

Unstrukturierte Blockrampen



Laboratory of Hydraulics,
Hydrology and Glaciology

ETH

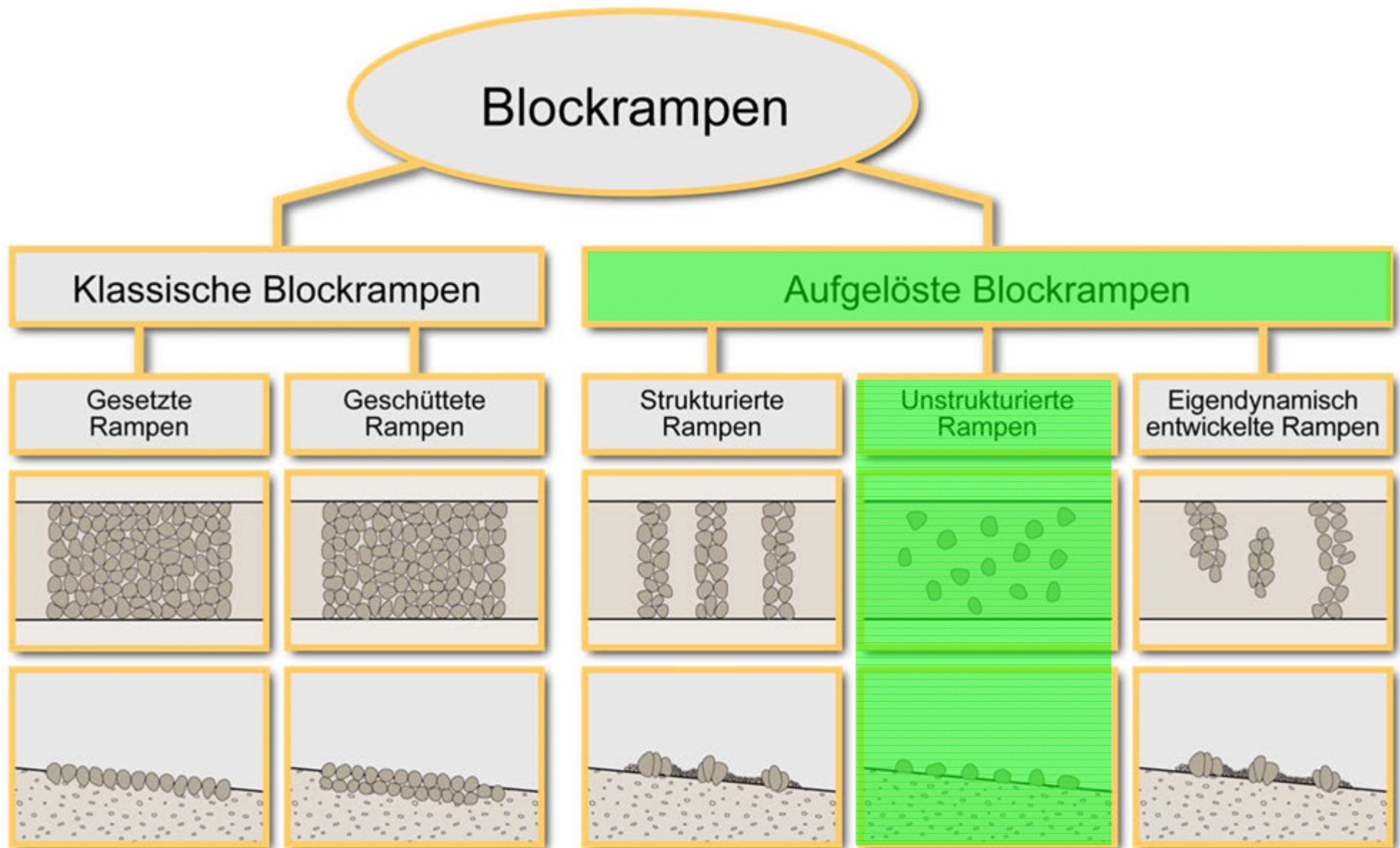
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Simona Tamagni
Armin Peter

30. Oktober 2014

eawag
aquatic research ooo

Klassifikation der Blockrampentypen



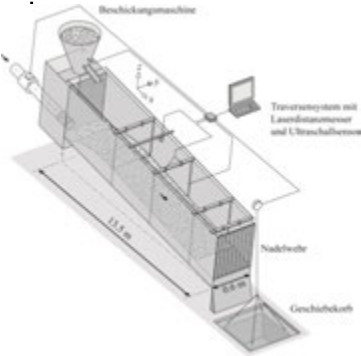
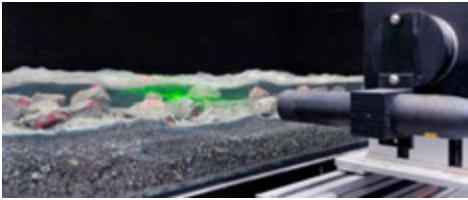



Wieso Forschung über UBR?

- Umfassende Dimensionierungsgrundlagen fehlen
 - bisherige Untersuchung mit beschränktem Anwendungsbereich
 - ökologische Beurteilung fehlt

- Thema nach wie vor aktuell
 - Durchgängigkeit der schweizerischen Flüsse muss gewährleistet werden
 - in 2009: noch ca. 100'000 künstliche Abstürze mit $\Delta h > 50$ cm

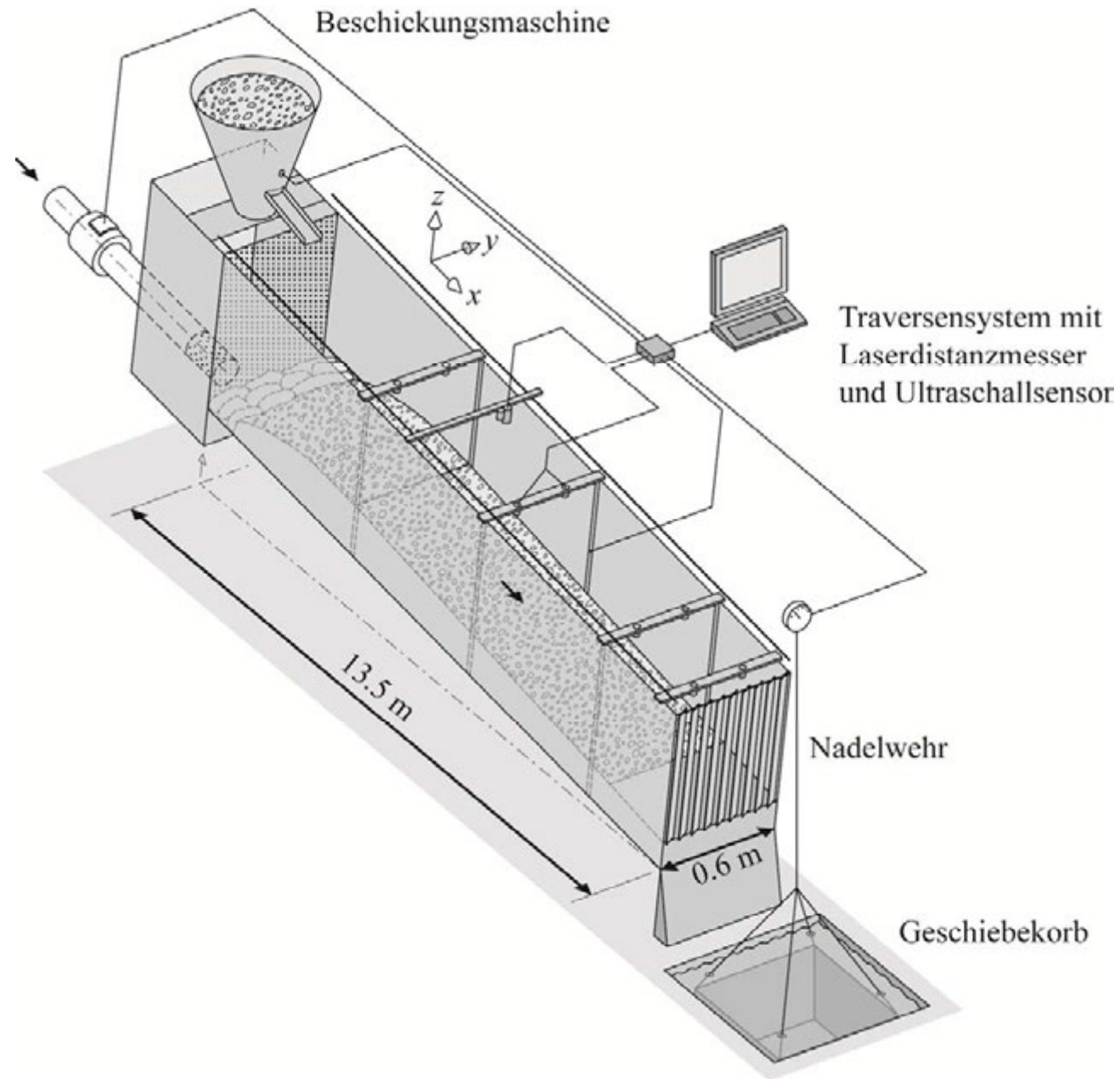
Phasen und Ziele des Projekts

Phase	① <i>Stabilität</i>	② <i>Rampen- verhalten</i>	③ <i>Turbulenz</i>	④ <i>Feld- versuche</i>
Ziele	<p>Einfluss der Einbau- parameter ↓ optimale Parameter- kombination</p>	<p>Unterwasser- erosion und zeitlicher Einfluss</p> 	<p>Geschwindigkeits- und Turbulenz- messung mit 2D LDA</p> 	<p>Effektive Passage- möglichkeiten im Prototyp</p> 

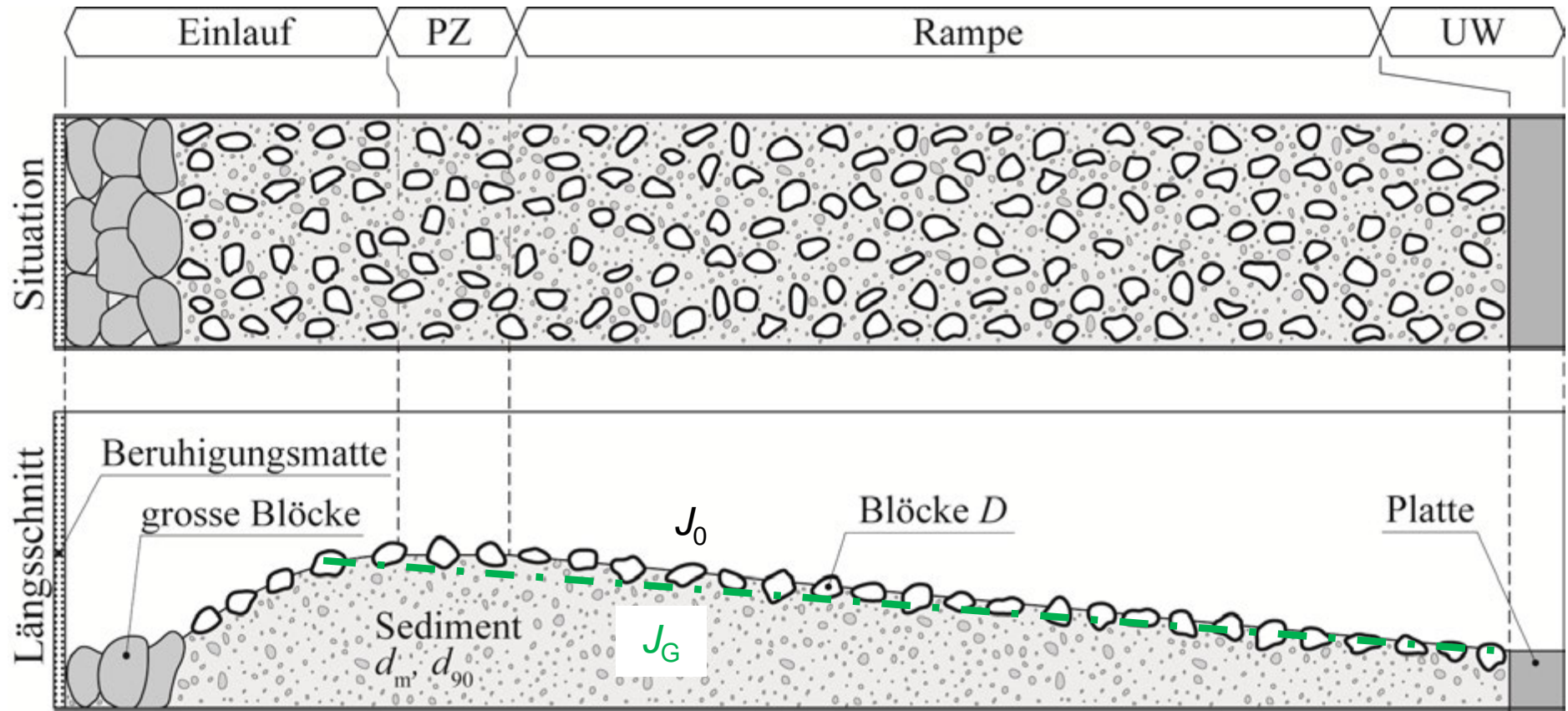
→ *Erweiterung der bestehenden Dimensionierungsgrundlagen mit Fokus auf hydraulische und ökologische Anforderungen*

Phase	<p>①</p> <p><i>Stabilität</i></p>	<p>②</p> <p><i>Rampen- verhalten</i></p>	<p>③</p> <p><i>Turbulenz</i></p>	<p>④</p> <p><i>Feld- versuche</i></p>
Ziele	<p>Einfluss der Einbau- parameter ↓ optimale Parameter- kombination</p>	<p>Unterwasser- erosion und zeitlicher Einfluss</p>	<p>Geschwindigkeits- und Turbulenz- messung mit 2D LDA</p>	<p>Effektive Passage- möglichkeiten im Prototyp</p>
Hydraulik		Ökologie		

Physikalisches Modell und Versuchsablauf



Physikalisches Modell und Versuchsablauf

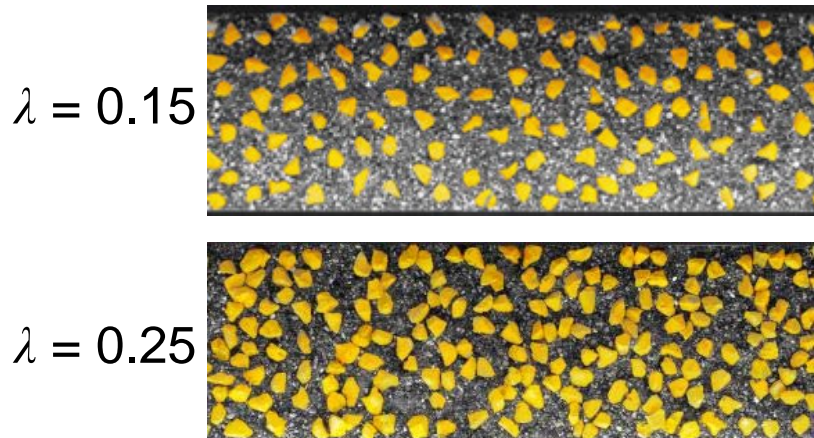
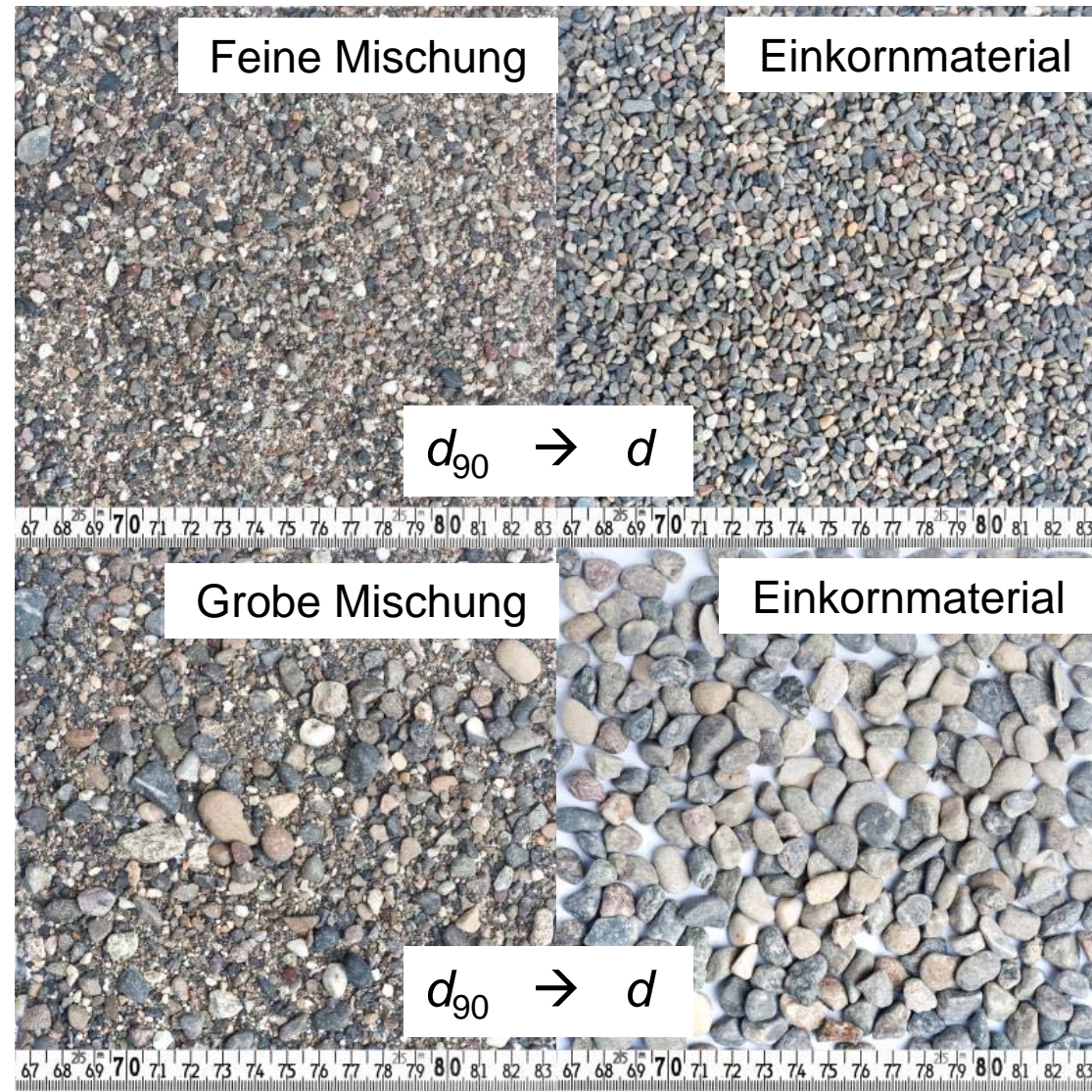


J_0 : Einbaugesälle

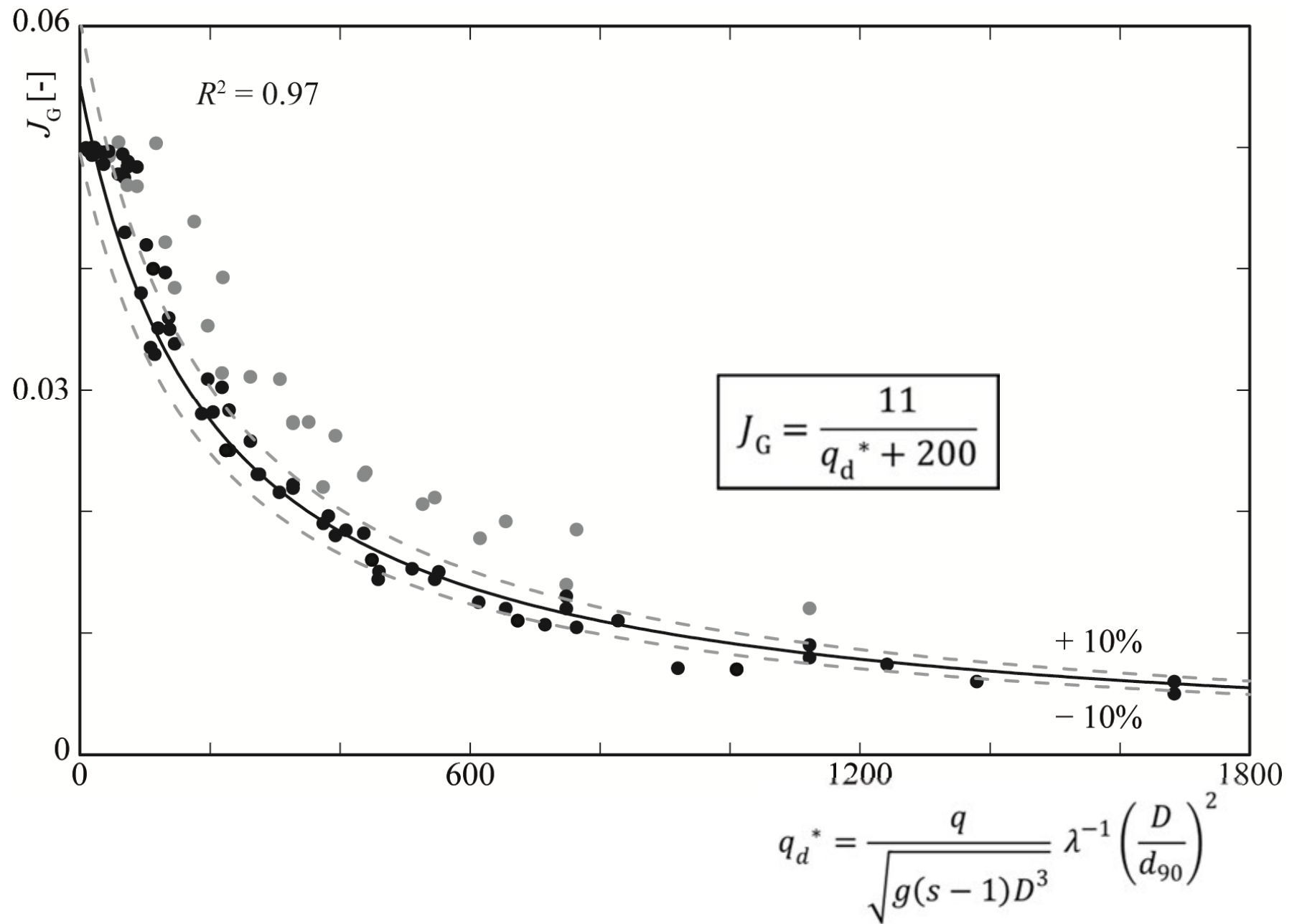
J_G : Gleichgewichtsgefälle = $f(q)$

Getestete Parameter

- 2 Sedimentmischungen
- 2 Einkornmaterialien
- Mit und ohne Sedimentzugabe
- 3 Blockdurchmesser D
- 2 Belegungsichten λ

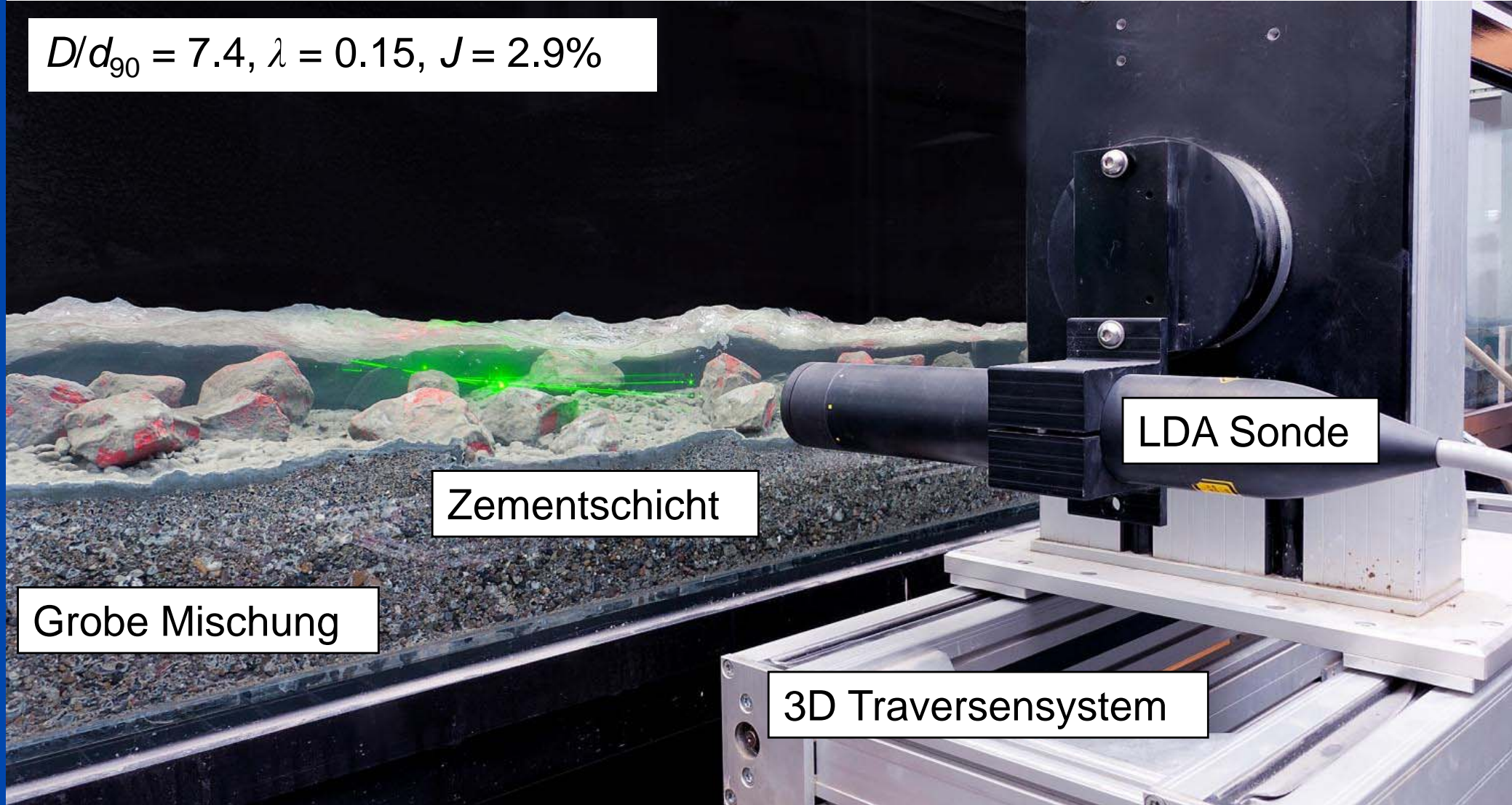


Parametrisierung der Rampenstabilität



Phase	<p>①</p> <p><i>Stabilität</i></p>	<p>②</p> <p><i>Rampen- verhalten</i></p>	<p>③</p> <p><i>Turbulenz</i></p>	<p>④</p> <p><i>Feld- versuche</i></p>
Ziele	<p>Einfluss der Einbau- parameter ↓ optimale Parameter- kombination</p>	<p>Unterwasser- erosion und zeitlicher Einfluss</p>	<p>Geschwindigkeits- und Turbulenz- messung mit 2D LDA</p>	<p>Effektive Passage- möglichkeiten im Prototyp</p>
Hydraulik		Ökologie		

$$D/d_{90} = 7.4, \lambda = 0.15, J = 2.9\%$$



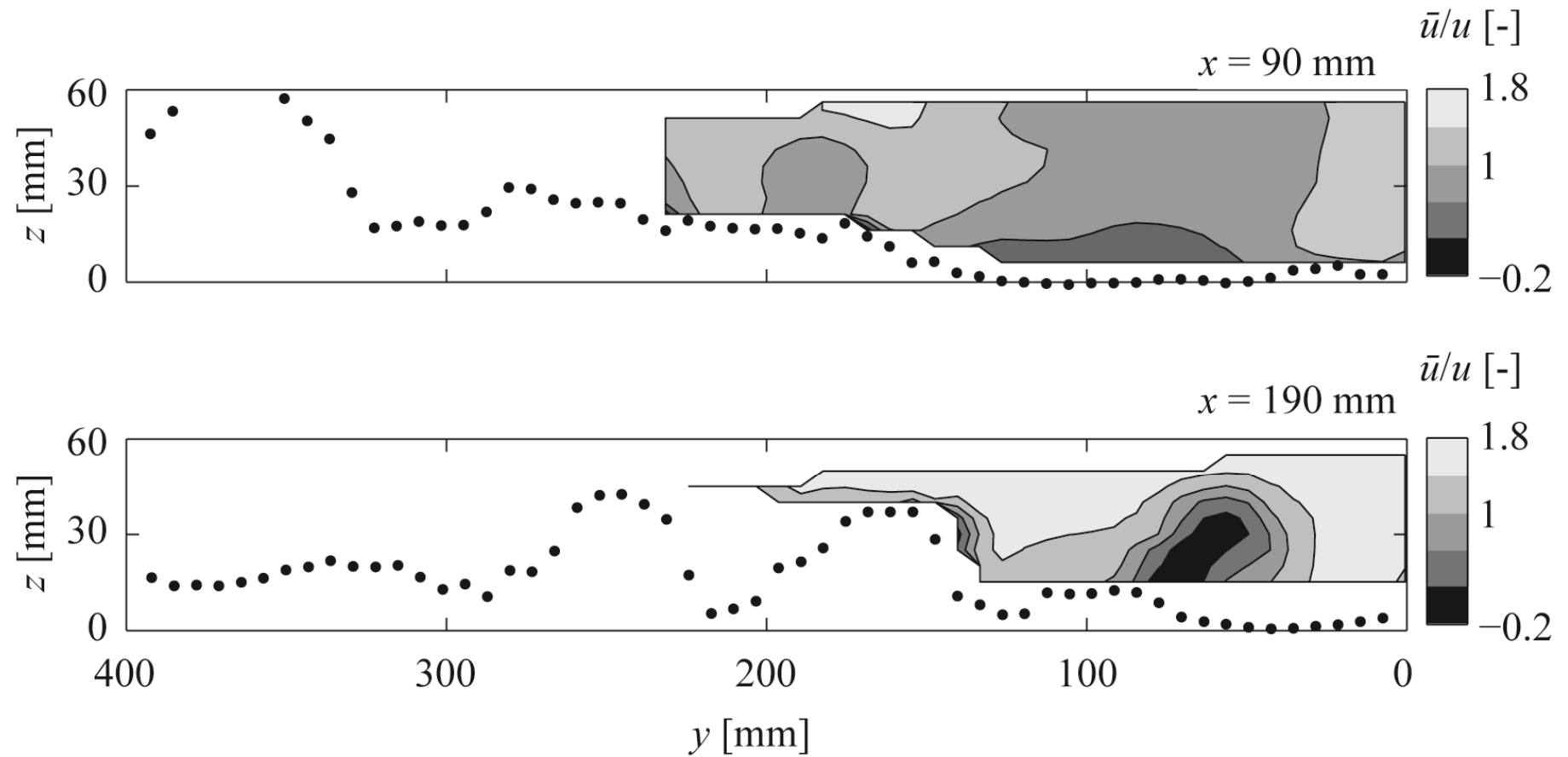
Zementschicht

Grobe Mischung

LDA Sonde

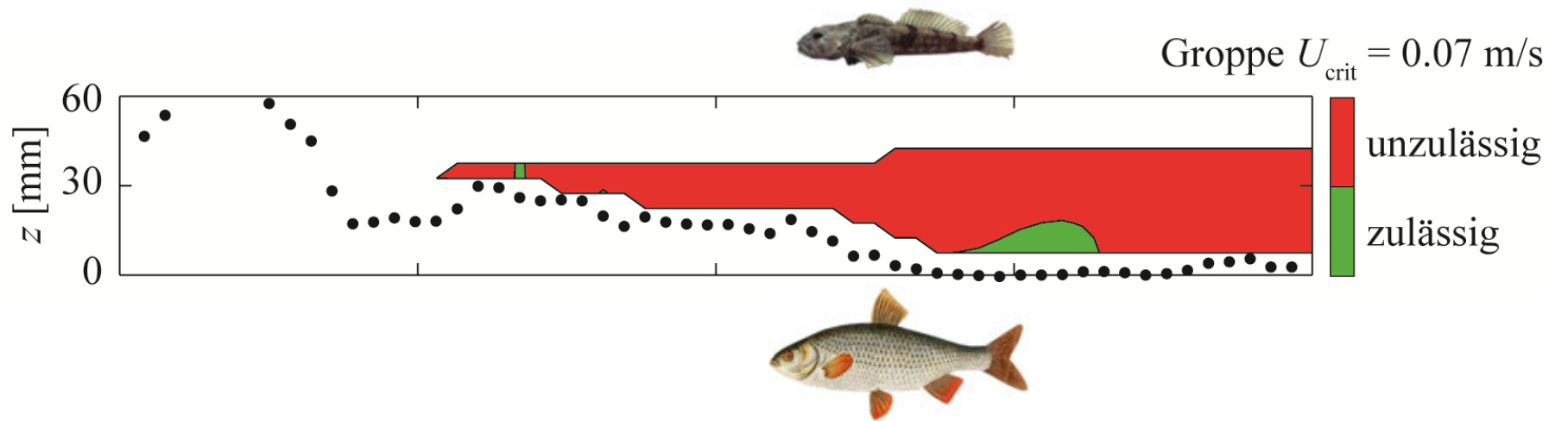
3D Traversensystem

Lokale zeitgemittelte Fließgeschwindigkeiten



- Topographie
- \bar{u} zeitgemittelte Geschwindigkeit
- u mittlere Geschwindigkeit

Ethohydraulische Diagramme

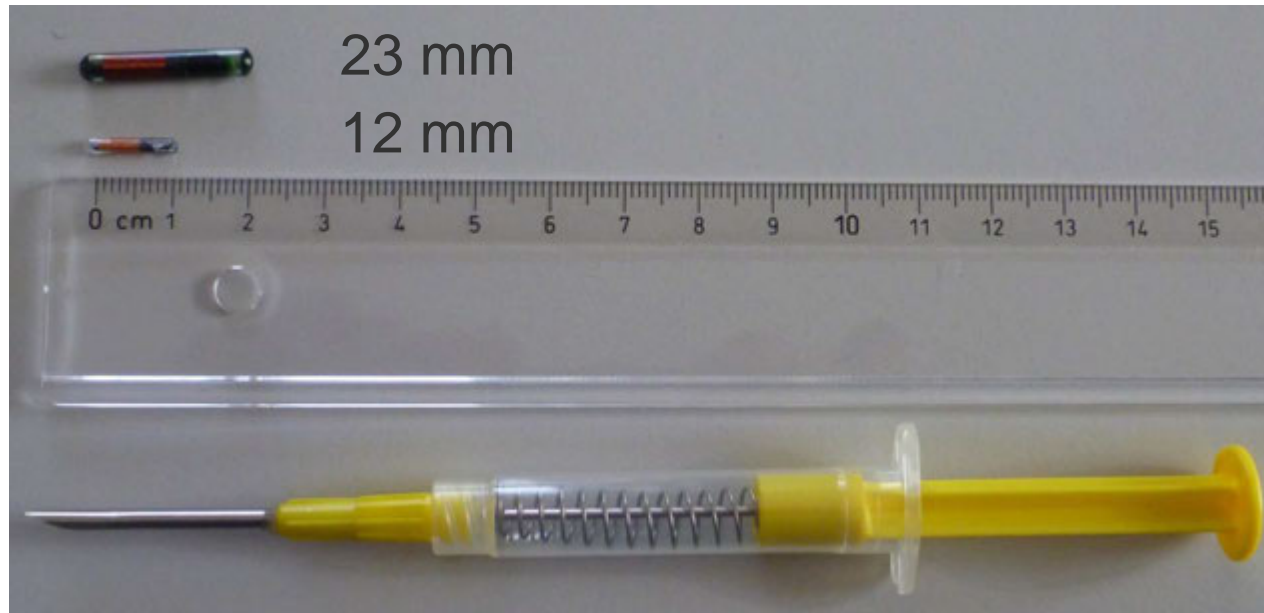


Phase	<p>①</p> <p><i>Stabilität</i></p>	<p>②</p> <p><i>Rampen- verhalten</i></p>	<p>③</p> <p><i>Turbulenz</i></p>	<p>④</p> <p><i>Feld- versuche</i></p>
Ziele	<p>Einfluss der Einbau- parameter ↓ optimale Parameter- kombination</p>	<p>Unterwasser- erosion und zeitlicher Einfluss</p>	<p>Geschwindigkeits- und Turbulenz- messung mit 2D LDA</p>	<p>Effektive Passage- möglichkeiten im Prototyp</p>
Hydraulik		Ökologie		

Funktionskontrolle Blockrampen

Fang der Fische: oberhalb der Rampe

Translokation und Aussetzen: unterhalb der Rampe



Markierung der Fische: PIT tags

Wyna Reinach mit Alcian Blau



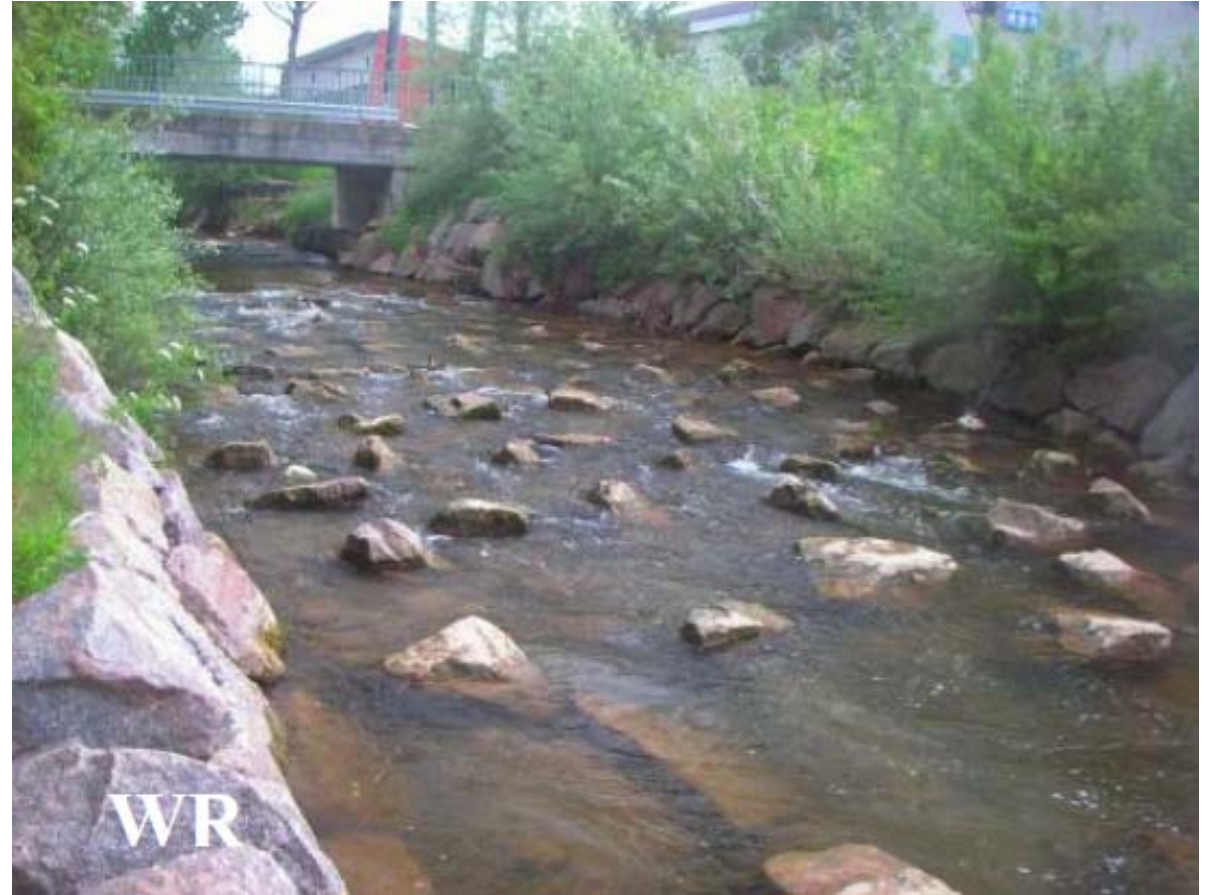
Blockrampe Wyna Reinach

Typ: unstrukturiert

Länge: 22 m

Gefälle: 3 %

Markierung: Alcian Blau



markiert

320 Groppen (TL=78 mm)

51 Alet (TL=189 mm)

Wiederfang nach 28 Tagen

14 Groppen 4.4 %

25 Alet 49 %

Daten Eawag/Schläppi 2011

Wyna – Wiederherstellung der Längsvernetzung



Wyna Wehr Suhr, Bild Kanton AG

https://www.ag.ch/de/bvu/umwelt_natur_landschaft/hochwasserschutz/revitalisierung/laengsvernetzung/Laengsvernetzung_1.jsp

vorher mit Wehr

nachher mit aufgelöste
unstrukturierte Blockrampe



PIT Tag Anlage an der Wyna



Wyna Suhr

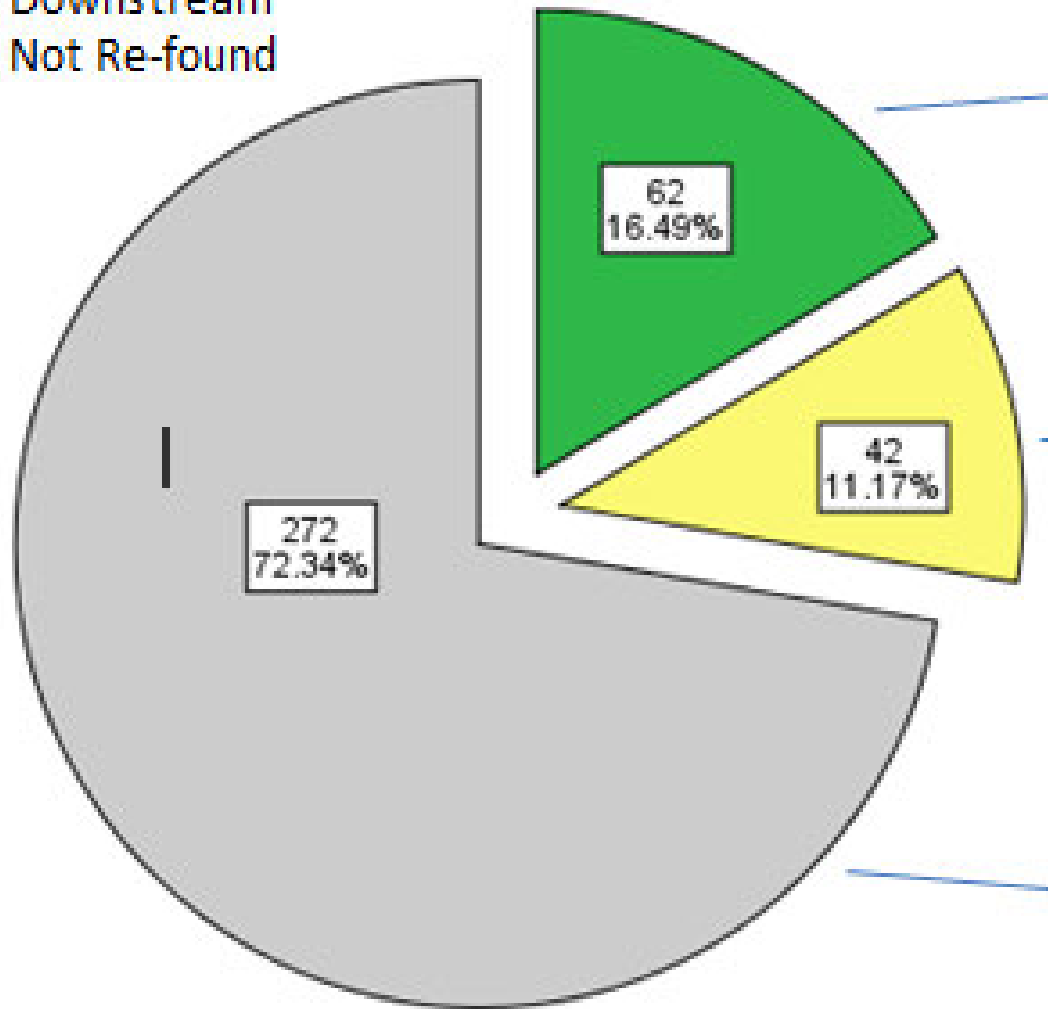
9 Fischarten wurden markiert, N=375

Daten: 29.8.-15.11.2012



- Barbe (*Barbus barbus*)
- Bachforelle (*Salmo trutta fario*)
- Groppe (*Cottus gobio*)
- Alet (*Squalius cephalus*)
- Aal (*Anguilla anguilla*)
- Gründling (*Gobio gobio*)
- Elritze (*Phoxinus phoxinus*)
- Schneider (*Alburnoides bipunctatus*)
- Schmerle (*Barbatula barbatula*)

- Crossed Antenna
- Downstream
- Not Re-found



N=376 Fische markiert

- 62 Fische schwammen über die Rampe
- 42 Fische bleiben unterhalb der Rampe
- 272 Fische durch Hochwasser verdriftet

Erfolgreiche Passagen Rampe Wyna Suhr

Bachforellen 57 % der markierten Fische

Barben 33 %

Alet 9 %

Schneider 3 %

Schmerle 1 %

Total: 16 % aufgewanderte Fische

Keine Passagen für Elritze und Gründling
(Aal und Groppe: keine Aussage möglich)

Schnellste Passage: Bachforelle 255 m, 2 h 45 min

Langsamste Passage: Barbe 65 Tage, Schmerle 61 Tage

Rampe Pfaffnern AG – Resultate Schölzel 2014

Blockrampe Bernstrasse

Typ: aufgelöste unstrukturierte Blockrampe

Länge: 16 m, Breite: 8 m, Gefälle: 6 %



Passage

75 % der Alet

21 % der Groppen

Schneider: +

zeitliche Verzögerung
der Aufwanderung
für die Groppe

Groppen wandern
vorwiegend
nachts aufwärts

Pfaffern Blockrampe Stampfi

Typ: aufgelöste unstrukturierte Blockrampe

Länge: 60 m, Breite: 5-12 m, Gefälle: 2.2%

Markiert: 117 Groppen, 9 Alet



Passage

13 % Groppen

78 % Alet

Schneider: +

keine zeitliche

Verzögerung

der Aufwanderung

Generelle Empfehlungen für den Bau von Blockrampen

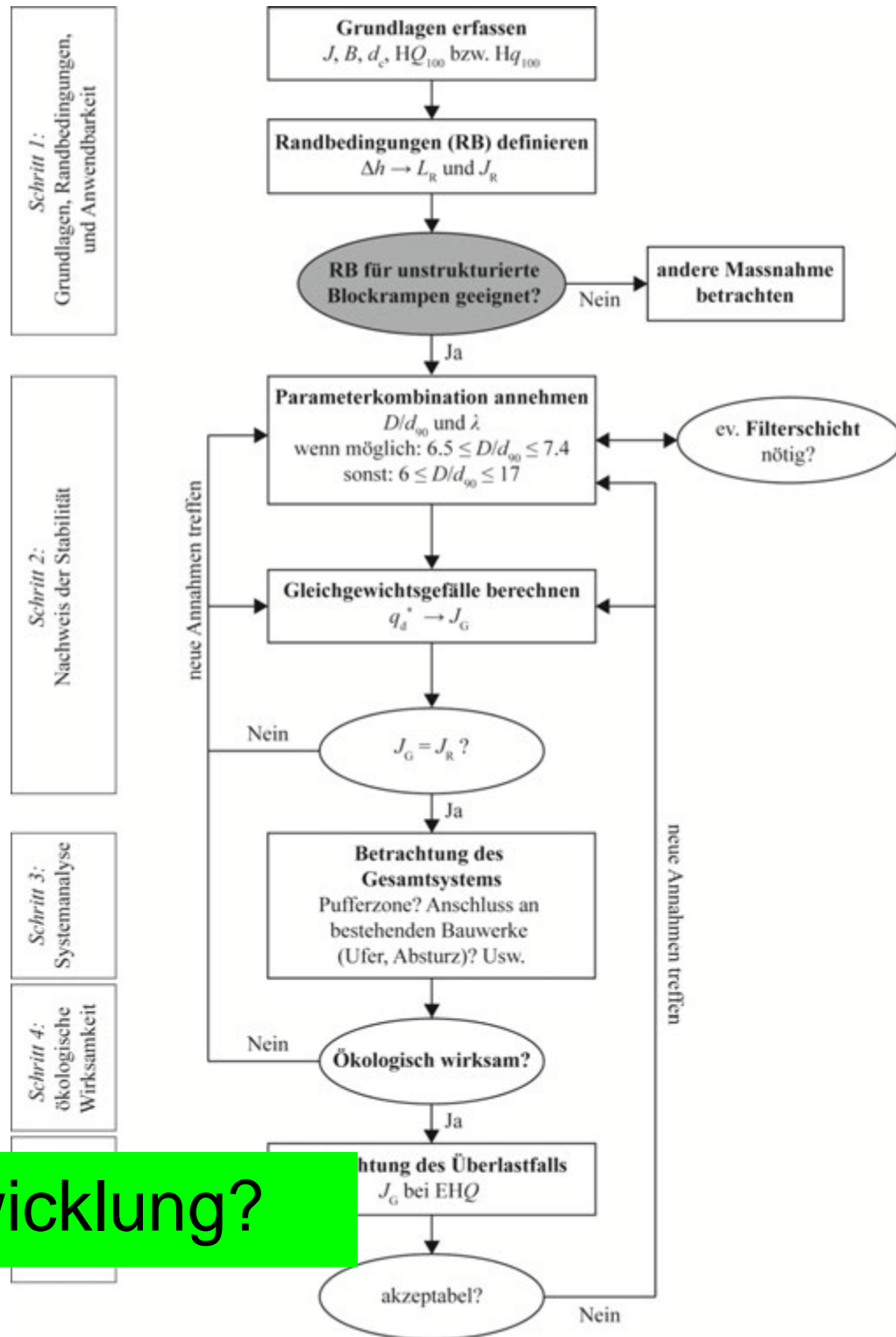
- steile Rampen ($> 6\%$) nur in der Forellenregion ohne Kleinfische
- strukturierte Rampen sind den klassischen Rampen vorzuziehen
- Äschenregion
Rampe $< 3\%$ Gefälle wenn schwimmschwache Fische vorhanden sind
- Barbenregion: Rampe $< 2-5\%$ Gefälle
- kein Einbau von Abstürzen in Rampen
- Durchführen von Funktionskontrollen

Zusammenfassung der Forschung

Dimensionierungskonzept

Praxisanleitung in Zusammenarbeit mit

- Flussbau AG SAH
- BAFU



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



eawag
aquatic research ooo


Laboratory of Hydraulics,
Hydrology and Glaciology

Simona Tamagni

stamagni@fluvial.ch

beffa tognacca gmbh