



KOHS-Tagung 12.05.2022

Dritte Rhonekorrektur (R3) – die Realisierung in Visp nimmt Formen an

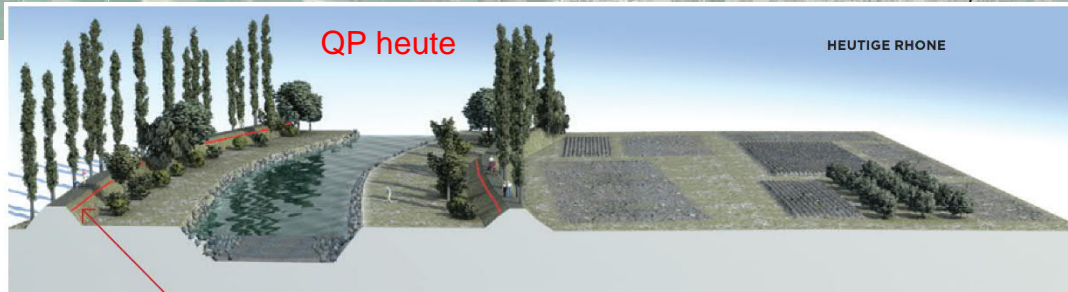
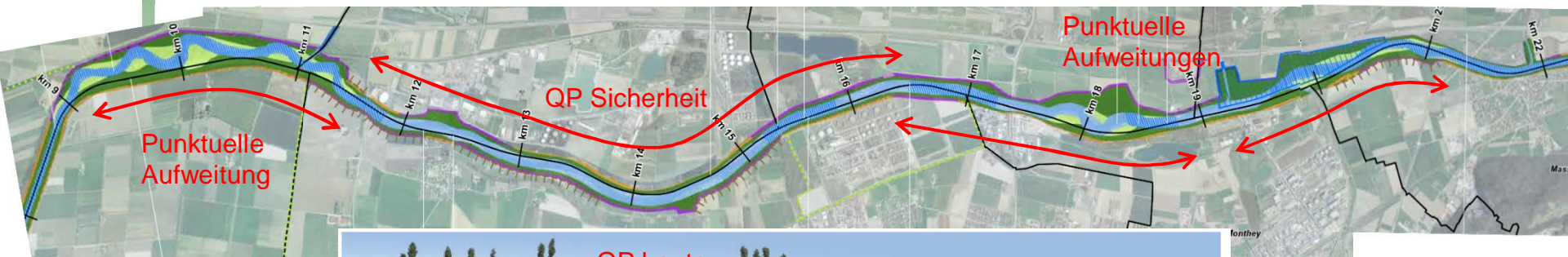
# EIGENDYNAMISCHE ENTWICKLUNG ALS BAUABSCHNITT

Roger Kolb, Sabrina Arrigo-Meier

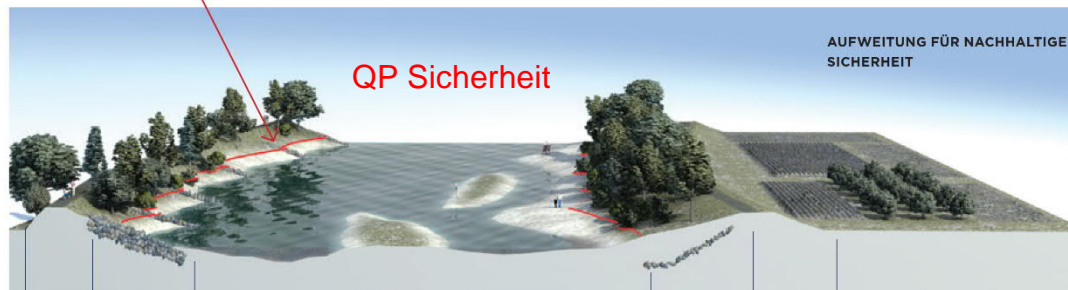
- Worum geht es?
  - Bauausführung zusammen mit dem Fluss; für:
    - Gestaltung des Flussraums
    - Materialbewirtschaftung
  
- Es folgen Ausführungen zu:
  - Herausforderungen über die ganze Rhone
  - Eigendynamischer Erosionsversuch Visp/Lalden (Los 7b)
  - Naturufer Aufweitung Vispamündung (Los 6a)
  - Schlussfolgerungen

# Herausforderungen über die ganze Rhone

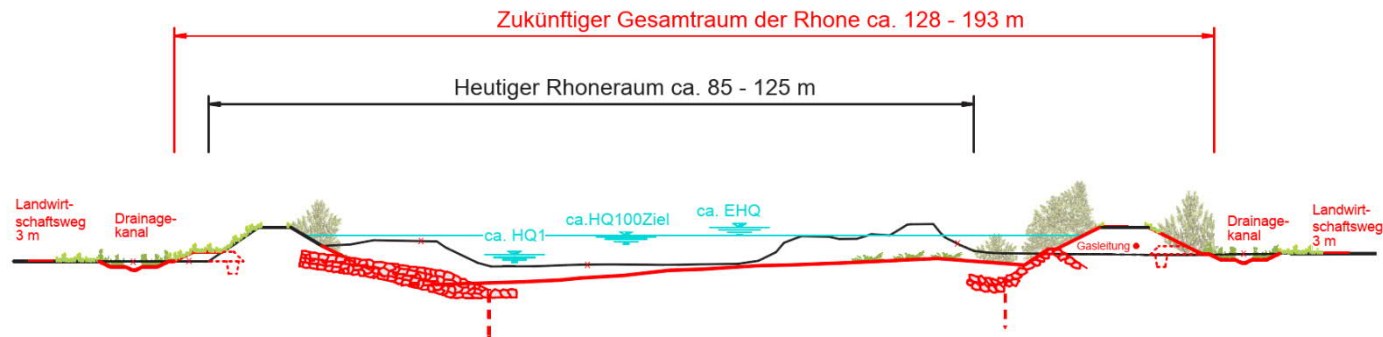
- Erhöhung Abflusskapazität durch Gerinneverbreiterung
  - Querprofil Sicherheit: minimale Verbreiterung
  - Punktuelle Aufweitungen



ROTE LINIE: WASSERSPIEGEL WÄHREND DES HOCHWASSERS



## ■ Querprofil Sicherheit



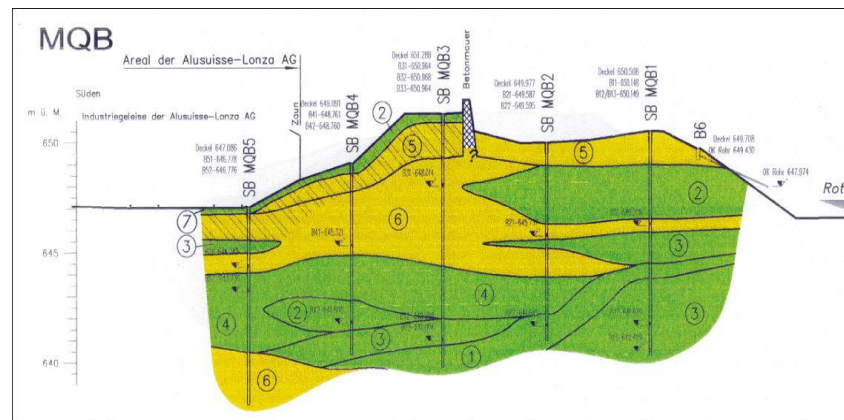
## ■ Materialbilanz: grosser Materialüberschuss

- Aushub: 24.3 Mio m<sup>3</sup>
- Wiederverwendung innerhalb QP: - 6.8 Mio m<sup>3</sup>
- Wiederverwendung ausserhalb QP: - 3.1 Mio m<sup>3</sup>
- **Überschuss netto: 14.4 Mio m<sup>3</sup> (fest)**
- Durchschnittlich pro Laufmeter: ca. 130 m<sup>3</sup>/m'
- Zusätzlich in punktuellen Aufweitungen: 7.7 Mio m<sup>3</sup>



# Herausforderungen über die ganze Rhone

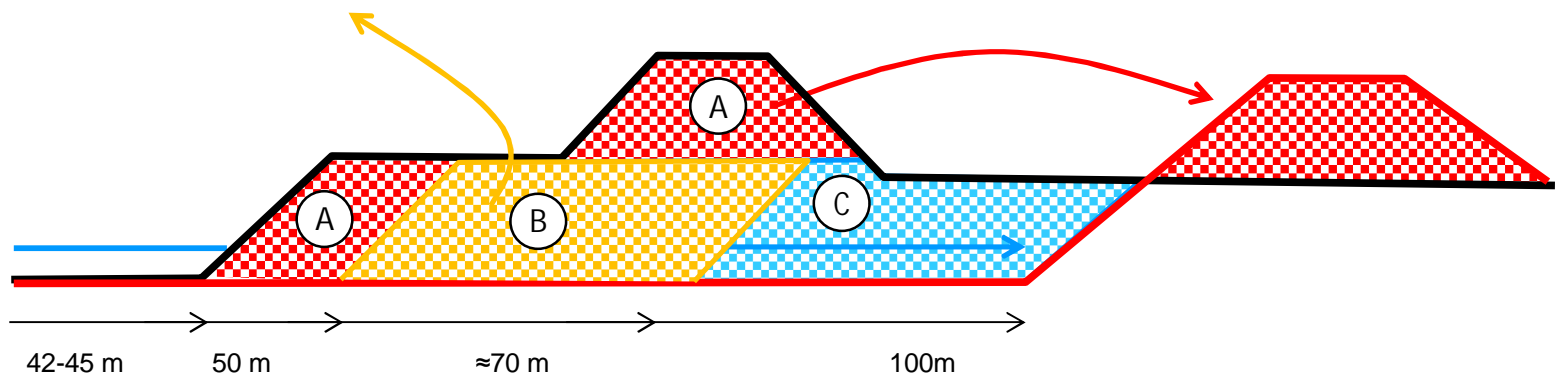
- Materialzusammensetzung:
  - Ca. 50-60% Kiesfraktion
  - Ca. 40-50% Sand- und Siltfraktion
  
- Lösungsansatz  
Materialbewirtschaftung:
  - Möglichst keine Deponie
  - Feinmaterial ins Rhonedelta abschwemmen (Deltadynamik)
  - Kiesfraktion entnehmen und in den Rohstoffkreislauf einspeisen
  
- Einsparungspotenzial:
  - bis CHF 350 Mio



- Erosionskraft und Transportvermögen der Rhone benutzen; für:
  - Materialmobilisierung
  - Materialtriage:
    - Erodierter Feinmaterial → zusätzlicher Schwebstoff
    - Erodierter Kiesfraktion → zusätzliche Geschiebefracht
  - Materialtransport:
    - Feinmaterial bis zum Delta
    - Kiesfraktion bis zur nächsten Geschiebeentnahmestelle
  
- Gestaltung Flussbett



- Vorgehen:
  - A: maschineller Aushub zum Eigenbedarf
  - B: zusätzlicher Aushub und Abfuhr für initiale Abflusskapazität
  - C: eigendynamische Verbreiterung durch Seitenerosion
- Bei langsamer Eigendynamik:  $C \approx B$
- Bei schneller Eigendynamik:  $C \approx B+C$

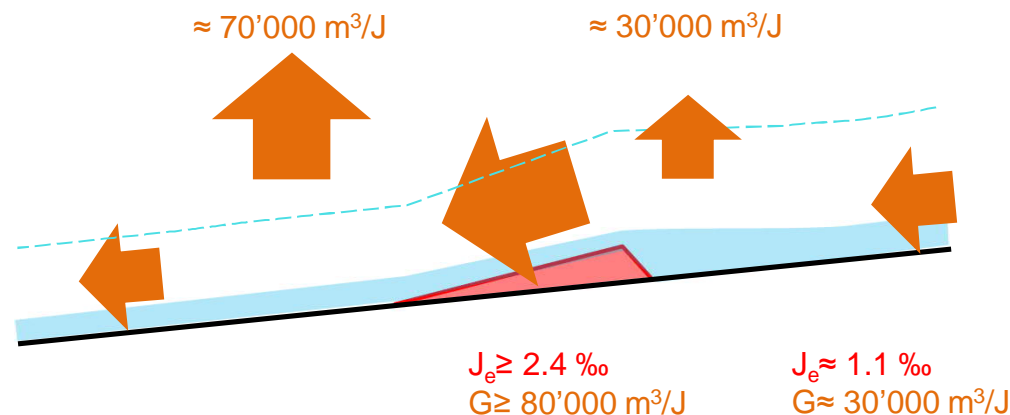


- Materialmobilisierung: mit einigen Unsicherheiten
  - Hydrologie, morphologisch aktive Abflüsse
  - Hydraulik
    - Lokales  $J$  und  $h$
    - Strömungsmuster, Turbulenz
  - Erosionswiderstand
    - Korngrösse
    - Bewuchs
    - Alte Ufersicherungen
  - Handlungsoptionen
    - Lokal erhöhtes Gefälle
    - Querströmungen schaffen
    - Unregelmässige Uferlinie
    - Entfernung Vegetation
    - Auflockerung
    - Aktive Materialbeigabe





- Materialtriage
  - Auftrennung in Schwebstoff und Geschiebe
  - Eine kurze Transportstrecke reicht für die Triage bereits aus
- Materialtransport Geschiebe
  - Limitierte Transportkapazität im ohnehin «gesättigten» Haushalt
  - ► zusätzliche Geschiebeentnahme notwendig (ober- / unterhalb)
  - Option: lokale Erhöhung Gefälle, erhöhter Transport über kurze Distanz



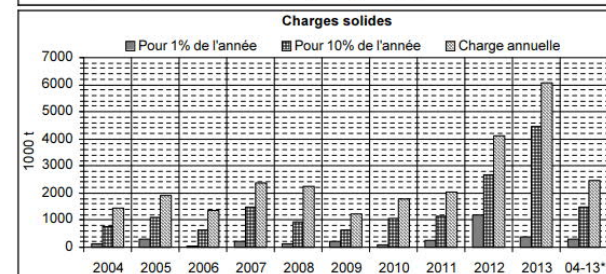
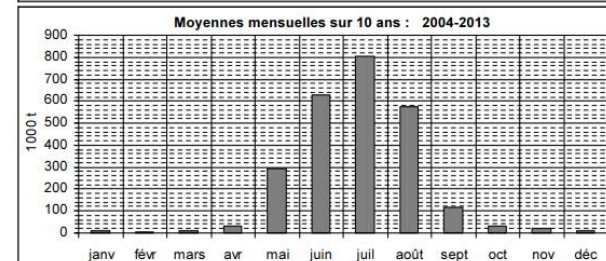
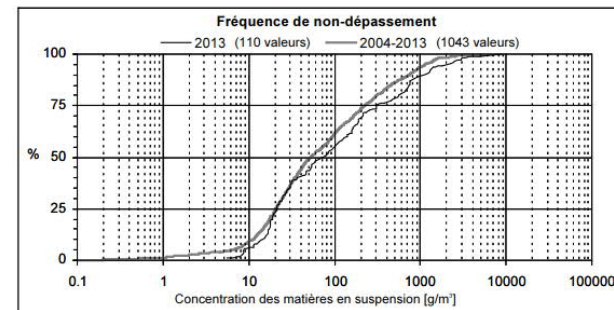
# Herausforderungen über die ganze Rhone

- Materialtransport Schwebstoff
  - Transportkapazität: kaum Problem
  - Mögliches Risiko: zusätzliche Trübung
    - Natürlich bereits 2.5 mio t/J (Ø)
    - Maximal zusätzlich 20% (mehrere Bauabschnitte mit je max. Mobilisierung)
  - Eigendynamischer Abtrag nur während der Sommermonate

## Rhône-Porte du Scex

Coordonnées: 557 660 / 133 280    Altitude: 377 m s.m.  
Bassin versant: 5220 km<sup>2</sup>    Début des mesures: 1965

## Matières en suspension

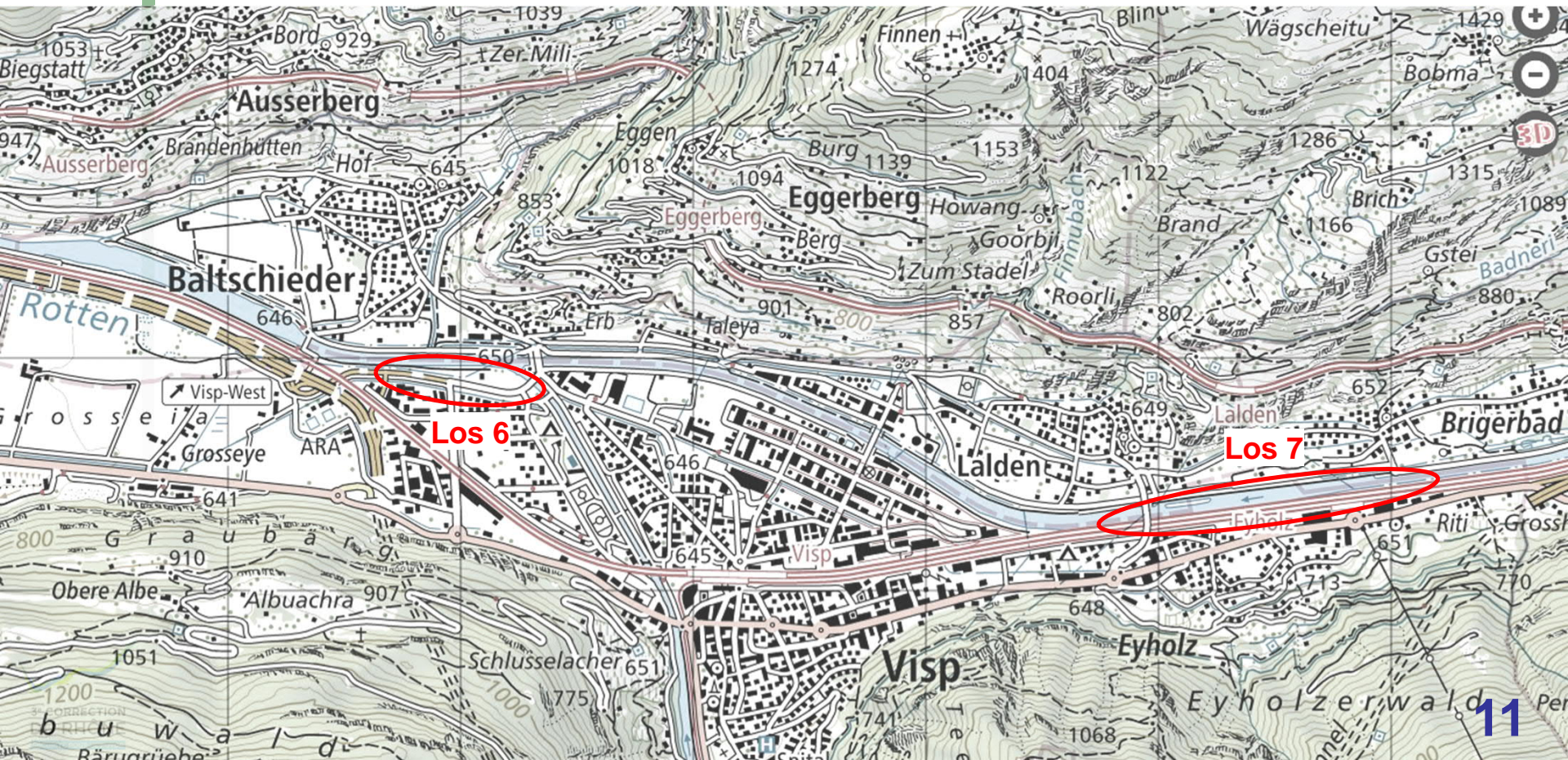


\* Charge solide annuelle, moyenne des dernières années (max 10 années)  
Charge annuelle maximale dès le début des mesures [1000 t]    6047 pour l'année 2013  
Charge annuelle minimale dès le début des mesures [1000 t]    727 pour l'année 1976



## Zwei Beispiele

- Eigendynamischer Erosionsversuch Visp/Lalden (Los 7b)
- Naturufer Aufweitung Vispamündung (Los 6a)





# Eigendynamischer Erosionsversuch Visp/Lalden (Los 7b)

## ■ Dauer:

- Frühling 2017 - Winter 2021/22
- Fünf Hochwassersaisons
- Einige bettbildende Hochwasser

## ■ Ziele:

- Versuch Massstab 1:1
- Erfahrungen zum Einsatz von Eigendynamik gewinnen
- Übertragen der Erkenntnisse auf die ganze Rhonekorrektur

## ■ Vorgehen:

- Regelmässige visuelle Kontrolle
- Jährliche topografische Aufnahmen und Volumenauswertung





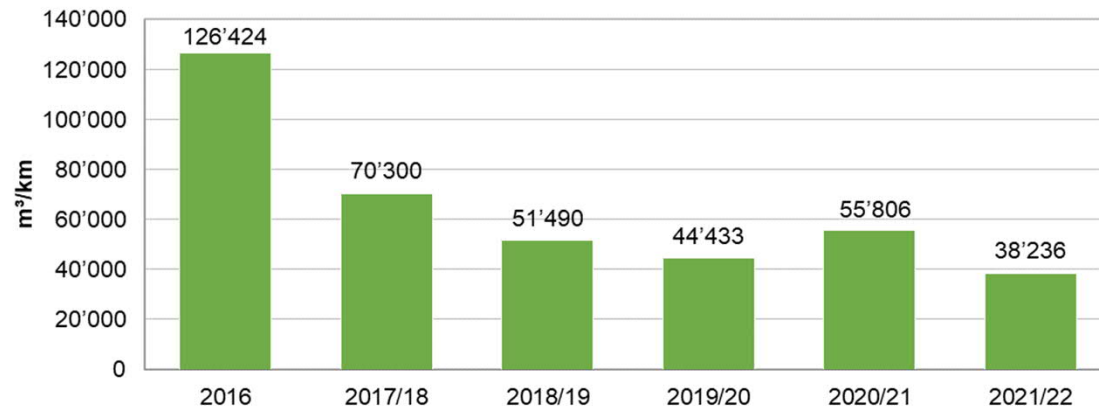
# Eigendynamischer Erosionsversuch Visp/Lalden (Los 7b)

- Ausgangssituation 2017 nach Bauarbeiten



## ■ Ergebnisse / Erkenntnisse

- Entwicklung Materialüberschuss in  $\text{m}^3/\text{km}$



- Die Triage findet statt
  - Feinmaterial wird rasch abgetragen
  - Natürliche Kiesfraktion wird mobilisiert
  - Grobes Material aus früherem Uferschutz (Schroppen, kleine Blöcke) wird nicht mobilisiert und bleibt vor Ort
- Grobmaterial verhindert naturnahe Sohlenmorphologie
- Am oberen Ende des Loses 7b lagert sich natürliches Geschiebe ab



# Eigendynamischer Erosionsversuch Visp/Lalden (Los 7b)

- Nachträgliche Intervention Februar 2022:
  - Abtrag Deckschicht:
    - Akkumuliertes grobes Material aus dem früheren Uferschutz entfernt
    - Natürliches Geschiebematerial belassen
  - Stabilisierung einer tiefen Erosionsrinne im feinkörnigem Untergrund (neuer Sohlenbereich in Gerinneverbreiterung)









- Schnelle morphologische Reaktion:
  - Schöne Sohlenstrukturen
  - Zu schnelle Seiten- und Tiefenerosion links
  - Strömungsablenkung Rhone



Alle Fotos D. Miesch



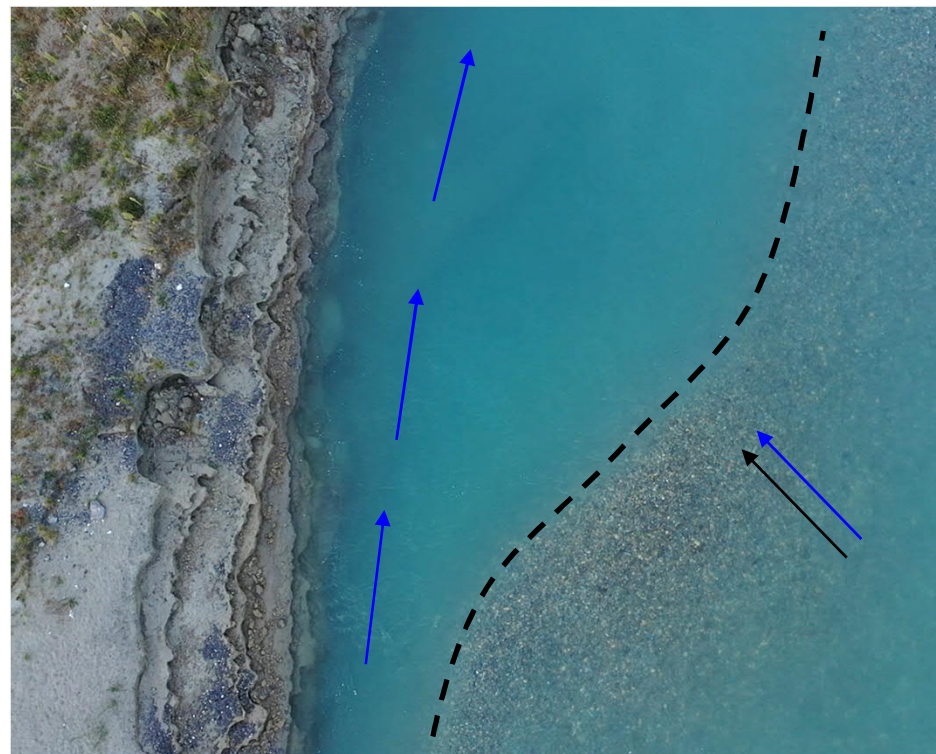
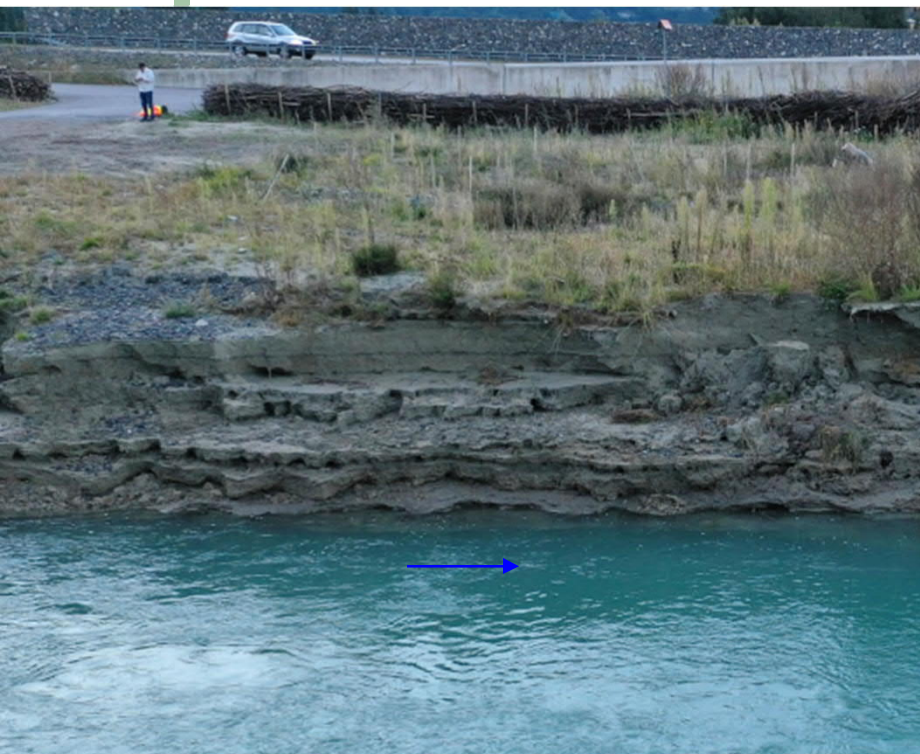
Mai 2020



November 2020

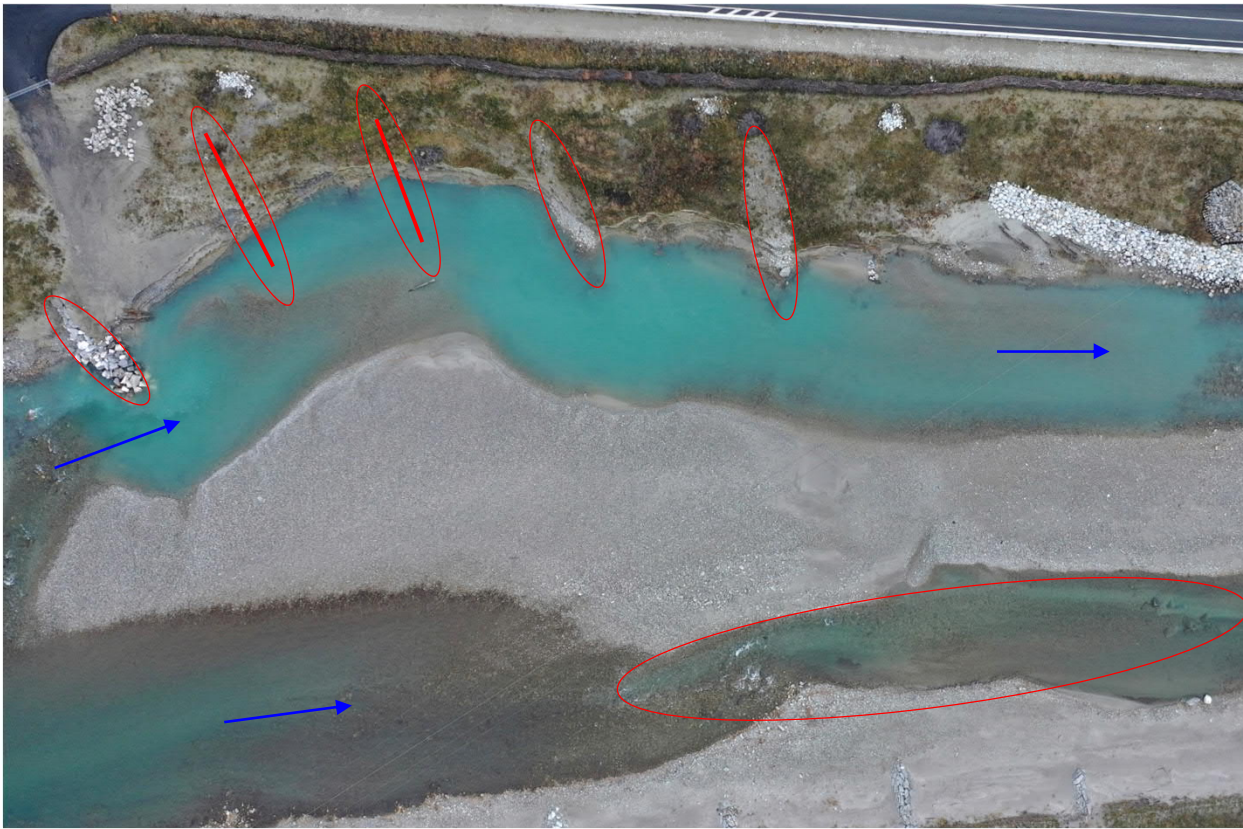


- Ursachen für zu schnelle Entwicklung:
  - Links mächtiger kohäsionsloser Feinsand
  - Ohne Fundament aus Flussschotter («bodenlos»!)
  - Rechtsufrige Bank drückt Rhone nach links



## ■ Nachträgliche Intervention:

- Aushub Initialgerinne in rechtsufriger Bank
- Blocksporn und vier Kiesriegel aus grobem Deckschichtmaterial
- Ziel: Dynamik bremsen, nicht verhindern



- Das Bauen mit dem Fluss ...
  - ... bietet interessante Möglichkeiten zur Materialbewirtschaftung
  - ... ist ein „Muss“ für eine naturnahe Sohlen- und Ufergestaltung
  - ... ist z.T. unberechenbar und braucht Flexibilität und Geduld
  - ... erfordert die Möglichkeit einer nachträglichen Intervention/Korrektur.

Der Fluss ist ein kostengünstiger Baumeister und ein perfekter naturnaher Gestalter.

Er hält sich aber weder an SIA-Normen noch an Terminprogramme, und gibt auch keine Abnahmegarantien.

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!