

Dreidimensionale Impulswellen

Hydraulik von dreidimensionalen Deichbrüchen

William Froude und die Froudezahl

Projekte Konstruktiver Wasserbau

Aeration and two-phase flow characteristics of bottom outlets

Optimierung verschleissfester Materialien an Sedimentumleitstollen und wasserbaulichen Anlagen

Einfluss von Schwebstoffen auf den Verschleiss und den Wirkungsgrad von Peltonturbinen

Entsander von Wasserkraftanlagen

Gestaltung von Spülauslässen

Strahleinschnürung und Wurfstrahlcharakteristik bei teilgeöffneten Auslässen mit nachgeschaltetem Skisprung

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

Projekte Flussbau

Sediment transport measurements with geophone sensors (abgeschlossen)

Geschiebeanreicherung in Talflüssen im Rahmen des Forschungsprogramms "Wasserbau und Ökologie" – Physikalische Modellierung

Schwemmholz-Management an Fliessgewässern im Rahmen des Forschungsprogramms "Wood Flow"

Entwicklung der Software "BASEGRAIN" zur automatischen 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

Projekte Numerische Modellierung

Methoden für die Analyse des Talsperrenverhaltens

Wiederherstellung der Geschiebedurchgängigkeit an alpinen Stauanlagen – Einfluss auf Morphologie, Ökologie und Hochwassersicherheit im Rahmen des Forschungsprogramms "Wasserbau und Ökologie"

Unsicherheitsanalyse bei der Modellierung von Damnbrüchen

Eco-morphodynamic modelling for gravel bed rivers

Geschiebeanreicherung in Talflüssen im Rahmen des Forschungsprogramms "Wasserbau und Ökologie" – Numerische Modellierung

Adequate sediment handling at high-head hydropower plants to increase scheme efficiency - Design optimization of Alpine desanding facilities

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

BASEMENT – Weitere Entwicklung 2014-2018

Projekte Glaziologie

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

UAV photogrammetry to monitor the calving front of Bowdoin glacier

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

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)

Subglacial Controls on the Short Term Dynamics at the Margins of the Greenland Ice Sheet: Seismic experiments

1.2 Angewandte Forschung

Aufträge Konstruktiver Wasserbau

Salini Impregilo S.p.A., Italien:

Koyscha Hydropower Project, Äthiopien: Physikalische Modellversuche zu den Mittelauslässen der Staumauer und zum Felskolk

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz):

Stauanlage Höngg: Physikalische Modellversuche zu der Gesamtsanierung der Wehranlage, der Fischaufstiegshilfe und dem Dotierwasserkraftwerk

Hochdruckkraftwerk am Diesbach AG, Diesbach, Kanton Glarus:

Implikation einer Totalsanierung des Kraftwerks auf die Wasserfälle Diesbach, Monitoring der Wasserfälle und Gutachten zum kritischen Wasserfallbild

TIWAG-Tiroler Wasserkraft AG, Österreich:

Kraftwerk Kaunertal: Überwachung der Sedimentbelastung an Turbine 5 zur Gewährleistung der Betriebssicherheit, Trübungsmessung und Ermittlung der Verschleissbelastung im Zuge der Seeentleerung Gepatsch (abgeschlossen)

ILF Consultants Inc., USA:

Mud mountain Dam 9-foot tunnel re-armoring, Abrasionsberechnungen und Empfehlungen zum Konzept der Stollenauskleidung

Stadt St.Gallen, Tiefbauamt:

Wirbelfallschacht Wiesenbach Ost: Hydraulische Berechnungen und Beurteilung des Überlastfalls

Salini Costruttori S.p.A., Italien:

Grand Ethiopian Renaissance Dam, Äthiopien: Physikalische Modellversuche zu den Grundablässen der Staumauer aus Walzbeton und zum Felskolk im Kolksee (abgeschlossen)

Saman Corporation, Republik Korea:

Patrind Hydropower Project, Pakistan: Physikalische Modellversuche zur Sedimentbewirtschaftung an der Wasserkraftanlage (abgeschlossen)

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz):

Stauanlage Höngg: Physikalische Modellversuche zum Geschiebeeintrag in die Dachräume des Wehrs (abgeschlossen)

zb Zentralbahn AG, Stansstad, Kanton Nidwalden:

Tunnel Engelberg: Gutachten zur Hydraulik der Berg- und Mischwasserleitung (abgeschlossen)

Aufträge Flussbau

Limmatkraftwerke AG, Baden:

Hydraulische Modellversuche zur Wirbelröhre am Kraftwerk Turgi

Nagra (Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle), Wettingen:

Literaturrecherche zum Sedimenttransport unter Druckabfluss bei adversem Gefälle

Umweltdepartement des Kantons Schwyz, Amt für Wasserbau:

Beurteilung der Sanierungspflicht der Etzelwerk AG betreffend den Geschiebehaushalt der Sihl

Kanton Luzern, Abteilung Verkehr und Infrastruktur (vif):

Hydraulische Modellversuche zum Einlaufbauwerk des Hochwasserentlastungsstollens am Würzenbach bei Luzern

Bundesamt für Umwelt, Abteilung Wasser:

Hydraulische Grundlagenversuche und numerische Simulationen zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Geschiebefracht und Morphodynamik in Kiesflüssen

Kanton Luzern, Abteilung Verkehr und Infrastruktur (vif):

Projektreview Hochwasserschutz und Revitalisierung Reuss

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

Drohnenbasierte Vermessung der Oberflächengeschwindigkeiten an der Thur und der Töss

Einwohnergemeinde Alpnach und Bundesamt für Umwelt, Abteilung Gefahrenprävention

Hydraulische Modellversuche zur Stabilität der Sperrentreppe an der Kleinen Schliere im Bereich der Gemeinde Alpnach

Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Deutschland:

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

Gemeinde Kriens:

Schwemmholzgutachten Renggbach (abgeschlossen)

Departement für Verkehr, Bau und Umwelt des Kantons Wallis:

Hydraulische Modellversuche an der Rhone im Bereich Brigerbad

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

Departement für Verkehr, Bau und Umwelt des Kantons Wallis:

Numerische Modellversuche an der Rhone im Bereich Brigerbad

Bundesamt für Umwelt, Abteilung Gefahrenprävention:

EXAR – Grundlagen Extremhochwasser Aare-Rhein; Beratung numerische Modellierung

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 des Glacier du Giétro und Massenbilanz des Glacier de Corbassière

Kraftwerk Mattmark AG, Sion, Kanton Wallis:
Hydrologie und Gletscherveränderungen im Einzugsgebiet Mattmark

Dienststelle für Wald und Landschaft, Kanton Wallis:
Überwachung von potentiell gefährlichen Gletschern

Amt für Wald und Naturgefahren, Kanton Graubünden:
Überwachung des Cambrenagletschers

Stadtpolizei Zürich:
Unterstützung bei der Beurteilung der Tragfähigkeit von gefrorenen Seen

Jungfraubahnen AG:
Zu erwartende Änderungen am Grossen Aletschgletscher und an den beiden Hängegletschern Mönch-Süd und Eiger-West in diesem Jahrhundert

Bundesamt für Umwelt, Abteilung Gefahrenprävention, MeteoSchweiz im Rahmen von GCOS Schweiz, Schweizerische Akademie der Wissenschaften:
Glacier Monitoring in Switzerland (GLAMOS)

Bundesamt für Umwelt, Abteilung Hydrologie:
Synthesebericht Hydro-CH2018, Kapitel Gletscher und Schnee

1.3 Ausgewählte Projekte und Aufträge

1.3.1 Hydraulik

Dreidimensionale Impulswellen

Forschungsprojekt: Schweizerischer Nationalfonds (SNF)

Leitung: Prof. em. Dr. Willi H. Hager

Doktorand: Frederic M. Evers

Erdrutsche, Bergstürze, Gletscherabbrüche und Schneelawinen können hohe Wellen in natürlichen Seen und Staubecken auslösen. Diese auch als Megatsunamis bezeichneten Impulswellen können zur Überflutung von Uferbereichen oder zum Überströmen von Stauanlagen führen. Für angrenzende oder flussabwärts gelegene Siedlungen und Infrastruktureinrichtungen bedeutet dies ein erhebliches Gefährdungspotential. Die hydraulischen Prozesse, die zur Entstehung von Impulswellen führen, sind komplex und hochgradig turbulent. Sie umfassen die Übertragung der kinetischen Energie der Rutschmasse auf den Wasserkörper unter erheblichem Lufteintrag und somit die Interaktion von drei Phasen. Ziel des Forschungsprojekts ist es, eine Beschreibung des räumlichen Wellenausbreitungsprozesses auf Basis ausgewählter Charakteristiken, wie Wellenhöhe oder -amplitude, in Abhängigkeit der relevanten Rutschparameter zu ermitteln.

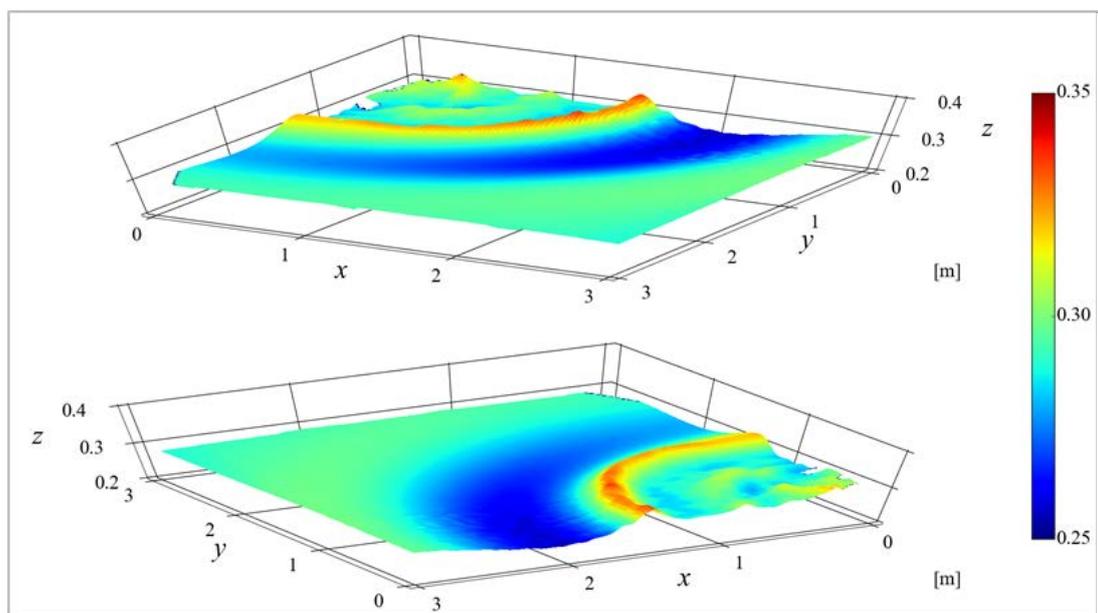


Abb. 1: Videometrisch aufgezeichnete Momentaufnahme eines Impulswellenzugs im VAW-Wellenbecken

Die im Rahmen der ersten Messserie bereits 2015 mit einem videometrischen Messsystem aufgezeichneten Daten (Abb. 1) wurden im vergangenen Jahr systematisch ausgewertet. Hierbei war es notwendig, weitgehend automatisierte Verfahren zu entwickeln, um die hohe räumliche und zeitliche Dichte der Messdaten zielführend und effizient in empirische Gleichungen zur Beschreibung einzelner Wellencharakteristika zu überführen. Neben der Datenauswertung wurde noch eine zweite Messserie durchgeführt, bei der zusätzlich zu den

bisherigen Parametern noch die Rutschbreite variiert wurde. In Abb. 2 sind die mit einer Gleichung zur Beschreibung der Wellenhöhe berechneten Werte den Messergebnissen zweier Versuche gegenübergestellt. Da beide Versuche mit Rutschen gleicher Grössenordnung je Breitereinheit durchgeführt wurden, ist aus der Abbildung der Einfluss der Rutschbreite in einer dreidimensionalen Umgebung ersichtlich: Während in zweidimensionalen Wellenkanälen mit einer Breite von 0.5 m bzw. 1.0 m die Rutsche mit der entsprechenden Breite jeweils Wellen mit identischen Eigenschaften erzeugen, nimmt in einem dreidimensionalen Becken die Wellenhöhe mit der Rutschbreite zu. Neben der Wellenhöhe wurden die Messdaten auch hinsichtlich weiterer Wellencharakteristika wie der Wellenamplitude und -periode ausgewertet, um eine Anschlussfähigkeit zu Gleichungen, die den Überschwappvorgang an einer Staumauer beschreiben, zu ermöglichen.

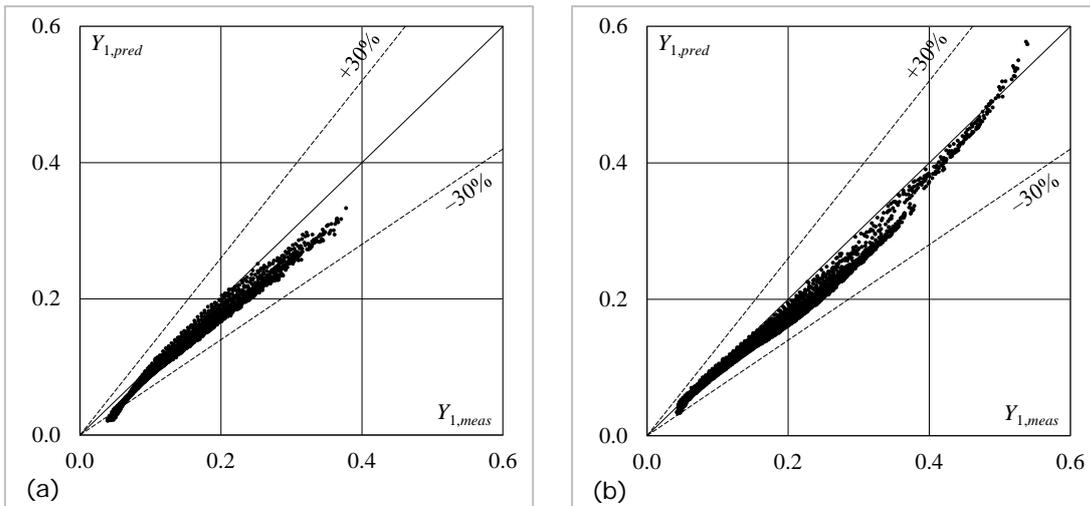


Abb. 2: Vergleich zwischen gemessener und berechneter relativer Wellenhöhe für jeweils einen einzelnen Versuch mit der Rutschbreite (a) 0.5 m und (b) 1.0 m

Hydraulik von dreidimensionalen Deichbrüchen

Forschungsprojekt: Schweizerischer Nationalfonds (SNF)

Leitung: Prof. em. Dr. Willi H. Hager

Doktorand: Pierre-Jacques Frank

Deiche und Dämme sind ein wichtiger Bestandteil jeder modernen Infrastruktur. Flussdeiche schützen die Bevölkerung und Infrastruktur vor Hochwasser, während Erddämme dem Einstau von Reservoirs dienen, u.a. zur Energieerzeugung, zur Bewässerung, zur künstlichen Beschneidung oder als Retentionsfläche. Grosse Hochwasserabflüsse erhöhen das Bruchrisiko und somit das Schadenspotential. Jüngste Deichbrüche verdeutlichen den Bedarf nach einem besseren Verständnis des Deichbruchprozesses, um Risiken zu quantifizieren, Notfallplanungen zu erstellen und die Bevölkerung im Gefahrenfall zu warnen. Trotz jüngster Fortschritte ist der Wissensstand zum Bruchprozess immer noch gering.

Dieses Projekt wurde Ende 2012 begonnen und Ende 2016 erfolgreich abgeschlossen. Darin wird der dreidimensionale (3D), überströmte Deichbruch für homogene Deiche aus nichtkohäsivem Sediment ohne Dichtungselemente untersucht. Nach Vorversuchen zur Optimierung des Versuchsstands und des photogrammetrischen Systems wurden die Modellgrenzen systematisch geprüft: (1) Einfluss der Durchsickerung, (2) Wiederholbarkeit, (3) Symmetrie des Halbmodells, und (4) Froude-Ähnlichkeit. Anschliessend wurde der Einfluss verschiedener Parameter bestimmt: (1) Durchfluss, (2) Korngrösse, (3) Initial-Breschenbreite, (4) Deichquerschnitt, (5) mobiles Bett, (6) Wasserspiegeloberfläche, (7) Reservoirvolumen und -form. Es wurden die Hydrographen und die Breschentopographien ermittelt und für die Datenanalyse zusammengeführt. Als wesentliche Kenngrössen für den Deichbruch wurden die Stautiefe, die Grösse der Wasserfläche, der Deichquerschnitt und der Zufluss ermittelt. Die Ergebnisse beinhalten dimensionslose Beziehungen zur Beschreibung des Bruchprozesses.

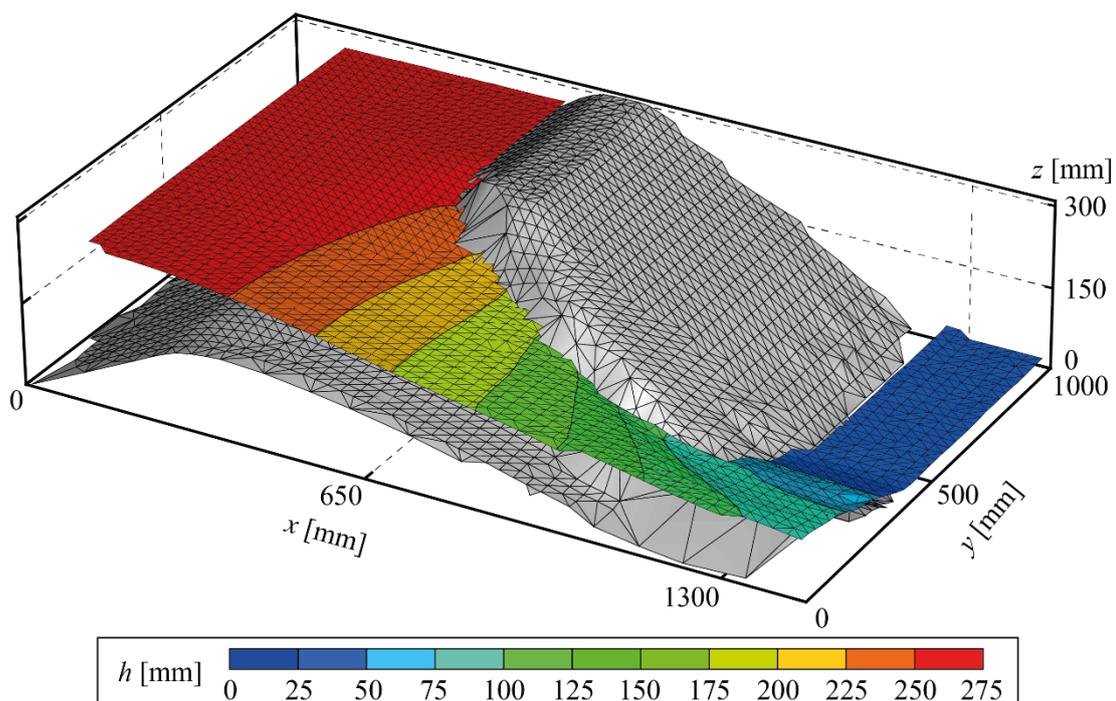


Abb. 3: Triangulierte photogrammetrische Position des 3D-Wasserspiegels $h(x, y, z)$ von Kanalsohle aus gemessen mittels weiss gefärbtem Wasser; Sedimenttopographie in Grau

2016 wurde das photogrammetrische Messsystem angewandt, um die 3D-Wasserspiegeloberfläche des weiss gefärbten Wassers und dessen Inklination während des Deichbruchs zu ermitteln (Abb. 3). Hervorzuheben ist zudem die Zusammenarbeit mit dem Institut für Dynamische Systeme und Regelungstechnik der ETH Zürich zur Entwicklung der Pumpenregulierung. Damit lässt sich ein simuliertes Reservoir-Volumen zusätzlich zum physikalischen Reservoir hinzufügen. Diese neuartige Vorgehensweise ermöglicht einen Durchbruch in der Beschreibung der wesentlichen Deichbruch-Parameter.

Zusammenfassend wurden deshalb vier wesentliche Neuerungen eingeführt: (1) Durchströmte 3D Breschentopographie, (2) Pumpenregulierung zum Hinzufügen eines simulierten Reservoir-Volumens, (3) Anwendung der Ähnlichkeit nach Froude, und (4) Gleichung für maximalen Breschenausfluss basierend auf Modellversuchen. Die Doktorarbeit mit den Forschungsergebnissen wurde im Dezember 2016 veröffentlicht.

William Froude und die Froudezahl

Forschungsprojekt: VAW

Leitung: Prof. em. Dr. Willi H. Hager

Die Froudezahl beschreibt Abflüsse in offenen Gerinnen durch das Verhältnis der lokalen Fließgeschwindigkeit V zur Wellenfortpflanzungs-Geschwindigkeit c . Im Rechteckkanal ist die Froudezahl gleich $F = V/(gh)^{1/2}$ mit h als Wassertiefe und g als Gravitationskonstante; in anderen Profilen sind kompliziertere Ausdrücke relevant. Der Vorschlag zu dieser Namensgebung stammt vom deutschen Schiffbauingenieur Moritz Weber (1871-1951). Ohne die ausserordentlichen Verdienste Froudes um die Entwicklung der Modelltechnik zur Ermittlung etwa des Widerstands von Schiffen im hydraulischen Labor zu mindern, wird festgehalten, dass Froude (Abb. 4) mit der nach ihm benannten Zahl nichts zu tun hat.

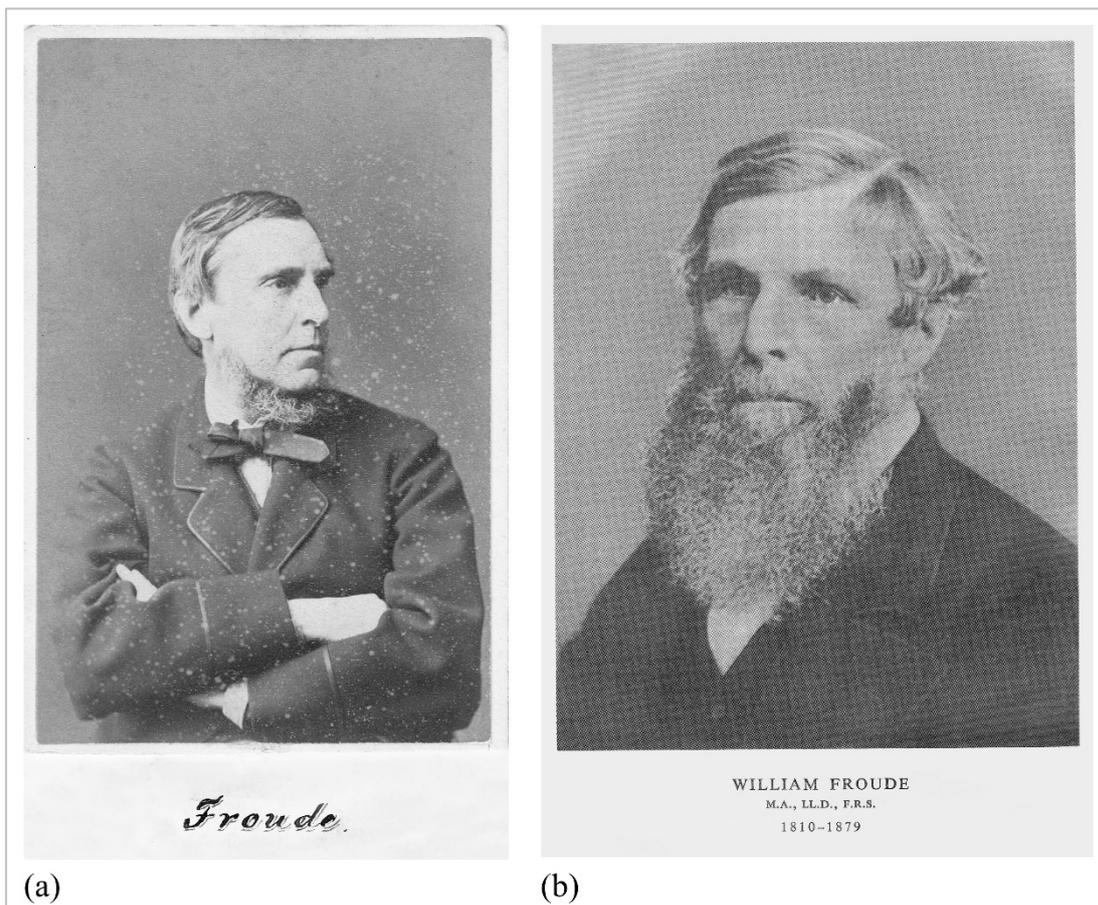


Abb. 4: William Froude um (a) 1860, (b) 1875 (Hager und Castro-Orgaz 2016)

Die beiden Franzosen Adhémar Barré de Saint-Venant (1797-1886) und Joseph V. Boussinesq (1842-1929) sind die eigentlichen Begründer des Konzepts der Froudezahl. De Saint-Venant hat bereits vier Jahre vor der Publikation von Froude im Jahr 1874 festgestellt, dass zwischen dem so genannt strömenden (régime fluvial) und schiessenden (régime torrentiel) Abflusstyp zu unterscheiden ist. Zudem wies er auf die entsprechenden Berechnungsrichtungen hin, wonach bei $F < 1$ gegen und bei $F > 1$ in die Fliessrechnung fortzuschreiten sei. Dieses wichtige Konzept hat bis heute keine Änderung erfahren. De Saint-Venant zieht diese Schlüsse anhand der sogenannten Flachwasser- oder eben der de Saint-Venant-Gleichungen. Dieses nicht-lineare System partieller Differentialgleichungen hat de Saint-Venant zugleich für einen Spezialfall vollständig gelöst. Werden nämlich die beiden Quellenterme Kanalgefälle und Reibungsgefälle einander gleichgesetzt, so ergibt sich die allgemeine Lösung, anhand derer verschiedene hydraulische Probleme einfach zu lösen sind. Näherungsweise entsteht diese Vereinfachungen bei relativ kleinen Gefällen um rund 1%.

Es soll keineswegs die universell gebrauchte Froudezahl durch einen anderen Namen ersetzt werden. Vielmehr soll auf diese falsche Namensgebung aus didaktischen und forschungstechnischen Gründen hingewiesen werden, da Froude zur Kanalhydraulik keinen Beitrag geleistet hat. Offensichtlich hat der Schiffsbauingenieur Weber diesen Fakt übersehen.

1.3.2 Konstruktiver Wasserbau

Optimierung verschleissfester Materialien an Sedimentumleitstollen und wasserbaulichen Anlagen

Forschungsprojekt: *swisselectric research*

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz)

Bundesamt für Energie (BFE)

cemsuisse

Fondazione Lombardi Ingegneria

Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB)

Leitung: Prof. Dr. Robert Boes

Betreuung: Dr. Ismail Albayrak

Doktorandin: Michelle Müller-Hagmann

Für ein nachhaltiges und effizientes Sedimentmanagement an Staurationanlagen können Sedimentumleitstollen (englisch: Sediment Bypass Tunnel, SBT) einen wichtigen Beitrag leisten. Sie leiten sedimentreiche Zuflüsse um die Sperre herum in den Unterlauf ab und vermögen so, die Speicherverlandung zu verzögern. Gleichzeitig stellen sie den durch den Bau der Sperre gestörten Sedimenttransport wieder her und reduzieren so zahlreiche Probleme wie Erosion, Degradierung der Morphologie und Reduktion der Habitatsqualität bis hin zu Nährstoff- und Sedimentdefiziten in Küstenregionen.

Zur optimalen Steuerung von SBTs ist eine Echtzeitüberwachung nicht nur der hydraulischen Grössen, sondern auch des Sedimenttransports erforderlich. Letzterer umfasst Schwebstoffe und Geschiebe und kann mittels Trübungssensoren bzw. Geophonanlage überwacht werden. Da die Geschiebemessung mittels Geophon stark von der Anlagenkonstruktion, den Sedimenteigenschaften und den hydraulischen Betriebsbedingungen abhängt, erfordert diese Messtechnik eine standortspezifische Kalibrierung, die aus Kostengründen zu Beginn des Projekts im Labor durchgeführt wurde. Die mit der Laborkalibrierung geschätzten Geschiebefrachten für den SBT Solis lagen jedoch deutlich unter den Erwartungswerten, weshalb Zweifel an ihrer Übertragbarkeit auf die Anlage im Feld aufkamen.

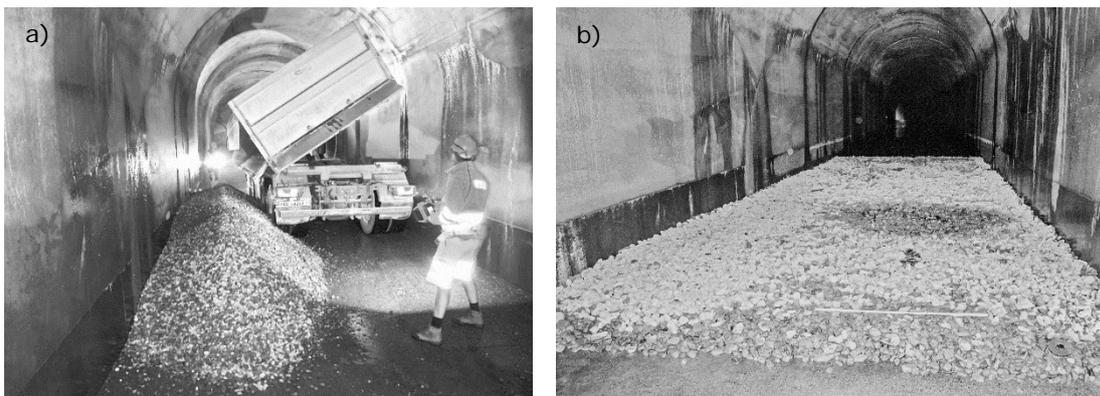


Abb. 5: a) Abladen des Materials mittels Seitenkipper, der aus Platzgründen rund einen Kilometer rückwärts durch den unbeleuchteten Stollen zum Versuchsaufbau fahren musste; b) eingebrachte Sedimentprobe mit Durchmesser Grösse 32-63 mm (Blick in Fliessrichtung)

Darum erfolgte zusätzlich eine Feldkalibrierung, bei der drei Versuche mit unterschiedlichen gleichförmigen und gemischtkörnigen Sedimentproben im SBT Solis durchgeführt wurden (Abb. 5a und b). Die Resultate bestätigten die Tendenz der Laborkalibrierung; sie zeigten, dass die mit der Feldkalibrierung abgeschätzten Geschiebefrachten entgegen den Erwartungen nochmals niedriger lagen.

Einfluss von Schwebstoffen auf den Verschleiss und den Wirkungsgrad von Peltonturbinen

Forschungsprojekt: *swisselectric research*
Bundesamt für Energie (BFE)
Gommerkraftwerke AG (gkw)

Leitung: **Prof. Dr. Robert Boes**

Betreuung: **Dr. Ismail Albayrak**

Doktorand: **David Felix**

Feinsedimente, die im Triebwasser von Hoch- und Mitteldruckwasserkraftanlagen enthalten sind, können zu Abrasion an Pelton- und Francisturbinen führen. In der Folge treten in der Regel auch Sekundärschäden infolge Kavitation auf, und der Turbinenwirkungsgrad sinkt. Dies kann erhebliche Unterhaltskosten und Minderproduktion verursachen. Bei grossen Fallhöhen sowie mit harten, kantigen und relativ groben Partikeln kann Turbinenabrasion trotz vermehrter Anwendung von Hartbeschichtungen nicht völlig vermieden werden. Zu diesem Thema publizierte die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) im Jahr 2013 die Richtlinie Nr. 62364. Diese enthält Definitionen, Empfehlungen zu möglichen Gegenmassnahmen und ein analytisches Berechnungsmodell für die Abschätzung von Abrasionstiefen. Für unbeschichtete Francisturbinen wurde das Modell aufgrund von Felddaten kalibriert, und in der Richtlinie wurden entsprechende Parameterwerte angegeben. Für Pelton- und beschichtete Turbinen enthält die Richtlinie aber keine Parameterwerte für das Abrasionsmodell.

In einem interdisziplinären Projekt in Zusammenarbeit mit der Hochschule Luzern und Industriepartnern werden die Turbinenabrasion und die damit einhergehenden Wirkungsgradverluste hauptsächlich anhand einer Fallstudie am Kraftwerk Fieschertal untersucht. In diesem Kraftwerk, das durch die Gommerkraftwerke AG betrieben wird, sind zwei Peltonturbinen à 32 MW mit einer Bruttofallhöhe von 520 m installiert. Im Forschungsprojekt werden das Schwebstoffaufkommen im Triebwasser (Konzentration und Partikelgrössen), die Schäden an den Bechern der beschichteten Laufräder und die Wirkungsgradänderungen der Turbinen seit 2012 erfasst und analysiert. Im Rahmen der Dissertation von David Felix wurden Messdaten aus den Jahren 2012 bis 2014 ausgewertet. Mit den gemessenen Ganglinien der Schwebstoffkonzentrationen und des Abflusses wurden die jährlichen Schwebstofffrachten pro Turbine berechnet. Weiter wurden die so genannten *particle loads* gemäss IEC 62364 (2013) bestimmt. Diese sind ein Mass für das relative Erosionspotential unter Berücksichtigung der Grösse, Härte und Form der Sedimentpartikel.

Im Folgenden wird auf die Abnutzung der Mittelschneiden eingegangen, da dieser Prozess die Turbinenwirkungsgrade stark beeinträchtigt und für die Zeitpunkte von Revisionsarbeiten entscheidend ist. Als Indikator für den Abnutzungszustand wurde die Mittel-

schneidenbreite s betrachtet und mit der Becherinnenbreite $B = 650$ mm normiert (Abb. 6a). Abb. 6b zeigt die jährlichen absoluten bzw. relativen Verbreiterungen der Mittelschneiden Δs bzw. $\Delta s/B$ der beiden Turbinen des Kraftwerks Fieschertal in Funktion der jährlichen Schwebstofffrachten bzw. der *particle loads*. Mit beschichteten Laufädern wie im vorliegenden Fall wird die Mittelschneide erst nennenswert breiter, wenn die Beschichtung auf den Schneiden systematisch erodiert wurde. Unterhalb einer bestimmten jährlichen Schwebstofffracht, d.h. ca. 20'000 Tonnen im Fall des KW Fieschertal, treten lediglich kleinere Schäden auf, die mit beschränktem Aufwand vor Ort repariert werden können. Mittels Auswertung von Messdaten wie in Abb. 6b wurde das Abrasionsmodell gemäss IEC 62364 (2013) für beschichtete Pelton turbinen soweit als möglich kalibriert und anwendbar gemacht. Detailliertere Angaben sind in Fachartikeln und der aus diesem Projekt entstehenden Dissertation, die voraussichtlich im April 2017 publiziert wird, enthalten.

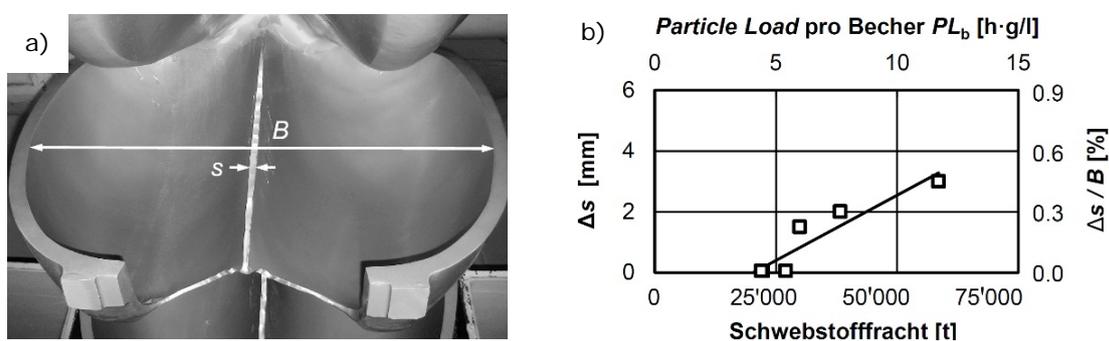


Abb. 6: a) Laufradbecher einer beschichteten Pelton turbine mit abgenutzten Mittelschneiden und Bechereintrittskanten (Foto: VAW) und b) Verbreiterungen der Mittelschneiden Δs in Funktion der Schwebstoffbelastungen in den Jahren 2012 bis 2014, gemessen im Kraftwerk Fieschertal (nach Felix *et al.* 2016)

Weitere Studien an Hochdruckwasserkraftanlagen an feinsedimentreichen Flüssen sind wünschenswert, um die Datenbasis zu erweitern, weitere Effekte zu quantifizieren und die Unsicherheit in Abrasionsmodellen zu reduzieren. Dies dient schliesslich als Grundlage, den Entwurf, Betrieb und Unterhalt von Hoch- und Mitteldruckwasserkraftanlagen an sedimentreichen Flüssen zu verbessern und so zur nachhaltigen und energieeffizienten Nutzung der Wasserkraft beizutragen.

IEC 62364 (2013). Hydraulic Machines - Guide for dealing with hydro-abrasive erosion in Kaplan, Francis, and Pelton turbines. Edition 1.0, International Electrotechnical Commission (IEC), Genf

Felix D., Abgottspon A., Albayrak I., Boes R.M. (2016). Hydro-abrasive erosion on coated Pelton runners: Partial calibration of the IEC model based on measurements in HPP Fieschertal. *IOP Conf. Series: Earth Environ. Sci.* 49, [122009](#)

Fishfriendly Innovative Technologies for Hydropower (FIThydro)

Forschungsprojekt: Horizon 2020 (Förderprogramm der Europäischen Kommission)
AF Consult Switzerland AG
BKW Energie AG
Limmatkraftwerke AG
Peter FishConsulting

Leitung: Prof. Dr. Robert Boes

Betreuung Wasserbau: Dr. Ismail Albayrak, Dr. Helge Fuchs

Betreuung Numerik: Dr. David Vetsch

Softwareentwickler: Dr. Martin Detert

Dokumentierende: Claudia Beck
Julian Meister

Das Projekt FIThydro des forschungs- und innovationsrelevanten Förderprogramms Horizon 2020 der europäischen Kommission bezweckt die Entwicklung von neuen, innovativen Technologien für einen nachhaltigen, fischfreundlichen Betrieb von Wasserkraftanlagen in Europa unter Einbezug von technischen, ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Rahmenbedingungen. Unter der Leitung von Prof. Dr. Peter Rutschmann, Professor am Lehrstuhl für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Technischen Universität München, beteiligen sich verschiedene Europäische Universitäten und Institutionen an dem Projekt.

Die VAW nimmt an fünf Teilprojekten des Gesamtprojekts teil und arbeitet dabei eng u.a. mit verschiedenen Schweizer Partnern zusammen. Der Fokus liegt dabei auf der Weiterentwicklung von Fischleitstrukturen, die die absteigenden Fische bei grossen und kleinen Kraftwerken sicher zu einem Bypass-System ins Unterwasser leiten. In zwei Dissertationen werden horizontale Leitreechen für kleine bis mittelgrosse Flusskraftwerke ($Q < 100 \text{ m}^3/\text{s}$) und vertikale Leitreechen für grössere Flusskraftwerke ($Q > 100 \text{ m}^3/\text{s}$) auf ihre Fischleit-effizienz untersucht. Neben rein hydraulischen Versuchen zur Minimierung der Rechenverluste sowie der Optimierung der Turbinenanströmung und der Bypass-Geometrie werden ab 2018 an der VAW auch ethohydraulische Versuche mit lebenden Fischen zur Untersuchung der Fischleiteffizienz durchgeführt.

Gleichzeitig mit den Modellversuchen sind ein Fisch- und Sedimentmonitoring und die Vermessung des Strömungsfelds an zwei unterschiedlich grossen Kraftwerken, namentlich dem Kraftwerk Schiffmühle der Limmatkraftwerke AG und dem Kraftwerk Bannwil der BKW Energie AG, geplant, u.a. um 3D numerische Modelle zu kalibrieren. Ziel ist es, den Einfluss des Leitreechens numerisch zu modellieren und mit Feldmessungen abzugleichen. Das Verhalten der Fische im Bereich der Leitstrukturen und Bypass-Systeme wird durch Peter FishConsulting mittels DIDSON (Dual Frequency Identification Sonar) oder Telemetry erfasst. In den ethohydraulischen Versuchen und evtl. im Feldversuch kommt zusätzlich eine automatisierte 2D Fish-Tracking-Software zum Einsatz, die sich an der VAW bereits in Entwicklung befindet. Mithilfe der gewonnenen Erkenntnisse aus diesem Forschungsprogramm soll in Zukunft der Entwurf von Fischabstiegsanlagen mittels numerischer Modellierung unterstützt werden können.

Der Start des Projekts mit sämtlichen Partnern fand im November 2016 statt.

Aeration and two-phase flow characteristics of bottom outlets

Forschungsprojekt: Schweizerischer Nationalfonds (SNF)
Swiss Competence Center for Energy Research – Supply of Electricity (SCCER-SoE)

Leitung: Prof. Dr. Robert Boes

Betreuung: Dr. Lukas Schmocker

Doktorand: Benjamin Hohermuth

Bottom outlets are a key safety device of most dams serving the purpose of discharging water from its lowest elevation in a timely and quantitatively defined volume without causing damage. The free-surface flow downstream of the gates results in considerable air entrainment and air transport and consequently negative pressures along the bottom outlet. Therefore, the gate chamber is equipped with an aeration conduit that guarantees sufficient air supply into the bottom outlet to avoid problems with cavitation and gate vibration.

Although the aeration processes of free-surface flow as e.g. along chutes is generally understood, the air flow in a bottom outlet corresponding to tunnel flow is complex and has not received much research activity in the recent past. Furthermore, the existing design criteria for the air demand of a bottom outlet show a large scatter and do not allow for a coherent design from the hydraulic point of view.



Abb. 7: Bottom outlet scale model at VAW, ETH Zurich

The goal of this research project is to systematically investigate the high-speed two-phase flow characteristics in a bottom outlet with physical model tests. For this purpose, a model with a Froude scale of 1:5 to 1:10 for a typical bottom outlet in Switzerland was built (Abb. 7). Two high-head pumps deliver pressure heads up to 30 m w.c. and specific discharges over 3 m²/s in the model. The main objectives include: (1) Investigation of all possible flow types in a bottom outlet depending on inflow Froude number, gate opening, aeration characteristics and tunnel dimensions; (2) Determination of vertical distribution of air concentration in the two-phase flow for free flow condition; (3) Investigation of air flow through aeration chamber and from tunnel outlet and their interaction with the two-phase flow in the bottom outlet; (4) Determination of the required air demand of a bottom outlet; (5) Preparation of design guidelines for the required tunnel cross-section in the bottom outlet to ensure sufficient air flow and prevent flow chocking.

Mud Mountain Dam 9-foot Tunnel Re-Armoring: Abrasion Calculations and Recommendations on the Invert Lining Concept

Auftraggeber: ILF Consultants Inc., USA
Projektleitung: Prof. Dr. Robert Boes
Sachbearbeitung: Dr. Ismail Albayrak
 Dr. Christian Auel (Kyoto University, formerly VAW)
 Michelle Müller-Hagmann

The Mud Mountain Dam is a large flood retention dam impounding the White River in case of flood events in Washington State, USA (Abb. 8). The 9-foot Sediment Bypass Tunnel (SBT) drains the reservoir. During bypassing, the tunnel invert has been severely abraded. To address the abrasion problem, a new granite paver lining concept is proposed by ILF Consultants to the dam owner, the US Army Corps of Engineers. VAW assisted ILF Consultants in performing a 30-day concept evaluation for the granite lining alternative for the SBT.



Abb. 8: (a) Mud Mountain Dam in Washington State, USA (photo: US Army Corps of Engineers) and (b) Mud Mountain SBT project area overview (Source: google.earth)

VAW reviewed hydraulic and physical configurations, evaluated the performance of granite and additionally high-strength concrete against hydroabrasion, and issued a review report. The report deals with hydroabrasion in sediment bypass tunnels (SBTs) in general and with abrasion prediction calculations for granite and high-strength concrete invert linings, respectively, at Mud Mountain SBT. Different abrasion models are presented and calibrated based on the data acquired at the Pfaffensprung SBT, Switzerland, for both granite blocks and high-strength concrete. The calibrated models are applied to Mud Mountain SBT for two operating scenarios with different reservoir water levels to predict spatially averaged abrasion depths as function of time and sediment load. The abrasion patterns expected both in the straight and curved tunnel sections (in plan) are indicated based on observed patterns at the current Mud Mountain SBT steel lining. Available technologies for measuring abrasion and bedload monitoring at SBTs are presented. The report includes the general design of SBT invert and specific suggestions for the Mud Mountain granite paver.

Patrind Hydropower Project Pakistan: Optimierung der Vorsatzlippe des Spülschützes

Auftraggeber: Saman Corporation, Republik Korea
Projektleitung: Nicola Lutz
Sachbearbeitung: Claudia Beck

Spülauslässe erfüllen an Flusskraftwerken oft zwei unterschiedliche Aufgaben. Sie dienen einerseits zur jährlichen Spülung von Sedimenten im Freispiegelabflussregime. Andererseits werden sie für die Hochwasserentlastung eingesetzt, wo sie unter Druckabfluss betrieben werden. Bei grossen Stauhöhen werden Vorsatzschalen eingesetzt, um die Grösse des Auslasses bzw. des Schützes zu minimieren. In der Fachliteratur finden sich nur sehr wenige Angaben zum Entwurf solcher Bauwerke.

Im Rahmen der abgeschlossenen Modelluntersuchung zur langfristigen Sedimentbewirtschaftung und Entsandung der im Dezember 2016 in Betrieb gegangenen Wasserkraftanlage Patrind am Kunhar-Fluss in Pakistan wurden zwei verschiedene Geometrien der Vorsatzschalenlippe auf ihre Auswirkungen auf die Abflusskapazität, die Stabilität des Ausflusstrahls und die Druckverteilung untersucht.

Bei der Modelluntersuchung hat sich bestätigt, dass die abgerundete Form der Vorsatzlippe zu einem pendelnden Ablösepunkt, Strahlflattern und zusätzlichen Druckschwankungen führt (Abb. 9, links). Das zufließende Wasser wird zu Auf- und Abschwung angeregt, die Wellen überschlagen sich und generieren einen sehr unruhigen Wasserspiegel (Wasserschwingung und Wellenschlag). Diese Phänomene sind von unterströmten Tafelschützen mit strömungstechnisch ungünstig ausgestalteter Schützenlippe wohlbekannt.

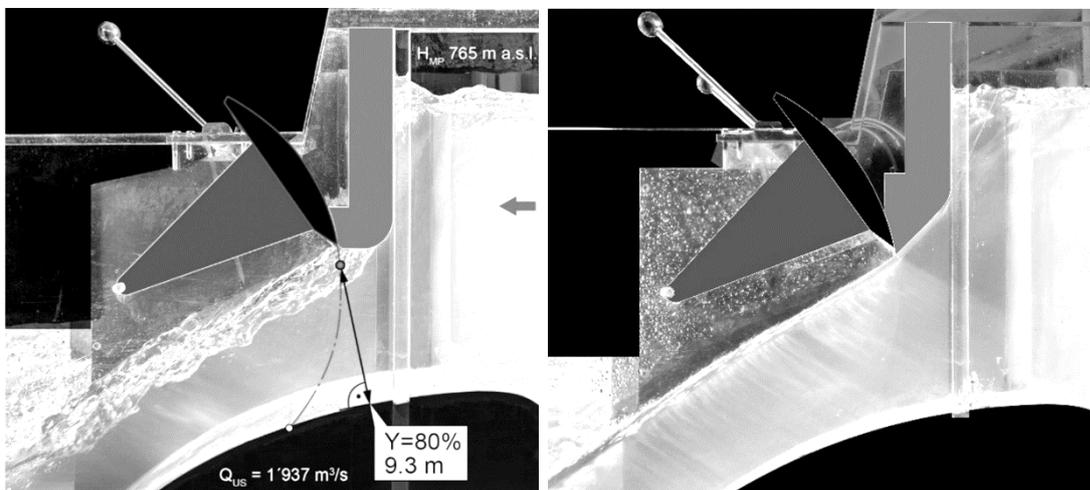


Abb. 9: Schnitt durch das Spülschütz mit einer abgerundeten Vorsatzlippe (links) und der optimierten Geometrie (rechts)

Nach Optimierung der Geometrie zeigen sich ein deutlich ruhigeres Abflussbild und geringere Druckschwankungen (Abb. 9, rechts), da der Strömung nun ein eindeutig definierter Ablösepunkt an der Lippe der Vorsatzschale vorgegeben wird. Die Wasserschwingungen werden nicht angefacht, die Druckschwankungen sind kleiner. Durch die Vergrösserung der effektiv durchflossenen Querschnittsfläche kann zudem die Abflusskapazität um 5 % bei gleichbleibender Grösse der Drucksegmentschütze gesteigert werden.

Strahltrajektorien am Grundablass des Staudamms GERD

Auftraggeber: Salini Impregilo SA, Italien
Projektleitung: Esther Höck
Sachbearbeitung: Pietro Garbani Nerini
zusätzliche Auswertungen: Romeo Arnold

Der Grand-Ethiopian-Renaissance-Dam (GERD) wird zurzeit in Äthiopien am Blauen Nil erbaut. Er ist 2 km lang und 150 m hoch. Ein Grundablass mit zwei Auslässen ermöglicht ein kontrolliertes Aufstauen und Entleeren des Staubeckens. Der maximale Durchfluss pro Auslass beträgt rund 900 m³/s, und die Energiedissipation erfolgt mithilfe eines Skisprungs.

Die VAW wurde beauftragt, den Grundablass hydraulisch zu optimieren, die Wasserstrahltrajektorien zu beschreiben und den zu erwartenden Kolk im Unterwasser zu ermitteln. Diese Untersuchungen haben es ermöglicht, diverse theoretische Berechnungen mit den Ergebnissen der Modellversuche abzugleichen.

Die grosse Herausforderung der theoretischen Berechnung der Strahltrajektorien lag mitunter bei der Bestimmung der Eingangsgrössen an der Absprungkante des Skisprungs. Unmittelbar vor dem Skisprung ist ein Kreissegmentschütz vorgeschaltet, das die Ausbildung einer vena contracta erzwingt. Diese vena contracta kann sich jedoch aufgrund des nachfolgenden Skisprungs nicht vollumfänglich ausbilden, was zu den genannten unsicheren Eingangsgrössen führt.

Die Höhe der berechneten vena contracta ist rund 2-7 % kleiner als die im Modell beobachtete. Der berechnete Absprungwinkel der oberen Strahltrajektorie α_0 ist in etwa 15-23 % kleiner als der beobachtete, und die berechnete maximale Wurfweite des Wasserstrahls ist rund 48-57 % grösser. Diese Beobachtungen zeigen, dass die Berechnung der Strahltrajektorien unter solchen Gegebenheiten zu ungenau ist und dadurch ein physikalisches Modell zu deren Bestimmung herangezogen werden sollte.



Abb. 10: Wasserstrahl des Grundablasses im Modellmassstab 1:30

Mit einer weiterführenden Untersuchung wurde die Strahl-Auffächerung behandelt. Als Datengrundlage standen diverse Fotoaufnahmen zur Verfügung (Abb. 10). Es stellte sich jedoch heraus, dass in diesen Fotos naturgemäss viele Verzerrungen auftreten, hervorgerufen durch die Krümmung der Kameralinse, die Tiefenverzerrung oder die seitliche Verzerrung. Da nicht alle Verzerrungen eliminiert werden konnten, wurde eine detaillierte Analyse der Auffächerung verunmöglicht. Es kann einzig festgehalten werden, dass der horizontale Öffnungswinkel mit 3-5 Grad in etwa den Literaturwerten entspricht. Es steht nun eine weitere ähnliche Untersuchung am Staudamm Koyscha (ebenfalls in Äthiopien) an, bei der die Beschaffung der Grundlagendaten erweitert und somit eine umfangreichere Untersuchung eingeleitet werden kann.

1.3.3 Flussbau

Hybride Modellierung Hochwasserschutz Rhone Brigerbad

Auftraggeber:	Kanton Wallis, Sektion Hochwasserschutz Rhone
Projektleitung:	Dr. Volker Weitbrecht
Stv. Projektleitung:	Florian Hinkelammert
Sachbearbeitung:	Cristina Rachelly, Stefan Kammerer

Das Hochwasserereignis im Oktober 2000 zeigte, dass die Hochwasserschutzmassnahmen der 2. Rhonekorrektur (1930 bis 1960) keinen ausreichenden Schutz der Talebene mehr bieten. Es kam zu starken Beschädigungen der bestehenden Dammanlagen sowie zu lokalen Damnbrüchen und Überflutungen. Die Schadenssumme betrug im Oktober 2000 insgesamt ca. eine halbe Milliarde Franken. Laut der Gefahrenkartierung von 2012 ist gegenwärtig in den Kantonen Wallis und Waadt eine Fläche von 13'000 ha überflutungsgefährdet; dies entspricht einem Schadenspotential von ca. 10 Milliarden Franken.

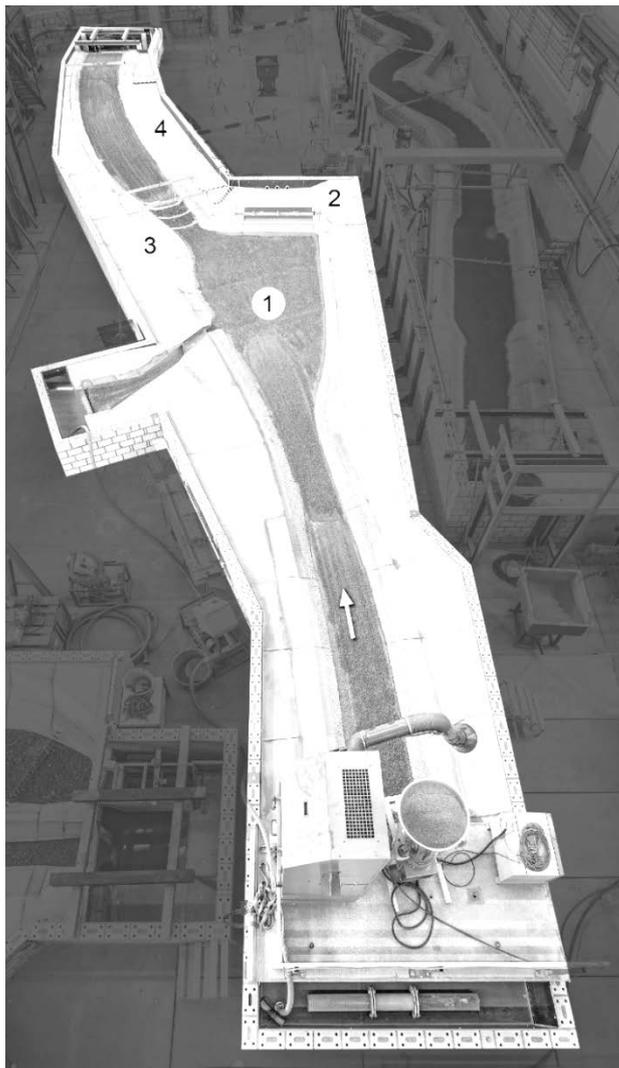
Im Rahmen der 3. Rhonekorrektur soll die Hochwasserproblematik über einen Zeitraum von 20 Jahren durch eine Kombination aus Dammsanierungen, Sohlabenkungen und Flussaufweitungen entschärft werden. Gleichzeitig sollen diese Massnahmen zu einer ökologischen Aufwertung des Flusssystemes führen. Neben dem generellen Projekt, das die Ausbaugrundsätze der 3. Rhonekorrektur von der Quelle bis zur Mündung in den Genfersee festlegt, wurden für Bereiche mit hoher Gefährdung und grossem Schadenspotential prioritäre Massnahmen festgelegt.

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 (ca. 1000-jährliches Hochwasserereignis) erreicht werden. Unterhalb dieser Aufweitung soll das Gerinne auf die Regimebreite von 60 m ausgebaut werden.

In der Aufweitung Brigerbad wird das Gerinne der Rhone im Bereich der Einmündung der Gamsa 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 den Abflüsse grösser EHQ in die Talebene entlastet werden. Auf diese Weise sollen auch im Überlastfall Damnbrüche 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, der die angestrebten Entlastungsmengen auch bei Versagen der frontalen Entlastung sicherstellen soll.

Die VAW wurde im September 2015 mit der Überprüfung der projektierten Massnahmen mittels eines hydraulischen Modells im Massstab 1:50 beauftragt (Abb. 11). Das Modell verfügt über eine bewegliche Sohle und deckt in Natur eine Fliesslänge von rund 1.5 km ab. Folgende Fragestellungen sollen im Rahmen der Modellversuche beantwortet werden:

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



Neben dem hydraulischen Modell betreibt die VAW verschiedene hydronumerische 2D-Modelle des Perimeters, die zur Definition der Randbedingungen, für Sensitivitätsanalysen sowie für Variantenstudien eingesetzt werden. Die hydraulischen und morphologischen Modellierungen werden mit der Software BASEMENT v2.6 durchgeführt.

Das hydraulische Modell wurde im Sommer 2016 in Betrieb genommen, der Abschluss der Untersuchungen ist für Sommer 2017 geplant. Die Zwischenergebnisse zeigen, dass die Kombination einer möglichst exakten Trenncharakteristik für Abflüsse grösser EQ mit einer gewünschten dynamischen Sohlentwicklung ("Morphodynamik") eine ambitionierte Zielsetzung ist. Die Fließvorgänge in der Aufweitung sind aufgrund von starken Wirbelbildungen komplex und ein ideales Beispiel für die Notwendigkeit von hybriden Modellierungen.

Abb. 11: Ansicht des hydraulischen Modells im Massstab 1:50; ① Aufweitung bei der Gamsamündung, ② frontale Entlastung, ③ Kontrollquerschnitt mit Rampe und ④ Ufer mit reduziertem Freibord

Hydraulische Modellversuche Kraftwerk Turgi

Auftraggeber: Limmatkraftwerke AG
Projektleitung: Dr. Volker Weitbrecht
Sachbearbeitung: Cristina Rachelly

Das von den Limmatkraftwerken AG betriebene Kraftwerk Turgi ist ein Ausleitkraftwerk an der Limmat und liegt knapp 3 km vor der Mündung in die Aare. Ein 390 m langes Streichwehr trennt den Kraftwerkskanal von der Restwasserstrecke. Die Limmatkraftwerke AG plant eine Erweiterung der Anlage mit Erhöhung der Ausbauwassermenge von 35 auf 80 m³/s und einer damit verbundenen Streichwehrrhöhung um 40 cm. Im Zuge dieses Ausbauprojekts soll die Geschiebedurchgängigkeit der Anlage verbessert werden.

Die Limmat ist zwischen dem Kraftwerk Wettingen und der Mündung in die Aare aufgrund zahlreicher Kraftwerke und fehlender Geschiebezufuhr fast geschiebefrei. Im Rahmen der Sanierung des Geschiebehaushalts nach der schweizerischen Gewässerschutzgesetzgebung sind zukünftig bei oberliegenden Kraftwerken Kiesschüttungen geplant, die den Geschiebetransport beim Kraftwerk Turgi von wenigen m^3/a auf ungefähr $1'000 \text{ m}^3/\text{a}$ anheben sollen. Durch den Einbau einer Wirbelröhre zwischen Kraftwerkskanal und Restwasserstrecke sollen die Geschiebedurchgängigkeit verbessert und allfällige Geschiebeablagerungen im Kraftwerkskanal und kostspielige Ausbaggerungen reduziert werden.

Die Wirbelröhre besteht aus einer in die Sohle des Kraftwerkskanals eingelassenen Röhre, die das Streichwehr unterquert und in die tiefer liegende Restwasserstrecke mündet (Abb. 12a). Im Kraftwerkskanal verläuft ein Schlitz entlang des Rohrscheitels, durch den sohnnah transportiertes Geschiebe in die Röhre gelangt. In der Röhre entsteht durch die Kombination aus Anströmung und Druckdifferenz eine Wirbelströmung, die das Geschiebe in die Restwasserstrecke transportiert. Der geplante Betriebsbereich umfasst Abflüsse von ca. 120 bis $400 \text{ m}^3/\text{s}$, wobei ein Abfluss von $477 \text{ m}^3/\text{s}$ einem HQ_{10} entspricht.

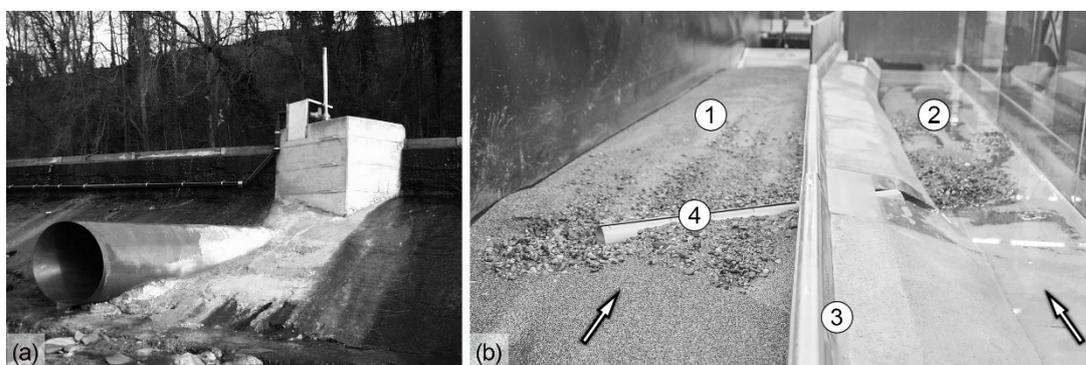


Abb. 12 (a) Blick aus der Restwasserstrecke auf eine realisierte Wirbelröhre am Kraftwerk Schiffmühle, (b) hydraulisches Schnittmodell Kraftwerk Turgi nach einem Versuch mit ① Kraftwerkskanal, ② Restwasserstrecke, ③ Streichwehr und ④ Wirbelröhre

Die Wirbelröhre wurde an der VAW in einem hydraulischen Schnittmodell im Massstab 1:25 untersucht (Abb. 12b). Der Modellbereich deckt bei 25 m Breite einen ca. 150 m langen Abschnitt des Streichwehrs ab. Es kann jeweils nur ein Anteil der Breite des Kraftwerkskanals und der Restwasserstrecke abgebildet werden. In einer Parameterstudie wurden verschiedene Wirbelröhrentypen getestet. Die Randbedingungen für den Betrieb des Modells stammen aus einem hydronumerischen 3D-Modell, das von AF-Consult Switzerland AG erstellt wurde.

Die Auswertung der hydronumerischen Daten sowie die hydraulischen Modellversuche haben gezeigt, dass der Geschiebetransport im Kraftwerkskanal im geplanten Betriebsbereich der Wirbelröhre sehr gering ist und nur die kleineren Kornfraktionen umfasst. Der gemessene Wirkungsgrad der Bestvariante ist mit rund 80% zwar hoch, doch wurde dieser mit sehr feinkörnigem Geschiebe ermittelt. Während der Transport durch die Wirbelröhre auch für grobkörnigeres Geschiebe einwandfrei funktioniert, gelangt dieses Geschiebe bei den genannten Abflüssen möglicherweise nicht bis zur Wirbelröhre.

Bei grösseren Hochwasserabflüssen muss das Kraftwerk normalerweise abgeschaltet werden, was zu deutlich verringerten Fliessgeschwindigkeiten und zusätzlich verringerter Transportkapazität führt. Zudem gleichen sich die Wasserspiegellagen in den beiden Gerinnen so weit an, dass die Wirbelröhre durch die fehlende Druckdifferenz verlegt werden kann. Bei Extremereignissen muss also weiterhin mit Geschiebeablagerungen gerechnet werden.

Geschiebetriebkanal Alpnach – Modellversuche zur Kolkentwicklung bei Traversensystemen

Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt, Abteilung Gefahrenprävention
Projektleitung: Dr. Volker Weitbrecht
Sachbearbeitung: Benjamin Hohermuth, Eva Lüke

Die Kleine Schliere, ein Wildbach in Alpnach (OW), ist auf ihrem Schwemmkegel kanalisiert. Der Abschnitt zwischen den Geschiebesammlern Chlewigen am Kegelhals und Chilcherli am Fuss des Kegels wird als Geschiebetriebkanal (GTK) bezeichnet. Er ist in regelmässigen Abständen mittels Querbauwerken, so genannten Traversen, stabilisiert. Das Hochwasserereignis vom August 2005 brachte den GTK an seine Kapazitätsgrenze. Die über 80 Jahre alten, nur schwach fundierten Traversen nahmen im Hochwasser 2005 teilweise starke Schäden. Zusätzlich wurden beim Hochwasser im August 2005 ausgeprägte Wellenphänomene beobachtet, deren Ursache nicht eindeutig erklärbar war.

Im Rahmen der 2015 durchgeführten Modellversuche an der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETH Zürich zum Geschiebesammler Chlewigen wurde erkannt, dass das Verhalten des anschliessenden GTK von grosser Bedeutung für die Systemsicherheit ist. Frühere Untersuchungen an der VAW zeigten, dass bereits geringe Mengen an Geschiebe zu einer starken Reduktion der Kolkentiefe im Vergleich zum Klarwasserabfluss führen. Deswegen soll der Geschiebesammler Chlewigen am oberen Rand des GTK so ausgelegt werden, dass er während einer Hochwasserganglinie zu jedem Zeitpunkt einen minimalen Geschiebeeintrag in den GTK gewährleistet.

2016 erhielt die VAW den Auftrag zur Durchführung von physikalischen Modellversuchen zur Beurteilung der Kolkentwicklung und des Geschiebetransports im GTK. In einer ersten Phase sollen Grundlagenversuche durch eine systematische Variation der relevanten Parameter die Grundlagen für empirische Berechnungen und die Kalibrierung eines numerischen Modells liefern. Die zeitliche Entwicklung und der Endzustand der Kolke in den Traversenfeldern sollen bei unterschiedlichen Belastungen untersucht werden. In der zweiten Phase werden Versuche spezifisch für den Geschiebetriebkanal der Kleinen Schliere in Alpnach durchgeführt. Ziel der Modellversuche ist die Beschreibung der Sohlenlagen und deren Entwicklung bei Hochwasserganglinien.

Bei den stationären Grundlagenversuchen wurde deutlich, dass die Geschiebebeschickung zu einer Reduktion der Kolkentiefe in den Traversenfeldern führt. Dieser Einfluss lässt bei grösseren Abflüssen nach. Bei grossen hydraulischen Belastungen und Geschiebebeschickung wurden während der Modellversuche instationäre Wellen, wie sie auch 2005 am GTK Alpnach vorkamen, beobachtet. Die Abflussinstabilitäten sind darauf zurückzuführen, dass sich bei Geschiebezugabe Antidünen bilden. Die dadurch entstehenden

Wellen steilen sich immer weiter auf, bis sie zum Zeitpunkt des grössten Kolks schliesslich brechen (Abb. 13 oben) und für einen kurzen Zeitraum Wechsellsprünge entstehen (Abb. 13 unten). Die Kolke füllen sich in diesem Moment mit Wasser, weshalb es zu einer kurzzeitigen Drosselung des Abflusses kommt. Nachfolgend werden die Kolke wieder leicht mit Sediment aufgefüllt. Es entwickelt sich wiederum eine Morphologie mit Antidünen, und das Aufsteilen der Wellen beginnt erneut.

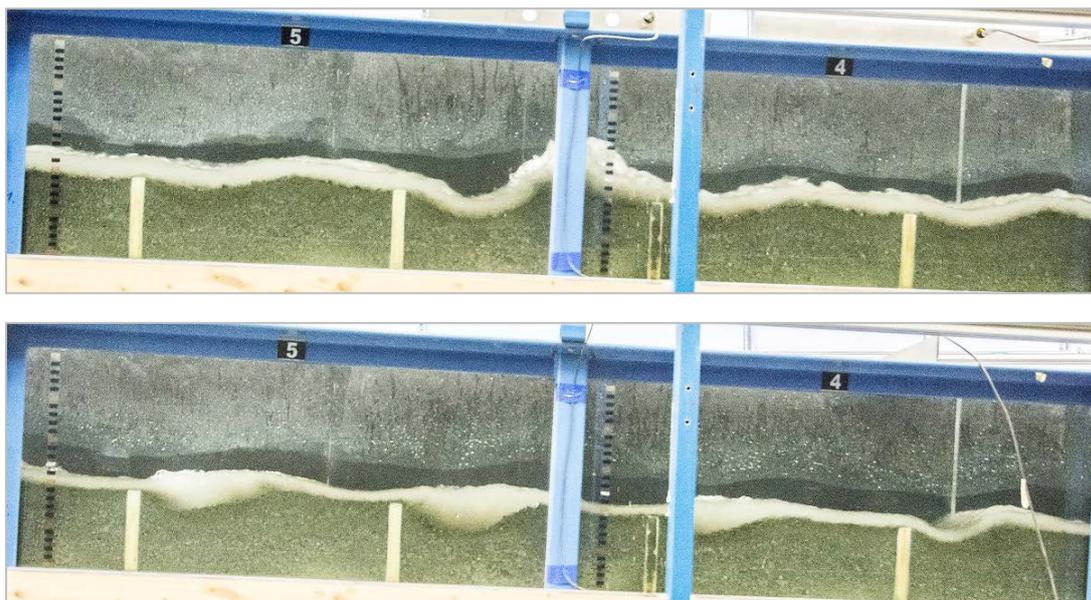


Abb. 13: Kolkentwicklung in den Traversenfeldern und Abflussinstabilitäten im GTK; oben: Aufsteilen der Welle an einer Antidüne; unten: Wechsellsprünge in den Traversenfeldern

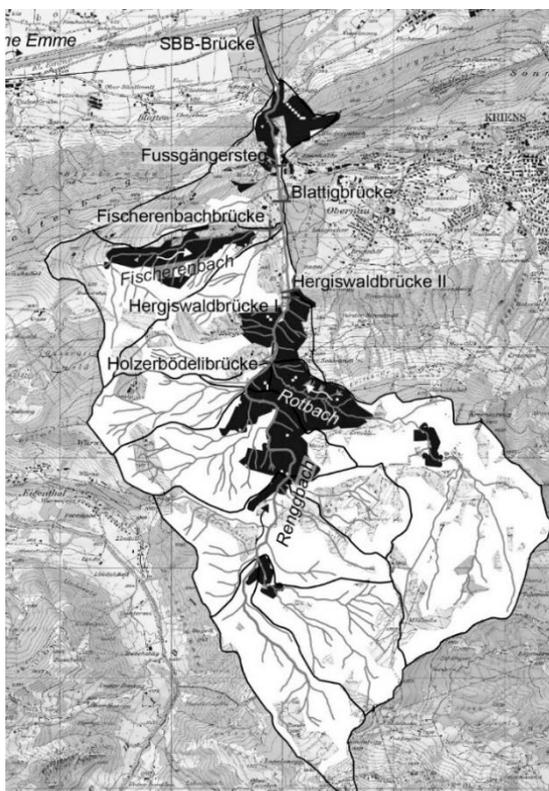
Bei den instationären Modellversuchen zum GTK Alpnach wurde untersucht, wie sich die Sohlenlage während einer Hochwasserganglinie, die im ansteigenden Ast ein Geschiebefizit und im absinkenden Ast einen Geschiebeüberschuss aufweist, entwickelt. Die abmindernde Wirkung der Geschiebezugabe auf die Kolkentwicklung konnte in den Ganglinienversuchen speziell in den steileren Abschnitten nicht beobachtet werden, weil sich das Geschiebe langsamer als Wasser durch den GTK bewegt und somit die weiter unten liegenden Traversen faktisch mit Reinwasserabfluss belastet werden. Abhängig von der Ausgangssohlenlage vor dem Ereignis wurden im untersten, flachsten Abschnitt des GTK Alpnach Probleme mit Sohlauflandungen festgestellt. Die Modellversuche werden im Januar 2017 abgeschlossen.

Schwemmholzgutachten Renggbach

Auftraggeberin: Gemeinde Kriens, Kanton Luzern
Projektleitung: Dr. Volker Weitbrecht, Dr. Lukas Schmocker
Sachbearbeitung: Isabella Schalko

Der Renggbach befindet sich in der Nähe der Stadt Luzern und wird durch eine Vielzahl von Querbauwerken charakterisiert. In den steilen und bewaldeten Einzugsgebieten können im Hochwasserfall grosse Schwemmholzmengen mobilisiert und transportiert werden, die bei Engstellen zu Verklausungen führen. Die Hochwasserereignisse der letzten Jahre haben gezeigt, dass in Kombination mit ausgeprägtem Schwemmholztransport das Überflutungsrisiko aufgrund von Verklausungen deutlich steigen kann. Daher erfolgte eine detaillierte Begutachtung der Schwemmholzsituation für das Einzugsgebiet des Renggbachs. Im Rahmen dieses Gutachtens wurden die folgenden Schritte zur Schwemmholzrisikoabschätzung und Massnahmenplanung durchgeführt:

1. Definition und Analyse der massgebenden Rutschungsprozesse im Einzugsgebiet
2. Abschätzung potentieller Gefährdungsflächen infolge Rutschung zur Ermittlung des Schwemmholzpotentials mit Hilfe einer GIS-basierten Analyse (Abb. 14) und Vergleich mit Ergebnissen empirischer Schätzformeln aus der Literatur
3. Beurteilung der Gefahren an den massgebenden Brückenbauwerken
4. Planung geeigneter Massnahmen für einen Schwemmholzurückhalt oder ein schadloses Durchleiten



Für vier von sieben Brückenbauwerken wurde eine mittlere bis hohe Verklausungswahrscheinlichkeit ermittelt. Diese Brücken befinden sich in der Nähe von Gebieten mit hohem Schwemmholzpotential und weisen eine ungünstige Geometrie auf. Um ein schadloses Durchleiten von Schwemmholz zu gewährleisten, werden bei ausgewählten Brückenbauwerken Einzelverschalungen sowie Vollverschalungen empfohlen. Die Machbarkeit eines Schwemmholzrechs ist, basierend auf einer ersten Abschätzung, ebenso gegeben. Die genaue Anordnung und Funktionsweise des Schwemmholzrechs sowie dessen Auswirkung auf die stromabwärts gelegenen Gebiete müssten im Rahmen von Modellversuchen detailliert überprüft werden. Die derzeit durchgeführten Unterhalts- und Präventivmassnahmen sind für die Schadensreduktion zudem von entscheidender Bedeutung.

Abb. 14: Einzugsgebiet des Renggbachs (Umrandung); die Waldflächen sind weiss und die Gefährdungsflächen infolge Rutschung schwarz schraffiert (swisstopo 2016)

3D-Fishtracking

Auftraggeber: Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Karlsruhe (D)
Wiss. Leitung: Dr. Volker Weitbrecht
Projektleitung und Softwareentwicklung: Dr. Martin Detert

An der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) in Karlsruhe werden seit April 2016 etho-hydraulische Experimente mit Wildfischen durchgeführt. Die Versuche in einer 2.5 m breiten Rinne werden gemeinsam von der BAW und der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), Koblenz (D), unternommen, um das Verhalten von Fischen bei unterschiedlichen geometrisch-hydraulischen Randbedingungen zu verstehen. Die VAW unterstützt dieses Vorhaben fachlich mit einer Machbarkeitsstudie zum 3D-Fishtracking, einer anschließenden Erstinstallation eines adäquaten Videometriesystems und einer weiteren Projektbegleitung. Aufgrund versuchstechnischer Randbedingungen besteht die Installation aus zwölf in Serie seitlich an der Glaswandung der Rinne angeordneten Kameras. Diese nehmen synchron bis zu 20 Bilder pro Sekunde bei einer Auflösung von 2 MPx pro Kamera auf. Überlappende Sichtbereiche dienen als Grundlage für dreidimensionale photogrammetrische Auswertungen der Fischbewegungen.

Erste Analysen sind vielversprechend. So zeigt etwa Abb. 15 ein Weg-Zeit-Diagramm des Schwimmpfads eines Schwarms von drei Fischen, für den dreidimensionale Daten errechnet werden konnten. Lücken im Schwimmpfad deuten hier auf unzulängliche Überlappung der Bildfelder hin. Entwicklungsbedarf besteht insbesondere bei der Optimierung des Blickwinkels der Kameras und der benötigten Rechenzeit zur Ermittlung von 3D-Tracks aus den Videometriedaten.

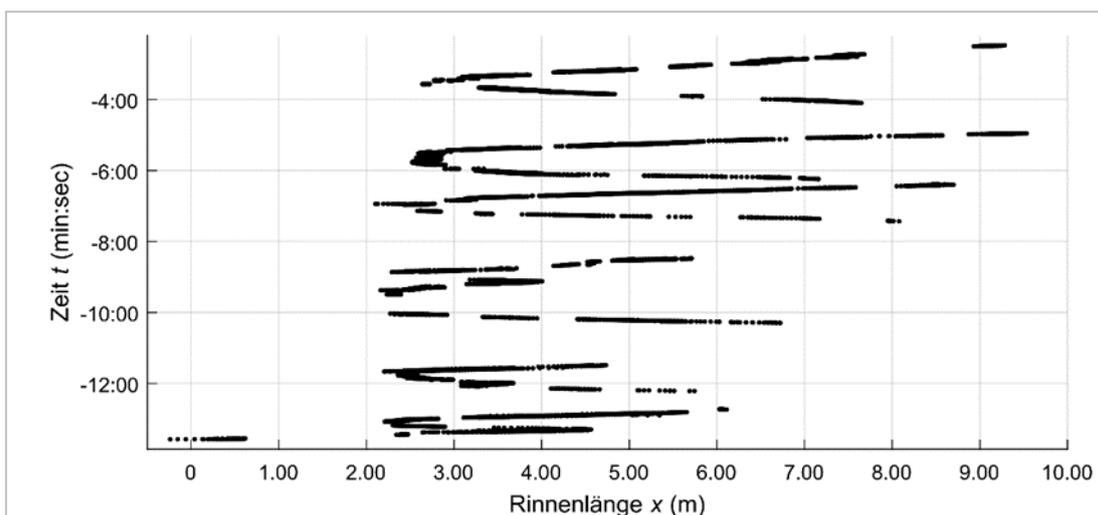


Abb. 15: Weg-Zeit-Diagramm des Pfadmittelpunkts eines Fischschwarms

1.3.4 Numerische Modellierung

Numerische 1-D Modellierung der morphodynamischen Auswirkungen von Spülereignissen bei Sedimentumleitstollen auf geschiebeführende Flüsse

Forschungsprojekt: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Gefahrenprävention
Leitung: Prof. Dr. Robert Boes
Betreuung: Dr. Annunziato Siviglia
Doktorand: Matteo Facchini

Spülereignisse (Abb. 16) können morphodynamische Veränderungen im Unterwasser von Sedimentumleitstollen (SBT) verursachen. Das Ziel dieser Untersuchung besteht darin, die Auswirkungen von SBT-Spülereignissen auf die Flussmorphologie abzuschätzen.



Abb. 16: Spülereignis beim Sedimentumleitstollen Solis im Jahr 2012 (Foto: M. Hagmann)

Die Auswirkungen verschiedener SBT-Betriebsszenarien wurden mit einem numerischen 1D-Modell untersucht und quantifiziert. Ein 10 km langer Flusslauf mit einer Gerinnebreite von 25 m wurde durch rechteckförmige Querprofile angenähert. Als Zuflussrandbedingung wurden eine Abflussganglinie und eine Geschiebeganglinie angegeben. Verschiedene Szenarien wurden durch die Änderung der folgenden Parameter untersucht: Transportkapazität des SBT (zugegebene Geschiebemenge), Kornverteilung der zugegebenen Sedimente, zeitliche Verteilung und Intensität des Hydrographen und der Geschiebeganglinie. Nach mehr als tausend SBT-Spülereignissen wurde ein dynamisches Gleichgewicht erreicht, das durch kleine Schwankungen um ein mittleres Sohlgefälle und eine mittlere Kornverteilung des Flussbetts gekennzeichnet ist.

Die Ergebnisse zeigen:

- Je grösser der Sedimentaustrag, desto weniger abgeplästert die Deckschicht und umso grösser das Sohlgefälle;
- Je feiner die Kornverteilung des zugegebenen Materials, desto feiner die Kornverteilung des Flussbetts.
- Die zeitliche Verteilung und Intensität des Hydrographen und der Geschiebeganglinie spielen eine vernachlässigbare Rolle zur Erreichung des Gleichgewichts.

Auf einer kürzeren Zeitskala betrachtet, die von praktischer Bedeutung ist (z.B. relativ zu den ersten 20 Spülereignissen), sind drei Trends erkennbar:

- Die grössten morphodynamischen Veränderungen sind innerhalb von bis zu fünf SBT-Spülereignissen zu erwarten, und das System nähert sich nicht immer linear dem Gleichgewichtszustand an.
- Nach den anfänglichen Veränderungen nähern sich die Kornverteilung des Flussbetts und das Sohlgefälle dem Gleichgewicht an.
- Die Veränderung der Kornverteilung des Flussbetts erfolgt schneller als jene des Sohlgefälles.

Statistische Methoden für die Analyse des Talsperrenverhaltens

Forschungsprojekt: Bundesamt für Energie (BFE), Sektion Talsperren
Leitung: Prof. Dr. Robert Boes
Betreuung: Dr. David Vetsch
Doktorand: Marius Bühlmann

Durch die Überwachung von Talsperren soll ein allfälliges abnormales und potenziell sicherheitsrelevantes Verhalten möglichst frühzeitig erkannt werden. Die Beurteilung kann unter anderem basierend auf einem Indikator erfolgen, der das globale Verhalten des Bauwerks widerspiegelt. Bei Betonsperren ist das typischerweise die Deformation in See-Tal-Richtung auf Kronenniveau. Für die Beurteilung werden die Messwerte des Verhaltensindikators mit den entsprechenden Grössen aus einem Modell verglichen. Es gibt zwei grundsätzlich unterschiedliche Modellansätze für die Talsperrenüberwachung: einerseits deterministische Modelle, die die Verhaltensindikatoren und die Umwelteinflüsse aufgrund von physikalischen Gesetzen verbinden, und andererseits statistische Modelle, die diese Grössen empirisch verbinden. Des Weiteren gibt es hybride Modelle, die eine Mischform der beiden Ansätze darstellen.

In einem ersten Schritt wurde die gängige Vorgehensweise für die Analyse des Verhaltens von Talsperren anhand ausgewählter Fallbeispiele beurteilt. In einem weiteren Schritt wurden, basierend auf der Balkentheorie, zwei einfache deterministische Modelle entwickelt: ein Modell basierend auf einem Kragarm mit veränderlichem Querschnitt und elastischer Bettung am Mauerfuss für Gewichtsstaumauern und ein Trägerrostmodell für Bogenstaumauern. Die Kalibrierungsparameter dieser Modelle sind der E-Modul, die Querdehnungszahl ν und der Temperaturendeckungskoeffizient des Betons α_T sowie die Federsteifigkeiten k_F und k_M an den Auflagern. Neben der Verwendung als klassisches hybrides Modell, bei dem gängige Materialparameter angenommen und globale Korrekturfaktoren berechnet werden, wurde die Markov-Chain-Monte-Carlo-Methode als nichtlineares Optimierungsverfahren eingesetzt. Dieses Verfahren liefert die wahrscheinlichste Parameterkombination sowie die Verteilungen und Korrelationen zwischen den jeweiligen Parametern (Abb. 17).

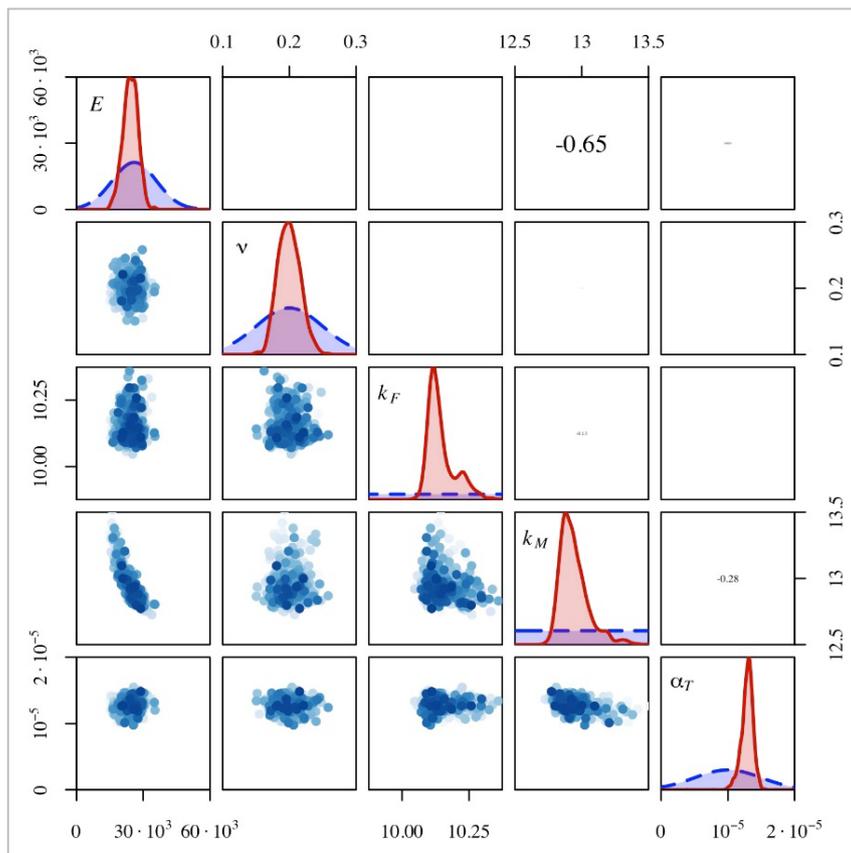


Abb. 17: Resultat einer Markov-Chain-Monte-Carlo-Analyse für die Materialparameter einer Gewichtstaumauer. Die gestrichelten Linien sind die Ausgangsverteilungen der Analyse und die ausgezogenen Linien die resultierenden Verteilungen.

Numerische 2D-Modellierung von Geschiebetransport in Flusskurven

Forschungsprojekt: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Gefahrenprävention

Leitung: Prof. Dr. Robert Boes

Betreuung: Dr. David Vetsch

Doktorand: Lukas Vonwiller

Die Morphologie und der Geschiebetransport in Flusskurven werden durch spiralförmige Sekundärströmungen beeinflusst. An der Wasserspiegeloberfläche ist die Strömung zur Kurvenaussenseite hin gerichtet, wogegen die Richtung der Sohl Schubspannung zur Kurveninnenseite zeigt. Dadurch entsteht eine stationäre Kurvenbank auf der Kurveninnenseite. Zudem bildet sich durch die erhöhte Sohlbelastung an der Kurvenaussenseite ein Kurvenkolk aus. Um diese morphologischen Transportprozesse in einem tiefengemittelten numerischen 2D-Modell abzubilden, wird die Geschiebetransportrichtung in Flusskurven als Funktion von Kurvenradius und Wassertiefe mit einem Ansatz nach Engelund (1974) korrigiert. Der Kurvenradius kann dabei anhand der Fließgeschwindigkeitsvektoren oder anhand der lateralen Wasserspiegelüberhöhung abgeschätzt werden.

Die Korrektur der Geschiebetransportrichtung wurde in der Software BASEMENT implementiert und anhand von Laborexperimenten mit einer 180°-Kurve von Yen & Lee (1995) validiert. Der Kanal im Validierungsbeispiel ist zwei Meter breit, und der Kurvenradius beträgt vier Meter. Das Flussbett ist zu Beginn der Versuche flach ausgebildet und besteht aus heterogenem sandigem Material. Das numerische Modell kann mit dem gewählten Ansatz die morphologischen Strukturen zufriedenstellend wiedergeben (Abb. 18). Zudem zeigt sich, dass mit einem Mehrkornansatz die beobachteten Kornsortierungseffekte zumindest qualitativ abgebildet werden.

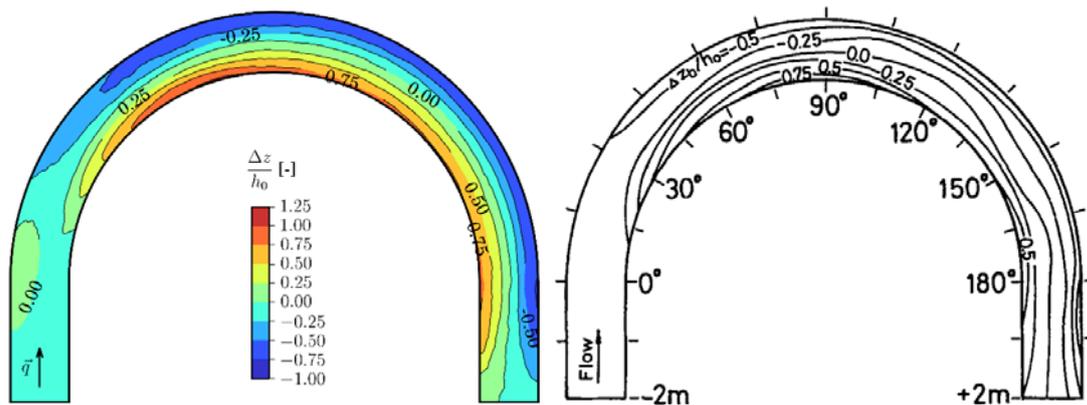


Abb. 18: Morphologische Veränderungen (Δz) normiert mit der Normalabflusstiefe h_0 in der Zulaufstrecke: numerisches 2-D Modell (links) und Laborexperiment nach Yen & Lee (1995) (rechts)

Engelund, F. (1974). Flow and bed topography in channel bends. *Journal of the Hydraulics Division ASCE* 100(11), 1631-1648

Yen, C., Lee, K.T (1995). Bed topography and sediment sorting in channel bend with unsteady flow. *Journal of Hydraulic Engineering* 121(8), 591-599

Hochleistungsrechnen mit BASEMENT: Entwicklung eines GPU-beschleunigten Prototypen für unstrukturierte Gitter

Forschungsprojekt: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Gefahrenprävention

Projektleitung: Dr. David Vetsch, Dr. Annunziato Siviglia

Softwareentwickler: Dr. Davide Vanzo, Samuel Peter

Das BASEMENT-GPU-Prototyp-Projekt wurde im Jahr 2015 lanciert. Die Liste der implementierten Funktionen wächst kontinuierlich. Die Software durchlief eine Vielzahl von numerischen Tests, um die Korrektheit und Robustheit sicherzustellen. Die wichtigsten Merkmale der derzeitigen Version sind:

- **Berechnungsgitter:** Das Gitter kann in gleicher Weise wie in der offiziellen Version von BASEMENT v2.7 erstellt werden (.2dm Format), jedoch ist die interne Repräsentation für schnelle Speicherzugriffe optimiert.
- **Ausgabe:** Die resultierenden Fliesstiefen und -geschwindigkeiten werden einzig in Form von HDF5-Dateien abgelegt, was ein effizientes und flexibles Post-Processing von grossen Datenmengen ermöglicht.
- **Lösungsalgorithmus:** Das numerische Modell besteht aus aneinander gereihten Modulen, die sowohl hydrodynamische als auch morphodynamische Fragestellungen lösen. Dazu sind verschiedene Typen von Randbedingungen implementiert, wobei ein spezieller Fokus auf dem Nass- und Trockenfallen von Rechengebieten liegt.

Die Rechenleistung des GPU-Prototyps wurde für verschiedene Testfälle evaluiert, so z.B. den zylindrischen Dammbuch über fixierter Sohle, die Entwicklung einer Sedimentdüne oder die Hochwassersimulation für einen realen Flussabschnitt. Das neue Modell skaliert linear bis zu 16 mit OpenMP parallel geschaltete Rechenkerne. Bei der GPU-Berechnung kann je nach Anwendung und Problemgrösse der Rechenzeitgewinn ein bis zwei Grössenordnungen ausmachen (Abb. 19).

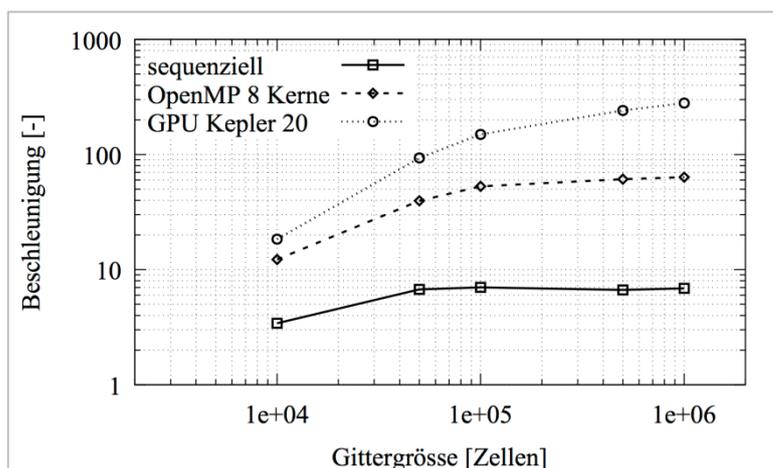


Abb. 19: Testfall zylindrischer Dammbuch: Beschleunigung der Berechnung mit dem neu entwickelten GPU-Prototypen im Vergleich zur seriellen Ausführung mit der aktuellen Version von BASEMENT v2.7 und für fünf verschiedene Gittergrössen

1.3.5 Glaziologie

Gletschermonitoring in der Schweiz

Forschungsprojekt: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Gefahrenprävention
MeteoSchweiz im Rahmen des Global Climate Observing System
Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT)
Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Leitung: Dr. Matthias Huss

Bearbeitung: Yvo Weidmann, Dr. Andreas Bauder

Nirgendwo in der Welt wurde so früh mit einer systematischen Gletscherbeobachtung begonnen wie in der Schweiz: Zwischen 1884 und 1910 wurde am Rhonegletscher ein erstes detailliertes Messprogramm betrieben; unter anderem wurden Daten zur Gletscherschmelze und der Fliessgeschwindigkeit des Eises erhoben. Regelmässige Beobachtungen der Schweizer Gletscher wurden teilweise ohne Unterbruch bis heute durchgeführt, dies oft angetrieben durch persönliches Interesse der Wissenschaftler und ohne gesicherte Finanzierung. Seit diesem Jahr hat sich die Situation massgeblich verändert. Das Programm *GLacier-MOnitoring Switzerland* (GLAMOS) erhält langfristige Finanzierung durch das Bundesamt für Umwelt, MeteoSchweiz im Rahmen des Global Climate Observation System (GCOS), die Schweizer Akademie der Naturwissenschaften und swisstopo. GLAMOS strebt koordinierte Messungen verschiedener Gletscherkenngrössen an: Erhoben werden die Längenänderung an rund einhundert Gletschern, die saisonale Massenbilanz an zwölf Gletschern, die Veränderung des Eisvolumens und der Gletscherfläche, die Eisfliessgeschwindigkeit sowie die Eistemperatur. Die Arbeiten werden zwischen der ETH Zürich und den Universitäten Fribourg und Zürich aufgeteilt. Nachfolgend werden ein paar ausgewählte Resultate von GLAMOS dargestellt und diskutiert.

Gletscherinventare sind massgebliche Grundlagen für glaziologische Studien. Sie beschreiben die Ausdehnung sämtlicher Schweizer Gletscher zu einem gegebenen Zeitpunkt und erlauben es damit, Modellberechnungen für ein grösseres Gebiet durchzuführen, zum Beispiel im Zusammenhang mit hydrologischen Studien oder der künftigen Gletscherentwicklung. Vollständige Gletscherinventare sind für 1850, 1973 und 2010 vorhanden. Zwischen 1973 und 2010 haben die Schweizer Gletscher 28% ihrer Fläche eingebüsst. 2010 gab es noch 1420 Gletscher mit einer Gesamtfläche von 944 km² – Tendenz sinkend. Im Rahmen von GLAMOS sind neue Inventare in Sechsjahresperioden in enger Zusammenarbeit mit swisstopo geplant.

Das Netzwerk zur Messungen der Gletscherlängenänderung wird schweizweit seit über einem Jahrhundert an rund einhundert Gletschern unterhalten. Die Daten zeigen einen markanten Rückgang der Gletscherzungen (Abb. 20). Die Unterschiede zwischen grossen und kleinen, steilen und flachen Gletschern sind aber gross. Dies ist auf die verschiedenen Reaktionszeiten der Gletscher zurückzuführen; Veränderungen im Klima äussern sich erst mit einer Verzögerung von mehreren Jahren bis Jahrzehnten am Gletscherende. Die Daten sind deshalb mit Vorsicht zu interpretieren, sind aber trotzdem wertvoll, um die Dynamik des Gletschereises besser zu verstehen.

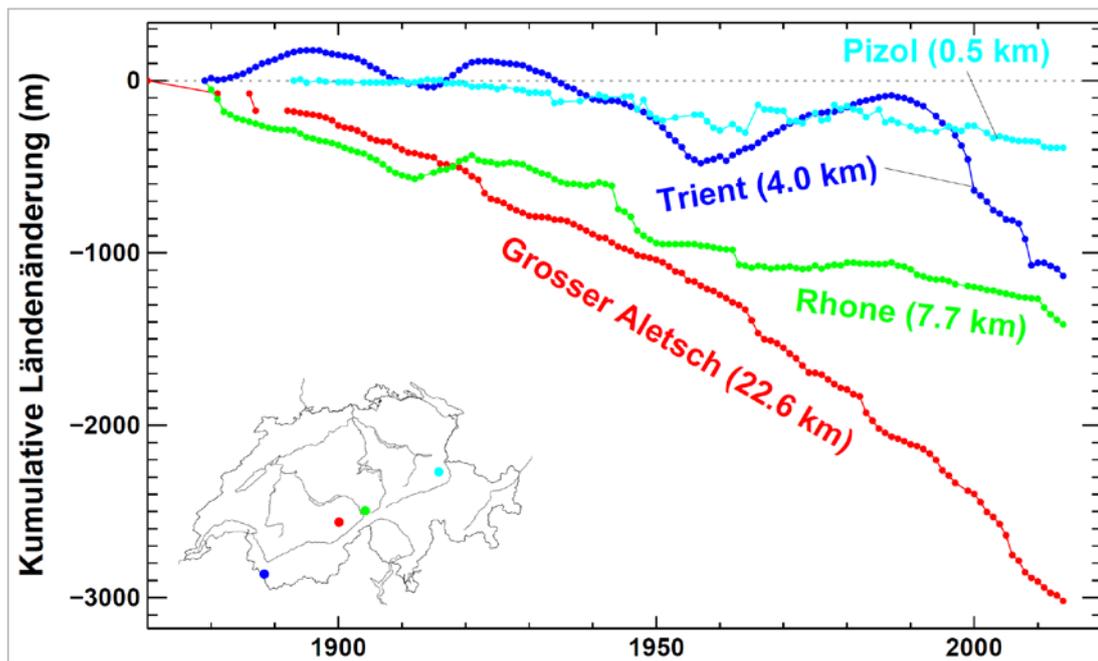


Abb. 20: Längenänderung von vier Schweizer Gletschern seit ca. 1880; alle Gletscher gingen zurück, obwohl die Reaktionen im Einzelfall stark voneinander abweichen.

Eisdickenmessungen auf Gletschern in den Schweizer Alpen

Forschungsprojekt: Swiss Competence Center for Energy Research – Supply of Electricity (SCCER-SoE)

Schweizerische Geophysikalische Kommission (SGPK)

Leitung: Dr. Andreas Bauder, Prof. Dr. Hansruedi Maurer

Bearbeitung: Dr. Lasse Rabenstein, Lino Schmid

Das vorhandene Eisvolumen ist unter anderem für Prognosen der zukünftigen Abflüsse von entscheidender Bedeutung. Die VAW hat sich deshalb in Zusammenarbeit mit dem Institut für Geophysik der ETH Zürich zum Ziel gesetzt, Eisdickenmessungen auf möglichst allen grösseren Gletschern der Schweiz vorzunehmen. Die Aufnahmen werden durch die Schweizerische Geophysikalische Kommission (SGPK) und das Swiss Competence Center for Energy Research – Supply of Electricity (SCCER-SoE) unterstützt. Helikoptergestützte Radarsysteme haben sich für dieses Vorhaben als rationellste Messmethoden erwiesen. In den vergangenen Jahren konnten einige wichtige Fortschritte sowohl bei der Aufnahme als auch der Bearbeitung und Interpretation der Daten erzielt werden. Das Hauptaugenmerk gilt dem Erzielen der bestmöglichen Qualität der Messdaten. Dazu sind auf temperierten Alpengletschern tiefe Sendefrequenzen notwendig, um mehrere hundert Meter dickes Eis zu durchdringen. Zudem spielt die Ausrichtung der Antennen eine entscheidende Rolle, da die vom Untergrund reflektierten Radarsignale sehr von dessen Struktur abhängen. Es wurde deshalb ein neuartiges Radarsystem mit zwei über Kreuz angeordneten Antennen entwickelt, um weitgehend unabhängig von Flugrichtung und unbekannter Topographie am Gletscherbett optimale Reflexionen detektieren zu können.

Das neue Radarsystem (Abb. 21a) konnte im Frühjahr 2016 auf dem Glacier de la Plaine Morte erstmals grossflächig eingesetzt werden. Der rund 7.5 km² grosse Gletscher wurde mit einem dichten Netz von 16 rechtwinklig zueinander angeordneten Messprofilen abgeflogen. Insgesamt wurden über 40 km Profildistanz auf dem Gletscher aufgenommen. Die Auswertung der Daten erlaubte, entlang von 90 % der Distanz einen kohärenten Reflektor vom Gletscherbett zu identifizieren. Die maximale detektierte Eisdicke auf dem Gletscher beträgt 220 m. In Abb. 21b-e sind für je ein ausgewähltes Quer- und Längsprofil die Radargramme der zwei simultan registrierten Kanäle von den beiden über Kreuz angeordneten Antennen wiedergegeben. Sehr gut zu sehen ist, dass die Reflexion vom Gletscherbett durch das jeweils günstiger ausgerichtete Antennenpaar besser aufgezeichnet wird. So weisen im dargestellten Beispiel im Querprofil (Abb. 21b) der Kanal 1 und im Längsprofil der Kanal 2 (Abb. 21e) die kohärenteren Reflexionen vom Gletscherbett auf. Die erfolgreiche Ausbeute mit nahezu flächendeckend über die gesamte Gletscherfläche detektierten Reflexionen kann somit auf die massgebend verbesserte Datenakquisition zurückgeführt werden, welche mit den beiden zur Verfügung stehenden Antennenausrichtungen die Interpretation stark vereinfachten. Das Radargramm in Abb. 21d verdeutlicht den Effekt der Polarisation, dass sich das Gletscherbett im ungünstigen Fall nicht detektieren lässt, obwohl durchaus im Messbereich des Radarsystems vorhanden.

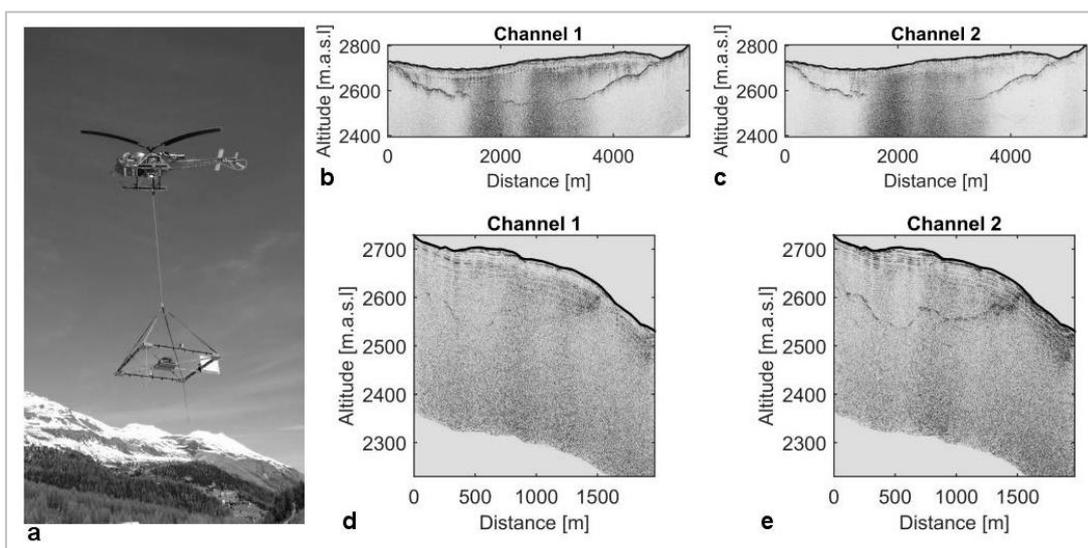


Abb. 21: Radarmessanlage, die am Helikopter hängt (a) und Radargramme der über Kreuz angeordneten Antennenpaare entlang eines Querprofils (b, c) und eines Längsprofils (d, e) von Messungen auf dem Glacier de la Plaine Morte mit unterschiedlich deutlich sichtbaren Reflexionen vom Gletscherbett

Seismische Überwachung von Gletscherseeausbrüchen

Forschungsprojekt: Schweizerischer Nationalfonds (SNF)

Leitung / Betreuung: Prof. Dr. Fabian Walter

Doktorand: Fabian Lindner

Seit 2011 ist jährlich eine schnelle und plötzliche Entleerung des Lac des Faverges auf dem Glacier de la Plaine Morte im Berner Oberland an der Grenze zum Wallis zu beobachten (Abb. 22). Auch im Sommer 2016 kam es zu einem solchen Ereignis: Etwa zwei Millionen Kubikmeter Schmelzwasser flossen binnen etwa sechs Tagen durch das subglaziale Entwässerungssystem am Gletscherbett ins Simmental auf der Berner Seite. Etwa die Hälfte des Wasservolumens entwich dabei innerhalb weniger Stunden nach dem schlagartigen Beginn der Entwässerung und verursachte einen maximalen Abfluss von circa $25 \text{ m}^3/\text{s}$. Da die Entleerung des Sees während einer warmen Sommerphase ohne Niederschläge stattfand, verursachte dies keine Schäden im Simmental, jedoch mussten einige Wanderwege temporär gesperrt werden.

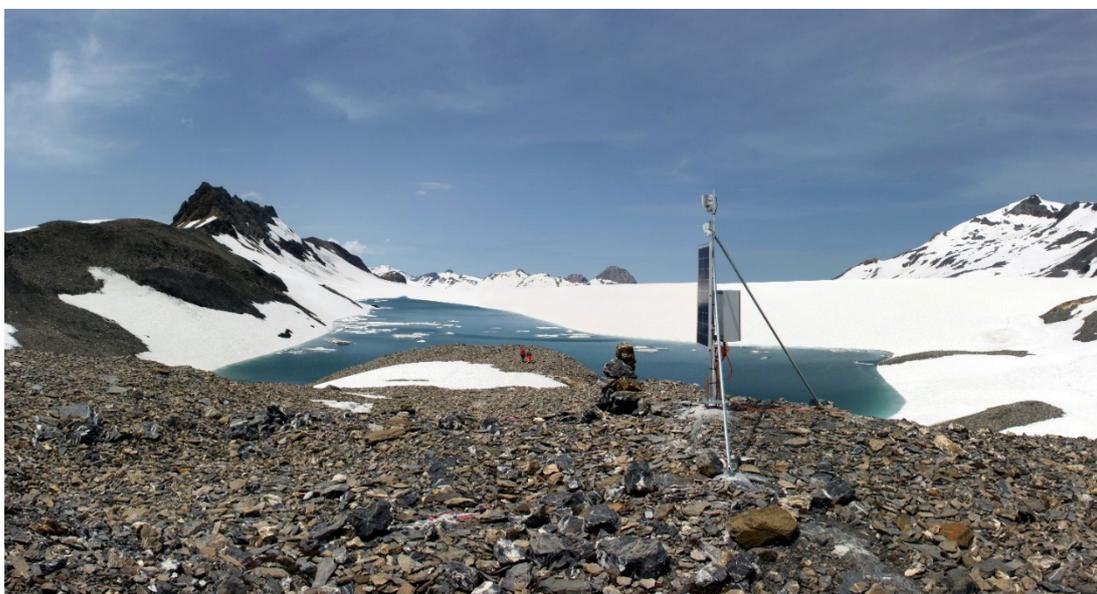


Abb. 22: Lac des Faverges auf dem Glacier de la Plaine Morte (Foto N. Hählen, 28.6.2012)

Einerseits sind Gletscherseeausbrüche eine ernsthafte Bedrohung für betroffene Siedlungen und Infrastrukturen. Andererseits verursachen solche Ereignisse starke Perturbationen des subglazialen Entwässerungssystems, welches einen entscheidenden Einfluss auf das Fliessverhalten eines Gletschers hat. Die zeitliche Entwicklung des subglazialen Entwässerungssystems wird jedoch aufgrund der sehr begrenzten Zugänglichkeit der Gletscherbasis und der damit verbundenen Schwierigkeit zur Instrumentierung dieser Region nicht vollständig verstanden. Die Gruppe Gletscherseismologie an der VAW führte deshalb 2016 eine umfangreiche Instrumentierung des Glacier de la Plaine Morte mit Seismometern und GPS-Empfängern an der Eisoberfläche durch, um die zeitliche Entwicklung des subglazialen Entwässerungssystems zu untersuchen. Komplettiert wurden die Messungen durch Aufzeichnungen der Pegelstände im See sowie im Bach, der unter der Gletscherzunge hervortritt, durchgeführt durch die Geopraevent AG.

Seismometer sind sensitiv sowohl auf Vibrationen des Eises, die kontinuierlich durch turbulenten Wasserfluss in den subglazialen Kanälen angeregt werden, als auch auf kurze, durch englaziale Bruchprozesse verursachte Erschütterungen. Erste Ergebnisse zeigen, dass die permanent auftretende Bodenunruhe während der Seeentleerung stark zunimmt. Zudem konnte eine Erhöhung der Oberflächengeschwindigkeit des Gletschers während der Kernphase der Seeentwässerung aufgezeichnet werden. Ob die erhöhte Bodenunruhe durch den Wasserfluss angeregt wurde (Resonanzen in der Wassersäule sind ebenfalls als seismische Quellen bekannt), wird derzeit untersucht. Falls dies der Fall ist, könnten sich Rückschlüsse über die Eigenschaften der subglazialen Hydraulik durch die seismischen Messungen an der Gletscheroberfläche ermöglichen lassen (Gimbert et al., 2016).

Des Weiteren gibt es erste Anzeichen dafür, dass die Anzahl der Eisbeben in der Seeumgebung bereits mehrere Stunden, bevor der Seespiegel absank, deutlich anstieg und während der Seeentleerung auf einem hohen Niveau blieb. Hydraulisch induzierte Bruchprozesse könnten den Anstieg der Seismizität und die plötzlich eintretende Seeentleerung erklären. Für eine fundierte Beurteilung bedarf es jedoch noch weiterer detaillierter Untersuchungen.

Florent Gimbert, Victor C. Tsai, Jason M. Amundson, Timothy C. Bartholomäus, Jacob I. Walter (2016): Subseasonal changes observed in subglacial channel pressure, size, and sediment transport. *Geophysical Research Letters* 43(8): 3786-3794

2. LEHRE

2.1 Professur für Wasserbau und affillierte Lehraufträge

Departement Bau, Umwelt und Geomatik (D-BAUG)

Lehrveranstaltungen im Frühjahrssemester 2016

Hager, Willi H.

Prof. Dr. sc. techn., Titularprofessor (Lehrauftrag)

- **Wissenschaftliche Arbeitsmethoden**
2 Std./Woche Vorlesung im 2. Semester MSc (zusätzlich Übungen)
gemeinsam mit Dr. Ismail Albayrak
5 Studierende

Albayrak, Ismail

Dr. sc. (Lehrauftrag)

- **Wissenschaftliche Arbeitsmethoden**
2 Std./Woche Vorlesung im 2. Semester MSc (zusätzlich Übungen)
gemeinsam mit Prof. Dr. Willi H. Hager
5 Studierende

Detert, Martin

Dr.-Ing. (Lehrauftrag)

- **Revitalisierung von Fliessgewässern**
2 Std./Woche im 2. Semester MSc
gemeinsam mit Dr. Volker Weitbrecht und weiteren Dozenten
40 Studierende

Fuchs, Helge

Dr. sc. (Lehrauftrag)

- **Wasserbau** (in Vertretung während Prof. Boes' Sabbatical)
4 Std./Woche Vorlesung im 6. Semester BSc (zusätzlich Übungen)
gemeinsam mit Dr. Lukas Schmocker und Dr. Volker Weitbrecht
177 Studierende

Schmocker, Lukas
Dr. sc. (Lehrauftrag)

- **Wasserbau** (in Vertretung während Prof. Boes' Sabbatical)
4 Std./Woche Vorlesung im 6. Semester BSc (zusätzlich Übungen)
gemeinsam mit Dr. Helge Fuchs und Dr. Volker Weitbrecht
177 Studierende

Siviglia, Annunziato
Dr. (Lehrauftrag)

- **Numerical Modelling in Fluvial Hydraulics and River Engineering**
2 Std. / Woche Vorlesung im 2. Semester MSc
gemeinsam mit Dr. David Vetsch
22 Studierende

Vetsch, David
Dr. sc. ETH (Lehrauftrag)

- **Numerical Modelling in Fluvial Hydraulics and River Engineering**
2 Std. / Woche Vorlesung im 2. Semester MSc
gemeinsam mit Dr. Annunziato Siviglia
22 Studierende

Weitbrecht, Volker
Dr.-Ing. (Lehrauftrag)

- **Revitalisierung von Fließgewässern**
2 Std./Woche im 2. Semester MSc
gemeinsam mit Dr. Martin Detert und weiteren Dozenten
40 Studierende
- **Environment and Computer Laboratory II**
2 Std./Woche Übung / Labor im 2. Semester MSc
gemeinsam mit fünf weiteren Dozenten
55 Studierende
- **Wasserbau** (in Vertretung während Prof. Boes' Sabbatical)
4 Std./Woche Vorlesung im 6. Semester BSc (zusätzlich Übungen)
gemeinsam mit Dr. Helge Fuchs und Dr. Lukas Schmocker
177 Studierende

Margreth, Stefan

Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF (Lehrauftrag)

- **Snow and Avalanches: Processes and Risk Management**
2 Std./Woche Vorlesung im 2. Semester MSc (zusätzlich Übungen)
gemeinsam mit Dr. Jürg Schweizer
115 Studierende

Rickenmann, Dieter

**Dr. sc. techn., Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL
(Lehrauftrag)**

- **Wildbach- und Hangverbau**
2 Std./Woche Vorlesung im 2. Semester BSc
47 Studierende

Schweizer, Jürg

Dr. sc. nat., Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF (Lehrauftrag)

- **Snow and Avalanches: Processes and Risk Management**
2 Std./Woche Vorlesung im 2. Semester MSc (zusätzlich Übungen)
gemeinsam mit Stefan Margreth
115 Studierende

Willi, Hans Peter

Bundesamt für Umwelt (Lehrauftrag)

- **Hochwasserschutz**
2 Std./Woche Vorlesung im 2. Semester MSc
65 Studierende

Lehrveranstaltungen im Herbstsemester 2016

Boes, Robert

Prof. Dr. sc. techn., ordentlicher Professor

- **Wasserbau II**
4 Std./Woche Vorlesung im 1. Semester MSc (zusätzlich Übungen)
67 Studierende
- **Ausgewählte Kapitel aus dem Wasserbau**
2 Std./Woche Vorlesung im 3. Semester MSc (zusätzlich selbstständige Arbeit)
gemeinsam mit Dr. Ismail Albayrak und externen Referenten
24 Studierende

Farinotti, Daniel

Prof. Dr. sc. nat., Assistenzprofessor

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

Funk, Martin

Prof. Dr. sc. nat., 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
90 Studierende

Albayrak, Ismail

Dr. sc. (Lehrauftrag)

- **Ausgewählte Kapitel aus dem Wasserbau**
2 Std./Woche Vorlesung im 3. Semester MSc (zusätzlich selbstständige Arbeit)
gemeinsam mit Prof. Dr. Robert Boes und externen Referenten
24 Studierende
- **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
45 Studierende

Bauder, Andreas**Dr. sc. nat. (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
90 Studierende

Fuchs, Helge**Dr. sc. (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
45 Studierende

Paschmann, Christopher**(Lehrauftrag)**

- **Experimental and Computer Laboratory I (Hydraulic Experiments)**
6 x 5 Std. Blockübung im 1. Semester MSc
21 Studierende

Schmocker, Lukas**Dr. sc. (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
45 Studierende

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

- **Experimental and Computer Laboratory I (1D / 2D Modelling of Channel Flow)**
2 x 10 Std. Blockübung im 3. Semester MSc
gemeinsam mit Dr. David Vetsch
30 Studierende

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

- **Experimental and Computer Laboratory I (1D / 2D Modelling of Channel Flow)**
2 x 10 Std. Blockübung im 3. Semester MSc
gemeinsam mit Dr. Annunziato Siviglia
30 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 weiteren Dozenten
21 Studierende

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

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

Von der Professur herausgegebene Vorlesungsunterlagen

Boes, Robert: Wasserbau	Textbuch
Boes, Robert: Wasserbau II	Textbuch
Bezzola, Gian Reto: Flussbau	Textbuch
Funk, Martin: Angewandte Glaziologie	Unterlagen
Hager, Willi H.: Wissenschaftliche Arbeitsmethoden	Textbuch
Hager, Willi H.: Wastewater Hydraulics (Springer: Berlin)	Textbuch
Siviglia, Annunziato; Vetsch, David: Num. Modellierung von Fliessgewässern	Unterlagen

Exkursionen im Frühjahrssemester 2016

24.03.2016 Exkursion im Fach Revitalisierung von Fliessgewässern
Besichtigung Bünzaue
Teilnehmer: 15

22.04.2016 Exkursion im Fach Wasserbau
Besichtigung Kraftwerk Doppelpower (Abb. 23) und Hochwasserrückhaltebecken Hegmatten
Teilnehmer: 33



Abb. 23: Besichtigung des Kraftwerks Doppelpower im Frühjahrssemester 2016 mit 33 Studierenden (6. Bachelorsemester) der Studiengänge Bau-, Umwelt- und Maschineningenieurwissenschaften. Während eine Gruppe über den Entsander informiert wird, besichtigt die zweite Gruppe im Hintergrund die Fassung des Kraftwerks.

28.04.2016 Exkursion im Fach Revitalisierung von Fliessgewässern
Besichtigung Revitalisierung Sursee
Teilnehmer: 15

10.05.2016 Exkursion im Fach Hochwasserschutz
Besichtigung Hochwasserrückhaltebecken Hegmatten
Teilnehmer: 17

Exkursionen im Herbstsemester 2016

01.11.2016 Exkursion im Fach Wasserbau II
Besichtigung Kraftwerk Eglisau und Hochwasserrückhaltebecken Hegmatten (Abb. 24)

Teilnehmer: 22 Studierende und 6 VAW-Mitarbeitende



Abb. 24: Besichtigung des Hochwasserrückhaltebeckens Hegmatten im Herbstsemester 2016 mit 22 Studierenden (1. Mastersemester) der Studiengänge Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

03.11.2016 Exkursion im Fach Ausgewählte Kapitel aus dem Wasserbau
Besichtigung Kraftwerk Stropfel & Hochwasserrückhaltebecken Wohlen
Teilnehmer: 9 Studierende und 7 VAW-Mitarbeitende

23.11.2016 Exkursion im Fach Flussbau
Besichtigung Baustelle Schwemmholzrechen Sihl, Aufweitung/Vernetzung Töss im Leisental und Abflussmessung/Gewässerunterhalt Rämismühle
Teilnehmer: 34

23.11.2016 und 30.11.2016 Exkursion im Fach Angewandte Glaziologie
Besichtigung der Forschungsstation auf dem Jungfraujoch
Teilnehmer: Prof. Dr. Martin Funk, Dr. Andreas Bauder und 64 Studierende der Studiengänge Umweltingenieurwissenschaften, Geomatik und Planung, Erd- und Umweltwissenschaften, Management, Technologie und Ökonomie sowie des Geographischen Instituts der Universität Zürich

Studentische Arbeiten

ETH-Masterarbeiten im Frühjahrssemester 2016

(Leitung Prof. Dr. Willi H. Hager)

Romeo Arnold: Balintingon Multipurpose Project (Betreuung: Helgi Hafsteinson)

Pascal Gattlen: Neubau Wasserkraftwerke Tingo III und IV (Peru) (Betreuung: Julian Meister)

Aischa Gudde: Experimentelle Untersuchungen zu Schwemmholz an Fischleitrechen (Betreuung: Dr. Ismail Albayrak, Isabella Schalko)

Renato Hemund: Hochwasserschutz am Dorfbach in Reiden (Betreuung: Helgi Hafsteinson)

Laura Huber: Dam overtopping and erosion by a solitary wave (Betreuung: Frederic Evers)

Christof Koch: Einfluss einer Klappe auf die Surfbarkeit stehender Wellen (Betreuung: Dr. Helge Fuchs)

Andrea Korrell: Neubau Wasserkraftwerk Tingo II (Peru) (Betreuung: Julian Meister)

Elise Lerch: Kolkentwicklung und Geschiebetransport in Traversensystemen (Betreuung: Benjamin Hohermuth)

Fiona Maager: Fischleitrechen mit horizontalen Stabelementen (Betreuung: Dr. Ismail Albayrak)

Luzia Meier: Schwemmholzverklausungen an Einlaufrechen bei Durchlässen (Betreuung: Dr. Lukas Schmockler)

Fabienne Stämpfli: Machbarkeitsstudie eines Wasserkraftwerks in Peru (Betreuung: Christopher Paschmann)

Sara Tatti: Hochwasserschutz am Dorfbach in Reiden (Betreuung: Helgi Hafsteinson)

Daniel Winiger: Neubau Wasserkraftwerk Tingo I (Peru) (Betreuung: Julian Meister)

ETH-Masterarbeiten im Herbstsemester 2016

(Leitung Prof. Dr. Robert Boes)

Adrian Castrischer: Numerische Modellierung der Stauraumverlandung im Griessee (Betreuung: Daniel Ehrbar)

Fabian Hauser: Statistische Überwachung von Drainagewassermenge, Auftriebsdruck und Porenwasserdruck an Talsperren (Betreuung: Marius Bühlmann)

Florian Howald: Mitigation of fish stranding risk under hydropeaking scenarios: a modeling approach (Betreuung: Dr. Davide Vanzo, Dr. Annunziato Siviglia)

Philipp Kleger: Neubau Wasserkraftwerk Tingo I (Peru) (Betreuung: Fiona Maager)

Carmen Lageder: Einfluss eines Schrägwehres auf den Schwemmholzurückhalt und den Geschiebetransport (Betreuung: Isabella Schalko)

Simone Messner: Impulswellen infolge Unterwasserrutschungen (Betreuung: Dr. Helge Fuchs)

Fabian Nellen: Gefährdungspotenzial kleiner Stauanlagen: Simulation der Flutwellenausbreitung beim Sennweidweiher (Betreuung: Dr. David Vetsch)

Matthias Reutimann: lauted Pumpspeicherkraftwerk Vierwaldstättersee (Betreuung: Christopher Paschmann)

Roman Salvisberg: HRB Staffelbach: Überarbeitung des Steuerungs- und Messkonzepts (Betreuung: Martin Tschannen, Departement Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau, Julian Meister)

Céline Staub: Integrales Schutzkonzept an der Luthern, Gemeinde Schötz (Betreuung: Isabella Schalko)

Masterarbeiten an anderen Hochschulen 2016

Andreas Baumann: Towards improved hydrodynamic understanding of suspended canopies: Flow and forces for suspended cylinders in tandem (The University of Auckland, Auckland, Neuseeland; Leitung und Betreuung: Dr. Heide Friedrich)

Iria Bühlmann: Influence of bank macro-roughness elements on suspended sediment transport in open-channel flows (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne; Leitung: Prof. Dr. Anton Schleiss; Betreuung: Dr. Mario Franca, Dr. Carmelo Juez)

Valentin Gaillard: Optimisation des microcentrales de Riddes, avec étude de rehaussement du Lac des Vaux (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne; Leitung: Prof. Dr. Anton Schleiss Dr. Azin Amini; Betreuung: Irene Samora)

Stefan Holenstein: Feasibility study of a cost-efficient multi-purpose wave flume (University of Nottingham, Nottingham, Grossbritannien; Leitung und Betreuung: Prof. Dr. Valentin Heller)

Matthias Thalmann: Influence of lateral embayments on suspended sediment transport under unsteady flow conditions (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne; Leitung: Prof. Dr. Anton Schleiss; Betreuung: Dr. Mario Franca, Dr. Carmelo Juez)

Externe Masterarbeiten an der VAW 2016

Giovanna Dalpiaz, Università degli Studi di Trento: Development of a modelling framework for the evaluation of the effectiveness of selective withdrawals from reservoirs in Switzerland to reduce thermal impact on downstream rivers (Leitung und Betreuung: Prof. Marco Toffolon, Ko-Betreuung: Dr. Annunziato Siviglia)

Romain Dubuis, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne: Two-phase flow in bottom outlets (Leitung: Prof. Dr. Robert Boes, Betreuung: Benjamin Hohermuth)

Lorenzo Bianco, Università degli Studi di Genova: One-dimensional modelling of morphological changes induced by repeated sediment bypass operations (Leitung und Betreuung: Prof. Marco Colombini, Ko-Betreuung: Dr. Annunziato Siviglia)

ETH-Bachelorarbeiten im Frühjahrssemester 2016

(Leitung: Prof. Dr. Willi H. Hager)

Florent Gauye: Schwemmholz an Talsperren (Betreuung: Dr. Lukas Schmockler)

Maximilian Kastinger, Andreas Näsborn: Notentlastungen an Schweizer Flüssen (Betreuung: Isabella Schalko)

ETH-Projektarbeiten im Frühjahrssemester 2016

(Leitung: Prof. Dr. Willi H. Hager)

Simone Alber, Philipp Kaspar: Integrales Schutzkonzept an der Luthern, Gemeinde Schötz (Betreuung: Michael Schluh, Kt. Luzern, Verkehr und Infrastruktur, Isabella Schalko)

Christian Fankhauser, Eric Metzner, Andres Velasquez: Machbarkeitsstudie eines Wasserkraftwerks in Peru (Betreuung: Christopher Paschmann)

Marco Geiger, Mauro Luzzatto: Preliminary design of the pumped-storage power plant for the Swiss Resort, São Roque (Betreuung: Julian Meister)

Felix Hilgert, Eliott Odermatt: Ice Loads on Dams (Betreuung: Dr. Russell Gunn, Bundesamt für Energie, Helgi Hafsteinson)

Tobias Karrer, Matthias Reutimann: Integrales Schutzkonzept an der Luthern, Gemeinde Schötz (Betreuung: Michael Schluh, Kt. Luzern, Verkehr und Infrastruktur, Isabella Schalko)

Philipp Kleger, Roman Salvisberg: Drohnenbasierte Abschätzung des Strickler-Beiwertes (Betreuung: Dr. Martin Detert)

Jule Knecht: Integrales Schutzkonzept an der Luthern, Gemeinde Schötz (Betreuung: Michael Schluh, Kanton Luzern, Verkehr und Infrastruktur, Isabella Schalko)

Aurélie Koch, Rebecca Schindler: Korrelation von ADV-Signalen und Schwebstoffkonzentration (Betreuung: Christopher Paschmann)

Florian Textor: Hochwasserschutz am Palanggenbach – Seedorf und Attinghausen (UR) (Betreuung: Jürg Pieren, Kissling & Zbinden AG, Isabella Schalko)

ETH-Projektarbeiten im Herbstsemester 2016

(Leitung: Prof. Dr. Robert Boes)

Philipp Annen: Numerische Modellierung hydraulischer Bauwerke (Betreuung: Eva Lüke und Stephan Kammerer)

Lea Baumgartner, Tobias Dähler, Tobias Lüthi: Hochwasserschutzprojekt Altbach und Bedenseebach (Kloten) (Betreuung: Fiona Maager)

Matthias Hächler, Tobias Herter, Tino Rizzi: Neubau Wasserkraftwerk Tingo II (Peru) (Betreuung: Fiona Maager)

Alessio Höttges, Sarah Sausen: Development of a fish protection and guidance structure for HPP Brügg (Betreuung: Dr. Ismail Albayrak, Dr. Carl Robert Kriewitz-Byun, BKW AG)

Rolf Kaiser, Sergio Nicoli, Anton Rosarius: PSP Swiss Resort São Roque, Brazil (Betreuung: Julian Meister)

Dano Lügstenmann, Sebastiano Rusca, Alexander Williams: PSP Swiss Resort São Roque, Brazil (Betreuung: Julian Meister)

Yannick Marschall: Numerische Modellierung der Stauraumverlandung (Betreuung: Daniel Ehrbar)

Romina Rulli, Francesco Stoppa: Integrales Schutzkonzept an der Luthern, Gemeinde Schötz (Betreuung: Michael Schluh, Kt. Luzern, Verkehr und Infrastruktur, Isabella Schalko)

Katharina Sperger, Valeria Hutter: Schwemmholz-Gefahrenbeurteilung am Alpenrhein (Projekt Rhesi) (Betreuung: Isabella Schalko)

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 2016

Dr. Andreas Bauder

- **Field Course Glaciology**
1 Woche Blockkurs im MSc-Studium

Lehrveranstaltungen im Herbstsemester 2016

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

Prof. Dr. Fabian Walter

Dr. Guillaume Jouvet

Dr. Mauro Werder

Dr. Martin Lüthi (Geographisches Institut Universität Zürich)

- **Physics of Glaciers**
3 Std./Woche Vorlesung im MSc-Studium

Dr. Andreas Bauder

- **Seminar in Glaziologie**
2 Std./Woche Vorlesung im MSc-Studium

Dr. Andreas Bauder

(zusammen mit sechs weiteren Dozenten vom Institut für Atmosphäre und Klima)

- **Seminar für Bachelor-Studierende: Atmosphäre und Klima**
5 Stunden Vorlesung im BSc-Studium

Studentische Arbeiten

ETH-Masterarbeiten im Frühjahrssemester 2016

Vanessa Round (D-USYS): Surge dynamics and lake outburst of Kyagar Glacier, Karakorum (Leitung: Prof. Dr. Martin Funk; Betreuung: Dr. Matthias Huss, Dr. Silvan Leinss, Institut für Umweltingenieurwissenschaften)

Weder, Bianca (D-USYS): Detectability of Alpine mass movement (Leitung und Betreuung: Prof. Dr. Fabian Walter)

ETH-Masterarbeiten im Herbstsemester 2016

Yuri Prohaska: Laboratory experiment of subglacial drainage: prototype development (Leitung: Prof. Dr. Daniel Farinotti; Betreuung: Dr. Mauro Werder)

ETH-Bachelorarbeiten im Frühjahrssemester 2016

Felix Bissig (D-ERDW): Determination of the spatial snow and firn layering on Rhonegletscher using Ground Penetrating Radar (Leitung: Prof. Dr. Hansruedi Maurer; Betreuung: Dr. Andreas Bauder)

Anita Bianchi (D-ERDW): Recent changes on Gornergletscher (Leitung: Prof. Dr. Martin Funk; Betreuung: Dr. Andreas Bauder)

Nadine Feiger (D-ERDW): Ice thickness determination of Griesgletscher (Leitung: Prof. Dr. Martin Funk; Betreuung: Prof. Dr. Daniel Farinotti)

Raphael Wicki (D-USYS): Tiefe Eisbeben am Aletschgletscher - Auswertung der saisonalen basalen seismischen Aktivität (Leitung und Betreuung: Prof. Dr. Fabian Walter)

ETH-Projektarbeiten im Frühjahrssemester 2016

Franziska Roth: Simulation der Altels-Eislawine mit RAMMS::AVALANCHE (Leitung: Prof. Dr. Martin Funk; Betreuung: Dr. Perry Bartelt, Institut für Schnee- und Lawinenforschung (SLF), Davos)

3. VERANSTALTUNGEN

3.1 Erstes BASEMENT Anwendertreffen

Am 27. Januar 2016 führten die VAW und die Fachstelle Wasserbau des Instituts für Bau und Umwelt der Hochschule für Technik Rapperswil ein ganztägiges Treffen der BASEMENT-Anwender durch. Ziel war der Austausch der Anwender untereinander und mit den Entwicklern von BASEMENT. Das Entwicklerteam war vor Ort, um aktuelle Aspekte zu präsentieren und Fragen zu beantworten.

Das Interesse am Anlass war auch dieses Jahr gross; es nahmen 61 Personen, vorwiegend aus der Praxis, teil. Das Programm des Treffens wurde zu einem grossen Teil durch Beiträge der Benutzer (Fallbeispiele und Erfahrungen) gestaltet. Die Vorträge griffen Fragestellungen aus den Bereichen Hydrodynamik, Morphodynamik und Gefahrenbeurteilung auf, wobei das 1D- und das 2D-Modell von BASEMENT angewendet wurden. Das Programm und die Vorträge können unter <http://www.basement.ethz.ch/news-and-events/user-meetings/2017.html> heruntergeladen werden.



Abb. 25: Teilnehmer am BASEMENT Anwendertreffen

3.2 Workshop "Schwemmholz an Hochwasserentlastungen von Stauanlagen"

Am 22. Juni 2016 fand an der VAW der Workshop des Schweizerischen Talsperrenkomitees zum Thema "Schwemmholz an Hochwasserentlastungsanlagen von Talsperren" mit ca. 50 Teilnehmern statt.

Bei Hochwasser werden meist auch Schwimmstoffe wie Treib- und Schwemholz sowie Zivilisationsmüll mitgeführt, die an Einlaufbauwerken von Hochwasserentlastungsanlagen (HWE) zu Problemen führen können (Abb. 26). Insbesondere Verklausungen an den Wehrkronen oder Einlaufschützen reduzieren die Abflusskapazität unter Umständen massgeblich und bewirken unzulässig hohe Wasserspiegel im Stauraum.



Abb. 26: Verklausung des HWE-Einlaufbauwerks (freier Überfall mit Wehrbrücke) an der Stauanlage Palagnedra, Kanton Tessin, 1978 (Foto: Ofima)

Da bis dato keine allgemein gültigen Richtlinien zum Umgang mit Schwemholz und Schwemmgut an HWE von Stauanlagen bestanden, wurde 2013 eine Arbeitsgruppe des Schweizer Talsperrenkomitees gebildet mit dem Ziel, den internationalen Stand des Regelwerks bzw. der "best practice" aufzuzeigen. Im Zug der Arbeiten wurde eine Umfrage zum Thema Schwemmgut bei Betreibern von rund 60 schweizerischen Stauanlagen durchgeführt. Anhand von Fallbeispielen wurden mehrere Anlagen vertieft untersucht, um aus den Erfahrungen für die Zukunft zu lernen. Zusätzlich wurden durch die Arbeitsgruppe gezielt Erfahrungen und Richtlinien aus dem Ausland sowie der internationale Stand der Technik zusammengetragen.

Die wichtigsten Resultate der Arbeitsgruppe wurden am Workshop vorgestellt. Ein Fokus lag dabei auf Empfehlungen für die Betreiber von Stauanlagen zu (1) der Beurteilung der HWE hinsichtlich des Gefahrenpotentials durch Schwemmgut, z.B. Schwemholzaufkommen im Einzugsgebiet oder Verklausungswahrscheinlichkeit der HWE; (2) möglichen Konzepten zum Umgang mit Schwemmgut an Stauanlagen (Durchleiten oder Rückhalt) und (3) Möglichkeiten für die Bauwerksoptimierung von Einlaufbauwerken sowie für allfällige betriebliche Massnahmen. Als zentrales Resultat wurde ein Gefahrenbeurteilungsdiagramm präsentiert. Der Schlussbericht der Arbeitsgruppe wird im Sommer 2017 fertiggestellt und öffentlich zugänglich sein.

Die Vorträge sind online unter <http://www.swissdams.ch/index.php/en/publications/workshops-2/workshop-2016> verfügbar.

3.3 Workshop "Hydroabrasive Erosion"

Im Rahmen des "28th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems" führte die VAW am 06. Juli 2016 in Grenoble den Workshop "Dealing with hydro-abrasive erosion at high-head hydropower plants" durch. Grenoble ist ein geschichtsträchtiger Ort für die Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft; Ende des 19. Jahrhunderts wurde dort der Begriff "La Houille Blanche" ("weisse Kohle") geprägt. Im Workshop wurde die Hydroabrasion an Pelton-turbinen und Druckleitungen einerseits anhand der Methoden und Ergebnisse der seit 2012 laufenden Studie am Kraftwerk Fieschertal (Kapitel 1.3.2) und andererseits anhand internationaler Beiträge besprochen. An den folgenden sieben Konferenzbeiträgen waren Mitarbeiter der VAW (David Felix, Dr. Ismail Albayrak und Prof. Dr. Robert Boes) beteiligt:

- 1) 100 Jahre Forschung und Entwicklung zur Verminderung der Turbinenabration
- 2) Möglichkeiten des Schwebstoffmonitorings mittels akustischer Methoden
- 3) Vergleich von fünf Techniken für das kontinuierliche Schwebstoffmonitoring
- 4) Quantifizierung der Schwebstoffbelastung der Turbinen des Kraftwerks Fieschertal
- 5) Turbinenabration und Wirkungsgradänderungen am Kraftwerk Fieschertal
- 6) Anpassung und teilweise Kalibrierung des IEC-Berechnungsmodells für hydroabrasiven Verschleiss an beschichteten Laufrädern von Pelton-turbinen
- 7) Feinsedimentmanagement an Wasserkraftanlagen

Der Workshop wurde von etwa 50 Personen besucht. Unter den Teilnehmern waren vor allem Ingenieure und Wissenschaftler von Turbinenherstellern und Hochschulen (Abb. 27).



Abb. 27: Eindrücke vom Workshop über Hydroabrasion an Hochdruckwasserkraftanlagen vom 06. Juli 2016 in Grenoble: Prof. Dr. Robert Boes moderiert die Diskussion mit den internationalen Teilnehmern (Fotos: VAW)

Wie die Diskussionen im Anschluss an die Vorträge zeigten, stiessen besonders die praxis-nahen Monitoringmethoden, die Möglichkeit der Betriebsoptimierung durch vorübergehende Kraftwerksabstellungen während aussergewöhnlich hohem Schwebstoffaufkommen sowie die gesamthafte Betrachtung des Feinsedimentmanagements an Wasserkraftanlagen auf reges Interesse. Die Tagungsbeiträge sind unter <http://iopscience.iop.org/issue/1755-1315/49/12> frei verfügbar und werden zusätzlich im Jahr 2017 als VAW-Mitteilung herausgegeben.

3.4 Institutsausflug

Eine kurze Zugfahrt ins Sihltal brachte die 37 Teilnehmenden am 23. August 2016 zur Baustelle des Schwemmholzrechens Sihl. Dieses Schutzbauwerk, das an der VAW in einem Modellversuch untersucht wurde, befindet sich momentan in Bau. Lukas Schmocker (VAW, Basler & Hofmann) und Janick Keller (Basler & Hofmann) führten nach einer kurzen Präsentation durch die Baustelle und informierten uns über Erfolge und Schwierigkeiten des Projekts. Ein kleines Znüni versorgte uns mit der nötigen Energie für das weitere Programm.

Die Baustelle des Schwemmholzrechens Sihl grenzt an das Gebiet des Naturparks Sihlwald, dessen Besichtigung uns einen Einblick in ein anderes Fachgebiet ermöglichen sollte. Dieser Wald ist ein Naturschutzgebiet von nationaler Bedeutung und wird ausserhalb des Wegnetzes nicht mehr bewirtschaftet. In drei Gruppen aufgeteilt, wurden wir von Angestellten des Naturparks durch den Wald geführt oder auf einen Rundgang zum Thema Kräuter mitgenommen. Wir erhielten spannende Informationen zur natürlichen Entwicklung eines Waldes sowie zur Herausforderung, Naturschutz und Naherholung zu vereinbaren.

Am Ufer der Sihl liegt das Restaurant Sihlwald mit seiner schönen Sonnenterrasse, auf der wir für das Mittagessen Platz nehmen durften. Die Kochkünste und die Bewirtung liessen keine Wünsche übrig.



Abb. 28: Die Teilnehmenden nach der Ankunft am Bellevue Zürich (Foto: VAW)

Um die Nachmittagsmüdigkeit zu überbrücken, mussten die Teilnehmenden selbst aktiv werden. Auf dem Weg vom Restaurant Sihlwald zur Schiffstation Thalwil war eine Schnitzeljagd für sechs Gruppen vorbereitet. Die Teilnehmenden mussten Rätsel lösen und Quizfragen beantworten und wurden so von Hinweis zu Hinweis geführt. Es stellte sich heraus, dass die Zeit der stärkste Gegner war, da die Schiffstation zur Abfahrtszeit erreicht werden musste.

Auf der Schifffahrt zurück nach Zürich wurde ein reichhaltiger Apéro serviert, und die GewinnerInnen der Schnitzeljagd konnten verkündet werden.

3.5 18. Treffen junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler deutschsprachiger Wasserbauinstitute (JuWi-Treffen)

Das seit 1999 jährlich durchgeführte Treffen junger WissenschaftlerInnen der deutschsprachigen Wasserbauinstitute fand vom 24. bis 26. August 2016 zum zweiten Mal an der VAW statt. Das JuWi-Treffen setzt sich zum Ziel, den fachlichen Austausch zwischen den deutschsprachigen Wasserbauinstituten zu fördern, und gibt jungen Forscherinnen und Forschern die Möglichkeit, die eigenen Forschungsergebnisse in einem unkomplizierten Rahmen vorzustellen und zu diskutieren. 26 auswärtige und 7 interne Teilnehmer folgten 25 Vorträgen und tauschten in konstruktiven Diskussionen ihr Wissen bezüglich Messtechnik und Messverfahren sowie der Auswertung und Darstellung von Resultaten in den Bereichen Wasserbau, Flussbau und Hydraulik aus.

Das soziale Rahmenprogramm beinhaltete dieses Jahr neben einer Führung durch die neue Versuchshalle und einer Stadtführung in Zürich eine Exkursion zu den Kraftwerken Oberhasli. Nach der Besichtigung des neu erstellten Ausgleichbeckens und der Kraftwerke Innertkirchen wanderten die Teilnehmer zum Gelmersee. Ein Highlight der Exkursion war die Fahrt mit der bis zu 106% steilen Gelmerbahn.



Abb. 29: Teilnehmer des 18. JuWi-Treffens bei der Exkursion zur Gelmermauer der KWO

Die Beiträge sind in einem Tagungsband zusammengefasst (<https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/baug/vaw/vaw-dam/documents/veranstaltungen-und-medien/veranstaltungen/fruehere-veranstaltungen/2016-juwi/2016-juwi-tagungsband.pdf>).

Die Organisation des JuWi-Treffens wurde an die Universität Siegen weitergereicht, wo das 19. JuWi-Treffen Ende August 2017 stattfinden wird.

3.6 Nationaler Zukunftstag an der ETH Zürich



Am jährlich stattfindenden Zukunftstag öffnen hunderte von Betrieben, Organisationen, Fach- und Hochschulen in der ganzen Schweiz ihre Türen, um Kindern zwischen zehn und dreizehn Jahren einen Einblick in verschiedenste Berufe zu ermöglichen. Mit dem Thema "Seitenwechsel" liegt der Fokus insbesondere auch darauf, den Kindern geschlechteruntypische Berufe näherzubringen.

Am 10. November 2016 bot die ETH Zürich über 200 Kindern ein vielseitiges Programm. 16 Kinder besuchten "Wasser - Hochwasser - Wellen" an der VAW und lernten, wie an Stauanlagen mit Wasser Strom erzeugt wird, wo das Baden zu gefährlich ist und wie Wellen entstehen. Zudem gewannen die Kinder einen Einblick in das Versuchswesen und in die Infrastruktur, die nötig ist, um eine Versuchshalle zu betreiben. An einem kleinen Wettbewerb konnten die Kinder ihr erlangtes Wissen auch gleich testen.

Abb. 30: Am Ende eines interessanten und informativen, aber auch erschöpfenden Tags (Foto: ETH Zürich)

3.7 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, auch wenn die Besucherzahl etwas abgenommen hat, da wir aufgrund der räumlichen Gegebenheiten in der Versuchshalle die Grösse der einzelnen Besuchergruppen reduzieren mussten.

Es fanden 27 Führungen statt; insgesamt besichtigten ca. 655 Personen die VAW.

Führungen durch die Versuchshalle

- 07.03.2016 Prüfungsgremium Dissertation Carlos Wyss (Prof. Jonathan Laronne, Dr. Dieter Rickenmann, Dr. Jens Turowski); 3 Personen
- 10.03.2016 Mitarbeiter der Abteilung ETH Immobilien; ca. 60 Personen
- 16.03.2016 Schüler der Kantonsschule Schüpfheim; 11 Personen
- 31.03.2016 Schüler des Gymnasiums Untere Waid, Mörschwil, im Rahmen der "Engineers Shape our Future (IngCH)" Technik- und Informatikwochen; 25 Personen
- 05.04.2016 Teilnehmende an der Swiss International Week (Studierende aus aller Welt) in St. Gallen; 20 Personen
- 07.04.2016 Alumni des Departements Management, Technologie und Ökonomie (D-MTEC); 20 Personen
- 15.04.2016 Schüler der Primarschule Rüslikon; 20 Personen
- 20.04.2016 Kursteilnehmer der Volkshochschule Stäfa; 24 Personen
- 04.05.2016 Prof. em. Dr. Daniel Vischer mit zwei Begleitern; 3 Personen
- 19.05.2016 Mitarbeiter des Tiefbauamts der Stadt Zürich; 8 Personen
- 27.05.2016 Teilnehmer am Swiss-Japanese Sediment Disaster Risk Management Technology Workshop; ca. 25 Personen
- 07.06.2016 Kiwanis Club Höngg; ca. 30 Personen
- 21.06.2016 Auszubildende der Gewerblichen Industriellen Berufsschule Bern (gibb); ca. 30 Personen)
- 22.06.2016 Teilnehmende am Workshop "Schwemmholz an Hochwasserentlastungen von Talsperren"; ca. 40 Personen
- 19.08.2016 Delegation der Gemeindeverwaltung Wil ZH; 12 Personen
- 19.08.2016 Thalmann Steger Architekten AG, Wettingen; 30 Personen
- 08.09.2016 Information Technology Support Group des Departements Informationstechnologie und Elektrotechnik der ETH Zürich (ISG.EE); 10 Personen
- 25.08.2016 Teilnehmende am 18. JuWi-Treffen (Treffen junger WissenschaftlerInnen an deutschsprachigen Wasserbauinstituten); ca. 30 Personen
- 30.09.2016 Bauingenieurabsolventen des Studienjahrgangs 1991, 45 Personen
- 05.10.2016 Schüler des Freien Gymnasiums Zürich im Rahmen der "Engineers Shape our Future (IngCH)" MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) Woche; 19 Personen
- 12.10.2016 Bauingenieurstudierende der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW), Winterthur, Vorlesung Wasserbau; 32 Personen
- 13.10.2016 Association of Scientific Staff at D-BAUG (ASB); 18 Personen
- 17.10.2016 Pöyry Schweiz AG, Zürich, mit einer Delegation aus Malaysia; 6 Personen

- 20.10.2016 Alumni des Departements Bau, Umwelt und Geomatik (D-BAUG), von ETH Foundation organisiertes Diplomandentreffen; 40 Personen
- 10.11.2016 Nationaler Zukunftstag an der ETH Zürich; 16 Personen
- 22.11.2016 Bau- und Umweltingenieurstudierende der ETH Zürich, Vorlesung Wasserbau II; 50 Personen
- 16.12.2016 Ingenieurbüro Hunziker, Zarn und Partner; ca. 30 Personen

3.8 Öffentliche Kolloquien

a) Öffentliche Kolloquien im Frühjahrssemester

- 22.03.2016 Bernhard Schudel, Leiter Gewässerregulierung
Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern
Sanierung Hagneckkanal: Hochwasserschutz und Renaturierung
- 19.04.2016 Mattia Pinotti
Lombardi SA, Minusio
Ausbau der Wasserkraft in Ecuador am Beispiel des Projekts Toachi-Pilatón
- 24.05.2016 Ass. Prof. Dr. Nils Rüter
Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), Trondheim
Potential von ADCP Messtechnik zur Erhöhung der Genauigkeit von numerischen Modellen im Flussbau

b) Öffentliche Kolloquien im Herbstsemester

- 25.10.2016 Dr. Cornel Beffa, beffa tognacca gmbh, Steinen
Dr. Volker Weitbrecht, VAW
Stufen-Becken-Systeme: Erfahrungen aus der Praxis sowie aus aktuellen Modellversuchen
- 22.11.2016 Urs Müller, Direktor
IM Maggia Engineering AG, Locarno
Wasserkraftanlagen am Fani i Madh River (Albanien)
- 13.12.2016 Nadia Semadeni, Leiterin Ressort Umwelt
Axpo Power AG Hydroenergie, Baden
Schwall und Sunk – Erste Erfahrungen zur Ist- und Defizitanalyse in kleinen und grossen Fliessgewässern

3.9 Seminar für Doktorierende

a) Seminar für Doktorierende im Frühjahrssemester

- 29.02.2016 Prof. Dr. Willi H. Hager
Armin Schoklitsch, notable hydraulic engineer
- 14.03.2016 Pierre-Jacques Frank
Spatial dike breach: topography and hydraulics
- 25.04.2016 Cristina Rachelly
Dachwehr Höngg – Physikalische Modellversuche
- 02.05.2016 Francesco Carraro
Fully coupled solution of the Shallow Water and Exner equation system using three variations of the Dumbser-Osher-Toro Riemann solver
- 09.05.2016 Frederic Evers
Generation and spatial propagation of landslide generated impulse waves
- 23.05.2016 Lukas Vonwiller
Numerical simulation of gravel deposit erosion

b) Seminar für Doktorierende im Herbstsemester

- 10.10.2016 Dr. rer. nat. Shiva P. Pudasaini, Steinmann-Institut für Geologie, Mineralogie und Paläontologie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
A unified description of two-phase subaerial and submarine mass movements: Two fundamentally novel theories on erosion, transportation, phase-separation and deposition
- 17.10.2016 Prof. em. Dr. Willi H. Hager
Eugen Meyer-Peter and the MPM-sediment transport formula
- 31.10.2016 Marius Bühlmann
Statistical methods for dam behavior analysis
- 07.11.2016 Isabella Schalko
Modeling hazards related to large wood in rivers: first results
- 14.11.2016 Samuel Peter, Marius Bühlmann, Dr. Mauro Werder
MCMC: simulations and applications
- 01.12.2016 Benjamin Hohermuth
Aeration and two-phase flow characteristics of bottom outlets

- 06.12.2016 Esther Höck
Diesbachfälle – Auswirkung eines Kraftwerkausbaus auf das Wasserfallbild
- 14.12.2016 Daniel Ehrbar
Sediment fluxes and reservoir sedimentation in periglacial reservoirs
- 19.12.2016 Matteo Facchini
Evaluating downstream morphological response to sediment bypass tunnel operations with a 1D numerical approach

3.10 Fachgespräche Glaziologie

- 14.01.2016 Dr. Mauro Werder
A new supercooling threshold formula
- 22.01.2016 Evgeny Andreevich Podolskiy, Ph.D., Cryosphere Research Group, Arctic Research Center, Hokkaido University, Sapporo
Monitoring dynamics of a tide-water calving glacier with a local seismic-infrasound network (Bowdoin, Greenland)
- 04.02.2016 Basile de Fleurian, Ph.D., Department of Earth Science, University of Bergen (Universitetet i Bergen)
Modeling of subglacial water pressure on Russell glacier, toward a better understanding of the relation between meltwater availability and ice dynamics
- 11.02.2016 Ass. Prof. Frédéric Herman, Ph.D., Institut des dynamiques de la surface terrestre, Faculté des géosciences et de l'environnement, Université de Lausanne
The impact of Westerlies on glacial erosion
- 19.02.2016 Ass. Prof. Dr. Andy Aschwanden, Glaciers Group, Geophysical Institute, University of Alaska Fairbanks
Complex Greenland outlet glacier flow captured
- 03.03.2016 Dr. Lorenz Meier, Geopraevent AG, Zürich
Detection of slow and fast mass movements in Alpine terrain with interferometric and Doppler radars
- 10.03.2016 Vanessa Round
Kyagar Glacier surge dynamics and lake outburst
- 14.03.2016 Masahiro Minowa, Ph.D. candidate, Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University, Sapporo
Study on mass loss process from calving glaciers in Patagonia

- 07.04.2016 Alexandra Messerli, Ph.D., Research Scientist, Norsk Polarinstitutt (Norwegian Polar Institute), Tromsø
Terrestrial and satellite feature tracking using ImGRAFT
- 10.05.2016 Patrick Becker
LGM ice flow modelling in the Upper Valais
- 12.05.2016 Ian Delaney
Determining sediment fluxes and processes in the Griesgletscher's proglacial area over a 28 year period
- 26.05.2016 Lukas Preiswerk
PhD research plan defence: Seismology on unstable glaciers
- 26.05.2016 Franziska Roth, Studiengang Umweltingenieurwissenschaften MSc, ETH Zürich
Simulation der Altels-Eislawine 1895
- 02.06.2016 Ass. Prof. Ping Fu, Ph.D., School of Geographical Sciences, The University of Nottingham, Ningbo
Paleoglaciology of the southeastern Tibetan Plateau
- 26.08.2016 Dr. Darrel A. Swift, Department of Geography, The University of Sheffield
Sediment transport by subglacial meltwater and its role in the evolution of overdeepenings
- 08.09.2016 Harry Zekollari, doctoral student at the Department of Geography, Vrije Universiteit Brussel, academic guest at VAW
Dynamics and climate sensitivity of Hans Tausen Iskappe (Peary Land, Greenland)
- 22.09.2016 Hervé Guillon, Ph.D., Laboratoire Institut des Sciences de la Terre, Université de Savoie, Chambéry
Sediment origin and erosion processes within an Alpine glaciated catchment (Bossons glacier, Mont-Blanc, France)
- 17.11.2016 Fabian Lindner
Seismic monitoring of the 2016 outburst flood of Lac des Faverges on Glacier de la Plaine Morte
- 01.12.2016 Lukas Preiswerk
Seismology on Bisgletscher and in the Eiger West Face
- 08.12.2016 Prof. Dr. Frank Preusser, Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Late Pleistocene environmental and glaciation history of the Alps
- 15.12.2016 Julien Seguinot
Modelling the last glacial cycle in the Alps

4. PERSONELLES

Eintritte

Förster	Simon	wiss. Assistent	01.05.2016
Farinotti	Daniel	Assistenzprofessor	01.08.2016
Imhof	Michael	wiss. Assistent	01.09.2016
Maager	Fiona	wiss. Assistentin	01.10.2016
Röber	Isabel	wiss. Assistentin	01.10.2016
Arnold	Romeo	wiss. Assistent	17.10.2016
Schröder	Alice	wiss. Assistentin	01.12.2016

Austritte

Zhang	Zhengji	wiss. Mitarbeiter	29.02.2016
Garbani Nerini	Pietro	wiss. Assistent II	31.05.2016
Gladstone	Rupert	Postdoktorand	30.06.2016
Kobel	Johannes	wiss. Assistent	31.07.2016
Hager	Willi H.	Titularprofessor	31.07.2016
Becker	Patrick	wiss. Assistent	31.08.2016
Hafsteinsson	Helgi	wiss. Assistent	31.08.2016
Fernandes	João	Postdoktorand	30.11.2016
Frank	Pierre-Jacques	wiss. Assistent	30.11.2016

Dienstjubiläen

Rohrer	Andreas	seit 01.11.1986	30 Jahre
Zimmermann	Bruno	seit 01.10.1996	20 Jahre
Bauder	Andreas	seit 01.11.1996	20 Jahre
Höck	Esther	seit 01.03.2006	10 Jahre
Lutz	Nicola	seit 20.08.2006	10 Jahre
Paradelo Prieto	Angel	seit 01.12.2006	10 Jahre
Moser	Mario	seit 01.09.2011	5 Jahre

Promotionen

Claudia Rösli	Seismic investigation of moulin tremor and basal icequakes of the Greenland Ice Sheet
ETH Diss. Nr.	22925
Referent	Prof. Dr. Edi Kissling, Schweizerischer Erdbebendienst und Institut für Geophysik, ETH Zürich
Korreferenten	Prof. Dr. Martin Funk Prof. Dr. Fabian Walter Prof. Dr. Stefan Wiemer, Schweizerischer Erdbebendienst und Institut für Geophysik, ETH Zürich Prof. Dr. Sridhar Anandkrishnan, Department of Geosciences, Pennsylvania State University
Carlos Rodrigo Wyss	Sediment Transport Measurements with Geophone Sensors
ETH Diss. Nr.	23353
Referent	Prof. Dr. Robert Boes
Korreferenten	Dr. Dieter Rickenmann, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf Dr. Jens Turowski, Deutsches GeoForschungsZentrum, Potsdam Prof. Jonathan Laronne, Department of Geography & Environmental Development, Ben-Gurion University of the Negev, Beer Sheva Dr. Volker Weitbrecht
César Vera Valero	Modelling wet snow avalanches with thermal effects, snowcover entrainment and lubricated sliding
ETH Diss. Nr.	23943
Referent	Prof. Dr. Martin Funk
Korreferenten	Prof. Dr. Mohamed Naaim, Département Eaux, Université Grenoble Alpes Prof. Dr. Konrad Steffen, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf Dr. Perry Bartelt, Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos
Pierre-Jacques Frank	Hydraulics of Spatial Dike Breaches
ETH Diss. Nr.	23938
Referent	Prof. Dr. Robert Boes
Korreferentin	Prof. Dr. Sandra Soares-Frazão, Institute of Mechanics, Materials and Civil Engineering (IMMC), Ecole Polytechnique de Louvain

Akademische Gäste

Takahiro Abe, Doktorand
Department of Natural History Sciences, Graduate School of Science, Hokkaido University
21.10.2015 bis 20.03.2016

Francesco Carraro, Doktorand
Engineering Department, Università degli Studi di Ferrara
01.04.2016 bis 30.06.2016

Harry Zekollari, Doktorand
Vakgroep Geografie, Vrije Universiteit Brussel
Département de Géographie, Université Libre de Bruxelles
01.08.2016 bis 30.09.2017

Gaststudierende

Angelika Zoderer, Gaststudentin
Institut für Infrastruktur, Universität Innsbruck
07.09.2015 bis 15.02.2016

Leonid Kadinski, Gaststudent
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule, Aachen
15.09.2015 bis 31.03.2016

Lorenzo Bianco, Gaststudent
Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale, Università degli Studi di Genova
02.11.2015 bis 01.02.2016

Giovanna Dalpiaz, Gaststudentin
Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica, Università degli Studi di Trento
19.09.2016 bis 19.12.2016

Roman Dubuis, Gaststudent
Faculté de l'environnement naturel, architectural et construit, Ecole Polytechnique Fédérale
de Lausanne; 26.09.2016 bis 30.01.2017

Praktikanten

Loris Compagno 01.04.2016 bis 30.06.2016

Samuel Hepner 01.11.2016 bis 31.01.2017

Ehrungen / Preise

- Christian Auel:** 2. Platz beim "Studienpreis Wasser- und Talsperrenbau" des Deutschen Talsperrenkomitees und der Fachzeitschrift Wasser-Wirtschaft für seine Doktorarbeit "Strömungscharakteristik, Partikelbewegung und Sohlabrasion in Sedimentumleitstollen"
- Fabian Lindner:** Best Poster Award an der 76. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft (DGG) vom 14. bis 17. März 2016 in Münster für das Poster "Glacial hydraulics revealed by ambient seismic noise" (Preisgeld € 100.-)
- Lukas Preiswerk** Outstanding Student Paper Award am American Geophysical Union Fall Meeting am 16.12.2016 für den Vortrag "Monitoring unstable glaciers with seismic noise interferometry"
- Isabella Schalko:** 2. Platz im Student Poster Award am 13th Interpraevent Congress in Luzern für das Poster "Backwater rise due to driftwood accumulation" (Preisgeld € 1'000.-)
- Isabella Schalko:** Best Presentation am Meet & Share Your Research Day at D-BAUG für die Präsentation "Backwater rise due to large wood accumulations: Effect of organic fine material" (Publikumspreis, Preisgeld CHF 100.-)

ANHANG

A.1 Kommissionen und Mitgliedschaften, Experten- und Gutachtertätigkeit

Ismail Albayrak	Organisationskomitee Workshop "Hydro Abrasion" im Rahmen des 28th IAHR Symposiums, Mitglied
Andreas Bauder	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 Journal of Glaciology, Gutachter Advances in Meteorology, Gutachter ETH Zürich, Departement Bau, Umwelt und Geomatik, Korreferent
Robert Boes	Berufungskommission Professur Glaziologie, ETH Zürich, Mitglied Berufungskommission Professur Innovative and Industrial Construction, ETH Zürich, Mitglied Zulassungsausschuss Bauingenieurwissenschaften, ETH Zürich Kuratorium Baubetriebs-Förderungspreis, Mitglied Strategiegruppe D-BAUG, Mitglied Energy Science Center Board, Mitglied Wissenschaftliches Komitee des "Second International Workshop on Sediment Bypass Tunnels" (Japan, 2017), Mitglied Wissenschaftliches Komitee des "International Symposium on River Sedimentation" (Stuttgart, 2016), Mitglied Organisationskomitee Workshop "Hydro Abrasion" im Rahmen des 28th IAHR Symposiums, Mitglied Organisationskomitee 28th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems, Mitglied Editorial Board des International Water Power and Dam Construction Journal, Mitglied Beirat Fachzeitschrift "WasserWirtschaft", Mitglied Journal of Hydraulic Engineering, Gutachter Schweizerisches Talsperrenkomitee, Vorstand Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Vorstand International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR), Mitglied Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, Mitglied

- Robert Boes** Technische Kommission des Schweizerischen Talsperrenkomitees, Mitglied
Arbeitsgruppe "Schwemmholz an Hochwasserentlastungen von Stauanlagen" des Schweizerischen Talsperrenkomitees, Präsident
Begleitgruppe "Revision der Stauanlagenrichtlinie" des Bundesamts für Energie, Mitglied
Kommission Hochwasserschutz (KOHS) des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbands, Mitglied
Expertengruppe Hochwasserschutzprojekt Alpenrhein, Mitglied
Lenkungsausschuss "Wasserbau und Ökologie", Bundesamt für Umwelt, Mitglied
Fondazione Lombardi, Mitglied des Stiftungsrats
- Ehrbar, Daniel** Arbeitsgruppe "Spülungen an Stauseen und Speicherbecken" des Schweizerischen Talsperrenkomitees, Mitglied
- 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
Frontiers in Earth Science, review editor
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Gutachter
CONICYT (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Chilenische Forschungs und Technologiekommission), Gutachter
Nature Climate Change, Gutachter
Nature Geoscience, Gutachter
PLOS One, Gutachter
- David Felix** Organisationskomitee Workshop "Hydro Abrasion" im Rahmen des 28th IAHR Symposiums, Mitglied
- Helge Fuchs** Arbeitsgruppe "Revision der Richtlinie über die Sicherheit der Stauanlagen Teil C2" des Bundesamts für Energie, Mitglied
Departementskonferenz D-BAUG, Mitglied (Vertreter des Mittelbaus)
Association of Scientific Staff at D-BAUG (ASB), Vizepräsident
Arbeitsgruppe "Doktorierende und Entlohnung" des D-BAUG, Mitglied
Forum Nachwuchsförderung an der ETH Zürich, Mitglied
Berufungskommission Professur Transport Systems, Mitglied
Ocean Engineering, Gutachter

- Martin Funk** Centre for Climate System Monitoring (C2SM), Mitglied
 Kommission für den hydrologischen Atlas der Schweiz, Mitglied
 Expertengruppe bei Bergunfällen, Schweizerischer Bergführerverband, Mitglied
 Journal of Glaciology, Gutachter
 The Cryosphere, Gutachter
 Österreichischer Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Gutachter
 European Research Council Agency – reviewer and panel member "Advanced Grants"
 Université Grenoble Alpes, Sciences de la Terre et de l'Univers et de l'Environnement, Korreferent
 Journal Cold Region Science and Technology (CRST), Gutachter
- Willi H. Hager** International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR), Honorary Member
 American Society of Civil Engineers (ASCE), Fellow
 Scientific Committee for the 8th International Conference on Fluvial Hydraulics "River Flow 2016" at St. Louis, Mitglied
 Wissenschaftliches Komitee des "International Symposium on River Sedimentation" (Stuttgart, 2016), Mitglied
 Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Korreferent
 Editorial Board des International Journal on Hydropower & Dams, Mitglied
 Journal of Hydraulic Research, Gutachter
 Journal of Hydraulic Engineering, Gutachter
- Matthias Huss** European Geosciences Union (EGU), Cryosphere Division, Secretary for Glaciers
 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
 CliC (Climate and Cryosphere) Glacier Model Intercomparison Project (GlacierMIP), Mitglied
 World Glacier Monitoring Service (WGMS), Swiss Correspondent
 Frontiers in Earth Science, scientific editor
 Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Gutachter

- Matthias Huss** Österreichischer Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Gutachter
 Journal of Glaciology, Gutachter
 The Cryosphere, Gutachter
 Annals of Glaciology, Gutachter
 Hydrological Sciences Journal, Gutachter
 Geografiska Annaler, Gutachter
 Quaternary International, Gutachter
 Journal of Climate, Gutachter
 Mountain Research and Development Journal, Gutachter
 Österreichisches Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, Gutachter
 Netherlands Polar Programme, Gutachter
 Université Grenoble Alpes, Sciences de la Terre et de l'Univers et de l'Environnement, Korreferent
- Guillaume Juvet** Journal of Glaciology, Gutachter
 The Cryosphere, Gutachter
 CNRS (Centre national de la recherche scientifique), Gutachter
- Samuel Peter** Internationale Forschungsgesellschaft Interpraevent, Gutachter für den 13th Congress Interpraevent "Living with Natural Risks"
- Isabella Schalko** Association of Scientific Staff at D-BAUG (ASB), Vorstandsmitglied
 Hochschulversammlung der ETH Zürich, Mitglied (Vertreterin des Mittelbaus)
 Geomorphology, Gutachterin
- Annunziato Siviglia** Advances in Water Resources, Mitglied Editorial Board
 Journal of Ecohydraulics, Gutachter
 Geophysical Research Letters, Gutachter
 Computers & Fluids, Gutachter
 Science of the Total Environment, Gutachter
 Earth Surface Processes and Landforms, Gutachter
 Geomorphology, Gutachter
- Davide Vanzo** Journal of Applied Water Engineering and Research, Gutachter
 Science of the Total Environment, Gutachter
 Journal of Limnology, Gutachter

- David Vetsch** Fachgremium Schwebstoffuntersuchung Bodensee, Alpenrhein, Bregenzerache, Mitglied
Internationale Forschungsgesellschaft Interpraevent, Gutachter für den 13th Congress Interpraevent "Living with Natural Risks"
28th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems, Gutachter
Advances in Water Resources, Gutachter
- Fabian Walter** Geophysical Research Letters, Gutachter
Journal of Geophysical Research – Earth Surface, Gutachter
Geophysical Journal International, Gutachter
Université Sorbonne Paris Cité, France, Examineur
Research Council of Norway, Gutachter
- Volker Weitbrecht** Wissenschaftliches Komitee des "International Symposium on River Sedimentation" (Stuttgart, 2016), Mitglied
Editorial Board Journal of Applied Water Engineering and Research, Mitglied
Water Resources Research, Gutachter
Advances in Water Resources, Gutachter
International Journal of Sediment Research, Gutachter
- Mauro Werder** Journal of Glaciology, Gutachter
Journal of Geophysical Research, Gutachter
Earth Surface Processes and Landforms, Gutachter
Journal of Open Research Software, Gutachter

A.2 Publikationen

Abgottspon, André; Felix, David; Boes, Robert M.; Staubli, Thomas: Schwebstoffe, hydro-abrasiver Verschleiss und Wirkungsgradänderungen an Peltonturbinen. *Wasser Energie Luft* 108(1): 9-24

Abgottspon, André; Staubli, Thomas; Felix, David: Erosion of Pelton buckets and changes in turbine efficiency measured in the HPP Fieschertal. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* Vol. 49 "Hydro-Abrasive Erosion" (doi: 10.1088/1755-1315/49/12/122008)

Albayrak, Ismail; Kriewitz, Carl Robert; Beck, Claudia; Peter, Armin; Boes, Robert M.: Hydraulics and guidance efficiency of fish guidance structures. *E-Proceedings des 18. Gemeinschaftssymposiums der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser"*, S. 641-649

Albayrak, Ismail; Hagmann, Michelle; Wyss, Carlos R.; Boes, Robert M.: Field calibration of bedload monitoring system in a sediment bypass tunnel: Swiss plate geophone. *River Sedimentation* Proceedings of the 13th International Symposium on River Sedimentation, S. 224 und 1178, ISBN 978-1-138-02945-3

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* 4 (doi: 10.1080/23249676.2016.1265470)

Beck, Claudia; Paschmann, Christopher; Schalko, Isabella; Evers, Frederic; Frank, Pierre-Jacques; Rachelly, Cristina; Kammerer, Stephan (Hrsg.): *Tagungsband 18. Treffen junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler deutschsprachiger Wasserbauinstitute*. Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW), ETH Zürich, 67 S. (doi: 10.3929/ethz-a-010734523)

Beck, Claudia; Lutz, Nicola; Lais, Adriano; Boes, Robert M.: Patrind Hydropower Project, Pakistan – Physikalische Modellversuche zur Sedimentbewirtschaftung. Tagungsband 18. Gemeinschaftssymposium der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser" *Berichte des Lehrstuhls und der Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Technischen Universität München* Nr. 134 / 2016, S. 328-337, ISBN 978-3-940476-10-3

Beck, Claudia; Lutz, Nicola; Lais, Adriano; Boes, Robert M.: Patrind Hydropower Project, Pakistan – Physical model investigation on the optimization of the sediment management concept. *E-proceedings of the Hydro 2016 Conference "Achievements, Opportunities and Challenges"* Session 26 Sedimentation Management, paper no. 26.08

Becker, Patrick; Seguinot, Julien; Jouvét, Guillaume; Funk, Martin: Last Glacial Maximum precipitation pattern in the Alps inferred from glacier modelling. *Geographica Helvetica* 71(3): 173-187 (doi: 10.5194/gh-71-173-2016)

Björnsen Gurung, Astrid; Bosdorf, Axel; Füreder, Leopold; Kienast, Felix; Matt, Peter; Scheidegger, Christoph; Schmockler, Lukas; Zappa, Massimiliano; Volkart, Kathrin: Alpine Pumpspeicherung – Quo vadis ? *Wasser Energie Luft* 108(3): 195-201

- Björnsen Gurung, Astrid; Bosdorf, Axel; Füreder, Leopold; Kienast, Felix; Matt, Peter; Scheidegger, Christoph; Schmocker, Lukas; Zappa, Massimiliano; Volkart, Kathrin: Rethinking pumped storage hydropower in the European Alps. *Mountain Research and Development* 36(2): 222-232 (doi: 10.1659/MRD-JOURNAL-D-15-00069.1)
- Boes, Robert; Albayrak, Ismail; Kriewitz, Carl Robert; Peter, Armin: Fischschutz und Fischabstieg mittels vertikaler Leitrechen-Bypass-Systeme: Rechenverluste und Leiteffizienz. *WasserWirtschaft* 106(7/8): 29-35
- Bühlmann, Marius; Vetsch, David; Boes, Robert M.: Influence of measuring intervals on goodness of fit of dam behaviour analysis model. *Proceedings of the 13th ICOLD International Benchmark Workshop on Numerical Analysis of Dams*, Lausanne, S. 317-325
- Bühlmann, Marius; Gerber, Marco; Vetsch, David; Boes, Robert M.: Statistische Analyse des Verhaltens von Talsperren mit der Software DamBASE. *E-Proceedings des 18. Gemeinschaftssymposiums der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser"*, S. 914-923
- Carolli, Mauro; Zolezzi, Guido; Geneletti, Davide; Siviglia, Annunziato; Carolli, Fabiano; Cainelli, Oscar: Modelling white-water rafting suitability in a hydropower regulated Alpine river. *Science of the Total Environment VSI (Virtual Special Issue) "Hydropeaking"* (doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.11.049)
- Castro-Orgaz, Oscar; Hager, Willi H.: Dressler's theory for curved topography flows: iterative derivation, transcritical flow solutions and higher-order wave-type equations. *Environmental Fluid Mechanics* 16(2): 289-311 (doi: 10.1007/s10652-015-9418-z)
- Dalban Canassy, Pierre; Rösli, Claudia; Walter, Fabian: Seasonal variations of glacier seismicity at the tongue of Rhonegletscher (Switzerland) with a focus on basal icequakes. *Journal of Glaciology* 62(231): 18-30 (doi:10.1017/jog.2016.3)
- Delaney, Ian; Weidmann, Yvo; Huss, Matthias; Bauder, Andreas: A sediment flux time series from a proglacial area: insights into sediment dynamics of glaciated catchments. *Abstract volume of the 14th Swiss Geoscience Meeting "Time in Geosciences: Knowledge for a new beginning"* (paper 10.2), S. 352-353
- Detert, Martin; Weitbrecht, Volker: Quadroptergestütztes Oberflächen-PIV an der Töss. *E-Proceedings des 18. Gemeinschaftssymposiums der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser"*, S. 924-932
- Detert, Martin; Kadinsky, Leonid; Weitbrecht, Volker: Feasibility tests to airborne gravelometry for prealpine rivers. *River Sedimentation Proceedings of the 13th International Symposium on River Sedimentation*, S. 254 und 1258-1263, ISBN 978-1-138-02945-3
- Detert, Martin; Huber, Fabian; Weitbrecht, Volker: Unmanned aerial vehicle-based surface PIV experiments at Surb Creek. *River Flow 2016. Proceedings of the 8th International Conference on Fluvial Hydraulics*, St. Louis, MO, p. 563-568, ISBN 978-1-138-02913-2
- Detert, Martin; Weitbrecht, Volker: Estimation of flow discharge by an airborne velocimetry system. *La Houille Blanche* 71(1): 13-17 (doi: 10.1051/lhb/2016002)

Dow, Christine F.; Werder, Mauro A.; Nowicki, Sophie; Walker, Ryan T.: Modeling Antarctic subglacial lake filling and drainage cycles. *The Cryosphere* 10(4): 1381-1392 (doi: 10.5194/tc-10-1381-2016)

Drolon, Vanessa; Maisongrande, Philippe; Berthier, Etienne; Swinnen, Else; Huss, Matthias: Monitoring of seasonal glacier mass balance over the European Alps using low resolution optical satellite images. *Journal of Glaciology* 62(235): 912-927 (doi: 10.1017/jog.2016.78)

Dumbser, Michael; Facchini, Matteo: A space-time discontinuous Galerkin method for Boussinesq-type equations. *Applied Mathematics and Computation* 272/2: 336-346 (doi: 10.1016/j.amc.2015.06.052)

Ehrbar, Daniel; Schmocker, Lukas; Vetsch, David; Boes, Robert M.; Döring, Michael: Messung von Sedimentflüssen in periglazialen Stauseen mit Wasserproben, LISST und ADCP. Tagungsband 18. Gemeinschaftssymposium der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser" *Berichte des Lehrstuhls und der Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Technischen Universität München* Nr. 134 / 2016, S. 215-226, ISBN 978-3-940476-10-3

Ehrbar, Daniel; Schmocker, Lukas; Vetsch, David; Boes, Robert M.; Döring, Michael: Measuring sediment fluxes in periglacial reservoirs using water samples, LISST and ADCP. *River Sedimentation* Proceedings of the 13th International Symposium on River Sedimentation, S. 225 und 1118-1125, ISBN 978-1-138-02945-3

Evers, Frederic; Hager, Willi H.: Spatial impulse waves: wave height decay experiments at laboratory scale. *Landslides* 13: 1395-1403 (doi: 10.1007/s10346-016-0719-1)

Faillietaz, Jérôme; Funk, Martin; Vagliasindi, Marco: Time forecast of a break-off event from a hanging glacier. *The Cryosphere* 10(3): 1191-1200 (doi: 10.5194/tc-10-1191-2016)

Farinotti, Daniel; Pistocchi, Alberto; Huss, Matthias: From dwindling ice to headwater lakes: could dams replace glaciers in the European Alps? *Environmental Research Letters* 11(5): 054022/1-9 (doi: 10.1088/1748-9326/11/5/054022)

Farinotti, Daniel; Brinkerhoff, Douglas; Clarke, Garry K.C.; Fürst, Johannes J.; Frey, Holger; Gantayat, Prateek; Gillet-Chaulet, Fabien; Girard, Claire; Huss, Matthias; Leclercq, Paul W.; Linsbauer, Andreas; Machguth, Horst; Martin, Carlos; Maussion, Fabian; Morlighem, Mathieu; Mosbeux, Cyrille; Pandit, Ankur; Portmann, Andrea; Rabatel, Antoine; Ramsankaran, Raaj; Reerink, Thomas J.; Sanchez, Olivier; Stentoft, Peter A.; Kumari, Sangita Singh; van Pelt, Ward J.J.; Anderson, Brian; Benham, Toby; Binder, Daniel; Dowdeswell, Julian A.; Fischer, Andrea; Helfricht, Kay; Kutuzov, Stanislav; Lavrentiev, Ivan; McNabb, Robert; Gudmundsson, G. Hilmar; Li, Huilin; Andreassen, Liss M.: How accurate are estimates of glacier ice thickness? Results from ITMIX, the Ice Thickness Models Intercomparison eXperiment. *The Cryosphere Discussion* (doi: 10.5194/tc-2016-250)

Farinotti, Daniel; Pistocchi, Alberto; Huss, Matthias: Dwindling water resources from glacierized catchments: Is mitigation possible? *Abstract volume of the 14th Swiss Geoscience Meeting "Time in Geosciences: Knowledge for a new beginning"* (paper 13.6), S. 486

Felix, David; Albayrak, Ismail; Boes, Robert M.: Continuous measurement of suspended sediment concentration: Discussion of four techniques. *Measurement* 89: 44-47 (doi: 10.1016/j.measurement.2016.03.066)

Felix, David; Albayrak, Ismail; Boes, Robert M.: Combining in-situ laser diffraction (LISST) and vibrating tube densimetry to measure low and high suspended sediment concentrations. *River Sedimentation Proceedings of the 13th International Symposium on River Sedimentation*, S. 255 und 1264-1271, ISBN 978-1-138-02945-3

Felix, David; Albayrak, Ismail; Abgottspon, André; Boes, Robert M.: Hydro-abrasive erosion of hydraulic turbines caused by sediment – a century of research and development. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* Vol. 49 "Hydro-Abrasive Erosion" (doi: 10.1088/1755-1315/49/12/122001)

Felix, David; Albayrak, Ismail; Abgottspon, André; Boes, Robert M.: Real-time measurements of suspended sediment concentration and particle size using five techniques. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* Vol. 49 "Hydro-Abrasive Erosion" (doi: 10.1088/1755-1315/49/12/122006)

Felix, David; Albayrak, Ismail; Abgottspon, André; Boes, Robert M.: Suspended sediment measurements and calculation of the particle load at HPP Fieschertal. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* Vol. 49 "Hydro-Abrasive Erosion" (doi: 10.1088/1755-1315/49/12/122007)

Felix, David; Abgottspon, André; Albayrak, Ismail; Boes, Robert M.: Hydro-abrasive erosion on coated Pelton runners: Partial calibration of the IEC model based on measurements in HPP Fieschertal. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* Vol. 49 "Hydro-Abrasive Erosion" (doi: 10.1088/1755-1315/49/12/122009)

Felix, David; Albayrak, Ismail; Abgottspon, André; Boes, Robert M.: Optimization of hydropower plants with respect to fine sediment focusing on turbine switch-offs during floods. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* Vol. 49 "Hydro-Abrasive Erosion" (doi: 10.1088/1755-1315/49/12/122011)

Fernandes, João; Boes, Robert M.; Titzschkau, Maximilian; Hammer, Andreas; Schletterer, Martin; Haun, Stefan: Suspended sediment concentrations and turbine wear during the drawdown of two Alpine reservoirs. *E-proceedings of the Hydro 2016 Conference "Achievements, Opportunities and Challenges"* Session 26 Sedimentation Management, paper no. 26.11

Fischer, Mauro; Huss, Matthias; Kummert, Mario; Hoelzle, Martin: Application and validation of long-range terrestrial laser scanning to monitor the mass balance of very small glaciers in the Swiss Alps. *The Cryosphere* 10(3): 1279-1295 (doi: 10.5194/tc-10-1279-2016)

Frank, Pierre-Jacques; Hager, Willi H.: Discussion of "Impact of sediment transport formulations on breaching modelling" by Sylvie van Emelen, Yves Zech, Sandra Soares-Frazão in *Journal of Hydraulic Research* 53(1): 60-72. *Journal of Hydraulic Research* 54(4): 480-481 (doi: 10.1080/00221686.2016.1141805)

Frank, Pierre Jacques; Hager, Willi H.: Discussion of "Experimental investigation of the effects of soil properties on levee breach by overtopping" by José A. Feliciano Cestero, Jasim Iman, M. Hanif Chaudry in *Journal of Hydraulic Engineering* 141(4): 04014085/1-13. *Journal of Hydraulic Engineering* 142(7): 07016003/1-2 (doi: 10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0000964)

Frank, Pierre-Jacques; Hager, Willi H.: Challenges of dike breach hydraulics. *River Flow 2016*. Proceedings of the 8th International Conference on Fluvial Hydraulics, St. Louis, MO, p. 428-435, ISBN 978-1-138-02913-2

Friedl, Fabian; Weitbrecht, Volker; Boes, Robert M.: Laboratory experiments on gravel deposit erosion. *River Sedimentation* Proceedings of the 13th International Symposium on River Sedimentation, S. 128 und 603-610, ISBN 978-1-138-02945-3

Fuchs, Helge: Einfluss verstellbarer Klappen auf die Surfbarkeit stehender Wellen. *E-Proceedings des 18. Gemeinschaftssymposiums der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser"*, S. 943-952

Fuchs, Helge; Boes, Robert M.: Slide-induced impulse waves in mountainous regions. *Living with Natural Risks*. Proceedings of the 13th Congress Interpraevent 2016, S. 265-273, ISBN 978-3-901164-24-8

Fuchs, Helge; Evers, Frederic; Boes, Robert M.: Impulse waves in reservoirs: recent research at VAW. *E-proceedings of the Hydro 2016 Conference "Achievements, Opportunities and Challenges"* Session 5 Swiss Hydropower Expertise, paper no. 05.07

Funk, Martin; Hählen, Nils; Keusen, Hans Rudolf; Kienholz, Hans; Tobler, Daniel: Das Naturgefahrenpotenzial der beiden Grindelwaldgletscher: Felsstürze, Murgänge, Gletscherseen. Kapitel 7 in *"Die Grindelwaldgletscher – Kunst und Wissenschaft"*, S. 199-214, ISBN 978-3-258-07871-7

Gaudard, Ludovic; Gabbi, Jeannette; Bauder, Andreas; Romerio, Franco: Long-term uncertainty of hydropower revenue due to climate change and electricity prices. *Water Resources Management* 30(4): 1325–1343 (doi: 10.1007/s11269-015-1216-3)

Gisonni, Corrado; Hager, Willi H.: Discussion of "Supercritical flow in circular conduit bends" by Milena Kolarevic, Ljubodrag Savic, Radomir Kapor, Nikola Mladenovic in *Journal of Hydraulic Research* 53(1): 93-100. *Journal of Hydraulic Research* 54(2): 238-241 (doi: 10.1080/00221686.2015.1137089)

Gruber, Peter; Felix, David; Storti, Giuseppe; Lattuada, Marco; Fleckenstein, Peter; Deschwanden, Fabian: Acoustic measuring techniques for suspended sediment. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* Vol. 49 "Hydro-Abrasive Erosion" (doi: 10.1088/1755-1315/49/12/122003)

Hager, Willi H.: SHF and Grenoble: La Houille Blanche, Beauvert Laboratory and men. *La Houille Blanche* 71(5): 57-63 (doi: 10.1051/lhb/2016051)

Hager, Willi H.: Das hydraulische Laboratorium der TH Danzig. *WasserWirtschaft* 106(4): 12-19

Hager, Willi H.: Hydraulischer Modellversuch, quo vadis? *WasserWirtschaft* 106(4): 3

- Hager, Willi H.: Rudolf Ehrenberger, Hydrauliker und Wasserbauer. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft* 68(3): 154-165
- Hager, Willi H.: Eugen Meyer-Peter und die MPM-Sedimenttransport-Formel. *Wasser Energie Luft* 108(2): 127-137
- Hager, Willi H.; Castro-Orgaz, Oscar: Transcritical Flow in Open Channel Hydraulics: From Böss to De Marchi. *Journal of Hydraulic Engineering* 142(1): 02515003/1-9 (doi: 10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0001091)
- Hager, Willi H.; Castro-Orgaz, Oscar: William Froude and the Froude number. *Journal of Hydraulic Engineering* 142: 03716001/1-9 (doi: 10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0001213)
- Hagmann, Michelle; Albayrak, Ismail; Boes, Robert M.; Auel, Christian; Sumi, Tetsuya: Reviewing research and experience on sediment bypass tunnels. *The International Journal of Hydropower and Dams* 23(1): 54-58
- Hauer, Christoph; Siviglia, Annunziato; Zolezzi, Guido: Hydropeaking in regulated rivers – From process understanding to design of mitigation measures. *Science of the Total Environment* VSI (Virtual Special Issue) "Hydropeaking" (doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.11.028)
- Hinkelammert, Florian; Friedl, Fabian; Weitbrecht, Volker: Sohlaufnahme durch bewegte Wasseroberfläche mittels Laserscanning. Tagungsband 18. Gemeinschaftssymposium der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser" *Berichte des Lehrstuhls und der Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Technischen Universität München* Nr. 134 / 2016, S. 195-204, ISBN 978-3-940476-10-3
- Hinkelammert, Florian; Weitbrecht, Volker; Boes, Robert M.: Flood protection at Zurich main station: physical model experiments. *Living with Natural Risks*. Proceedings of the 13th Congress Interpraevent 2016, S. 296-305, ISBN 978-3-901164-24-8
- Hoffman, Matthew; Andrews, Lauren C.; Price, Stephen A.; Catania, Ginny A.; Neumann, Thomas A.; Lüthi, Martin P.; Gulley, Jason; Ryser, Claudia; Hawley, Robert L.; Morriss, Blaine: Greenland subglacial drainage evolution regulated by weakly connected regions of the bed. *Nature Communications* 7: Article no. 13903 (doi: 10.1038/ncomms13903)
- Hohermuth, Benjamin; Hunzinger, Lukas; Weitbrecht, Volker: Naturnahe Wildbachverbauung mittels Stufen-Becken-Abfolgen. *E-Proceedings des 18. Gemeinschaftssymposiums der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser"*, S. 405-414
- Hohermuth, Benjamin; Weitbrecht, Volker: Effects of bed-load on flow resistance and stability in step-pool systems. *River Sedimentation* Proceedings of the 13th International Symposium on River Sedimentation, S. 64 und 216-223, ISBN 978-1-138-02945-3
- Hohermuth, Benjamin; Graf, Christoph; Heilig, Jörn: Integrated natural hazards protection concept Vitznau – Case study Plattenbach. *Living with Natural Risks*. Proceedings of the 13th Congress Interpraevent 2016, S. 535-543, ISBN 978-3-901164-24-8
- Huss, Matthias; Fischer, Mauro: Sensitivity of very small glaciers in the Swiss Alps to future climate change. *Frontiers in Earth Science* 4:34 (doi: 10.3389/feart.2016.00034)

Huss, Matthias; Bauder, Andreas; Marty, Christoph; Nötzli, Jeannette: Schnee, Gletscher und Permafrost 2014/15. Kryosphärenbericht für die Schweizer Alpen / Neige, glaciers et pergélisol 2014/15. Rapport sur la cryosphère des Alpes suisses / Neve, ghiacciai e permafrost 2014/15. Rapporto sulla criosfera delle Alpi svizzere. *Die Alpen (Zeitschrift des Schweizer Alpen-Club) / Les Alpes (Journal du Club Alpin Suisse) Le Alpi (Rivista del Club alpino svizzero)* 92(7): 36-43

Jouvet, Guillaume: Mechanical error estimators for shallow ice flow models. *Journal of Fluid Mechanics* 807: 40-61 (doi: 10.1017/jfm.2016.593)

Jouvet, Guillaume; Weidmann, Yvo; Seguinot, Julien; Funk, Martin; Abe, Takahiro; Sakakibara, Daiki; Seddik, Hakime; Sugiyama, Shin: Initiation of a major calving event on Bowdoin Glacier captured by UAV photogrammetry. *The Cryosphere Discussion* (doi: 10.5194/tc-2016-246)

Jouvet, Guillaume; Weidmann, Yvo; Seguinot, Julien; Funk, Martin; Abe, Takahiro; Sakakibara, Daiki; Sugiyama, Shin: Initiation of a major calving event on Bowdoin Glacier captured by UAV photogrammetry. *Abstract volume of the 14th Swiss Geoscience Meeting "Time in Geosciences: Knowledge for a new beginning"* (paper 12.7), S. 439-440

Kammerer, Stephan; Vonwiller, Lukas; Ehrbar, Daniel; Vetsch, David; Boes, Robert M.: Numerische 1D Modellierung des Geschiebehaltshaltes an der Ötztaler Ache. *E-Proceedings des 18. Gemeinschaftssymposiums der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser"*, S. 737-746

Kronenberg, Marlene; Barandun, Martina; Hoelzle, Martin; Huss, Matthias; Farinotti, Daniel; Azisov, Erlan; Usabaliev, Ryskul; Gafurov, Abror; Petrakov, Dmitry; Kääb, Andreas: Mass-balance reconstruction for Glacier No. 354, Tien Shan, from 2003 to 2014. *Annals of Glaciology* 57(71): 92-102 (doi: 10.3189/2016AoG71A032)

Leinss, Silvan; Bühler, Yves; Farinotti, Daniel; Hajnsek, Irena: The AruCo Twin Glacier Collapse. *Proceedings of the TerraSAR-X/TanDEM-X Science Team Meeting 2016 Session 9.1: Landslides and Arctic Region Applications*

Lindner, Fabian; Walter, Fabian; Laske, Gabi: Seismic monitoring of the 2016 outburst flood of Lac des Faverges on Glacier de la Plaine Morte. *Abstract volume of the 14th Swiss Geoscience Meeting "Time in Geosciences: Knowledge for a new beginning"* (paper 12.8), S. 441

Lüke, Eva; Vetsch, David; Gerber, Marco; Boes, Robert, M.: Wehrregulierung zur Dämpfung des Hochwasserscheitels am Beispiel der Wehranlage Langkampfen am Inn. Tagungsband 18. Gemeinschaftssymposium der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser" *Berichte des Lehrstuhls und der Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Technischen Universität München* Nr. 134 / 2016, S. 167-176, ISBN 978-3-940476-10-3

Lüke, Eva; Vetsch, David; Boes, Robert M.: Weir control for optimal peak discharge capping of floods. *E-proceedings of the Hydro 2016 Conference "Achievements, Opportunities and Challenges"* Session 7 Flood protection and hydrology, paper no. 07.03

Meier, Lorenz; Jacquemart, Mylène; Blattmann, Bernhard; Wyssen, Sam; Arnold, Bernhard; Funk, Martin: Radar-based warning and alarm systems for Alpine mass movements. *Living with Natural Risks*. Proceedings of the 13th Congress Interpraevent 2016, S. 960-968, ISBN 978-3-901164-24-8

Müller; Corinna; Frank, Pierre-Jacques; Hager, Willi H.: Dyke overtopping: effects of shape and headwater elevation. *Journal of Hydraulic Research* 54(4): 410-422 (doi: 10.1080/00221686.2016.1170072)

Nussbaumer, Samuel; Huss, Matthias; Machguth, Horst; Steiner, Daniel: Gletscherentwicklung und Klimawandel: Von der Vergangenheit in die Zukunft. Kapitel 8 in *Die Grindelwaldgletscher – Kunst und Wissenschaft*, S. 215-234, ISBN 978-3-258-07871-7

Oppikofer, Thierry; Hermanns, Reginald; Sandøy, Gro; Böhme, Martina; Horton, Pascal; Roberts, Nicholas J.; Fuchs, Helge: Quantification of casualties from potential rock-slope failures in Norway. *Landslides and Engineered Slopes* Proceedings of the 12th International Symposium on Landslides, p. 1537-1544, ISBN 978-1-138-02988-0 (doi: 10.1201/b21520-190)

Paschmann, Christopher; Fernandes, João; Vetsch, David; Boes, Robert M.: Messungen von Strömungsfeld und suspendierten Sedimenten an Entsandern von Wasserkraftanlagen. *E-Proceedings des 18. Gemeinschaftssymposiums der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser"*, S. 747-756

Paschmann, Christopher; Fernandes, João; Vetsch, David; Boes, Robert M.: Flow field and sediment flux measurements at Alpine desanding facilities. *River Sedimentation* Proceedings of the 13th International Symposium on River Sedimentation, S. 229 und 1141-1145, ISBN 978-1-138-02945-3

Peter, Samuel; Siviglia, Annunziato; Boes, Robert M.: Dam break analysis under uncertainty introducing BASEbreach. *Proceedings of the 13th ICOLD International Benchmark Workshop on Numerical Analysis of Dams*, Lausanne, S. 391-398

Piccolroaz, Sebastiano; Calamita, Elisa; Majone, Bruno; Gallice, Aurélien; Siviglia, Annunziato; Toffolon, Marco: Prediction of river water temperature: a comparison between a new family of hybrid models and statistical approaches. *Hydrological Processes* 30(21): 3901-3917 (doi: 10.1002/hyp.10913)

Podolskiy, Evgeny A.; Sugiyama, Shin; Funk, Martin, Walter, Fabian, Genco, Riccardo; Tsutaki, Shun; Minowa, Masahiro; Ripepe, Maurizio: Tide-modulated ice flow variations drive seismicity near the calving front of Bowdoin Glacier, Greenland. *Geophysical Research Letters* 43(5): 2036-2044 (doi: 10.1002/2016GL067743)

Podolskiy, Evgeny A.; Walter, Fabian: Cryoseismology. *Reviews of Geophysics* 54 (doi: 10.1002/2016RG000526)

Preiswerk, Lukas; Walter, Fabian; Anandkrishnan, Sridhar; Barfucci, Giulia; Beutel, Jan; Burkett, Peter G.; Dalban Canassy, Pierre; Funk, Martin; Limpach, Philippe; Marchetti, Emanuele; Meier, Lorenz; Neyer, Fabian: Monitoring unstable parts in the ice-covered Weissmies northwest face. *Living with Natural Risks*. Proceedings of the 13th Congress Interpraevent 2016, S. 434-443, ISBN 978-3-901164-24-8

Preiswerk, Lukas; Walter, Fabian; Meier, Lorenz; Funk, Martin: Icefalls from the Eiger West Face monitored by interferometric radar and seismometers. *Abstract volume of the 14th Swiss Geoscience Meeting "Time in Geosciences: Knowledge for a new beginning"* (paper 12.25), S. 473

Rastner, Philipp; Joerg, Philipp C.; Huss, Matthias; Zemp, Michael: Historical analysis and visualisation of the retreat of Findelengletscher, Switzerland, 1859-2010. *Global and Planetary Change* 145: 67-77 (doi: 10.1016/j.gloplacha.2016.07.005)

Rösli, Claudia: Seismic investigation of moulin tremor and basal icequakes of the Greenland Ice Sheet. *Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie der ETH Zürich*: Nr. 235 (Hrsg. Boes, Robert M.)

Rösli, Claudia; Helmstetter, Agnes; Walter, Fabian; Kissling, Edi: Meltwater influences on deep stick-slip icequakes near the base of the Greenland Ice Sheet. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* 121(2): 223-240 (doi: 10.1002/2015JF003601)

Rösli, Claudia; Walter, Fabian; Ampuero, Jean-Paul; Kissling, Edi: Seismic moulin tremor. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 121(8): 5838-5858 (doi: 10.1002/2015JB012786)

Round, Vanessa; Leinss, Silvan; Huss, Matthias; Hämmig; Christoph; Hajnsek, Irena: Surge dynamics and lake outbursts of Kyagar Glacier, Karakoram. *The Cryosphere Discussion* (doi: 10.5194/tc-2016-236)

Round, Vanessa; Leinss, Silvan; Huss, Matthias; Funk, Martin; Hämmig, Christoph: Characterization and monitoring of Kyagar Glacier surge dynamics and lake outburst events using TanDEM-X. *Proceedings of the TerraSAR-X/TanDEM-X Science Team Meeting 2016 Session 7.2: Glaciology II*

Ruiz-Villanueva, Virginia; Badoux, Alexandre; Boes, Robert M.; Rickenmann, Dieter; Rickli, Christian; Schalko, Isabella; Schmocker, Lukas; Schwarz, Massimiliano; Steeb, Nicolas; Stoffel, Markus; Weitbrecht, Volker: Large wood management in rivers – a practice-oriented research project in Switzerland. *Living with Natural Risks*. Extended Abstracts of the 13th Congress Interpraevent 2016, S. 244-245, ISBN 978-3-901164-23-1

Ruiz-Villanueva, Virginia; Badoux, Alexandre; Boes, Robert M.; Rickenmann, Dieter; Schalko, Isabella; Schmocker, Lukas; Schwarz, Massimiliano; Steeb, Nicolas; Stoffel, Markus; Weitbrecht, Volker: Large wood research in Swiss watercourses. *River Flow 2016*. Proceedings of the 8th International Conference on Fluvial Hydraulics, St. Louis, MO, p. 2307-2314, ISBN 978-1-138-02913-2

Rutishauser, Anja; Maurer, Hansruedi; Bauder, Andreas: Helicopter-borne ground-penetrating radar investigations on temperate Alpine glaciers: A comparison of different systems and their abilities for bedrock mapping. *Geophysics* 81(1): WA 119-WA 129 (doi: 10.1190/geo2015-0144.1)

Schalko, Isabella; Schmocker, Lukas; Weitbrecht, Volker; Boes, Robert M.: Schwemmholzrisiko und Massnahmenplanung am Fallbeispiel Renggbach. *E-Proceedings des 18. Gemeinschaftssymposiums der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser"*, S. 456-466

Schalko, Isabella; Brändli, Dieter; Schmocker, Lukas; Weitbrecht, Volker; Boes, Robert M.: Backwater rise due to driftwood accumulation. *Living with Natural Risks*. Proceedings of the 13th Congress Interpraevent 2016, S. 628-637, ISBN 978-3-901164-24-8

Schalko, Isabella; Schmocker, Lukas; Weitbrecht, Volker; Boes, Robert M.: Modeling the effect of organic fine material in a driftwood accumulation on backwater rise. *River Flow 2016*. Proceedings of the 8th International Conference on Fluvial Hydraulics, St. Louis, MO, p. 2326-2332, ISBN 978-1-138-02913-2

Schalko, Isabella; Arnold, Florian; Demarchi, Liliana; Hiller, Priska; Boes, Robert M.: Einfluss der Wasserführung auf das Erscheinungsbild und die Akustik von Wasserfällen – Restwasserbestimmung bei Wasserentnahmen oberhalb von Wasserfällen. *Wasser Energie Luft* 108(3): 207-219

Schmocker, Lukas; Boes, Robert M.; Bühlmann, Marius; Hochstrasser, Heinz; Kolly, Jean-Claude; Lauber, Guido; Monney-Ueberl, Judith; Pfister, Michael; Radogna, Riccardo; Stucky, Adrian; Urso, Fathen: Schwemmholz an Hochwasserentlastungsanlagen von Talsperren. Tagungsband 18. Gemeinschaftssymposium der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser" *Berichte des Lehrstuhls und der Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft der Technischen Universität München* Nr. 134 / 2016, S. 263-274, ISBN 978-3-940 476-10-3

Seguinot, Julien; Rogozhina, Irina; Stroeven, Arjen P.; Margold, Martin; Kleman, Johan: Numerical simulations of the Cordilleran ice sheet through the last glacial cycle. *The Cryosphere* 10(2): 639-664 (doi: 10.5194/tc-10-639-2016)

Seguinot, Julien; Funk, Martin; Jouvét, Guillaume; Ryser, Claudia; Bauder, Andreas; Leinss, Silvan; Sakakibara, Daiki; Sugiyama, Shin: Tidewater glacier dynamics dominated by sliding at Bowdoin Glacier, Northwest Greenland. *Abstract volume of the 14th Swiss Geoscience Meeting "Time in Geosciences: Knowledge for a new beginning"* (paper 12.12), S. 446

Seiler, Martin; Vetsch, David: Analyse der physischen Vulnerabilität von Wohngebäuden gegenüber feststoffführenden Überschwemmungen. *Wasser Energie Luft* 108(3): 237-242

Sergeant, Amandine; Mangeney, Anne; Stutzmann, Eléonore; Montagner, Jean-Paul; Walter, Fabian; Moretti, Laurent; Castelnau, Olivier: Complex force history of a calving-generated glacial earthquake derived from broadband seismic inversion. *Geophysical Research Letters* 43(3): 1011-1065 (doi: 10.1002/2015GL066785)

Sidler, Daniel; Michalec, François-Gaël; Detert, Martin; Holzner, Markus: Three-dimensional tracking of the motion of benthic copepods in the free water and inside the transparent sediment bed of a laboratory flume. *Limnology and Oceanography: Methods* 15(2): 125–139 (doi: 10.1002/lom3.10147)

Siviglia, Annunziato; Crosato, Alessandra: Numerical modelling of river morphodynamics: latest developments and remaining challenges. *Advances in Water Resources* 93 (Part A): 1-3 (doi: 10.1016/j.advwatres.2016.01.005)

Siviglia, Annunziato; Vanzo, Davide; Carolli, Mauro; Zolezzi, Guido: Development of two indices for the quantification of thermopeaking alterations in Alpine rivers. *Proceedings of the 11th International Symposium on Ecohydraulics*, paper no. 26730

Sold, Leo; Huss, Matthias; Machguth, Horst; Joerg, Philipp C.; Leysinger Vieli, Gwendolyn; Linsbauer, Andreas; Salzmann, Nadine; Zemp, Michael; Hoelzle, Martin: Mass balance re-analysis of Findelengletscher, Switzerland; benefits of extensive snow accumulation measurements. *Frontiers in Earth Science* 4.18 (doi: 10.3389/feart.2016.00018)

Stecca, Guglielmo; Siviglia, Annunziato; Blom, Astrid: An accurate numerical solution to the Saint-Venant-Hirano model for mixed-sediment morphodynamics in rivers. *Advances in Water Resources* 93 (Part A): 39-61 (doi: 10.1016/j.advwatres.2015.05.022)

Steinlin, Christine; Bogdal, Christian; Lüthi, Martin P.; Pavlova, Pavlina A.; Schwikowski, Margit; Zennegg, Markus; Schmid, Peter; Scheringer, Martin; Hungerbühler, Konrad: A temperate Alpine glacier as a reservoir of polychlorinated biphenyls: Model results of incorporation, transport, and release. *Environmental Science and Technology* 50(11): 5572-5579 (doi: 10.1021/acs.est.5b05886)

Vanzo, Davide; Zolezzi, Guido; Siviglia, Annunziato: Eco-hydraulic modelling of the interactions between hydropeaking and river morphology. *Ecohydrology* 9(3): 421-437 (doi: 10.1002/eco.1647)

Vanzo, Davide; Siviglia, Annunziato; Carolli, Mauro; Zolezzi, Guido: Characterization of sub-daily thermal regime in Alpine rivers: quantification of alterations induced by hydropeaking. *Hydrological Processes* 30(7): 1052-1070 (doi: 10.1002/hyp.10682)

Vanzo, Davide; Siviglia, Annunziato; Toro, Eleuterio F.: Pollutant transport by shallow water equations on unstructured meshes: Hyperbolization of the model and numerical solution via a novel flux splitting scheme. *Journal of Computational Physics* 321: 1-20 (doi: 10.1016/j.jcp.2016.05.023)

Vanzo, Davide; Tancon, Matteo; Zolezzi, Guido; Alfredsen, Knut; Siviglia, Annunziato: A modeling approach for the quantification of fish stranding risk: the case of Lundesokna River (Norway). *Proceedings of the 11th International Symposium on Ecohydraulics*, paper no. 26312

Vetsch, David; Boes, Robert M.: Vereinfachte Modellierung des progressiven Bruchs bei kleinen Erdschüttdämmen. *WasserWirtschaft* 106(6): 140-143

Vetsch, David; Weber, Christine; Scheidegger, Christoph; Franca, Mário Jorge: Freier Lauf für Fliessgewässer. *der bauingenieur* 4/2016: 10-11

Vonwiller, Lukas; Vetsch, David; Boes, Robert M.: Numerical simulation of gravel deposit erosion. *River Sedimentation Proceedings of the 13th International Symposium on River Sedimentation*, S. 156 und 748-754, ISBN 978-1-138-02945-3

Walter, Fabian; Burtin, Arnaud; McArdell, Brian; Hovius, Niels; Weder, Bianca; Turowski, Jens M.: Rapid detection and location of debris flow initiation at Illgraben, Switzerland. *Natural Hazards and Earth System Sciences Discussions* (doi: 10.5194/nhess-2016-321)

Walter, Fabian; Burtin, Arnaud; McArdell, Brian; Hovius, Niels; Weder, Bianca; Turowski, Jens M.: Rapid detection and location of debris flow initiation at Illgraben, Switzerland. *Abstract volume of the 14th Swiss Geoscience Meeting "Time in Geosciences: Knowledge for a new beginning"* (paper 10.8), S. 361-362

Weitbrecht, Volker; Tamagni, Simona; Boes, Robert M.: Stability of unstructured block ramps. *Journal of Hydraulic Engineering* 142: 04016095/1-9 (doi: 10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0001259)

Werder, Mauro: The hydrology of subglacial overdeepenings: A new supercooling threshold formula. *Geophysical Research Letters* 43(5): 2045-2052 (doi: 10.1002/2016GL067743)

Wilkes, Martin A.; Neverman, Andrew J.; Casas-Mulet, Roser; Adeva-Bustos, Ana; McCluskey, Alexander H.; Ouellet, Valerie; Vanzo, Davide, Franklin, Paul A.; Silva, Ana T.: Early careers on ecohydraulics: challenges, opportunities and future directions. *Journal of Ecohydraulics* 1(1-2): 102-107 (doi: 10.1080/24705357.2016-1249423)

Wyss, Carlos R.: Sediment transport measurements with geophone sensors. *ETH Zürich Dissertation No. 23353*, 139 S. (doi: 10.3929/ethz-a-010669792)

Wyss, Carlos R.; Rickenmann, Dieter; Fritschi, Bruno; Turowski, Jens M.; Weitbrecht, Volker; Boes, Robert M.: Measuring bed load transport rates by grain-size fraction using the Swiss plate geophone signal at the Erlenbach. *Journal of Hydraulic Engineering* 142(5): 04016003/1-11 (doi: 10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0001090)

Wyss, Carlos R.; Rickenmann, Dieter; Fritschi, Bruno; Turowski, Jens M.; Weitbrecht, Volker; Boes, Robert M.: Laboratory flume experiments with the Swiss plate geophone bed load monitoring system: 1. Impulse counts and particle size identification. *Water Resources Research* 52(10): 7744-7759, (doi: 10.1002/2015WR018555)

Wyss, Carlos R.; Rickenmann, Dieter; Fritschi, Bruno; Turowski, Jens M.; Weitbrecht, Volker; Travaglini, Eric; Bardou, Eric; Boes, Robert M.: Laboratory flume experiments with the Swiss plate geophone bed load monitoring system: 2. Application to field sites with direct bed load samples. *Water Resources Research* 52(10): 7760-7778 (doi: 10.1002/2016WR019283)

A.3 Vorträge

Albayrak, Ismail: Real-time measurements of suspended sediment concentration and particle size using five techniques. Workshop "Dealing with hydro-abrasive erosion at high-head hydropower plants" im Rahmen des "28th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems", Grenoble, 06.07.2016

Albayrak, Ismail: Field calibration of bedload monitoring system in a sediment bypass tunnel: Swiss plate geophone. 13th International Symposium on River Sedimentation (ISRS 2016), Universität Stuttgart, Stuttgart, 20.09.2016

Albayrak, Ismail: Research on downstream fish passage Technologies in Switzerland. Workshop on Fish Passages and Migration, Universität Istanbul, Istanbul, 21.11.2016

Bauder, Andreas: Welche Wirkung zeigte der heisse Sommer 2015 auf unsere Gletscher? Sonderausstellung "Gletscher der Welt" im Museum Gletschergarten, Luzern, 25.01.2016

Bauder, Andreas: New insights in the perspectives of glaciers to supply water for hydropower production. Swiss Competence Center for Energy Research – Supply of Electricity (SCCER-SoE) Annual Conference 2016, Sion, 12.09.2016

Beck, Claudia: Patrind Hydropower Project, Pakistan – Physikalische Modellversuche zur Sedimentbewirtschaftung. 18. Gemeinschaftssymposium der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser", Wallgau, 01.07.2016

Beck, Claudia: Patrind Hydropower Project, Pakistan – Physical model investigation on the optimization of the sediment management concept. Hydro 2016 Conference "Achievements, Opportunities and Challenges" (Session 26 "Sedimentation Management"), Montreux, 12.10.2016

Boes, Robert: Massnahmen zur Erhöhung der Abflusskapazität am Alpenrhein. Drittes Rhesi Rheinforum "Hydraulik, Morphologie und Geschiebe", Gemeinsame Rheinkommission (GRK) und Projektleitung des Hochwasserschutzprojekts Rhesi (Rhein – Erholung und Sicherheit), Rebstein, 28.01.2016

Boes, Robert: Dealing with floating debris to improve flood safety. Seminar am Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale (DICEA) der Università degli Studi di Firenze, Florenz, 18.04.2016

Boes, Robert: Sustainability of dam reservoirs in view of increasing sedimentation. Seminar am Dipartimento di Ingegneria dell'energia, dei sistemi, del territorio e delle costruzioni der Università di Pisa, Pisa, 02.05.2016

Boes, Robert: On the role of floating debris in flood protection management. Seminar am Dipartimento di Ingegneria dell'energia, dei sistemi, del territorio e delle costruzioni der Università di Pisa, Pisa, 04.05.2016

Boes, Robert: Continuous and real-time monitoring of bed load and suspended sediments: lessons learnt from Swiss laboratory and field studies. Seminar am Dipartimento di Ingegneria dell'energia, dei sistemi, del territorio e delle costruzioni der Università di Pisa, Pisa, 11.05.2016

Boes, Robert: VAW research on debris-related natural hazards. Swiss Japanese Sediment Disaster Risk Management Technology Meeting, Zurich, 27.05.2016

Boes, Robert: Energy storage by (pumped) storage hydropower in Switzerland. Workshop "Energy Futures – Europe and North America", Energy Science Center an der ETH Zürich, Zürich, 07.06.2016

Boes, Robert: Vereinfachte Modellierung des progressiven Bruchs bei kleinen Erdschüttdämmen. 17. Deutsches Talsperrensymposium "Talsperren und Nachhaltigkeit", Deutsches Talsperrenkomitee e.V., Freiburg i. Br., 16.06.2016

Boes, Robert: Einführung und Problemstellung. Workshop "Schwemmholz an Hochwasserentlastungsanlagen von Talsperren" des Schweizerischen Talsperrenkomitees, Zürich, 22.06.2016

Boes, Robert: Empfehlungen für Betreiber. Workshop "Schwemmholz an Hochwasserentlastungsanlagen von Talsperren" des Schweizerischen Talsperrenkomitees, Zürich, 22.06.2016

Boes, Robert: Aktuelle Wasserbau-Forschungsvorhaben und Projekte an der ETH Zürich. 18. Gemeinschaftssymposium der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser", Wallgau, 29.06.2016

Boes, Robert: Hydro-abrasive erosion of hydraulic turbines caused by sediment – a century of research and development. Workshop "Dealing with hydro-abrasive erosion at high-head hydropower plants" im Rahmen des "28th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems", Grenoble, 06.07.2016

Boes, Robert: Optimization of hydropower plants with respect to fine sediment focusing on turbine switch-offs during floods. Workshop "Dealing with hydro-abrasive erosion at high-head hydropower plants" im Rahmen des "28th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems", Grenoble, 06.07.2016

Boes, Robert: Bauingenieurwissenschaften: Ein Studium – tausend Möglichkeiten. Studieninformationstage der ETH Zürich, Zürich, 07.09.2016

Boes, Robert: Weissbuch für die Erstellung neuer grosser, Wasserkraftanlagen. Swiss Competence Center for Energy Research – Supply of Electricity (SCCER-SoE) Annual Conference 2016, Sion, 12.09.2016

Boes, Robert: Combining in-situ laser diffraction (LISST) and vibrating tube densimetry to measure low and high suspended sediment concentrations. 13th International Symposium on River Sedimentation (ISRS 2016), Universität Stuttgart, Stuttgart, 22.09.2016

Boes, Robert: Impulse waves in reservoirs: recent research at VAW. Hydro 2016 Conference "Achievements, Opportunities and Challenges" (Session 5 "Swiss Hydropower Expertise"), Montreux, 10.10.2016

Boes, Robert: Role and value of hydropower in Switzerland. Second PhD School "Understanding the transition needed to reach the Energy Strategy 2050", Swiss Competence Center for Energy Research – Supply of Electricity (SCCER-SoE), Leukerbad, 21.10.2016

Boes, Robert: Feinsedimentableitung über den Triebwasserweg. Fachtagung Wasserkraft "Bau, Betrieb und Instandhaltung von Wasserkraftwerken", Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, Olten, 15.11.2016

Boes, Robert: Fischschutz und Fischabstieg mittels vertikaler Leitrechen. Vierter Fachkongress: Gewässerökologisch verträglicher Wasserkraftausbau "Freie Fahrt für freie Fische", RENEXPO® INTERHYDRO, Salzburg, 25.11.2016

Delaney, Ian: A sediment flux time series from a proglacial area: insights into sediment dynamics of glaciated catchments. 14th Swiss Geoscience Meeting "Time in Geosciences: Knowledge for a new beginning" (Symposium 10 "Open Session in Geomorphology"), Plattform Geowissenschaften der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz, Genf, 19.11.2016

Detert, Martin: A vision for contactless hydraulic measurements. Remote Sensing and Photogrammetry Society Workshop / Conference "Small Unmanned Aerial Systems for Environmental Research" at the University of Worcester, Worcester, 28.06.2016

Detert, Martin: UAV-based surface PIV experiments at Surb Creek. 8th International Conference on Fluvial Hydraulics, St. Louis, MO, 15.07.2016

Detert, Martin: Feasibility tests to airborne gravelometry for prealpine rivers. 13th International Symposium on River Sedimentation (ISRS 2016), Universität Stuttgart, Stuttgart, 21.09.2016

Detert, Martin: Bildbasierte Messungen im und am strömenden Gewässer. Karlsruher Vortragsreihe "Forschung und Praxis in Wasserbau und Wasserwirtschaft", Institut für Hydromechanik und Institut für Wasser und Gewässerentwicklung am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe, 27.10.2016

Ehrbar, Daniel: Pre- und Postprocessing BASEchain. Erstes BASEMENT Anwendertreffen, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, ETH Zürich, und Fachstelle Wasserbau des Instituts für Bau und Umwelt der Hochschule für Technik Rapperswil, Rapperswil, 27.01.2016

Ehrbar, Daniel: Messung von Sedimentflüssen in periglazialen Stauseen mit Wasserproben, LISST und ADCP. 18. Gemeinschaftssymposium der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser", Wallgau, 30.06.2016

Ehrbar, Daniel: Measuring sediment fluxes in periglacial reservoirs using water samples, LISST and ADCP. 13th International Symposium on River Sedimentation (ISRS 2016), Universität Stuttgart, Stuttgart, 20.09.2016

Evers, Frederic: Rutschinduzierte Impulswellen – Stand der Forschung und Umgang mit der Sicherheit von Talsperren. ETH Zertifikatslehrgang in Angewandten Erdwissenschaften, Blockkurs 47 "Schadensfälle und Stolpersteine in der Geotechnik und Ingenieurgeologie", Ascona, 29.04.2016

Evers, Frederic: Generation and spatial propagation of landslide generated impulse waves. 35th International Conference on Coastal Engineering (ICCE 2016), Antalya, 17.11.2016

Felix, David: Suspended sediment measurements and calculation of the particle load at HPP Fieschertal. Workshop "Dealing with hydro-abrasive erosion at high-head hydropower plants" im Rahmen des "28th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems", Grenoble, 06.07.2016

Felix, David: Hydro-abrasive erosion on coated Pelton runners: Partial calibration of the IEC model based on measurements in HPP Fieschertal. Workshop "Dealing with hydro-abrasive erosion at high-head hydropower plants" im Rahmen des "28th IAHR Symposium on Hydraulic Machinery and Systems", Grenoble, 06.07.2016

Frank, Pierre-Jacques: Challenges of dike breach hydraulics. 8th International Conference on Fluvial Hydraulics, St. Louis, MO, 12.07.2016

Friedl, Fabian: Laboratory experiments on gravel deposit erosion. 13th International Symposium on River Sedimentation (ISRS 2016), Universität Stuttgart, Stuttgart, 19.09.2016

Funk, Martin: Gletscherveränderungen und ihre Konsequenzen. Jahresversammlung des Lions Club Winterthur, Winterthur, 06.01.2016

Funk, Martin: Gletschergefahren. Akademischer Alpenclub Zürich, 29.01.2016

Funk, Martin: Monitoring glacier instabilities in the ice covered Weissmies Northwest face. 20th Alpine Glaciological Meeting 2016, München, 25.02.2016

Funk, Martin: Thermal drilling in glaciers: An overview of different projects. Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University, International Workshop on "Greenland Ice Sheet mass loss and its impact on global climate change", Sapporo, 18.03.2016

Funk, Martin: The Greenland Ice Sheet recent changes. Japanese-Swiss Glaciological Workshop, Qaanaaq Greenland, 25.07.2016

Funk, Martin: Glaciology in Switzerland. Japan-Swiss Glaciological Field Course, Zürich, 28.08.2016

Funk, Martin: Eisabbrüche: Prozesse und Frühwarnungen. Schweizerische Interessengemeinschaft Lawinenwarnsysteme (SILS), Luzern, 25.11.2016

Hager, Willi H.: Fluvial dike overtopping: Experimental advances. 8th International Conference on Fluvial Hydraulics, St. Louis, MO, 14.07.2016

Hager, Willi H.: Advances in Hydraulic Modelling. Vorlesungsreihe (22 Vorträge) im Rahmen des Projekts "Global Initiative of Academic Networks" am Indian Institute of Technology Kharagpur, Kharagpur, 05.-15.12.2016

Hinkelammert, Florian: Sohlaufnahme durch bewegte Wasseroberfläche mittels Laser-scanning. 18. Gemeinschaftssymposium der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser", Wallgau, 30.06.2016

Hinkelammert, Florian: Ausgewählte Modellversuche mit Geschiebetrieb in steilen Gerinnen. 6. Wildbachworkshop "Physikalische Modellversuche - Nutzen für die Praxis und Forschung", Verein der Diplomingenieure der Wildbach- und Lawinenverbauung Österreichs, Innsbruck, 21.09.2016

Hohermuth, Benjamin: Integrated natural hazards protection concept Vitznau – Case study Plattenbach. 13th Congress Interpraevent "Living with Natural Risks", Luzern, 02.06.2016

Huss, Matthias: Glacier Monitoring Switzerland (GLAMOS). 13. Nationaler Rundtisch zum Global Climate Observing System (GCOS), Swiss GCOS Office, Zürich, 28.01.2016

Huss, Matthias: Veränderung der Gletscher und ihrer Abflüsse. Energie-APéro "Auswirkungen des Klimawandels auf die Stromproduktion mit Wasserkraft", Departement für Volkswirtschaft, Energie und Raumentwicklung des Kantons Wallis, Visp, 15.03.2016

Huss, Matthias: Future glacier runoff at the global scale. European Geosciences Union General Assembly 2016, Wien, 19.04.2016

Huss, Matthias: Das Schweizer Gletschermessnetz (GLAMOS). Vortragsreihe swisstopo-Kolloquien, Bundesamt für Landestopografie swisstopo, Wabern, 22.04.2016

Huss, Matthias: Unsere Gletscher und das Klima. Stiftsschule Einsiedeln, 09.06.2016

Huss, Matthias: Challenges in acquisition, homogenization, and application of glacier mass balance data. Öffentliches Symposium "WGMS achievements and future challenges" zum 30jährigen Bestehen des World Glacier Monitoring Service (WGMS), Zürich, 31.08.2016

Huss, Matthias: Glacier monitoring and glacio-hydrological studies in Switzerland. Indus Forum Workshop "Knowledge Exchange on Glaciers and Climate", Universität Zürich, Zürich, 11.10.2016

Huss, Matthias: Glacier lake outburst floods. Changjiang Institute of Survey, Planning, Design, and Research, Wuhan, 14.11.2016

Huss, Matthias: Glaciers and climate: From the local to the global scale. Seminarreihe des Oeschger-Zentrums, Oeschger-Zentrum für Klimaforschung (OCCR) an der Universität Bern, Bern, 21.11.2016

Huss, Matthias: Was macht das Klima mit unseren Gletschern? Meeting "Glaziologie Gletscherforschung" des Lions Club Falkenstein-Balsthal, Kestenholz, 22.11.2016

Jouvet, Guillaume: Modelling the trajectory of erratic boulders in the Western Swiss Alps during the Last Glacial Maximum. Université de Lausanne, Faculté des géosciences et de l'environnement, Ice Flow Modelling Symposium, Lausanne, 03.03.2016

Jouvet, Guillaume: Initiation of a major calving event on Bowdoin Glacier captured by high-resolution UAV photogrammetry. Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University, International Workshop on "Greenland Ice Sheet mass loss and its impact on global climate change", Sapporo 18.03.2016

Jouvet, Guillaume: Initiation of a major calving event on Bowdoin Glacier captured by high-resolution UAV photogrammetry. European Geosciences Union General Assembly 2016, Wien, 19.04.2016

Jouvet, Guillaume: Inconsistent Last Glacial Maximum ice thickness of the Rhine glacier between geomorphological reconstructions and two numerical models. European Geosciences Union General Assembly 2016, Wien, 19.04.2016

Jouvet, Guillaume: Initiation of a major calving event on Bowdoin Glacier captured by high-resolution UAV photogrammetry. 14th Swiss Geoscience Meeting "Time in Geosciences: Knowledge for a new beginning" (Symposium 12 "Cryospheric Sciences") der Plattform Geowissenschaften der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz, Genf, 19.11.2016

Kammerer, Stephan: Pre- und Postprocessing BASEplane. Erstes BASEMENT Anwender-treffen, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, ETH Zürich, und Fach-stelle Wasserbau des Instituts für Bau und Umwelt der Hochschule für Technik Rapperswil, Rapperswil, 27.01.2016

Kammerer, Stephan: Hybride Modellierung: Aufweitung Rhone Brigerbad. 18. Treffen junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler deutschsprachiger Wasserbauinstitute" (JuWi-Treffen), Zürich, 24.08.2016

Lindner, Fabian: Seismic interferometry by multidimensional deconvolution: A feasibility study for glacial environments. TIDES (Time Dependent Seismology) 2nd Training School "Seismic noise: From generation to interferometry" supported by the European Cooperation in Science and Technology (COST), Sesimbra, 21.09.2016

Lindner, Fabian: Seismic monitoring of the 2016 outburst flood of Lac des Faverges on Glacier de la Plaine Morte. 14th Swiss Geoscience Meeting "Time in Geosciences: Knowledge for a new beginning" (Symposium 12 "Cryospheric Sciences"), Plattform Geowissenschaften der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz, Genf, 19.11.2016

Lüke, Eva: Wehrregulierung zur Dämpfung des Hochwasserscheitels am Beispiel der Wehranlage Langkampfen am Inn. 18. Gemeinschaftssymposium der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser", Wallgau, 30.06.2016

Lüke, Eva: Weir control for optimal peak discharge capping of floods. Hydro 2016 Confer-ence "Achievements, Opportunities and Challenges" (Session 7 "Flood protection and hydrology"), Montreux, 10.10.2016

Paschmann, Christopher: Flow field and sediment flux measurements at Alpine desanding facilities. 13th International Symposium on River Sedimentation (ISRS 2016), Universität Stuttgart, Stuttgart, 20.09.2016

Preiswerk, Lukas: Seismic noise interferometry on ice. 76. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft e.V.; Münster, 16.03.2016

Preiswerk, Lukas: Seismic noise interferometry on unstable glaciers. TIDES (Time Depend-ent Seismology) 2nd Training School "Seismic noise: From generation to interferometry" supported by the European Cooperation in Science and Technology (COST), Sesimbra, 21.09.2016

Preiswerk, Lukas: Seismology on unstable glaciers. Seminar der Abteilung Seismologie und Gravimetrie der Königlichen Sternwarte von Belgien, Brüssel, 28.10.2016

Preiswerk, Lukas: Icefalls from the Eiger West Face monitored by interferometric radar and seismometers. 14th Swiss Geoscience Meeting "Time in Geosciences: Knowledge for a new beginning" (Symposium 12 "Cryospheric Sciences"), Plattform Geowissenschaften der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz, Genf, 19.11.2016

Preiswerk, Lukas: Monitoring unstable glaciers with seismic noise interferometry. 49th American Geophysical Union Fall Meeting, San Francisco, 16.12.2016

Rachelly, Cristina: Physikalisches Modell einer Flussaufweitung mit Hochwasserentlastung an der Rhone: Sohlvermessung. GESINUS (German-SINo Unsteady Sediment Transport Group) Treffen 2016, Magdeburg, 15.06.2016

Schalko, Isabella: Effect of fine material in large wood accumulations on backwater rise. 8th International Conference on Fluvial Hydraulics, St. Louis, MO, 14.07.2016

Schalko, Isabella: Aufstau infolge Schwemmh Holzverklausung: Einfluss des Feinanteils. 18. Treffen junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler deutschsprachiger Wasserbauinstitute" (JuWi-Treffen), Zürich, 25.08.2016

Schalko, Isabella: Backwater rise due to large wood accumulations: Effect of organic fine material. 2nd "Meet and Share Your Research" Day, ASB (Association of Academic Staff at D-BAUG) und Departement Bau, Umwelt und Geomatik, ETH Zürich, Zürich, 18.10.2016

Schmocker, Lukas: Schwemmh Holz an Hochwasserentlastungen von Stauanlagen. 18. Gemeinschaftssymposium der Wasserbau-Institute Technische Universität München, Technische Universität Graz und ETH Zürich "Wasserbau – mehr als Bauen im Wasser", Wallgau 01.07.2016

Schmocker, Lukas: Hydraulic infrastructure adaption. Second PhD School "Understanding the transition needed to reach the Energy Strategy 2050", Swiss Competence Center for Energy Research – Supply of Electricity (SCCER-SoE), Leukerbad, 21.10.2016

Seguinot, Julien: Ice dynamics of Bowdoin tidewater glacier, Northwest Greenland, from borehole measurements. Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University, International Workshop on "Greenland Ice Sheet mass loss and its impact on global climate change", Sapporo, 18.03.2016

Seguinot, Julien: Ice dynamics of Bowdoin tidewater glacier, Northwest Greenland, from borehole measurements. European Geosciences Union General Assembly 2016, Wien, 19.04.2016

Seguinot, Julien: Tidewater glacier dynamics dominated by sliding at Bowdoin Glacier, Northwest Greenland. 30th International Forum for Research into Ice Shelf Processes (FRISP) Workshop, Göteborg, 04.10.2016

Seguinot, Julien: Tidewater glacier dynamics dominated by sliding at Bowdoin Glacier, Northwest Greenland. 14th Swiss Geoscience Meeting "Time in Geosciences: Knowledge for a new beginning" (Symposium 12 "Cryospheric Sciences") der Plattform Geowissenschaften der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz, Genf, 19.11.2016

Vanzo, Davide: Development of two indices for the quantification of thermopeaking alterations in Alpine rivers. 11th International Symposium on Ecohydraulics "Hydraulics and the Environment – Working with Nature", International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR) and National Committee on Water Engineering of Engineers Australia (EA), Melbourne, 08.02.2016

Vanzo, Davide: Morphodynamic interactions in channelized rivers. 2nd "Meet and Share Your Research" Day, ASB (Association of Academic Staff at D-BAUG) und Departement Bau, Umwelt und Geomatik, ETH Zürich, Zürich, 18.10.2016

Vetsch, David: Dynamik der Kiesbänke im Alpenrhein. Vortragsreihe des Rheinverbands, Landquart, 13.01.2016

Vetsch, David: Simulation von sedimentführenden Überschwemmungen und Analyse der Schadenempfindlichkeit. KOHS-Tagung 2016 "Besondere Herausforderungen des Schutzwasserbaus", Kommission für Hochwasserschutz des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbands, Olten, 21.01.2016

Vetsch, David: BASEment und die AnwenderInnen. Erstes BASEMENT Anwendertreffen, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, ETH Zürich, und Fachstelle Wasserbau des Instituts für Bau und Umwelt der Hochschule für Technik Rapperswil, Rapperswil, 27.01.2016

Vetsch, David: Vulnerability analysis of floods with sediment load based on numerical simulations. 7th International Conference on Water Resources and Environment Research (ICWRER2016), Kyoto University Water Resources Research Center, Disaster Prevention Research Institute, Kyoto, 08.06.2016

Vetsch, David: Einfluss der Vegetation auf die Morphologie von Flüssen. Zweite Integrative Wasserbauliche Praxisgespräche (IIWP) "Instandhaltung und Pflege von Fließgewässern", REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH in Kooperation mit der Internationalen Forschungsgesellschaft Interpraevent, Nussdorf, 19.10.2016

Vonwiller, Lukas: Numerical modeling of gravel deposit erosion. 13th International Symposium on River Sedimentation (ISRS 2016), Universität Stuttgart, Stuttgart, 20.09.2016

Walter, Fabian: Monitoring tools in modern glaciology. Colloquium in Glaciology an der ETH Zürich, Zürich, 07.01.2016

Walter, Fabian: What does seismology tell us about calving glaciers? Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University, International Workshop on "Greenland Ice Sheet mass loss and its impact on global climate change", Sapporo 18.03.2016

Walter, Fabian: Eisbeben. Einführungsvorlesung an der ETH Zürich, Zürich, 07.04.2016

Walter, Fabian: Stick-slip phenomena in glacial ice dynamic environments. Evaluationspanel PE10 Earth System Science des European Research Council (ERC), Brüssel, 08.06.2016

Walter, Fabian: Frontiers in glacier seismology. Seminar des Schweizerischen Erdbebenendienstes, Zürich, 04.10.2016

Walter, Fabian: What does seismology tell us about calving glaciers? The Cryosphere Working Group and the Network on Arctic Glaciology of the International Arctic Science Committee (IASC) Workshop "Scientific Seminar on the Importance of Calving for the Mass Balance of Arctic Glaciers" at the (Institute of Oceanology of) the Polish Academy of Sciences, Sopot, 15.10.2016

Walter, Fabian: Rapid detection and location of debris flow initiation at Illgraben, Switzerland. 14th Swiss Geoscience Meeting "Time in Geosciences: Knowledge for a new beginning" (Symposium 10 "Open Session in Geomorphology"), Plattform Geowissenschaften der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz, Genf, 19.11.2016

Weidmann, Yvo: Multi-temporal UAV-survey of a calving glacier in Northwest Greenland. Dreiländertagung Photogrammetrie "Lösungen für eine Welt im Wandel" Schweizerische Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung, Bern, 09.06.2016

Weidmann, Yvo: Multi-temporal UAV-survey of a calving glacier in Northwest Greenland. 2nd Virtual Geoscience Conference, Virtual Outcrop Geology Group, Bergen, 22.09.2016

Weitbrecht, Volker: Fish friendly river bed stabilization. Summer School on Fluvial Geomorphology, ETH Zürich und Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Losone, 29.06.2016

Weitbrecht, Volker: Effects of bed-load on flow resistance and stability in step-pool systems. 13th International Symposium on River Sedimentation (ISRS 2016), Universität Stuttgart, Stuttgart, 19.09.2016

Weitbrecht, Volker: Stufen-Becken-Systeme: Erfahrungen aus der Praxis sowie aus aktuellen Modellversuchen – Teil 1. Vortragsreihe "Blaue Kolloquien" der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETH Zürich, Zürich, 25.10.2016

Weitbrecht, Volker: Dimensionierung von aufgelösten unstrukturierten Blockrampen (UBR). Seminar "Bauen mit dem Fluss – Instream River Training" Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Karlsruhe, 10.11.2016

Werder, Mauro: Modelling subglacial hydrology and implications for erosion and sediment transport. Forschungsseminar am Institut des dynamiques de la surface terrestre de l'Université de Lausanne, Lausanne, 11.01.2016

Werder, Mauro: The hydrology of subglacial overdeepenings: A new supercooling threshold formula. Nagra (Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle) Seminar, Wettingen, 01.02.2016

Werder, Mauro: Estimation of ice thickness using a physical model and Bayesian inference. European Geosciences Union General Assembly 2016, Wien, 19.04.2016

Werder, Mauro: The hydrology of overdeepenings: A new supercooling threshold formula. European Geosciences Union General Assembly 2016, Wien, 19.04.2016

Werder, Mauro: Glaciological polar research at ETH Zurich and WSL. Swiss-Canadian Polar Research Symposium at Carleton University, Ottawa, 22.11.2016

A.4 Die VAW in den Medien

a) Artikel über die VAW und ihre Arbeit

Philipp Unterschütz	Sommerschnee für die Eisdecke. Zentralschweiz am Sonntag, 10.01.2016
Davide Scruzzi	Anpassung an den Klimawandel: Schneekanonen auf dem Gletscher. Neue Zürcher Zeitung, 01.03.2016
Bruno Petroni	Im schlimmsten Fall müsste die Bahnstation evakuiert werden. Berner Zeitung, 14.04.2016
Stefan Hotz	Innovativer Hochwasserschutz: Im Sihltal beginnen die Arbeiten am 350 Meter langen Schwemmholzrechen. Neue Zürcher Zeitung, 23.04.2016
Lucienne Rey	Umweltforschung im Zeichen des Klimawandels: Zukunftsträchtiges Wissen aus der Forschung. Magazin "umwelt 2/2016 - Innovationen für Mensch und Umwelt" des Bundesamts für Umwelt, 18.05.2016
Schweizerische Depeschenagentur	Gletscherschwund: Mit neuen Staudämmen gegen Wassermangel im Sommer. NZZ, 20.05.2016
Bruno Petroni	Hitzesommer setzte den Oberländer Gletschern zu. Berner Oberländer, 09.07.2016
Bruno Petroni	Gletscher zerfallen in einzelne Teile. Berner Oberländer, 09.07.2016
Antonio Fumagalli Anna Wagner	Wegen miesem Frühsommer-Wetter: Dieses Jahr könnten die Schweizer Gletscher wachsen. Aargauer Zeitung, 21.07.2016
Yasmin Kunz	Unsere Gletscher schmelzen weniger schnell. Neue Luzerner Zeitung, 10.08.2016
Redazione	Un ticinese nominato professore al Poli di Zurigo. Daniel Farinotti, classe 1982, guiderà un team di glaciologi e di dedicherà alla ricerca fondamentale. TicinoNews, 15.08.2016
Bruno Petroni	Jetzt hat der Favergesee Rekordgrösse. Berner Oberländer, 19.08.2016
Désirée Förý	Ein guter Sommer für Gletscher. Neue Zürcher Zeitung, 22.08.2016
Christian Häderli	Nun ist der Gletscher abgebrochen. Berner Oberländer, 25.08.2016
Johanna Pfund	Guten Rutsch. Eisschmelze mit Folgen: Der Rückgang des Aletschgletschers bringt die umgebende Bergwelt ins Rutschen. Süddeutsche Zeitung, 02.09.2016

- Christoph Seidler** Gletscher profitieren von miesem Sommer. Spiegel Online, 05.09.2016
- Claudia Hoffmann** Beben im Eis verraten, wie rasch Gletscher fließen. Berner Zeitung, 06.09.2016
- Dietrich Karl Mäurer** Schweiz will neue Landkarten wegen Gletscherschmelze. BR24 Nachrichten, 08.09.2016
- Isabel Plana** Schwemmholzstudie: vom Baum bis zur Brücke (L'étude du bois flottant: de l'arbre au pont). GeoPanorama 03/2016, S. 10-15

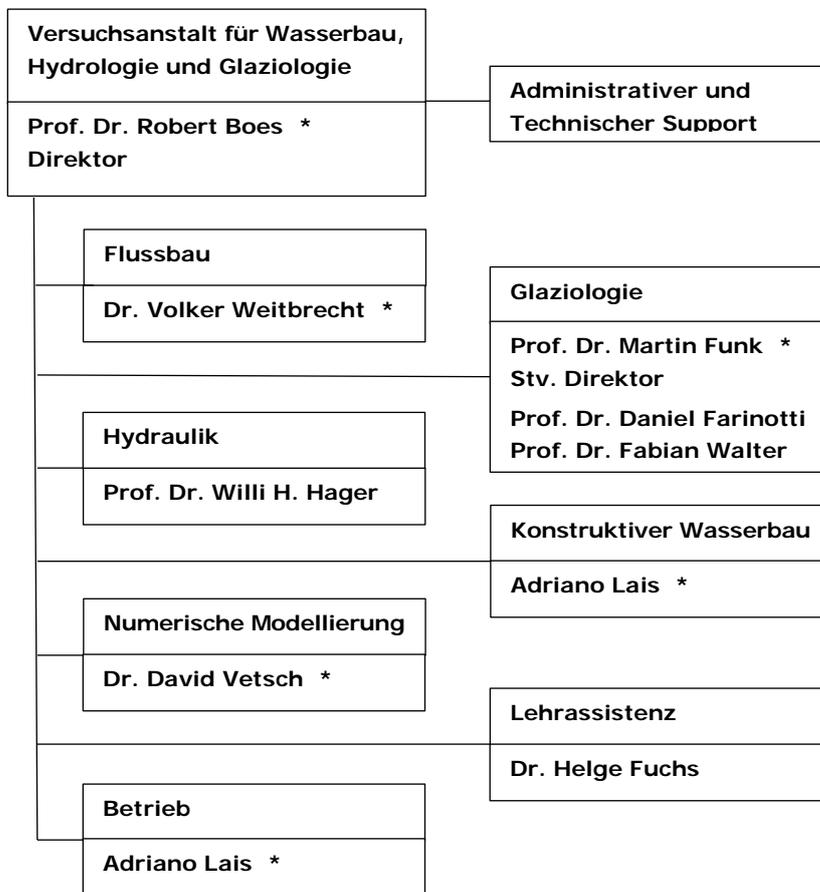
b) Medienauftritte / -berichte

- BBC Click 360** Ansicht des "Patrind HPP" Modells im HIA Labor, 2.42 Minuten Video, 11.03.2016
- BBC Click 360** Aletsch Gletscher Monitoring. 4:51 Minuten Video zum Projekt "Glazial Hazard Monitoring with Seismology (GlaHMSeis)", 11.03.2016
- Andreas Bauder** Der Zinalgletscher. Eine Reise ins Innere des Ewigen Eises. Doppelpunkt, Radio SRF 1, 26.07.2016 (Moderation: Regi Sager)
- Andreas Bauder** Die Gletscher schmelzen, denn die Erde hat Fieber (aus der Reihe "Erde an Zukunft"). Kinderkanal von ARD und ZDF, 10.12.2016
- Fabian Walter** Gletscherschmelze – Klimawandel im Hochgebirge. Film von Herbert Hackl, Bayerisches Fernsehen, 02.08.2016

c) Weitere Öffentlichkeitsarbeit

- Mauro Werder** Exkursion mit der FDP Kreis Churwalden zum Morteratschgletscher mit Vortrag über Gletscher im Klimawandel, 04.09.2016
- Robert Boes**
Daniel Farinotti Teilnahme an einem Tischgespräch zum Thema "Wetter- und Klima-extreme: Auswirkungen auf die Energieversorgung" im Rahmen der ETH-Klimarunde am 08.11.2016
- Robert Boes** Eintrag zur Frage "How can we deal with sediments to keep hydro-power sustainable?" am 16.11.2016 im SCCER-SoE Blog
- Robert Boes** Eintrag "Wasserkraft vor Sedimenten schützen" am 16.11.2016 im ETH Zukunftsblog Energie

A.5 Organigramm



* Mitglied der Institutsleitung