



RISIKOMANAGEMENT VON IMPULSWELLEN IN GEBIRGSSTAUSEEN

- WISSENS- UND TECHNOLOGIETRANSFER FÜR DIE WASSERKRAFT -

Frederic Evers, Lukas Schmocker, Robert Boes
evers@vaw.baug.ethz.ch

SCCER-SoE Annual Conference 2019, Lausanne



Supported by:

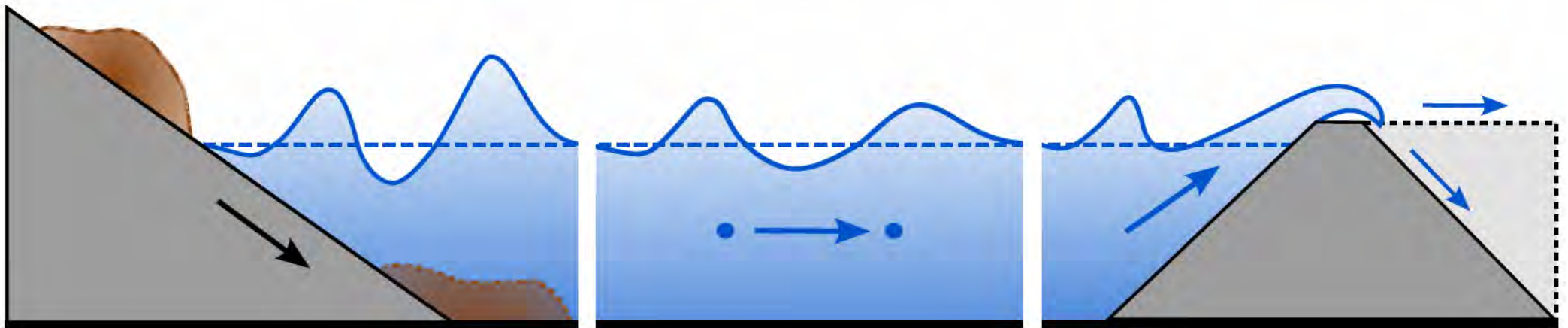


Impulswellen – Prozesskette

Wellenerzeugung

Wellenausbreitung

Auflaufen
Überschwappen
Überlandströmung



Impulswellen – Laguna Palcacocha, Peru



Impulswellen – Laguna Palcacocha, Peru



Presiona para salir de la pantalla completa

2019-02-05 03:57:30 PM Tue



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

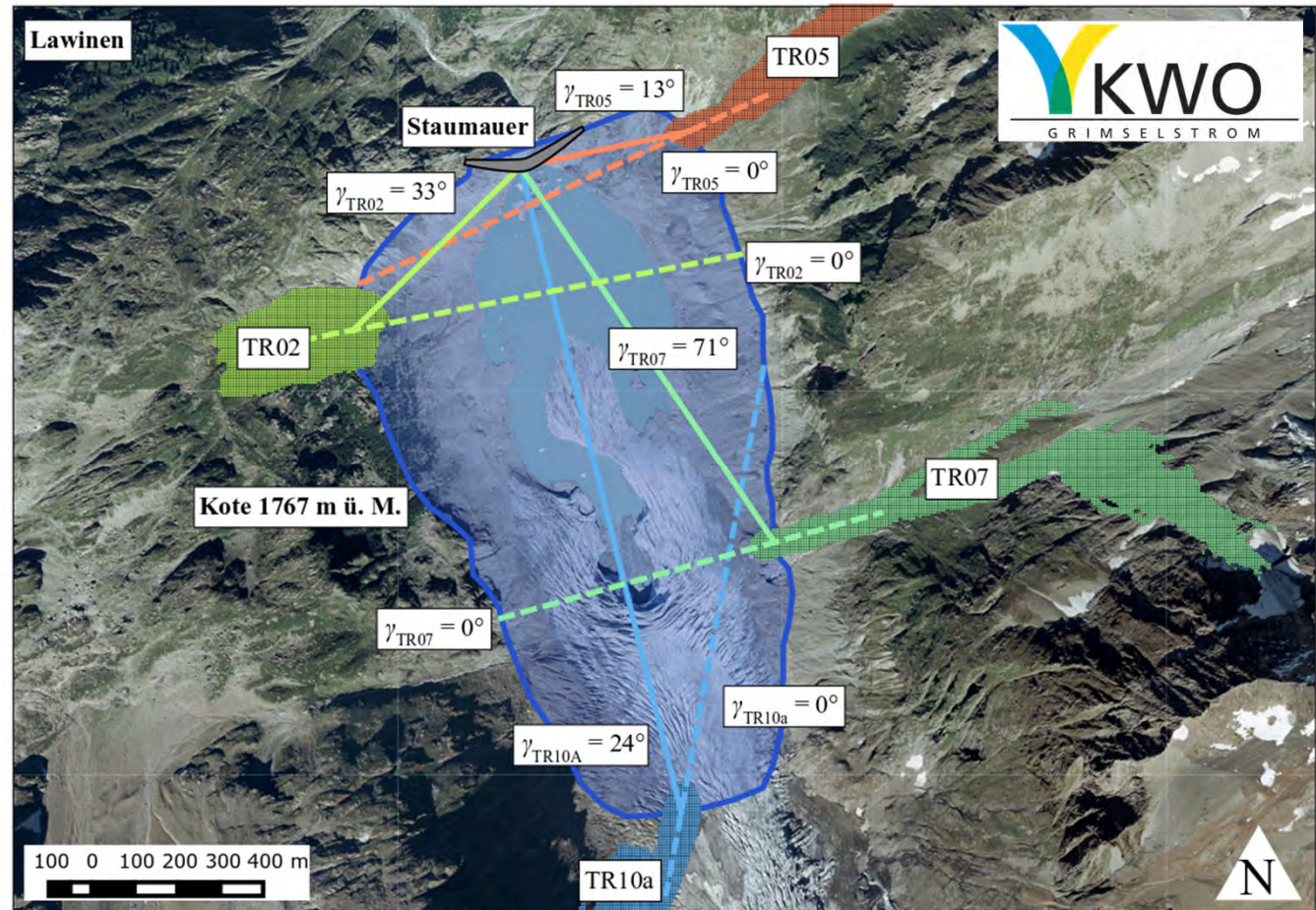
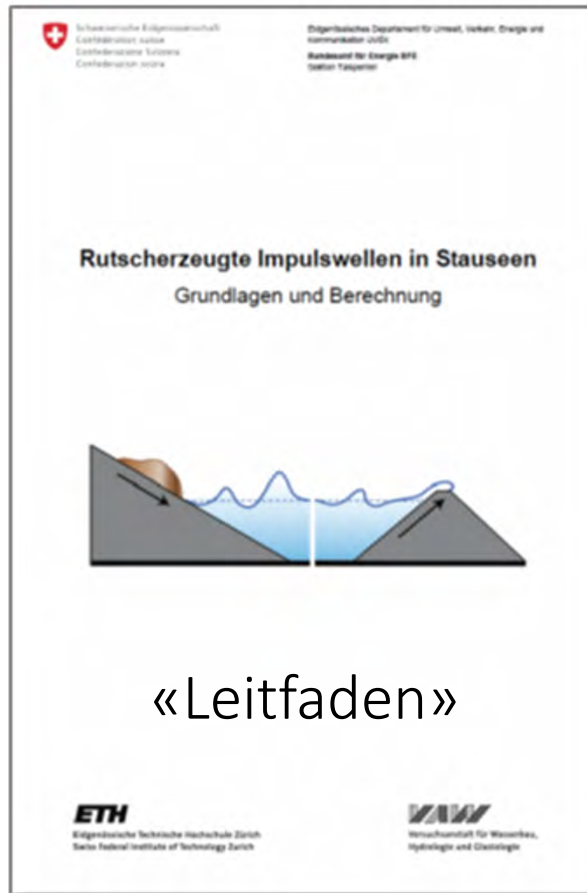
Zeitraffer (x16)



Impulswellen in der Schweiz – Fallbeispiel Projekt Trift (KWO)

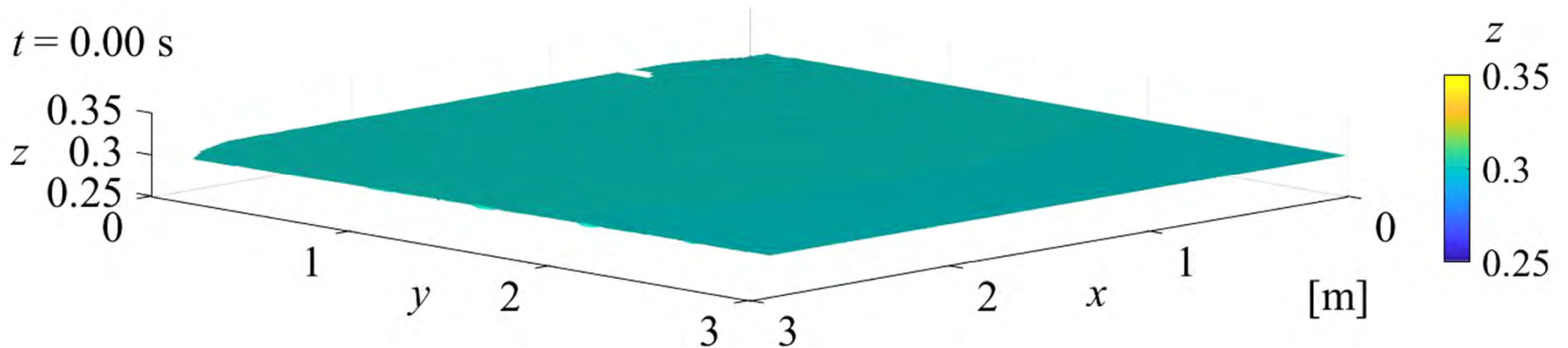
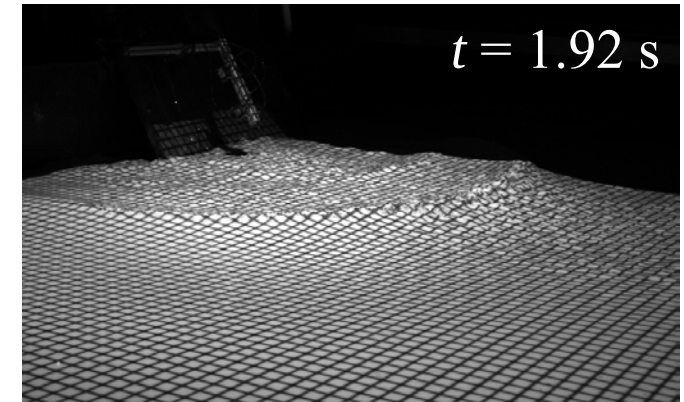
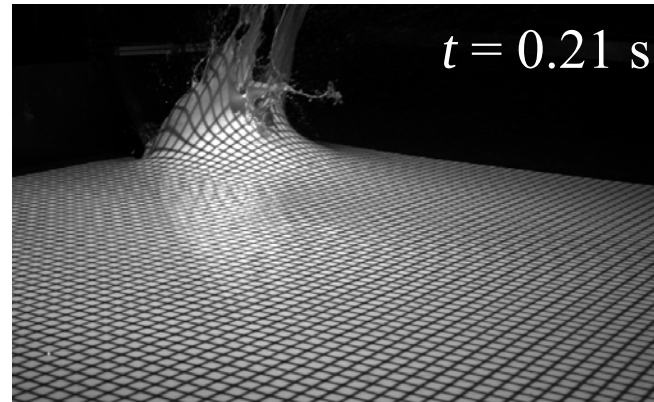


Impulswellen in der Schweiz – Fallbeispiel Projekt Trift



Quelle Orthofoto: swisstopo (JA100120)

Impulswellenleitfaden: Hydraulische Modellversuche



Übertragbarkeit Labormodell → Prototyp: Massstabseffekte?

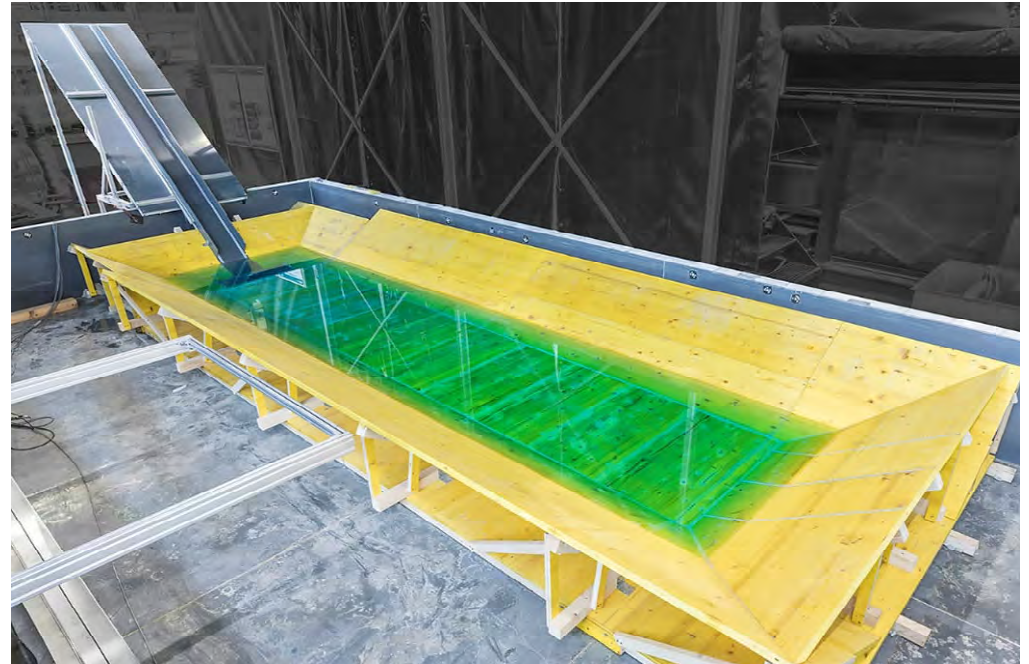
Masstabeffekte: Impulswellen-Naturversuch

Feldversuch, Bülach ZH



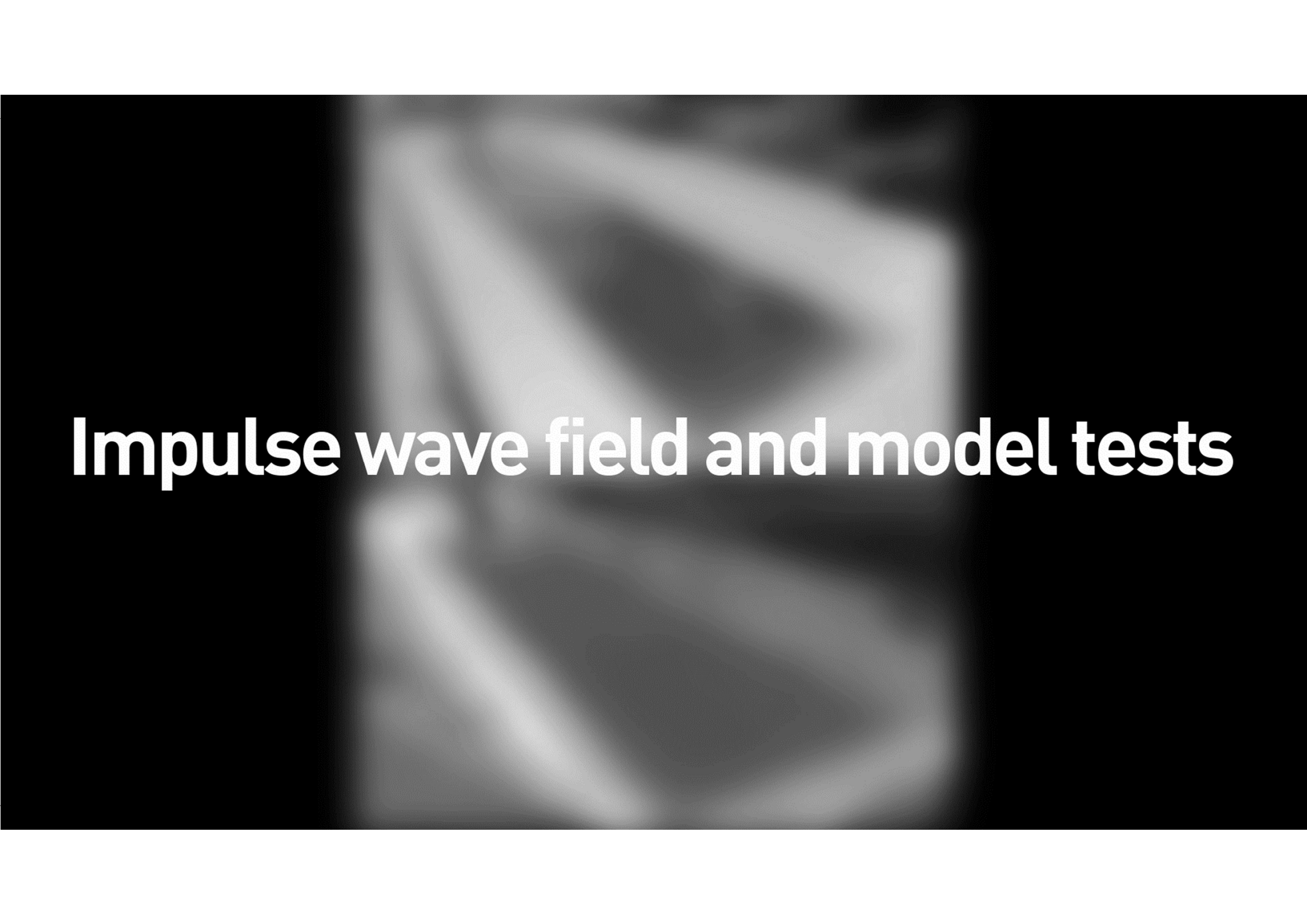
60 m lang, 15 m breit, 45 m lange Stahlrutsche

Modellversuch, VAW Labor



Masstab 1:10

Messung von Wellenamplituden und Auflaufhöhen am Ufer

A blurred, grayscale image of a person's face, likely a woman, serves as the background for the slide. The image is out of focus, showing soft contours of the face and hair.

Impulse wave field and model tests

Impulswellen-Naturversuch

Feld:

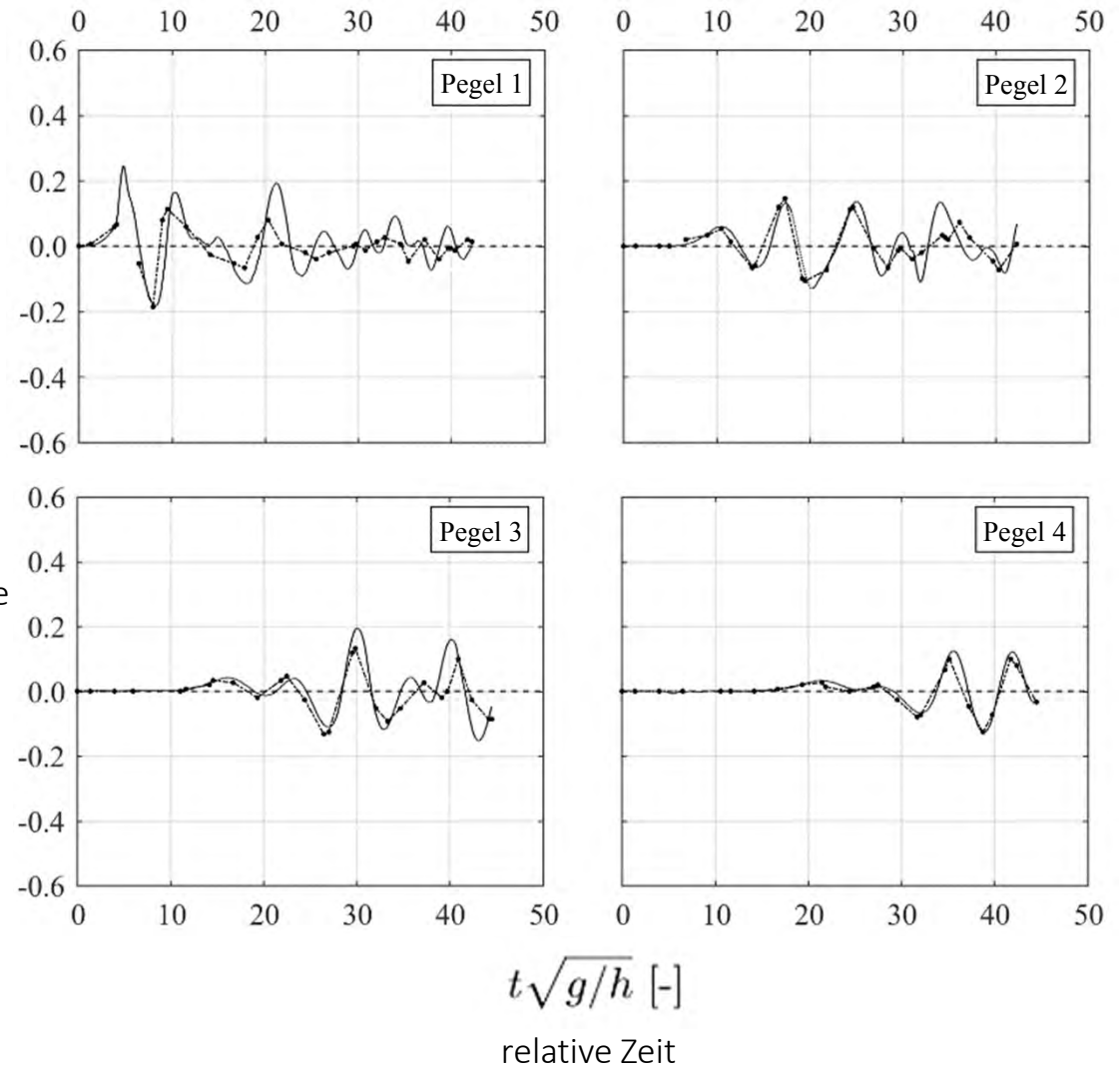
Rutschmasse $m_s = 3.2 \text{ t}$
 Eintauchgeschwindigkeit $V_s = 13.0 \text{ m/s}$

Labor:

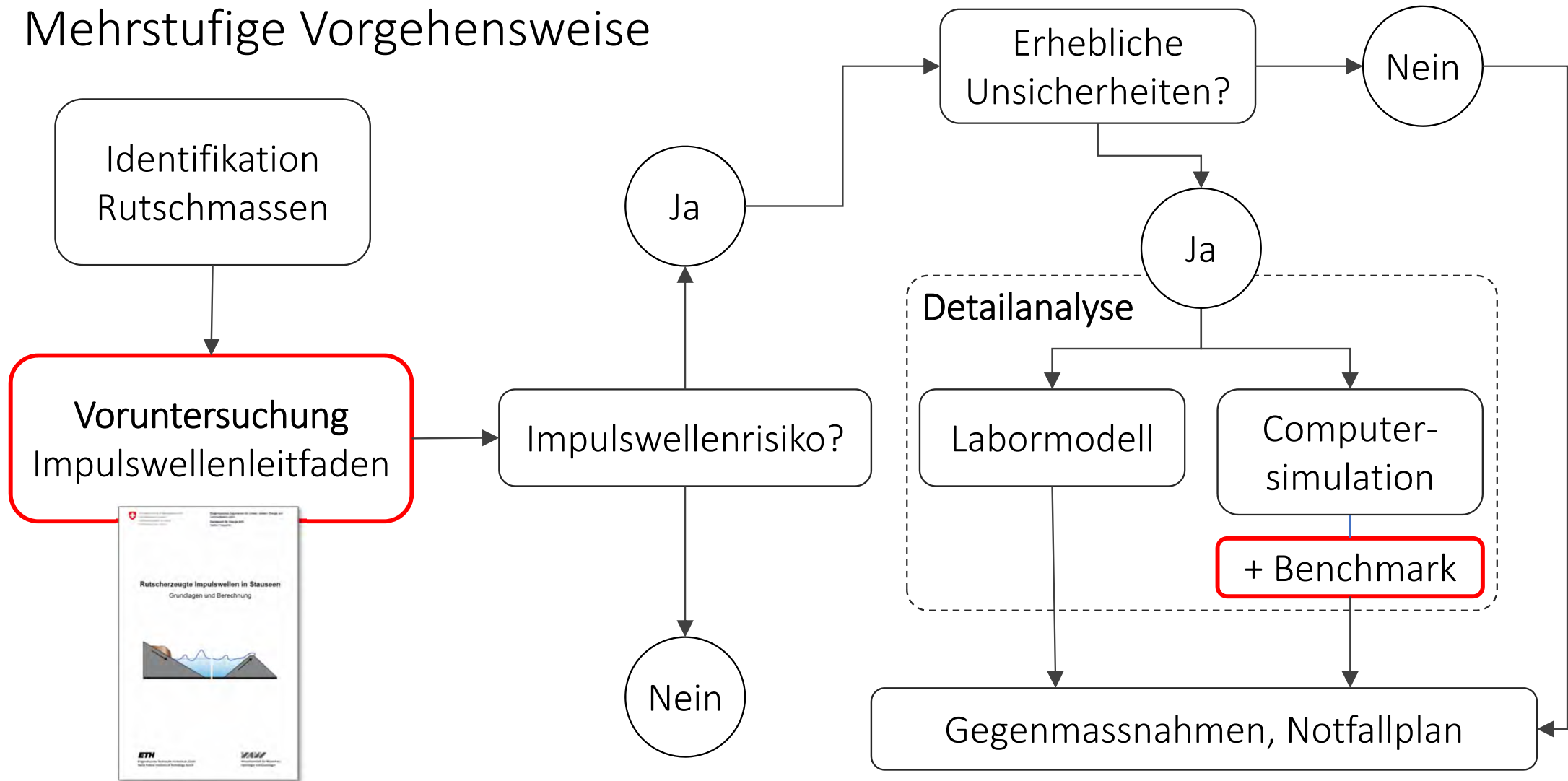
Rutschmasse $m_s = 3.2 \text{ kg}$
 Eintauchgeschwindigkeit $V_s = 4.1 \text{ m/s}$

η/h
 relative
 Wellenamplitude

- Abweichungen im Eintauchbereich
- Gute Übereinstimmung im Bereich der Wellenausbreitung



Mehrstufige Vorgehensweise



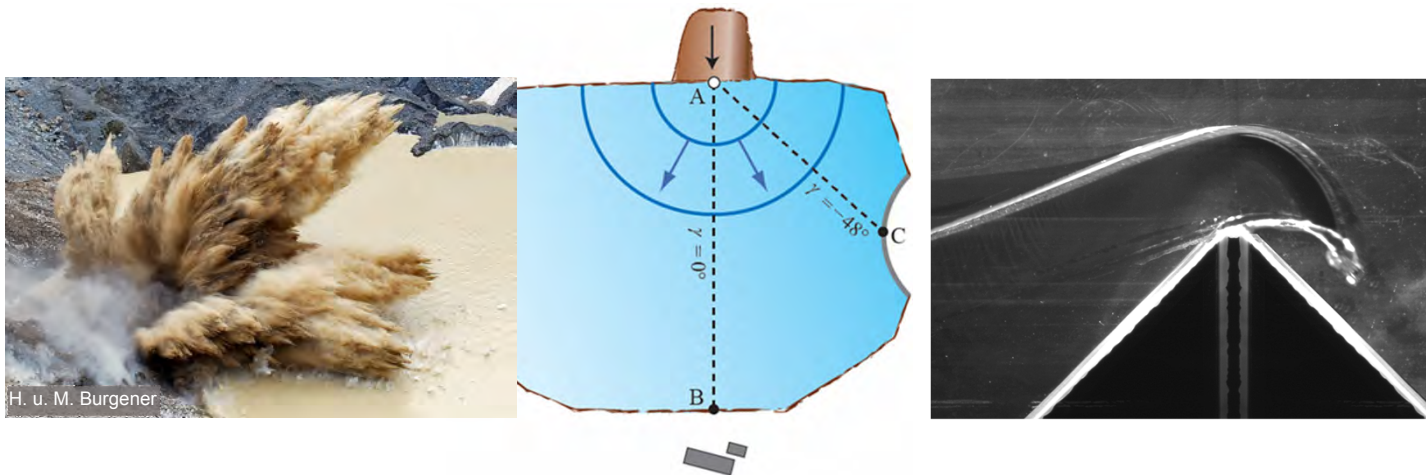
Workshop-Ankündigung

Anmeldung:
swissdams.ch

International Workshop on Landslide-generated Impulse Waves in Reservoirs

November 25, 2019

DETEC Campus (SFOE), Room 1.00.082, Mühlestrasse 2, 3063 Ittigen, Switzerland



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE
Swiss Federal Office of Energy SFOE



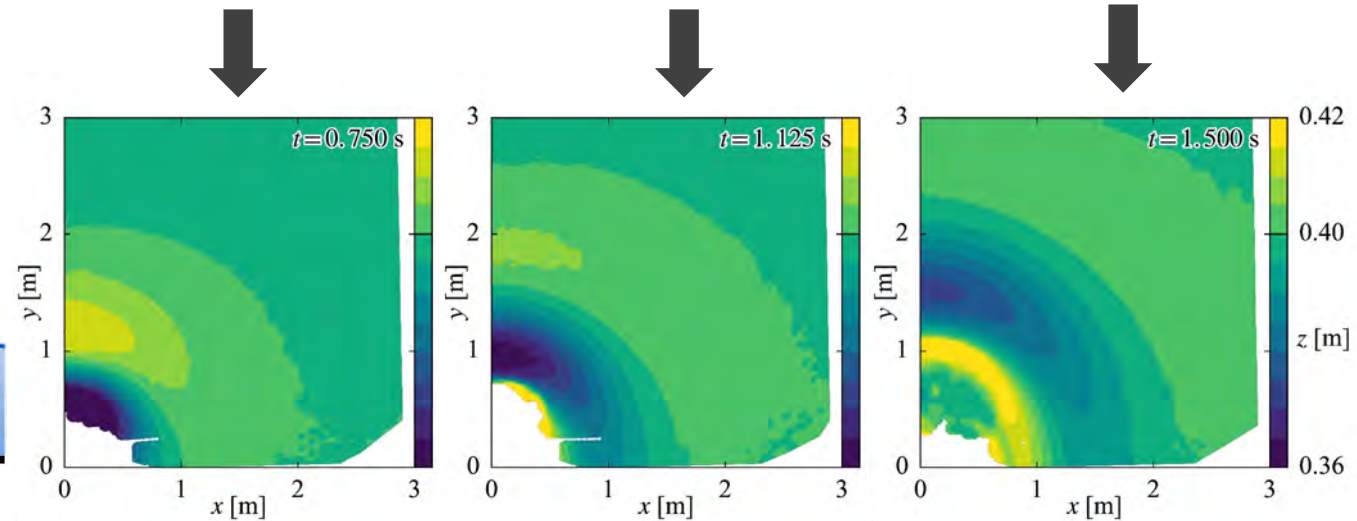
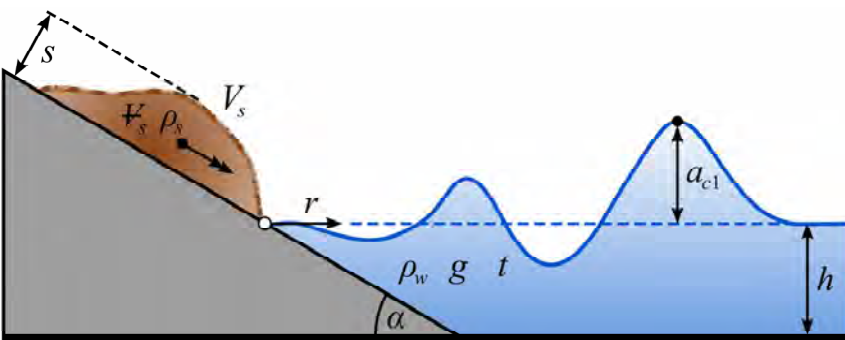
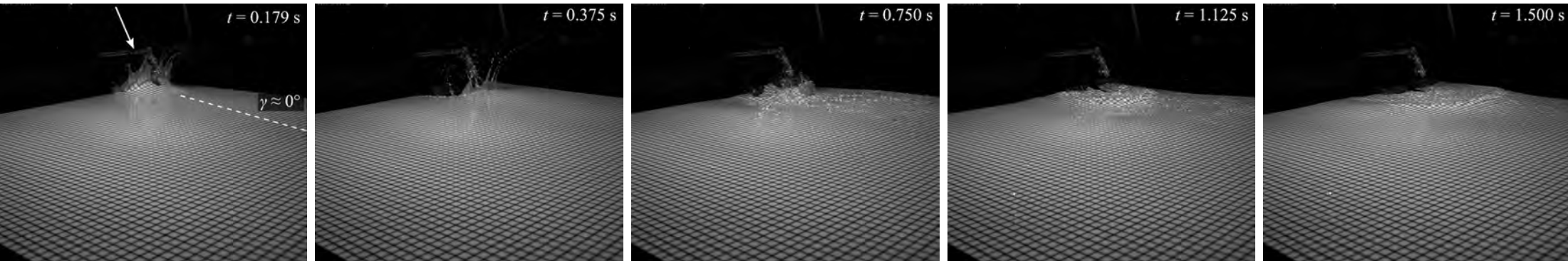
Schweizerisches Talsperrenkomitee
Comité suisse des barrages
Comitato svizzero delle dighe
Swiss Committee on Dams

ETH zürich



Laboratory of Hydraulics,
Hydrology and Glaciology

Benchmark-Daten



→ Rutschparameter + Wasseroberflächenauslenkung in x-, y-, z-Koordinaten (74 Versuche)

Zusammenfassung

- Impulswellen können eine **Gefahr für Stauanlagen** darstellen
- Hydraulische **Laboruntersuchungen** sind Grundlage für **Berechnungsgleichungen**
- Berechnungsgleichungen ermöglichen **schnelle Abschätzung der Grössenordnung**
- Untersuchung von **Massstabeffekten** gewährleistet Übertragbarkeit auf Prototyp
- **Mehrstufige Vorgehensweise** bei der Risikoanalyse: **Voruntersuchung → Detailanalyse**
- Datensätze von Experimenten wichtig als **Benchmark** für numerische Computersimulationen
- «Impulswellenleitfaden» vermittelt Erkenntnisse an die Praxis (**Workshop: 25.11.2019**)