

# Modellierung von Überlastfällen

im Machland-Nord, Oberösterreich

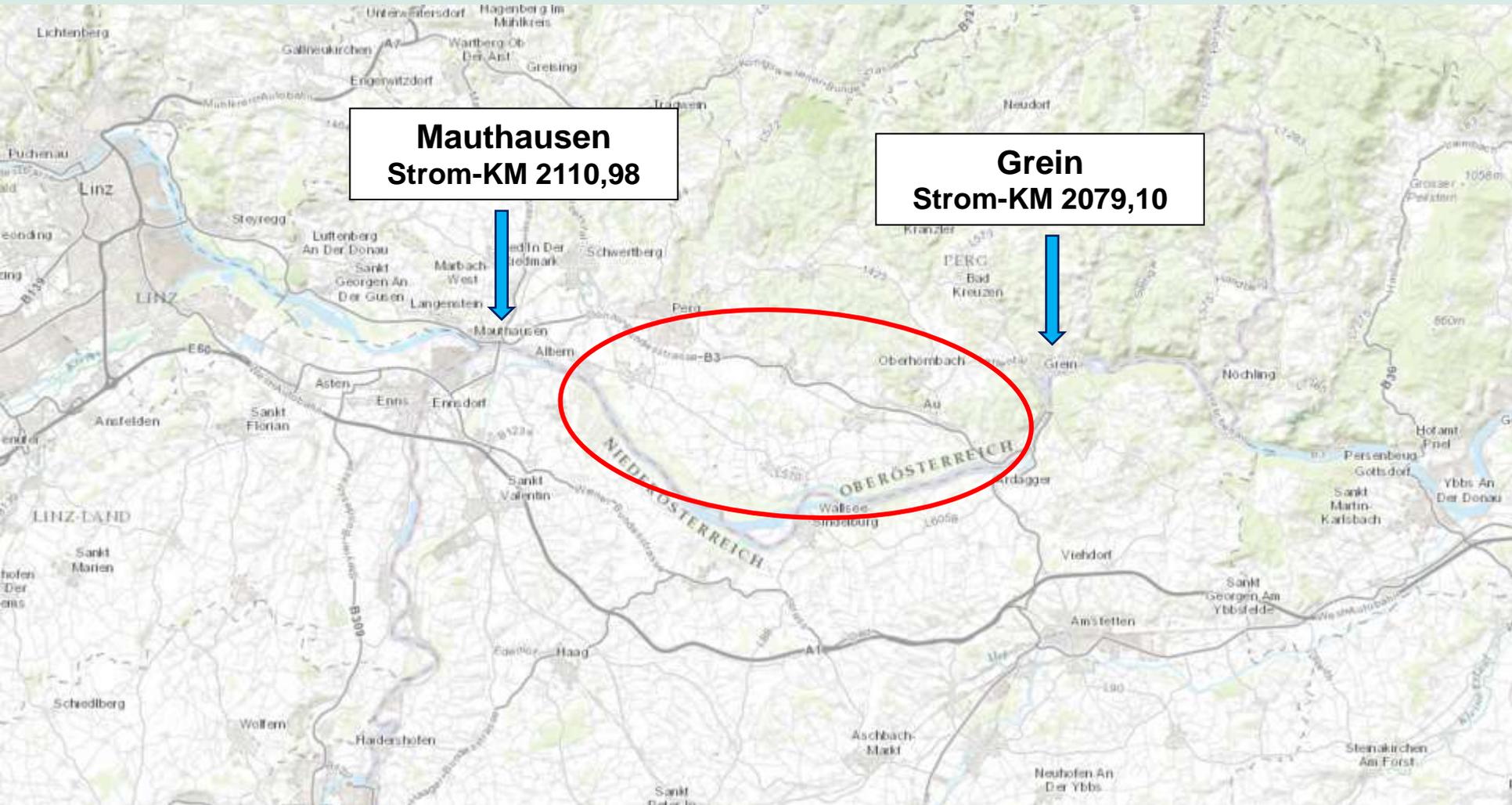
11.11.2014

DI Raimund Heidrich, riocom

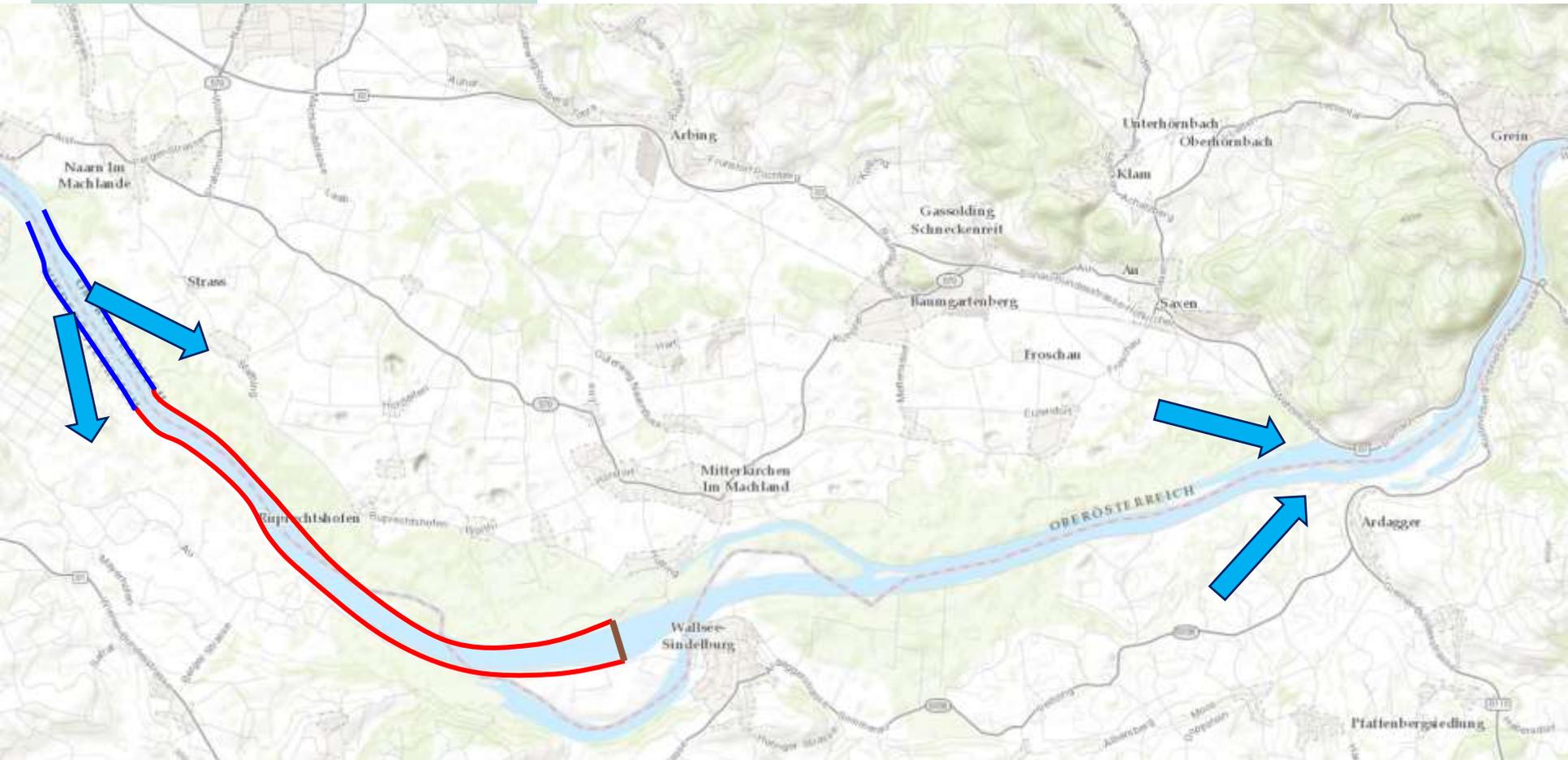
# Vorstellung des Bearbeitungsgebietes „Machland-Nord“

Lage, Hydrologische Umfeldbedingungen

# Vorstellung „Machland-Nord“



# Vorstellung „Machland-Nord“

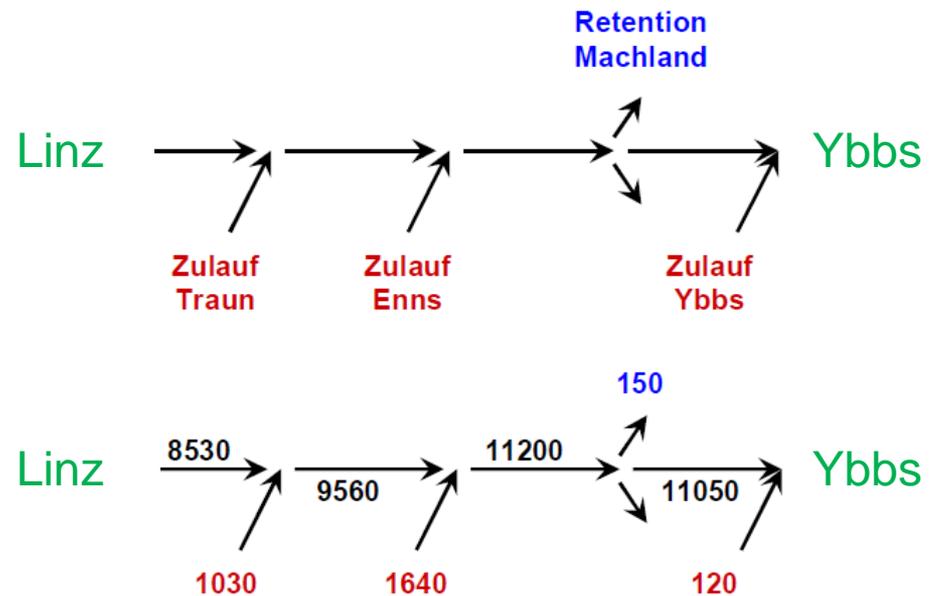


# Vorstellung „Machland-Nord“



## ABFLÜSSE

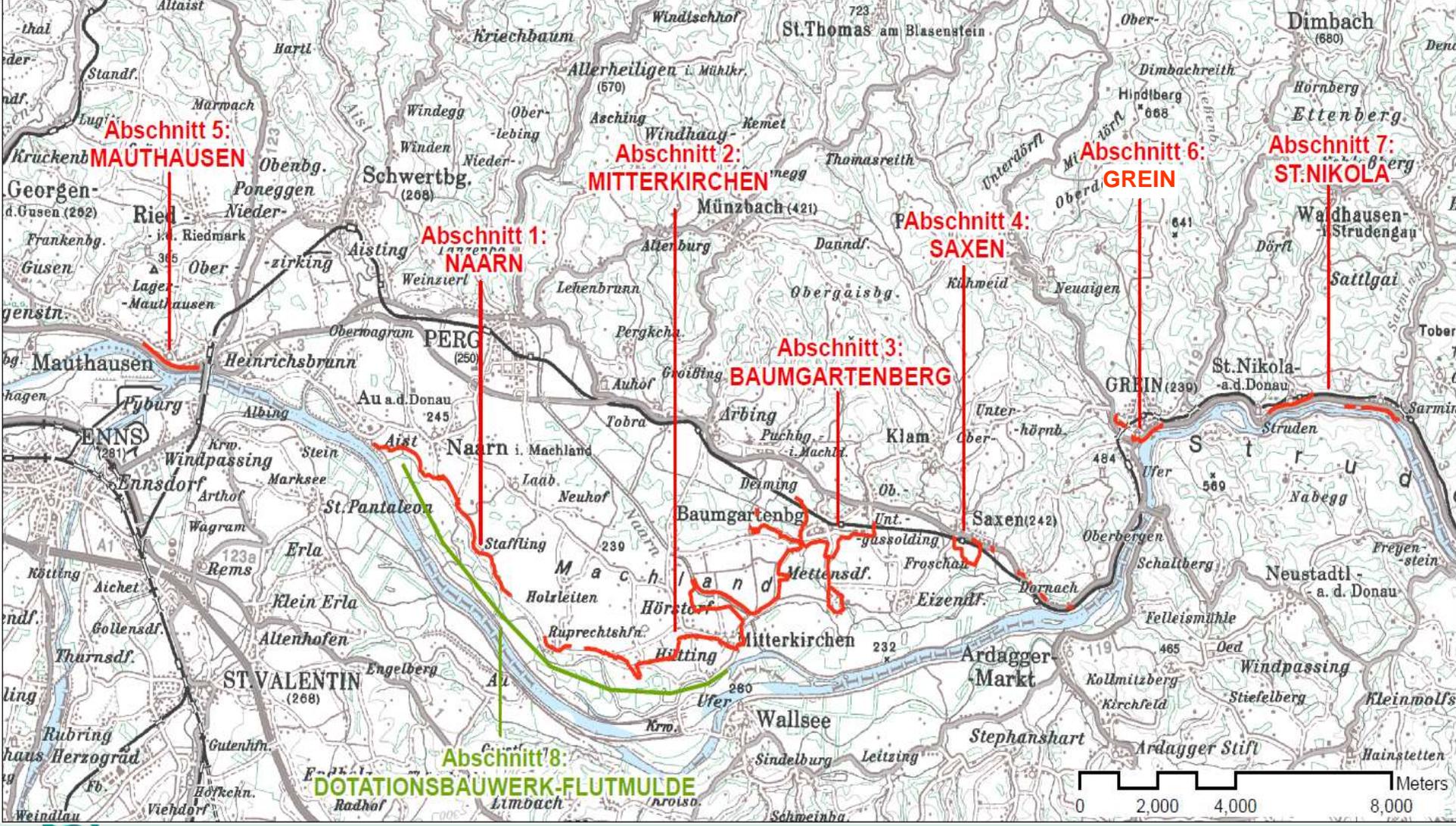
Pegelstelle	RNQ 2010 [m³/s]	MQ 2010 [m³/s]	HSQ 2010 [m³/s]	HQ <sub>30</sub> [m³/s]	HQ <sub>100</sub> [m³/s]
Achleiten	750	1440	3500	7570	8820
Linz	765	1460	3670	7360	8530
Ybbs	900	1810	4760	9900	11050
Kienstock	930	1875	4870	10000	11170



Herausgeber: via donau - Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH,  
Donau-City-Straße 1, 1220 Wien, Tel.: +43 0/50 4321-1000, www.via-donau.org

# Hochwasserschutzanlage Machland-Nord

# Die Hochwasserschutzanlage Machland-Nord



# Die Hochwasserschutzanlage Machland-Nord

## Dimensionierung

- **100-jährlicher Hochwasserschutz** durch
  - Linearmaßnahmen (Erddämme, Mobilschutz, Mauern)
  - Absiedelungen und Objektschutz

## Eckdaten

- ~ 30km Erddämme
- ~ 4km mobiler Hochwasserschutz
- 72 Pumpwerke gespeist von 24 Trafostationen
- 32 Absperrbauwerke
- Über 22.000 geschützte Personen
- ~ 3.000 gefährdete Personen (die im potentiellen Überflutungsgebiet leben)

# Die Hochwasserschutzanlage Machland-Nord

## Erddämme



# Die Hochwasserschutzanlage Machland-Nord

## Überströmstrecken



# Die Hochwasserschutzanlage Machland-Nord

## Überströmstrecken



# Die Hochwasserschutzanlage Machland-Nord

## Hochwasserschutzmauern



# Die Hochwasserschutzanlage Machland-Nord

## Mobiler Hochwasserschutz



# Die Hochwasserschutzanlage Machland-Nord

## Mobiler Hochwasserschutz



# Die Hochwasserschutzanlage Machland-Nord

## Mobiler Hochwasserschutz



# Die Hochwasserschutzanlage Machland-Nord

Hinterlandentwässerung (Pumpwerke, Absperrbauwerke, Stromversorgung)



# Die Hochwasserschutzanlage Machland-Nord

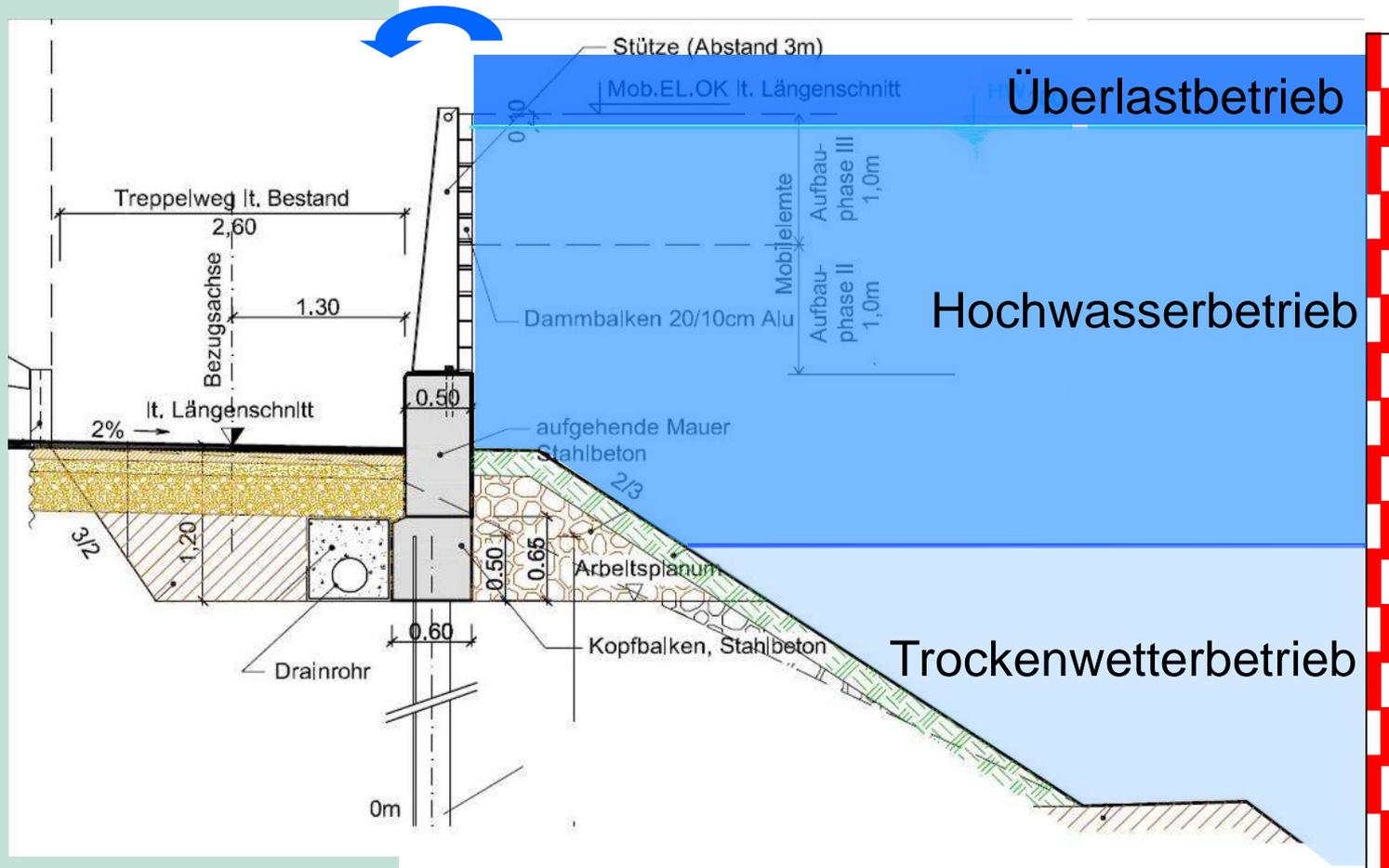
Hinterlandentwässerung (Pumpwerke, Absperrbauwerke, Stromversorgung)



# Definition Überlastfälle

Abgrenzung Betriebsfall - Überlastfall  
Betrachtete Überlastfälle

# Abgrenzung Betriebsfall - Überlastfall



# Betrachtete Überlastfälle

- Überströmen
- Dambruch
- Versagen Mobilschutz
- Systemversagen
  - Defekt im System der Hinterlandentwässerung
    - Stromausfall
    - Pumpenausfall
    - defekte Absperrbauwerke

# Informationen zum numerischen 2d-Modell

Geschichte des numerischen Modells  
Grundlagendaten  
Modellaufbau  
Modellparameter  
Hydrologische Eingangsdaten

# Informationen zum numerischen 2d-Modell

## ■ Vorhandene Modelle entlang der Donau bis Mai 2011

Donau Oberösterreich			Länge	Links			Rechts		
Abschnitt	Bezeichnung	Km von	Km bis	KM	Vorland	Ufer	Fluss	Ufer	Vorland
1	Passau bis Aschach	2 223.0	2 160.0	63.0			1 D		
2	Eferdinger Becken bis Ottensheim	2 160.0					2D (HydroAS_2D)		
3	Linzer Feld		2 110.0	50.0			2D (HydroAS_2D)		
4	Machland Nord - Dornach	2 110.0	2 083.0	27.0			2D (HydroAS_2D)		
5	Grein bis Landesgrenze	2 083.0	2 060.0	23.0			1D		

Donau Niederösterreich			Länge	Links			Rechts		
Abschnitt	Bezeichnung	Km von	Km bis	KM	Vorland	Ufer	Fluss	Ufer	Vorland
1	Ennsmündung	2 112.0	2 109.0	3.0			1D (FLORIS) / HF		
2	Machland Süd-West	2 109.0	2 096.0	13.0			1D (FLORIS)		2D (SOBEK)
3	Machland Süd-Ost	2 095.0	2 085.0	10.0			nicht bearb.		HF
4+5	Strudengau	2 085.0	2 082.5	2.5			1D (FLORIS) / HF		
		2 082.5	2 060.0	22.5			1D (FLORIS) / HF		
6	UW KW Ybbs	2 060.0	2 053.5	6.5			2D (HydroAS_2D)		
7+8	Melk	2 053.0	2 051.0	2.0			1D (FLORIS) / HF		
		2 051.0	2 038.0	13.0	R 2037,86		1D (FLORIS)		
9	UW KW Melk	2 038.0	2 035.5	2.5			1D (FLORIS) / HF		
		2 035.0	2 034.0	1.0			1D (FLORIS) / HF		
10	Wachau	2 034.0	2 029.5	4.5			1D (FLORIS) / tlw. HF		
		2 029.0	2 013.5	15.5			1D (FLORIS) / tlw. HF		
		2 013.0	2 008.5	4.5			1D (FLORIS) / tlw. HF		
		2 008.0	2 004.0	4.0			1D (FLORIS) / tlw. HF		
11	Krems - Wien	2 003.5	1 980.0	23.5	AG	AG	nicht bearb.		AG
12+13	UW KW Altenwörth	1 980.0	1 972.0	8.0					1D (FLORIS) / tlw. HF
		1 972.0	1 949.0	23.0	AG	AG	nicht bearb.		AG
14-17	UW Greifenstein	1 949.0	1 946.5	2.5			1D (FLORIS) / tlw. HF		
		1 946.0	1 943.0	3.0			1D (FLORIS) / HF		
		1 943.0	1 937.0	6.0			1D (FLORIS) / HF		
18+19	östl v Wien	1 921.0	1 893.0	28.0			1D (HEC-RAS / tlw. Hf und div. Rückstau u VL-Bearbeit.) von FGF		
		1 893.0	1 873.0	20.0			2D (HydroAS_2D)		



## Informationen zum numerischen 2d-Modell

### ■ Danube Flood Risk

- August 2010 bis Mai 2011
  - Berechnung der HW300-Spiegellagen entlang der gesamten österreichische Donau von Achleiten bis Berg (Strom-Km 2223,50 bis 1873,50)
  - **riocom** hat in Zusammenarbeit mit **Dr. Nujic** eine durchgehende numerische 2d-Modellierung für diese 350km lange Fließstrecke angeboten
- Grundlagendaten
  - Vorland: Airborne Laserscan-Daten (1x1m-Raster)
  - Flussschlauch: Single-Beam Echolot-Daten (Profilabstand ~ 50m)
  - Pfeilerquerschnitte
  - Planunterlagen zu den Donaukraftwerken
  - Teilweise die bestehenden 2d-Modelle
  - WSPL HW100 und HW 08-2002 zur Kalibrierung

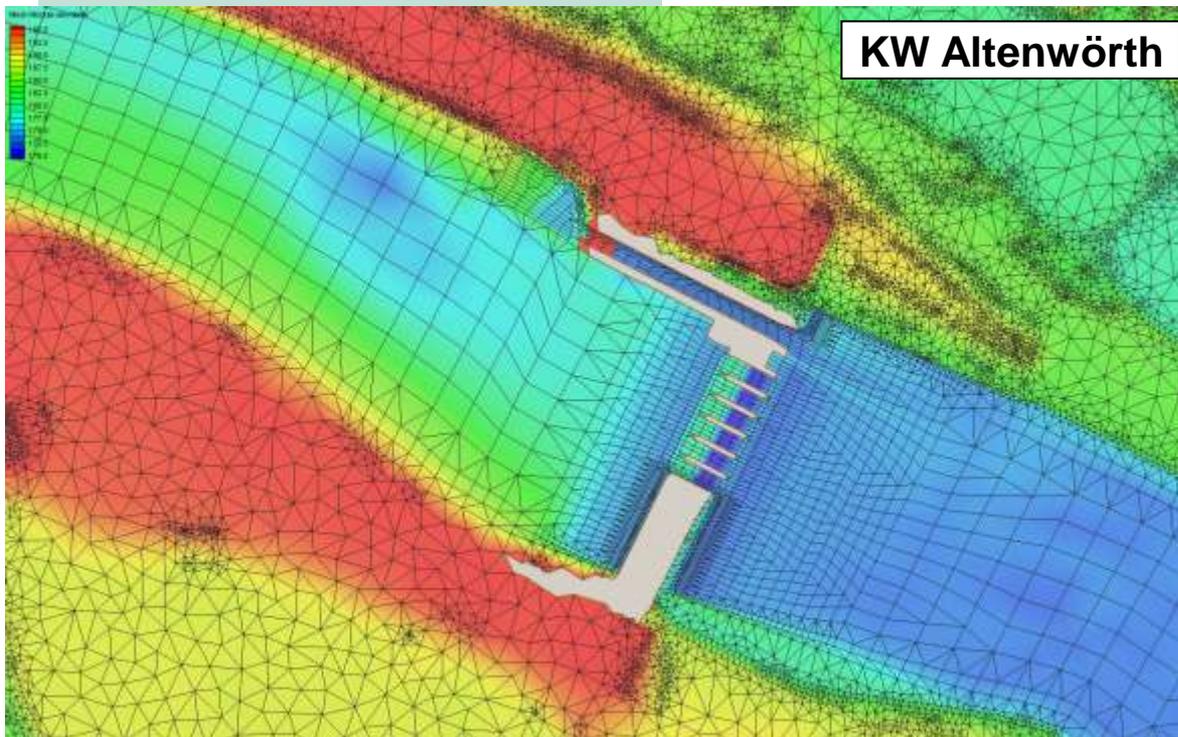




## Informationen zum numerischen 2d-Modell

### ■ Danube Flood Risk

- Flussschlauch mit Zusatzmodul „Flussnetz“ erstellt  
Elemente: ~ 50 x 25 m



- Vorland: ALS-Rasterdaten mit Laser\_AS-2d ausgedünnt  
 $\Delta z = 0,50$  m (in kritischen Bereichen)  
 $\Delta z = 0,90$  m (restliche Bereiche; bei Wassertiefe > 2m)  
Standardabweichung ~  $\Delta z / 6$



## Informationen zum numerischen 2d-Modell

### ■ Danube Flood Risk

– 4 Teilmodelle

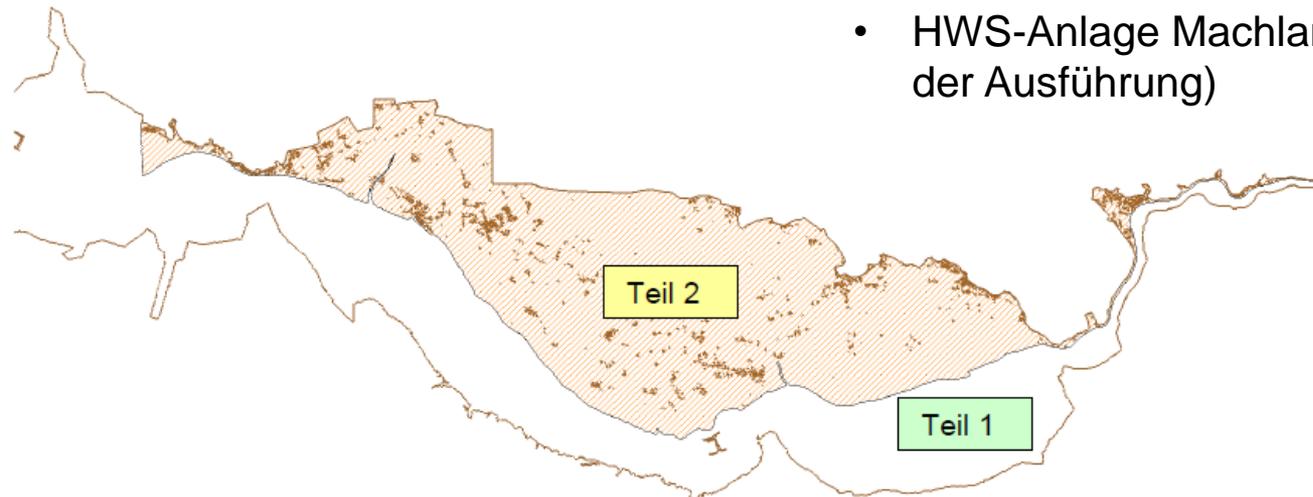
Bezeichnung	Station [Strom-Km]		Länge Gewässer [Km]	Anzahl Elemente [Mio.]	Anzahl Knoten [Mio.]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
	von	bis				
M31all	2223,50	2061,20	162,30	4,18	2,20	350,34
M34-TG1	2068,00	2008,90	59,10	1,98	1,00	77,37
M34-TG12	2026,75	1936,60	90,15	4,05	2,04	224,90
M34-TG3	1940,20	1872,70	67,50	3,37	1,97	441,13

– Stationäre Modellierung

Bezeichnung	Länge Gewässer [Km]	Anzahl Elemente [Mio.]	Anzahl Knoten [Mio.]	Fläche [km <sup>2</sup> ]	A <sub>min</sub> [m <sup>2</sup> ]	SCF	Zeit SMS [sec]	Rechenzeit	Faktor
M31all	162,30	4,18	2,20	350,34	100	2	345.600	5d 13h	1 : 0,72
M34-TG12	90,15	4,05	2,04	224,90			374.400	6d	1 : 0,72
M34-TG3	67,50	3,37	1,97	441,13			374.400	4d 15h	1 : 0,94
						1	230.400	4d 22h	1 : 0,54

# Informationen zum numerischen 2d-Modell

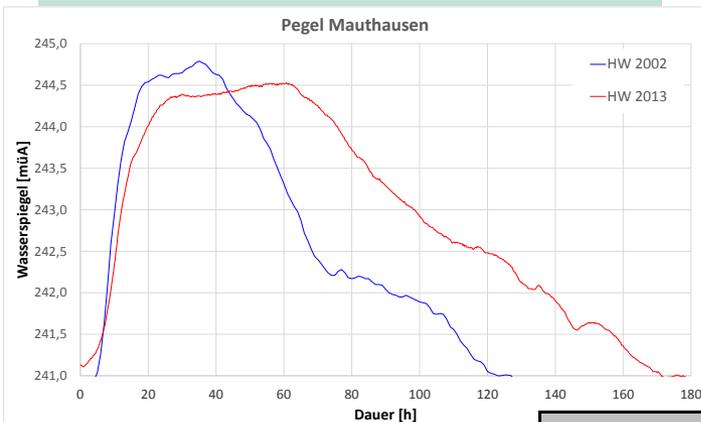
- Modellierung von Überlastereignissen im Machland-Nord
  - Grundlage war das Teilmodell M31all
  - Achleiten bis Linz gelöscht
  - Die Vorlandhöhen im Bestands-2d-Modell Machland basierten auf photogrammetrischen Auswertungen (Erstellt etwa im Jahr 2000 / 2001)
  - Netz wurde im Machland-Nord neu aus ALS-Daten aufgebaut (**Teil 2**)
    - Hausgrenzen berücksichtigt
    - HWS-Anlage Machland-Nord aktualisiert (gemäß der Ausführung)



# Informationen zum numerischen 2d-Modell

## ■ Modellierung von Überlastereignissen im Machland-Nord

Bezeichnung	Station [Strom-Km]		Länge Gewässer [Km]	Anzahl Elemente [Mio.]	Anzahl Knoten [Mio.]	Fläche [km <sup>2</sup> ]
	von	bis				
M31aII	2223,50	2061,20	162,30	4,18	2,20	350,34
M34-TG1	2068,00	2008,90	59,10	1,98	1,00	77,37
M34-TG12	2026,75	1936,60	90,15	4,05	2,04	224,90
M34-TG3	1940,20	1872,70	67,50	3,37	1,97	441,13
Machland N	2135,00	2061,20	73,80	3,67	1,91	229,15



### – Instationäre Modellierung

- HW 08 / 2002
- HW 06 / 2013

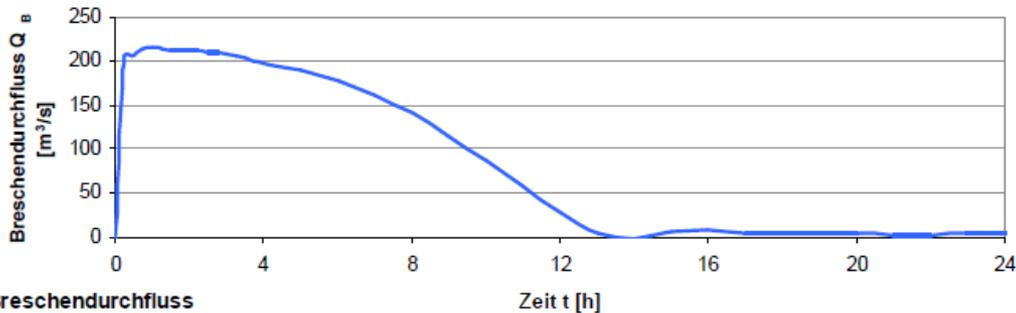
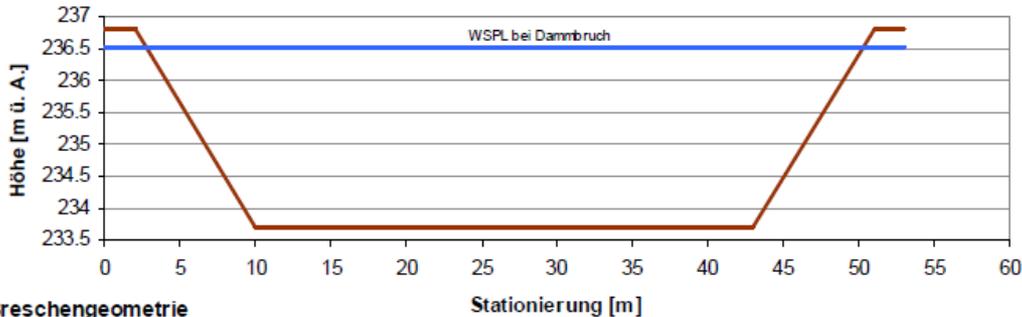
Bezeichnung	Länge Gewässer [Km]	Anzahl Elemente [Mio.]	Anzahl Knoten [Mio.]	Fläche [km <sup>2</sup> ]	A <sub>min</sub> [m <sup>2</sup> ]	SCF	Zeit SMS [sec]	Rechenzeit	Faktor
Machland N	73,80	3,67	1,91	229,15	25	1	306.000	3d 17h	1 : 0,96
							583.200	6d 21h	1 : 0,98

# Informationen zum numerischen 2d-Modell

## ■ Modellierung von Überlastereignissen im Machland-Nord

- Modellierung von Dammb Brüchen und Versagen Mobilschutz

### BL2 - Mitterkirchen - Dambruch Hörstorf



## Annahme „Momentanbruch“

Dammbbruch bildet sich binnen einem Zeitschritt aus (900sec = 0,25h)

# Ergebnisse

Welche Parameter wurden ausgewertet?  
Welche Produkte wurden erstellt?  
Wofür wurden die Daten verwendet?

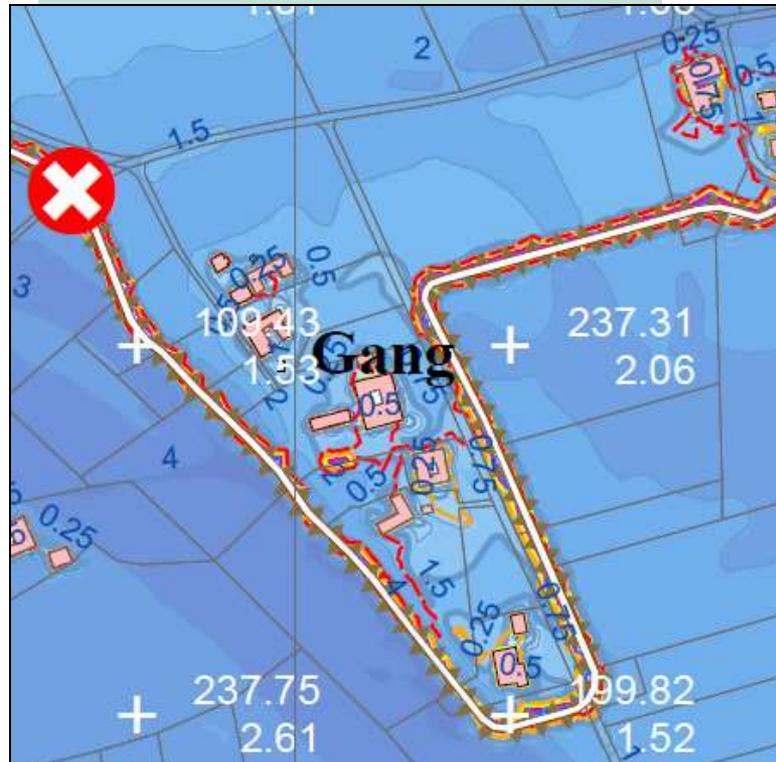
# Ergebnisse

- Welche Parameter wurden ausgewertet?
  - Maximale Ausdehnung der Überflutung;  
**Wasseranschlaglinie**
  - **Zeitlicher Verlauf** der Ausbreitung der Überflutung; hauptsächlich in den Restrisikogebieten (jene Bereiche die von der HWS-Anlage geschützt sind)
  - **Wassertiefen** im Überflutungsgebiet (und auch in den Restrisikogebieten)
  - **Fließgeschwindigkeiten** im Überflutungsgebiet (und auch in den Restrisikogebieten)

# Ergebnisse

## ■ Welche Produkte wurden erstellt?

- Gefahrenkarten
  - Wasserspiegellagen / Wassertiefen
  - Isochronen: Linien gleicher Ausbreitungszeit



# Ergebnisse

- Wofür wurden die Daten / Ergebnisse verwendet?
  - Betriebsvorschriften
    - Grundlage für die Zeit-Phasen-Planung bei der gestaffelten Errichtung von mobilen HWS-Anlagen (Analyse von Anstiegsraten der Wasserspiegel im Vorland und Pegelrelationen)
  - Katastrophenschutzplanung
    - Gefahrenanalyse
    - Pegelabhängige Maßnahmenplanung
    - Information der Betroffenen
  - Evakuierungsplänen
    - Festlegen von Evakuierungszonen
    - Festlegen von Evakuierungsreihenfolgen



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

