Nachrechnung physikalischer Modellversuche mit Hydro_GS

Workshop Hydro_GS-2D in München am 11.11.2014

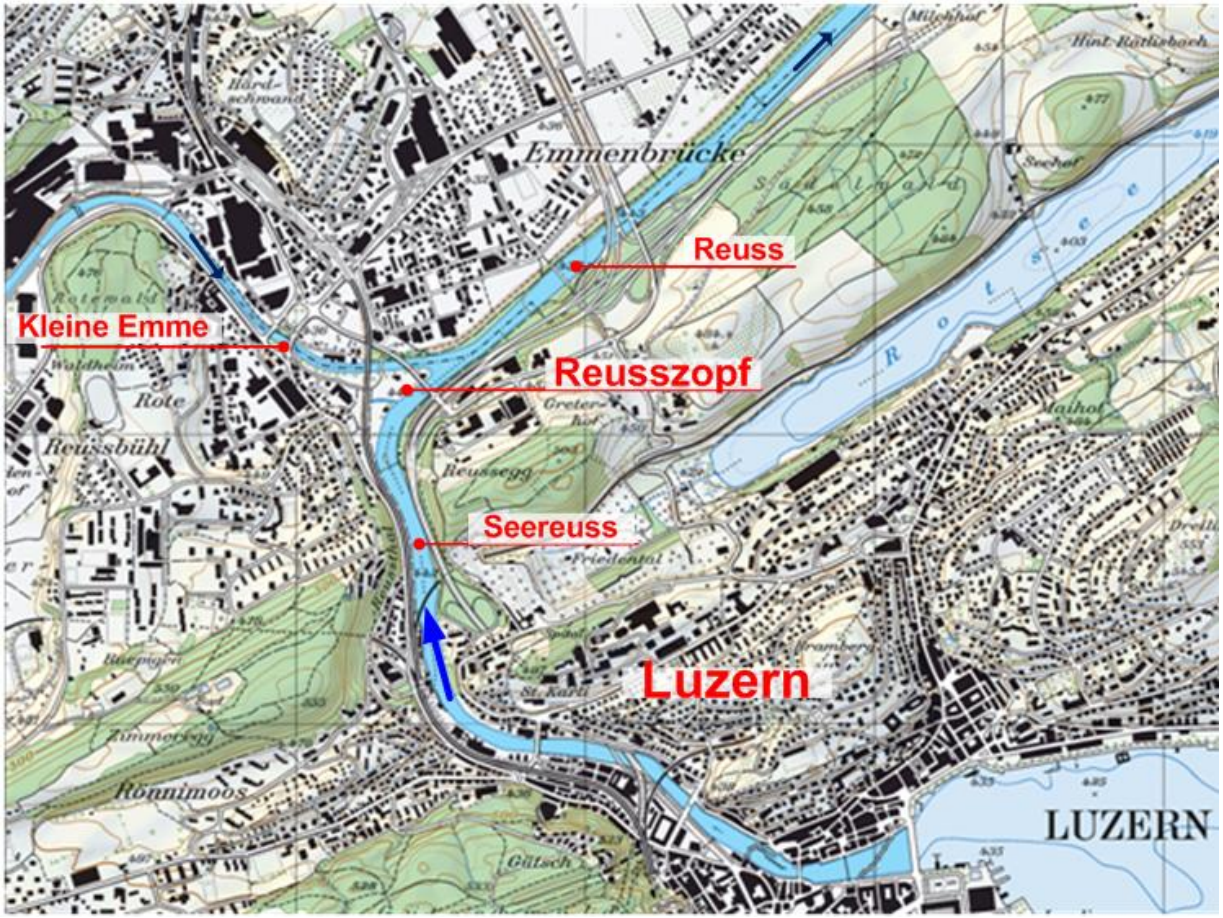
Dr. sc. techn. Roni Hunziker, Vincent Haebler, dipl. Umwelt-Ing. EPFL
Dr.-Ing. Andreas Niedermayr

Hunziker, Zarn & Partner
Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau

HWS-Projekt Reusszopf an der Mündung der Kleinen Emme in die Reuss

- Vorstellung Projekt
- Vergleich der Modellresultate
- Fazit

Projektgebiet



Reuss unterhalb Luzern

Reusszopf: Mündung der Kleinen Emme in die Reuss

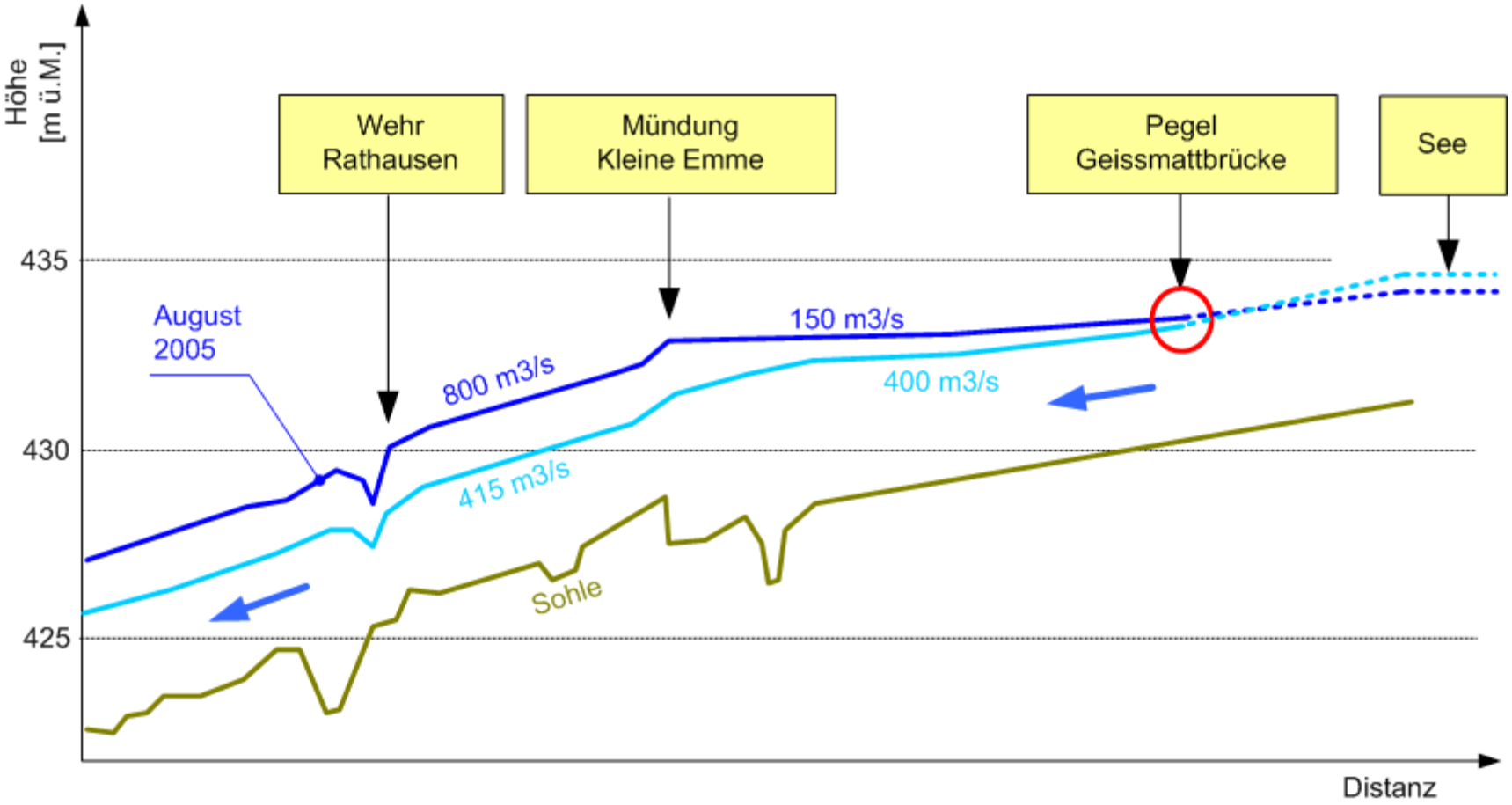
Projekt

Kleine Emme
linker Arm bestehend
rechter Arm Projekt
Seereuss

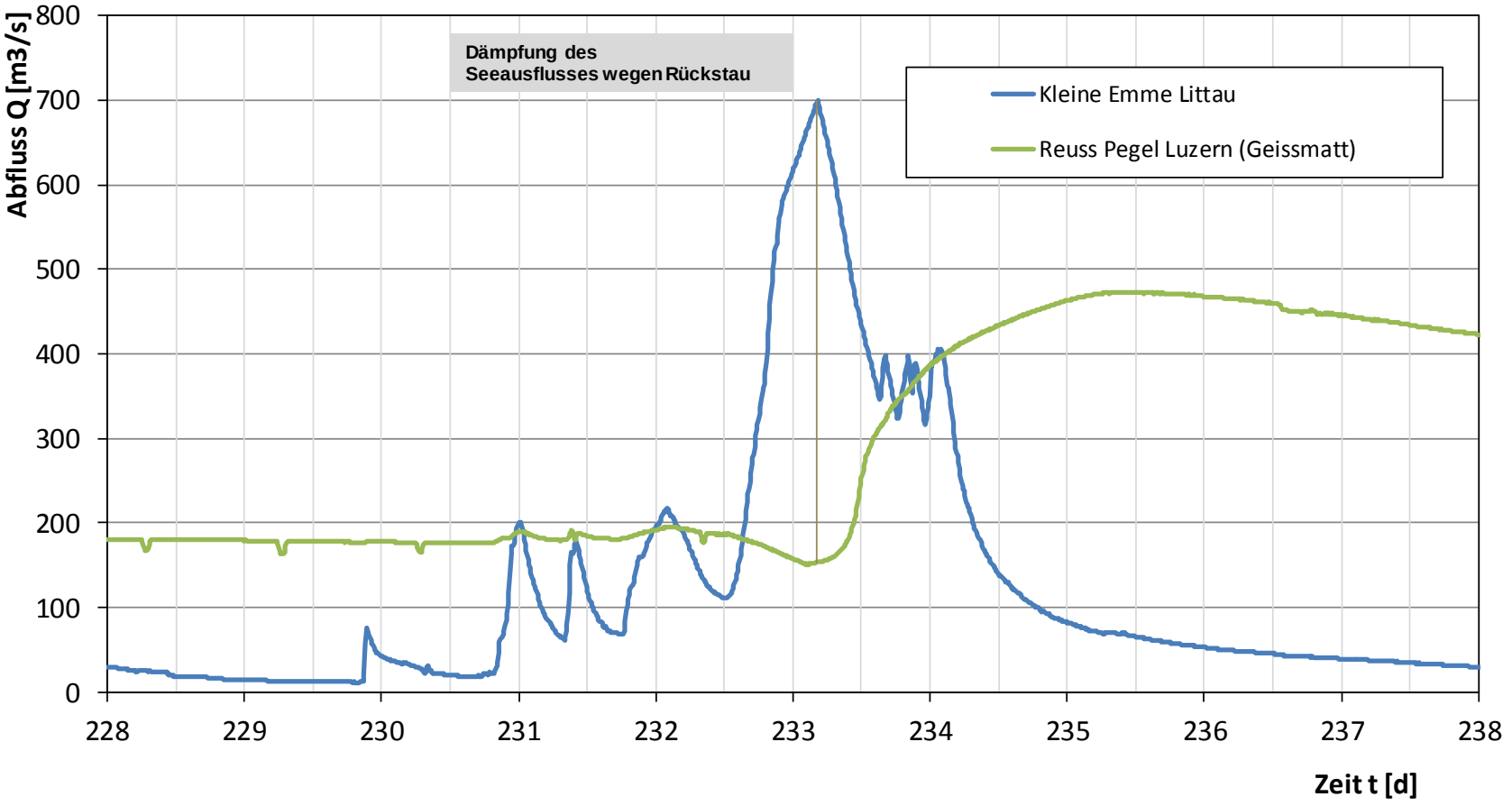
Diskussionen aufgrund des Projektes:

- Massive Kritik von den Unterlieger-Kantonen
- Unterlieger befürchten eine Zunahme der Hochwasserabflüsse

Hydraulisches Zusammenspiel Seereuss und Kleine Emme



Wirkung der Kleinen Emme auf den Seeausfluss im IST-Zustand



„Politische“ Folgen

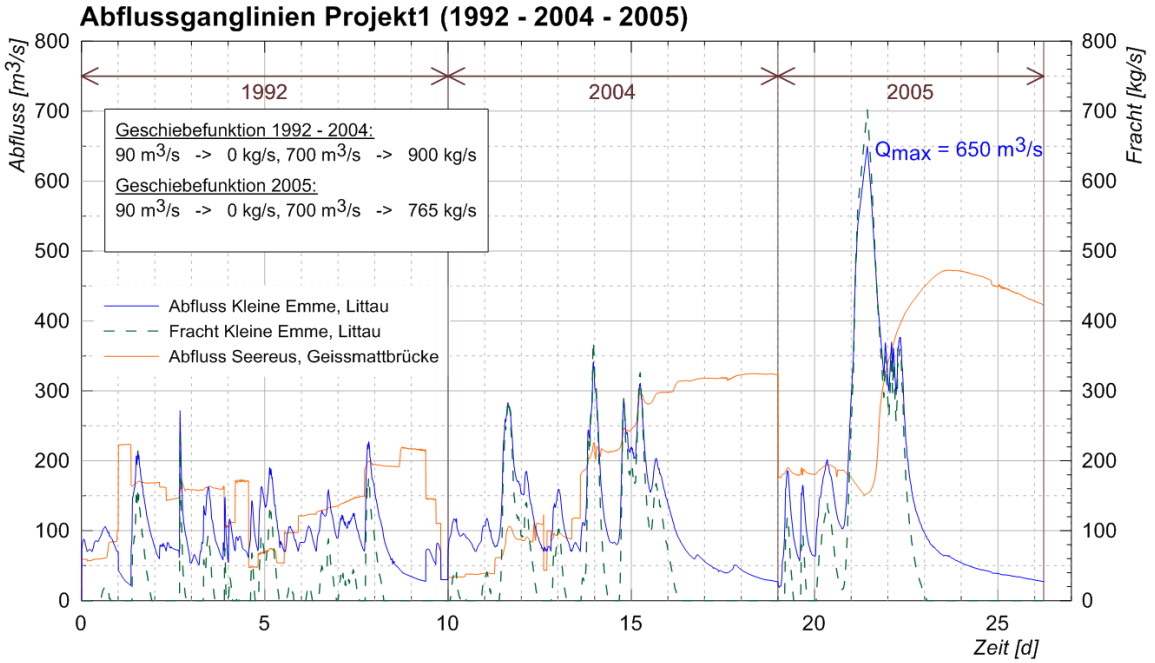
- 2D-Simulationen zeigen, dass sich der Rückstau weiterhin einstellen wird
- Unterlieger bezweifeln die Resultate der 2D-Simulationen
- Unterlieger machen Einsprache gegen das Projekt
- Entscheid Luzern: Verifikation durch physikalisches Modell

Modell-Setup

- Physikalisches Modell an der VAW im Massstab 1:45

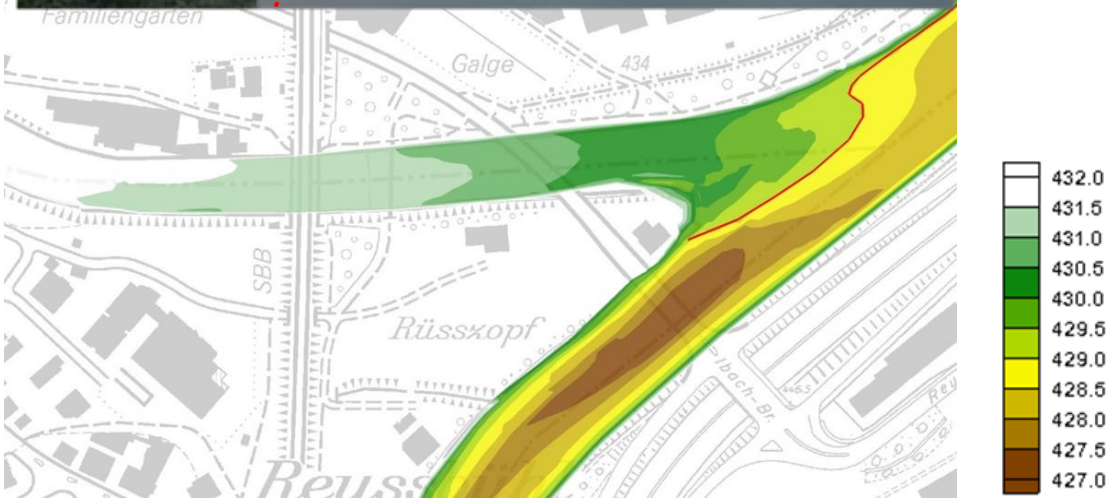
- Wahl der gewässerspezifischen Parameter für beide Modelle möglichst identisch
- Kornverteilung im 2D-Modell feiner als im physikalischen Modell (ca. Faktor 2)

- Rechenzeiten: 3 Jahre reduzierte Ganglinie, 14‘000 Elemente, 1km + 2.3 km = 30 h
- Intel Core i7-4770 CPU 3.4 GHz



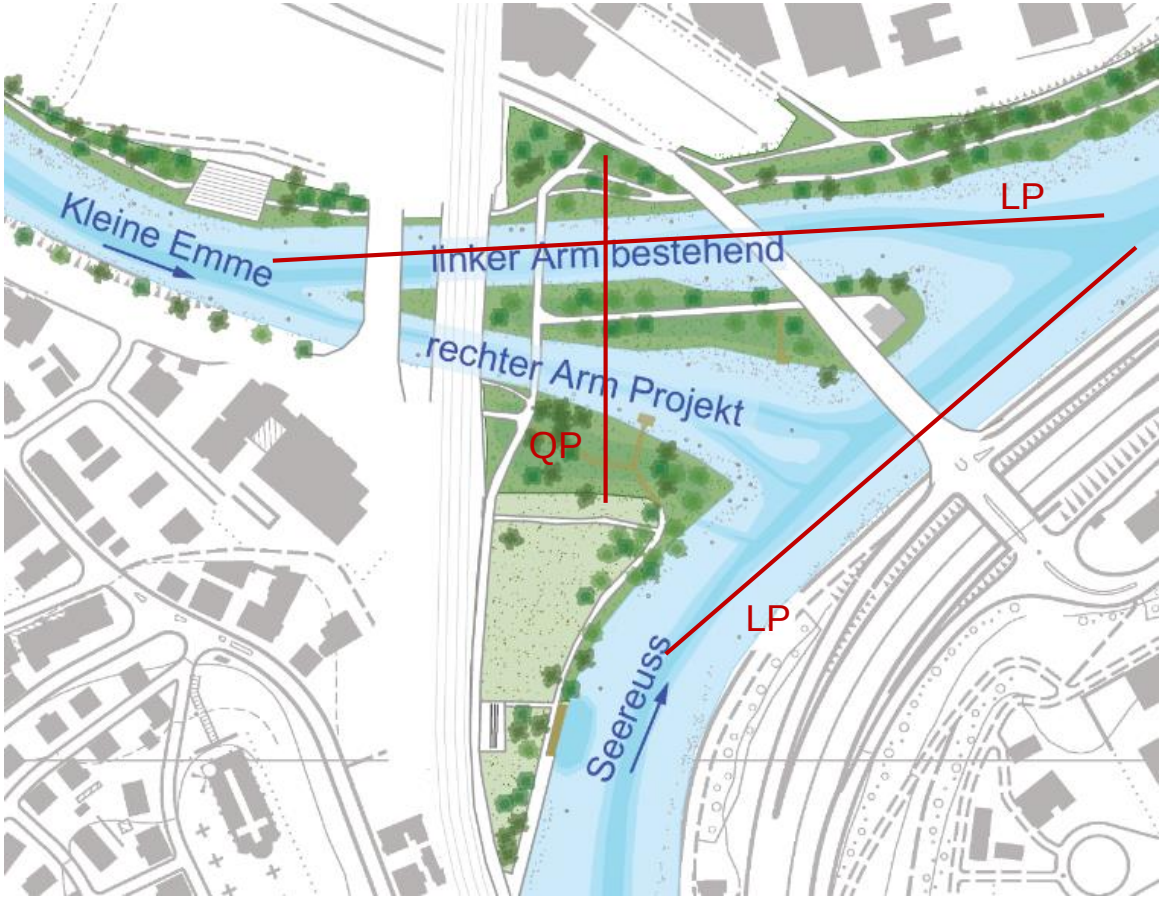
Resultate

Ablagerungen am Reusszopf
nach dem Hochwasser 2005

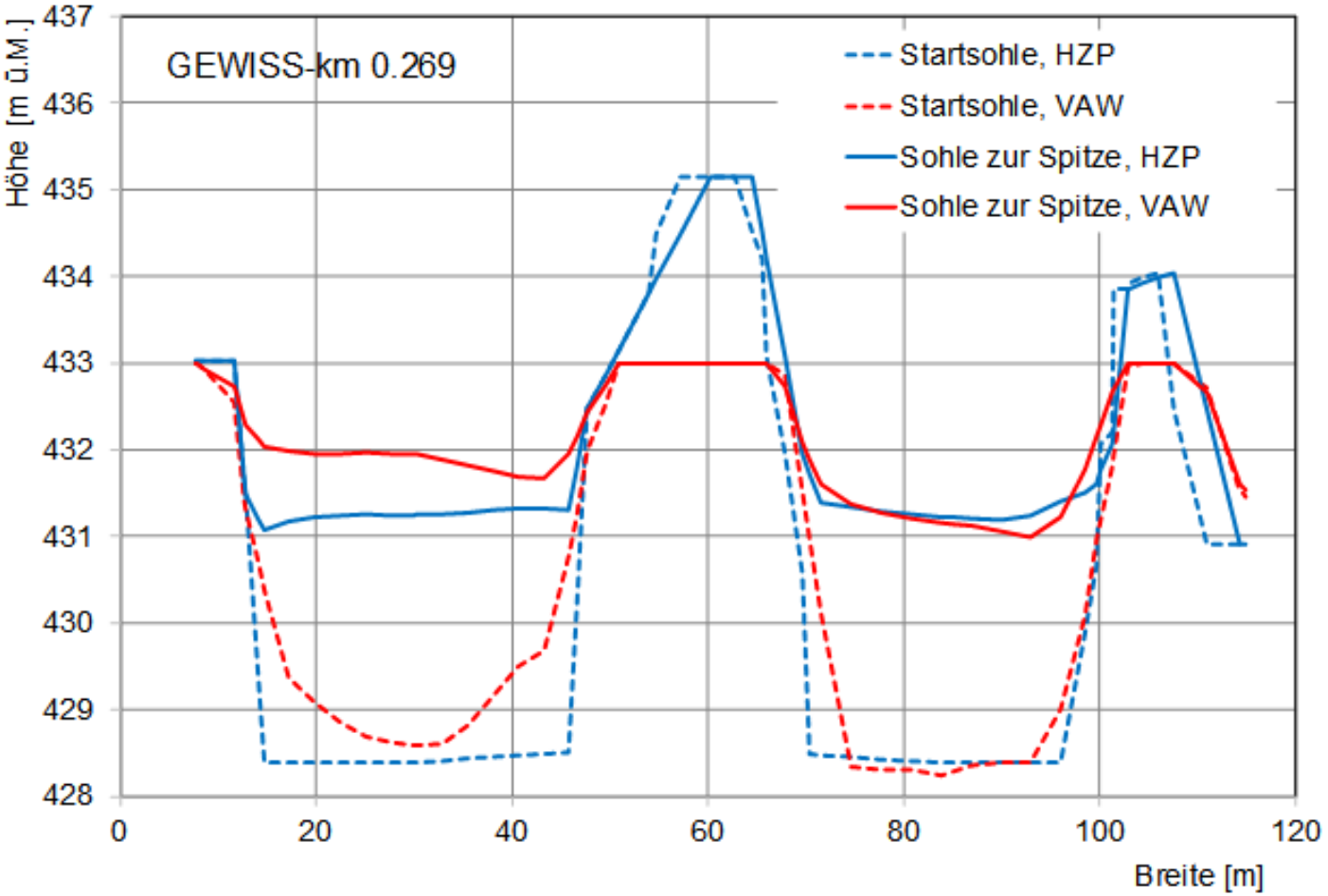


Berechnete
Sohlenlagen

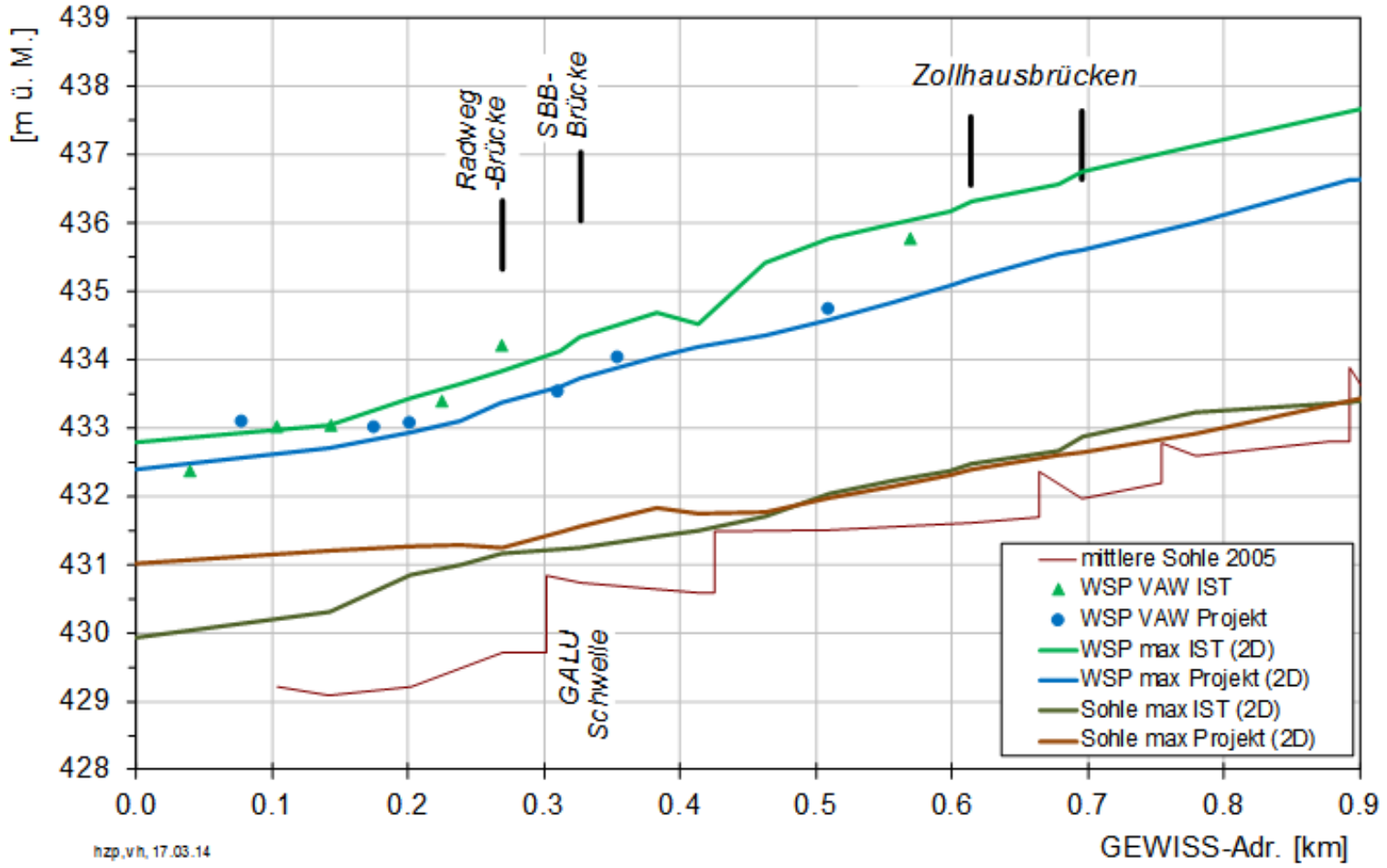
Auswertung der Simulationen in verschiedenen Schnitten



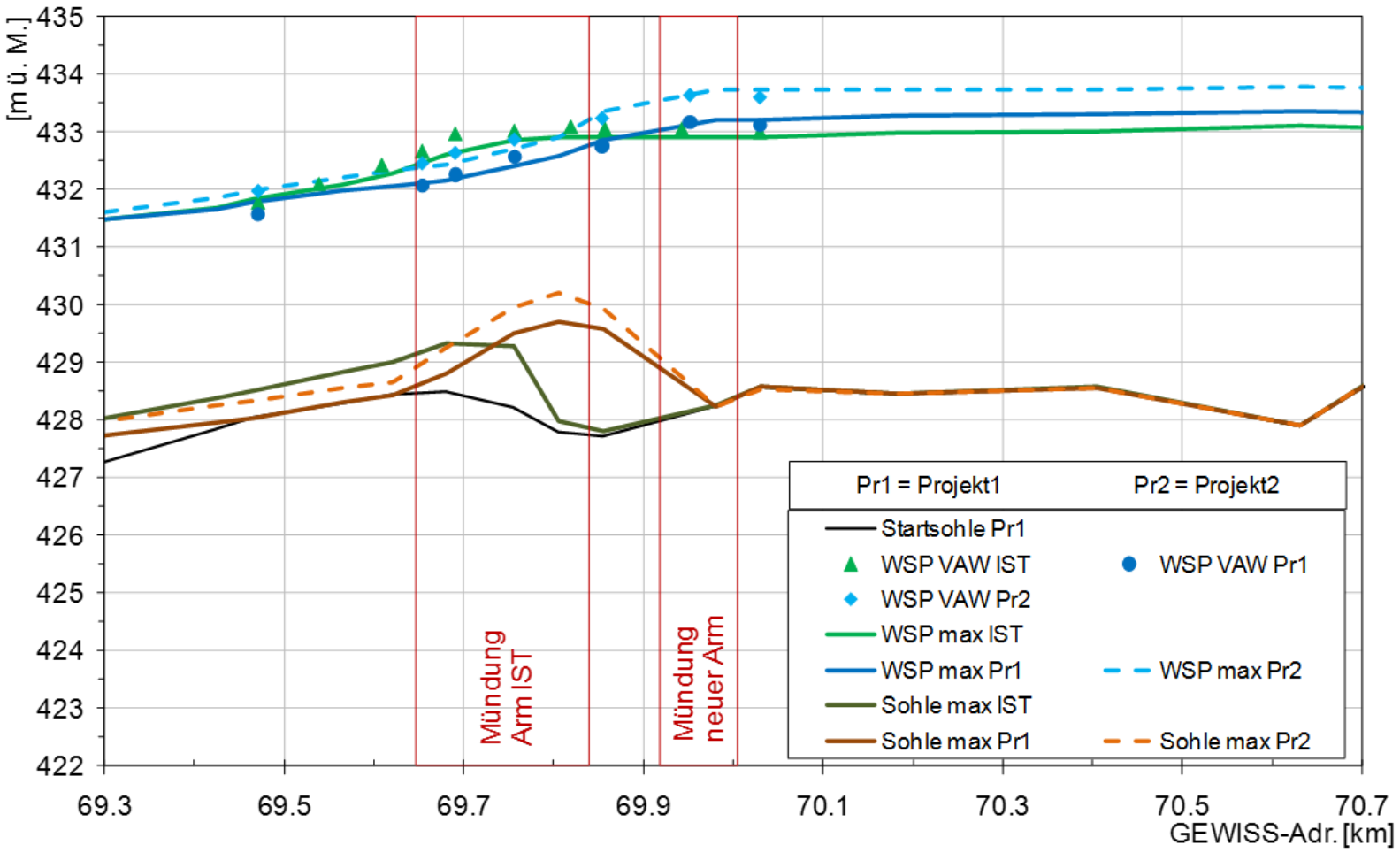
Vergleich der Resultate im Projektzustand: Sohlenveränderungen



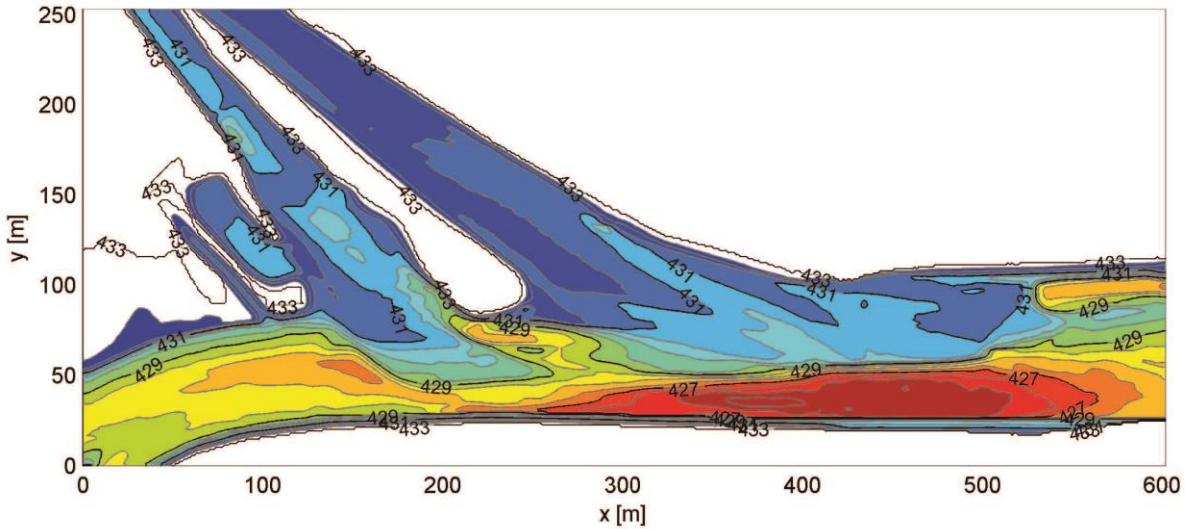
Vergleich der Resultate im Projektzustand: Wasserspiegel Kleine Emme



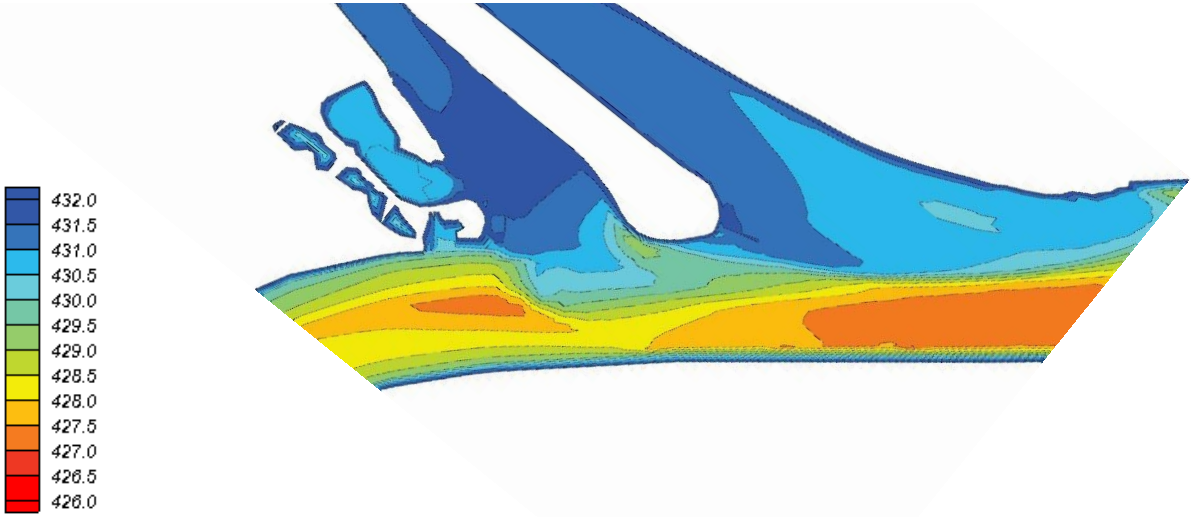
Vergleich der Resultate im Projektzustand: Wasserspiegel Reuss



Vergleich der Resultate im Projektzustand: Ablagerungen Reusszopf



VAW



Hydro_GS

Fazit

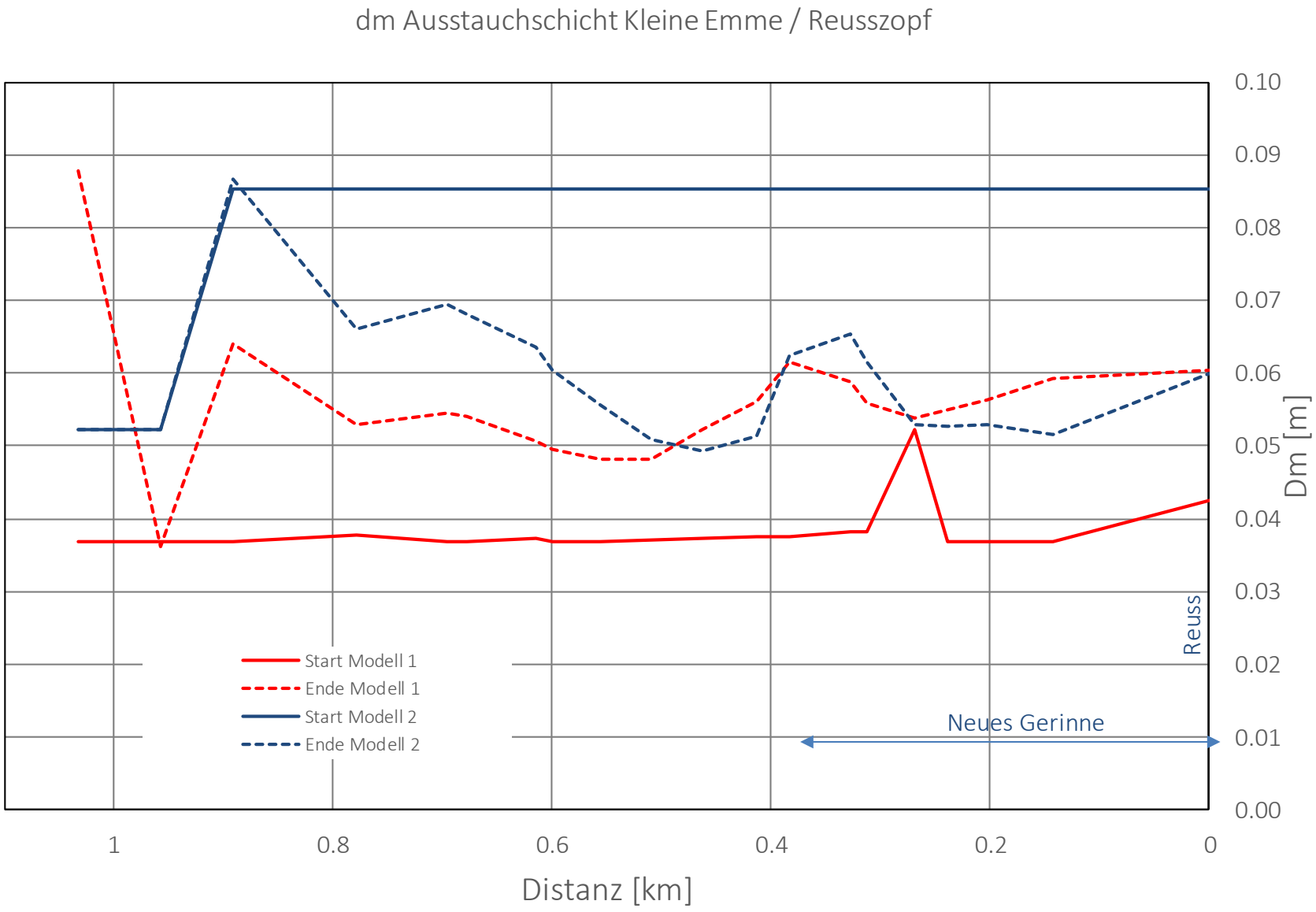
Beide Modelle liefern quantitativ und qualitativ sehr ähnliche morphologische und hydraulische Resultate

Das physikalische Modell ist besser geeignet für lokale Fragestellungen (Kolkprobleme entlang der Böschungen)

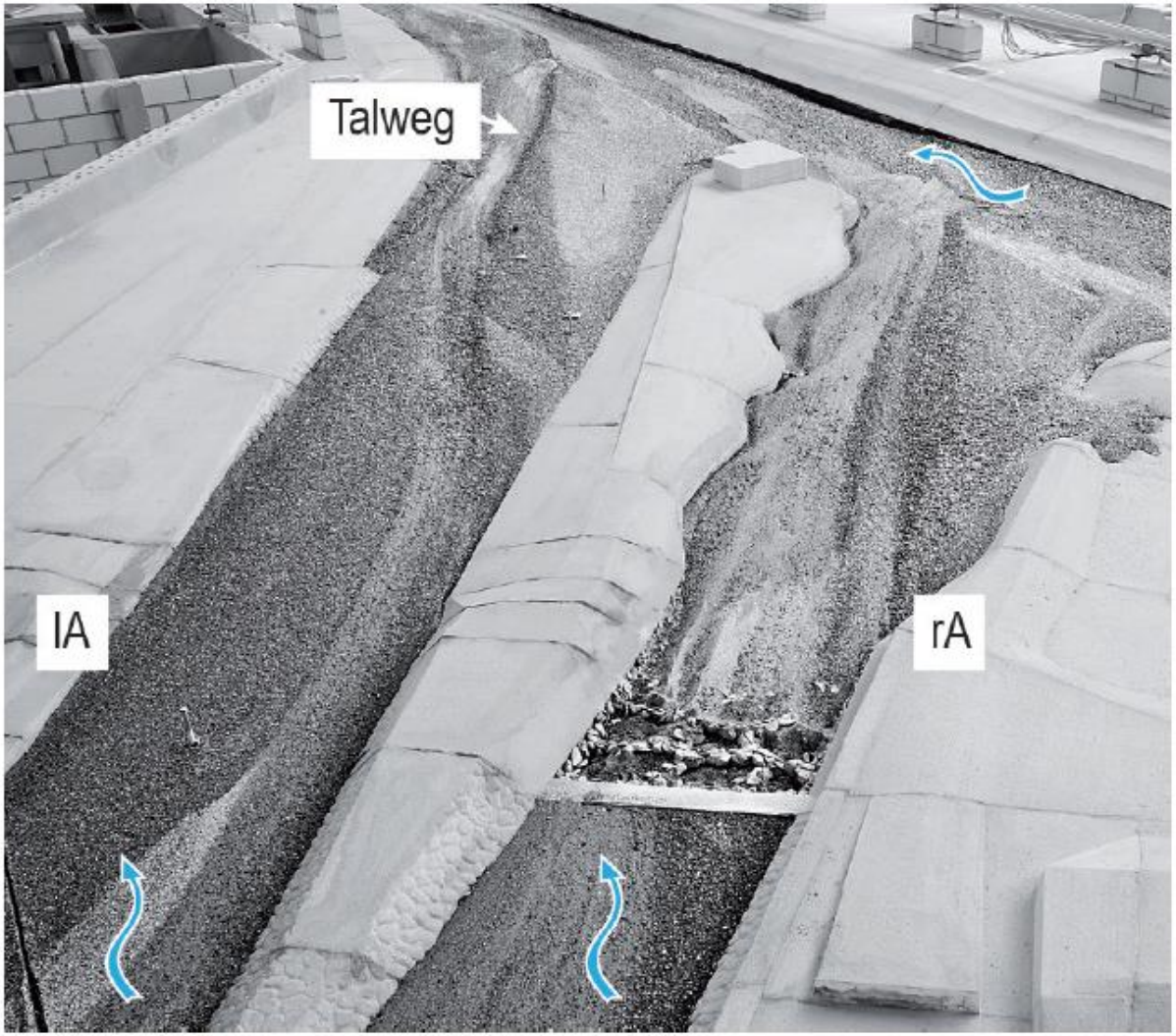
Mit dem numerischen Modell können sowohl Projektvarianten als auch Sensitivitätsanalysen einfacher untersucht werden

Die unterschiedlichen Annahmen bezüglich der Ausgangskornverteilung werden ausgeglichen, die Wahl der Kornverteilung muss trotzdem gut überdacht werden

Fazit: Mittlerer Korndurchmesser im linken Arm, numerisches Modell



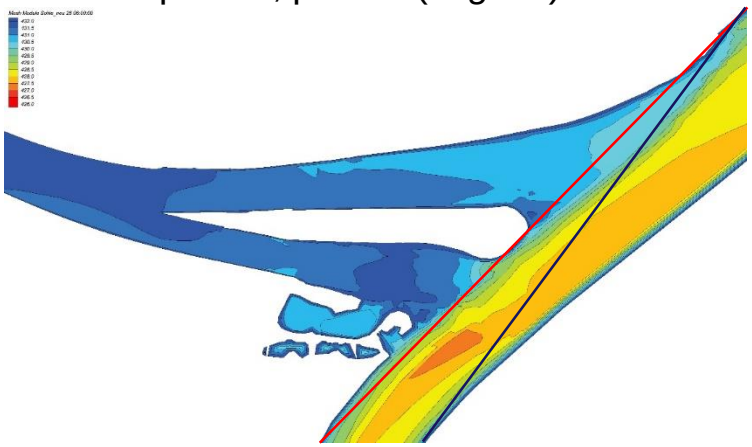
Fazit: Kornverteilung physikalisches Modell



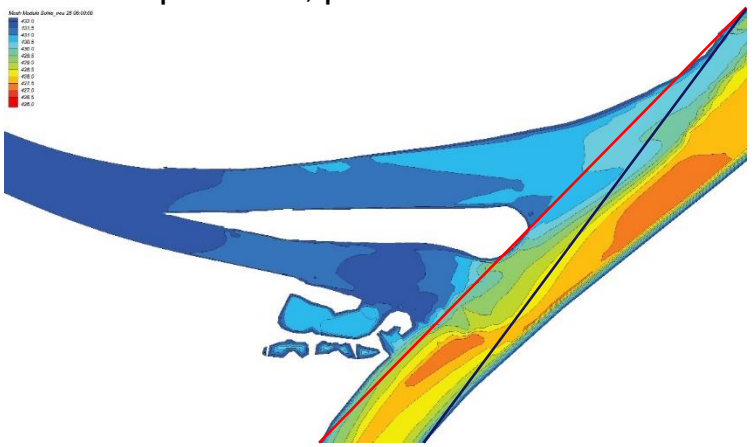
Sensitivitätsuntersuchungen bez. pal und pul werden empfohlen

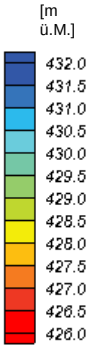
Fazit: Sensitivität pal und pul

Modell 1: pal = 1, pul = 4 (*original*)

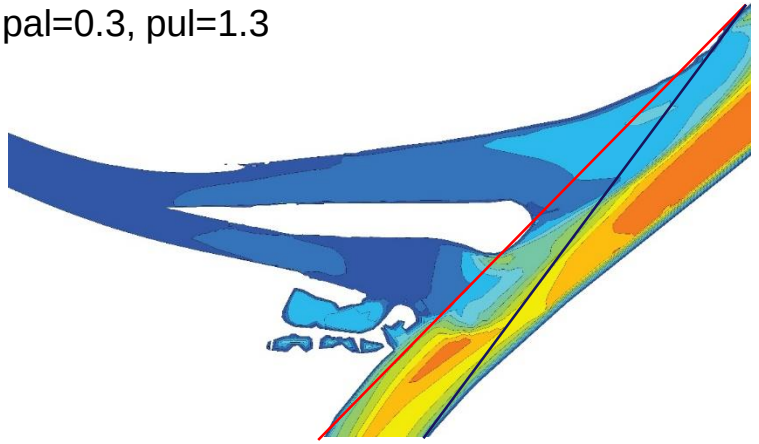


Modell 2: pal = 0.3, pul = 1.3





Modell 3: KVK gröber, Startsohle höher, pal=0.3, pul=1.3



Besten Dank