# Masterarbeit – Themenvorschlag

## 3D-numerische Berechnung der Anströmung auf eine Wildbachsperre – Analyse der Geschwindigkeiten und Fließtiefen im Querschnitt der Abflusssektion

Im Rahmen der hydraulischen Bemessung von Sperrenbauwerken der Wildbachverbauung sind unter anderem die Kapazität der Abflusssektion und die Wurfweite des Überfallstrahles in den maßgebenden Lastfällen zu berechnen. Letzteres basiert in der Regel auf einfachen hydraulischen Ansätzen und ist insbesondere bei komplexen Anströmungssituationen mit großen Unsicherheiten behaftet. Mit diesem Hintergrund wurde im Frühjahr 2021 an drei Sperrenbauwerken der WLV (Tirol und Vorarlberg) ein Monitoring installiert, mit dem ereignisbasiert Wurfweiten mit Fotos dokumentiert werden und gleichzeitig punktuell Fließtiefen und Fließgeschwindigkeiten in der Abflusssektion gemessen werden. Diese Informationen dienen der Validierung und Weiterentwicklung der bestehenden hydraulischen Berechnungsansätze. Mit dem Hintergrund der komplexen Anströmungsverhältnisse (Kurvenströmung, etc.) und der lediglich punktuell vorhandenen Messungen im Querschnitt der Abflusssektion werden im Rahmen dieser Masterarbeit für eine dieser Sperren (siehe Bilder) 3D-numerische Berechnungen mit der Software Flow3D durchgeführt, um detaillierte, über den Querschnitt der Abflusssektion verteilte Informationen der hydraulischen Verhältnisse bei verschiedenen Abflüssen zu erhalten.

Sperre im Sidanbach, Schwendau (Tirol)

Sperre im Leonhardsbach, Roppen (Tirol)

Sperre in der Alvier, Bludenz (Vorarlberg)

*Aufnahmen vom Frühjahr 2021; Quelle: Gems*

### Bearbeitungsschritte

- Sichtung der verfügbaren Plandaten des betrachteten Sperrenbauwerkes und der Geländedaten für die umliegende Topographie; Geländebegehung
- Sichtung und Analyse der vorhandenen Aufzeichnungen (punktuell erfasste Fließtiefen und Geschwindigkeiten in der Abflusssektion für ausgewählte Zeitpunkte im Jahr 2021)
- Nach Möglichkeit terrestrische Vermessung des für die Modellierung betrachteten Abschnittes (Laserscanner)
- Erstellung eines dreidimensionalen Geländemodells unter Berücksichtigung der verschiedenen Rauheitsstrukturen (Gerinne und Bauwerk)
- Erstellung eines 3D-numerischen Reinwassermodells mit der Software Flow3D
- Validierung des Modells und Netztest basierend auf den vorhandenen Aufzeichnungen
- Simulation stationärer Abflüsse im Spektrum von geringen Abflüssen bis zur Kapazität der Abflusssektion des betrachteten Sperrenbauwerkes
- Auswertung und Analyse der Verteilung von Fließtiefen und Fließgeschwindigkeiten im Querschnitt der Abflusssektion in Abhängigkeit des Abflusses unter Berücksichtigung der Strukturrauheiten im Gerinne oberhalb und der kurvenförmigen Anströmung; Erstellung einer Schlüsselkurve

### Zeitplan und Voraussetzungen

- Bearbeitung ab sofort möglich; Bearbeitungsdauer ca. 6 Monate
- Möglichkeit zum Home-Office gegeben (Remote-Zugriff /-Verwaltung der Simulationen)
- Hohe Motivation und großes Interesse an der Durchführung numerischer Simulationen fluviatiler Naturgefahrenprozesse
- Sehr gute Kenntnisse im Umgang mit einem CAD-Programm zur Erstellung eines dreidimensionalen Geländemodells (z.B. Rhinoceros)
- Kenntnisse und Erfahrung im Umgang mit Flow3D (LV „Computational Fluid Dynamics“)

### Betreuung und Kontakt

**Bernhard Gems**
+43 512 507 62203
bernhard.gems@uibk.ac.at

*Innsbruck, März 2022*

# Masterarbeit – Themenvorschlag

## Sensitivitätsanalyse zu numerischen Simulationen fluviatiler Geschiebetransportprozesse in Abhängigkeit der Anfangs- und Randbedingungen sowie der Modellparameter

Für die Gefahrenzonenplanung relevant ist die Fragestellung, inwieweit die Ergebnisse numerischer Berechnungen von Geschiebetransportprozessen aufgrund geringfügiger Änderungen der Rand- und Anfangsbedingungen sowie der hydraulischen Parameterwerte variieren können, insbesondere unter dem Aspekt, dass deren Festlegung häufig mit großen Unsicherheiten verbunden ist.

Im Rahmen dieser Masterarbeit soll eine systematische Sensitivitätsanalyse durchgeführt werden, bei der mit der Software BASEMENT fluviatile Geschiebetransportprozesse beispielhaft an einem realen Schwemmkegel eines Wildbaches modelliert werden. Die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse sind in der Praxis der Gefahrenzonenplanung für die Einschätzung, welche Faktoren und Parameter bei geringfügiger Änderung Einfluss auf die Gefahrenermittlung haben, relevant. Diesem Sachverhalt ist nicht nur bei der Gefahrenermittlung, sondern auch bei der Risikokommunikation Rechnung zu tragen. Die wiederkehrende und weitgehend unbeantwortete Frage, wie sicher man am Rande einer festgelegten Gefahrenzone sei, könnte somit aus dem Blickwinkel und mit den Methoden der Sensitivitätsanalyse bearbeitet werden und der Risikokommunikation zugänglich gemacht werden.

Schwemmkegel Schnannerbach,
Ereignis 08/2005

Schwemmkegel Schnannerbach,
Modellversuch UIBK

### Bearbeitungsschritte

- Erstellung eines dreidimensionalen Geländemodells des Schwemmkegels des Schnannerbaches unter Berücksichtigung der verschiedenen Rauheitsstrukturen, Objekte und Gerinnestrukturen
- Erstellung eines 2D-numerischen Modells zur Abbildung fluviatiler Geschiebetransportprozesse mit der Software BASEMENT
- Validierung des Modells und Netztest basierend auf vorhandenen Versuchsergebnissen und numerischen Berechnungen aus einem abgeschlossenen Forschungsprojekt
- Erstellung des Sensitivitätsanalysekonzeptes – Variation der Rand- und Anfangsbedingungen sowie der relevanten Modellparameter
- Berechnung ausgewählter stationärer und instationärer Ereignisse
- Analyse und Auswertung der Simulationsergebnisse mit statistischen Methoden

### Zeitplan und Voraussetzungen

- Bearbeitung ab sofort möglich; Bearbeitungsdauer ca. 6 Monate
- **Hohe Motivation und großes Interesse an der Durchführung numerischer Simulationen fluviatiler Naturgefahrenprozesse**
- **Sehr gute Kenntnisse im Umgang mit einem CAD-Programm zur Erstellung eines dreidimensionalen Geländemodells (z.B. Rhinoceros)**
- **Erfahrung im Umgang mit BASEMENT (LV „Feststofftransport in Fließgewässern“)**

### Betreuung und Kontakt

**Bernhard Gems** (UIBK)
bernhard.gems@uibk.ac.at +43 512 507 62203

**Bruno Mazzorana** (Universidad Austral de Chile)
bruno.mazzorana@uach.cl

*Innsbruck, Dezember 2022*

universität innsbruck
Arbeitsbereich für Wasserbau

Innsbruck, 19.02.2021

**MASTER THESIS**

# Entwicklung einer surfbaren Welle, die gegen die Strömung eines Flusses bewegt wird

Die Firma URBAN SURF SOLUTIONS GmbH sucht zum nächstmöglichen Termin einen motivierten Studenten zur Entwicklung einer surfbaren Welle in Flüssen. In Kooperation mit dem Arbeitsbereich Wasserbau der Universität Innsbruck wird hierzu eine Masterarbeit erarbeitet werden. Die Betreuung wird gemeinsam durch die Universität Innsbruck und die URBAN SURF SOLUTIONS GmbH erfolgen.

## Entwickle mit uns eine surfbare Welle, welche gegen die Strömung bewegt wird

Kurzbeschreibung:

UP STREAM SURFING ist eine neue, innovative Form des urbanen Surfen. Das von der Urban Surf Solutions GmbH patentierte UP STREAM SURFING System, welches über einen Flaschenzug einen Surfer, ohne zusä tzliche Energie, den Fluss hinauf zieht, ist eine Mischung aus Wakeboarden und Flusssurfen. Ziel der Abschlussarbeit ist es, eine Flusswelle zu entwickeln, welche gegen die Strömung flussaufwärts bewegt wird. Es existieren bereits drei Lösungsansätze, welche es zunächst per Simulation zu überprüfen gilt. Anschließend sollen Prototypen erstellt, getestet und der Simulation gegenübergestellt werden.

Arbeitsbereich Wasserbau
Institut für Infrastruktur
Universität Innsbruck

A - 6020 Innsbruck - Technikerstraße 13
Tel.: +43 512 507 62201, Fax: +43 512 507 94962201
E-Mail: wasserbau@uibk.ac.at

**Die Kernaufgaben sind...**

- Helfe uns bei der Herausarbeitung von drei Vorzugsvarianten
- Strömungs-Simulation der Geometrien
- Testung der Geometrien im Strömungskanal
- Gegenüberstellung Simulation und Realtest

Start: ab sofort möglich

| | |
|---|---|
| Betreuung Universität: | Univ.-Prof. Dr.-Ing habil Markus Aufleger |
| | M.Sc. Marco Schuster |
| Betreuung URBAN SURF SOLUTIONS GmbH: | Michael Strobl |

**Interesse? Ganz einfach bewerben!**

Eine formlose Mail, in der Du kurz skizzierst, wer Du bist und was Du machst, genügt. Wenn wir Dein Interesse geweckt haben, dann melde Dich bei Michael.

michael@upstreamsurfing.com

+43 677 63065037

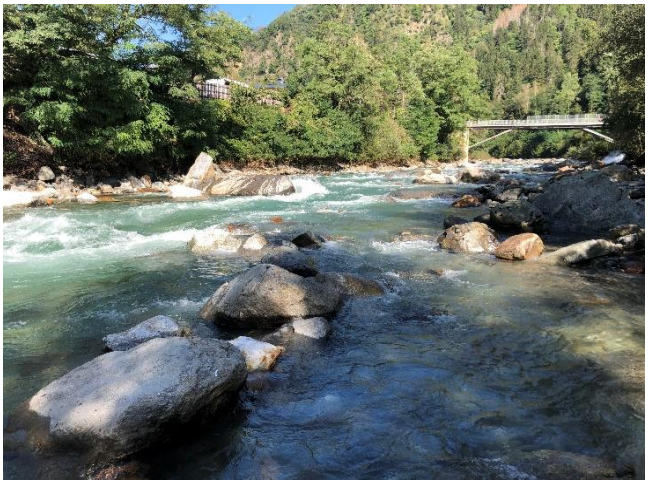
www.upstreamsurfing.com

**Wir freuen uns darauf, Dich kennenzulernen.**

universität innsbruck
Arbeitsbereich für Wasserbau

# Masterarbeit-Themenvorschlag

## (Öko-)hydraulische Betrachtungen eines alpinen strukturieren Gewässers auf Basis von hochaufgelösten Geometriedaten aus luftgestützten Lasercannervermessungen



Durch die bestehenden Wasserkraftanlagen und den weiteren Ausbau im alpinen Bereich werden Gebirgsflüsse vermehrt zu Restwasserstrecken mit veränderten hydraulischen Eigenschaften. Mit der Weiterentwicklung im Bereich Remote Sensing ist eine detaillierte Reproduktion der Fließstrecken und damit kleinräumige Betrachtungen hydraulischer Prozesse möglich.
Für die Arbeit stehen zwei hochaufgelöste topo-bathymetrische Laserscanning Datensätze aus einer flugzeuggestützten sowie einer drohnengestützten Vermessung zur Verfügung. Auf Grundlage dieser Daten sind die hydraulischen Prozesse (in Bezug auf öko-hydraulische Betrachtungen) anhand eines mehrdimensionalen (2D) hydrodynamisch-numerischen (HN-) Modell zu untersuchen.

Bearbeitungsschritte:
- Unterstützung beim Postprocessing von drohnengestützten Daten
- Eigene (HN-)Modellerstellung und Anwendung von drohnengestützten Daten
- Analyse hydraulischer Parameter
- Interpretation in Bezug auf öko-hydraulische Themen

Zeitplan und Voraussetzungen:
- Bearbeitung ab sofort möglich; Bearbeitungsdauer ca. 6 Monate
- Möglichkeit zum Home-Office gegeben (Remote-Zugriff /-Verwaltung der Simulationen)
- Hohe Motivation und großes Interesse an der Durchführung numerischer Simulationen
- Kenntnisse im Umgang mit GIS-Software von Vorteil
- Kenntnisse und Erfahrung im Umgang mit 2D-HN-Simulationen (z.B. Basement)

Betreuung und Kontakt:

Univ.-Prof. Dr.-Ing habil Markus Aufleger
Theresa Himmelsbach, M.Sc.
+43 512 507 62207
Theresa.himmelsbach@uibk.ac.at