

**viadonau**

# Wehrsteuerung in HydroAS

Entwicklung und Anwendung eines  
Wehrsteuerungsmoduls zur Abbildung der  
Kraftwerkssteuerung an der österreichischen Donau

HydroAS Anwendertreffen

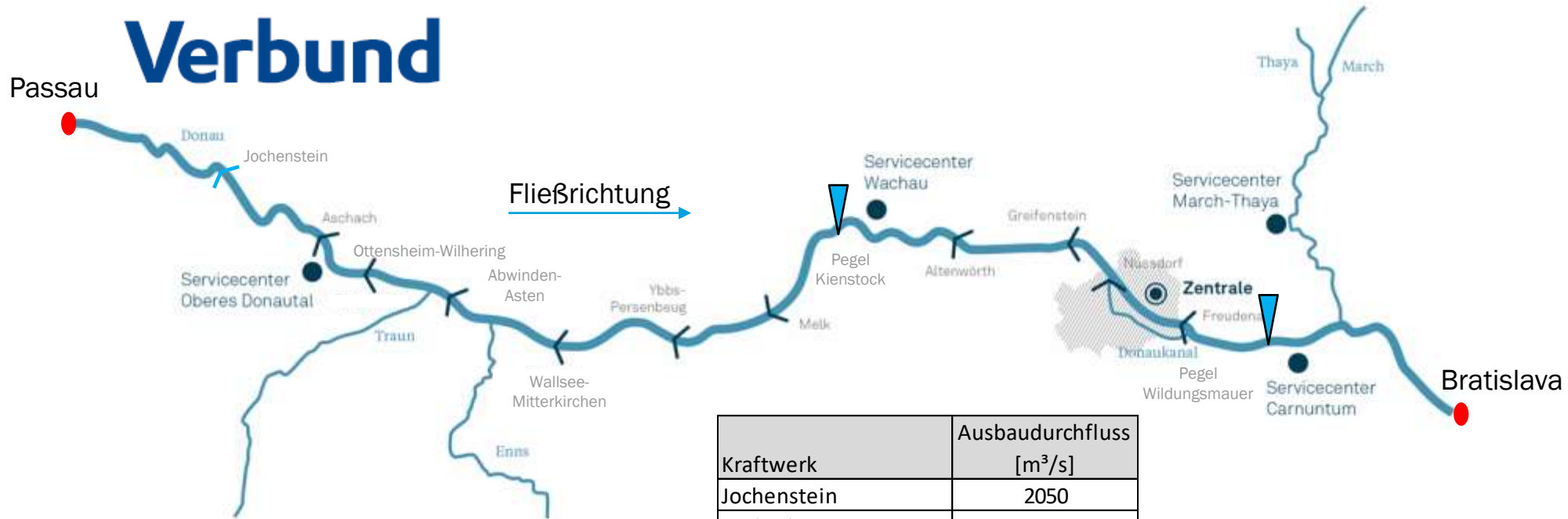
Aachen

14.09.2022

# Inhalt

- Überblick der Kraftwerke an der österreichischen Donau
- Wehrbetriebsordnungen und deren Funktionsweise
- Anforderungen an das Wehrsteuerungsmodul

# Kraftwerke österreichische Donau



Kienstock	[m³/s]
RNQ 2010	930
MQ 2010	1875
HQ 100	11170

Kraftwerk	Ausbaudurchfluss [m³/s]
Jochenstein	2050
Aschach	2040
Ottensheim-Wilhering	2250
Abwinden-Asten	2475
Ybbs-Persenbeug	2650
Melk	2700
Altenwörth	2700
Greifenstein	3150
Freudenau	3000

# Wehrbetriebsordnung

## Allgemeines

- Je Kraftwerk eine Wehrbetriebsordnung
- Wehrbetriebsordnungen werden per behördlichem Bescheid erlassen
- Wehrbetriebsordnungen der Kraftwerke haben denselben inhaltlichen Aufbau
- Konsensträger (Kraftwerksbetreiber) steuert auf Basis der Wehrbetriebsordnung das Kraftwerk
- Einhaltung der Wehrbetriebsordnungen wird durch die Wehraufsicht überprüft

# Wehrbetriebsordnung

Relevanter Inhalt für hydrodynamisch numerische Simulation

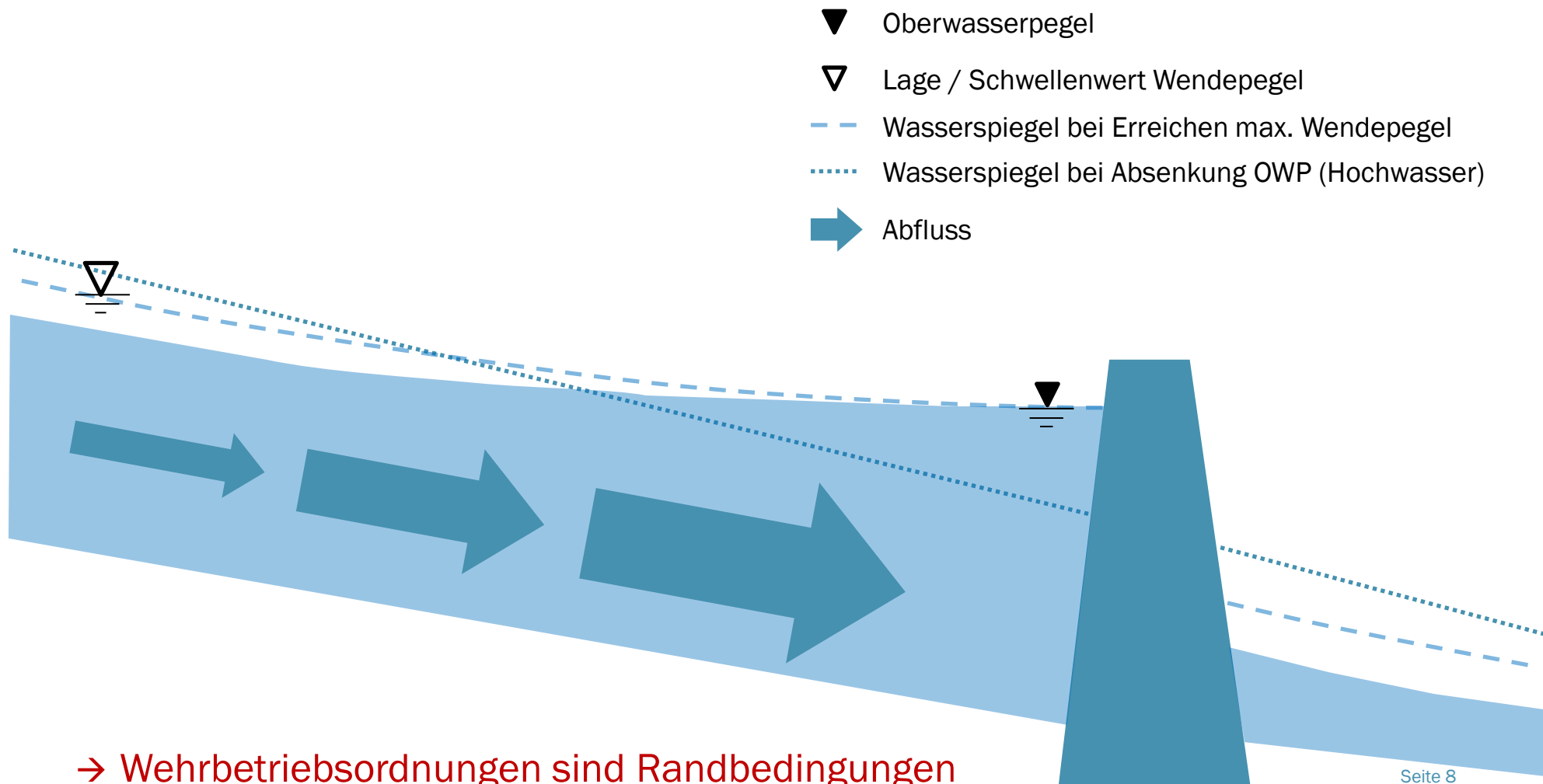
- Vorgaben von Wasserspiegelwerten und Toleranzen an definierten Pegeln (Oberwasserpegel, Wendepegel, evtl. zusätzlicher Pegel) für Niederwasserabfluss bis Hochwasser
- Vorgaben von maximalen Absenkgeschwindigkeiten (Änderungsraten) am Oberwasserpegel
- Vorgaben für Schleusen (Betrieb / Einsatz bei Hochwasserabfuhr)
- Beschreibung der Lage der für den Wehrbetrieb verwendeten Pegel

# Wehrbetriebsordnung

- Unterschiedliche Typen von Wehrbetriebsordnungen
    - zusätzlicher Steuerpegel, Wechsel zwischen den Steuerpegeln ...
    - abhängig von Lage (Tallage / Beckenlage), Stauraumlänge ...
- Alle 10 Wehrbetriebsordnungen nicht durch eine „Randbedingung“ abbildbar
- herausfordernde Problemstellung
- Bei Hochwasser haben Wehrbetriebsordnungen maßgeblichen Einfluss auf
    - die Wasserstände in den Stauräumen
    - die Wasserstände im Vorland (siehe Überströmstrecken, fließende Retention)
    - Anlauf, Durchgang und Ablauf der Hochwasserwelle
- Essentiell bei Simulation von instationären Abflussereignissen, wenn Kraftwerke relevante Randbedingungen darstellen
- Ziel ist die realistische Abbildung des Wehrbetriebs in HydroAS

# Wehrbetriebsordnung

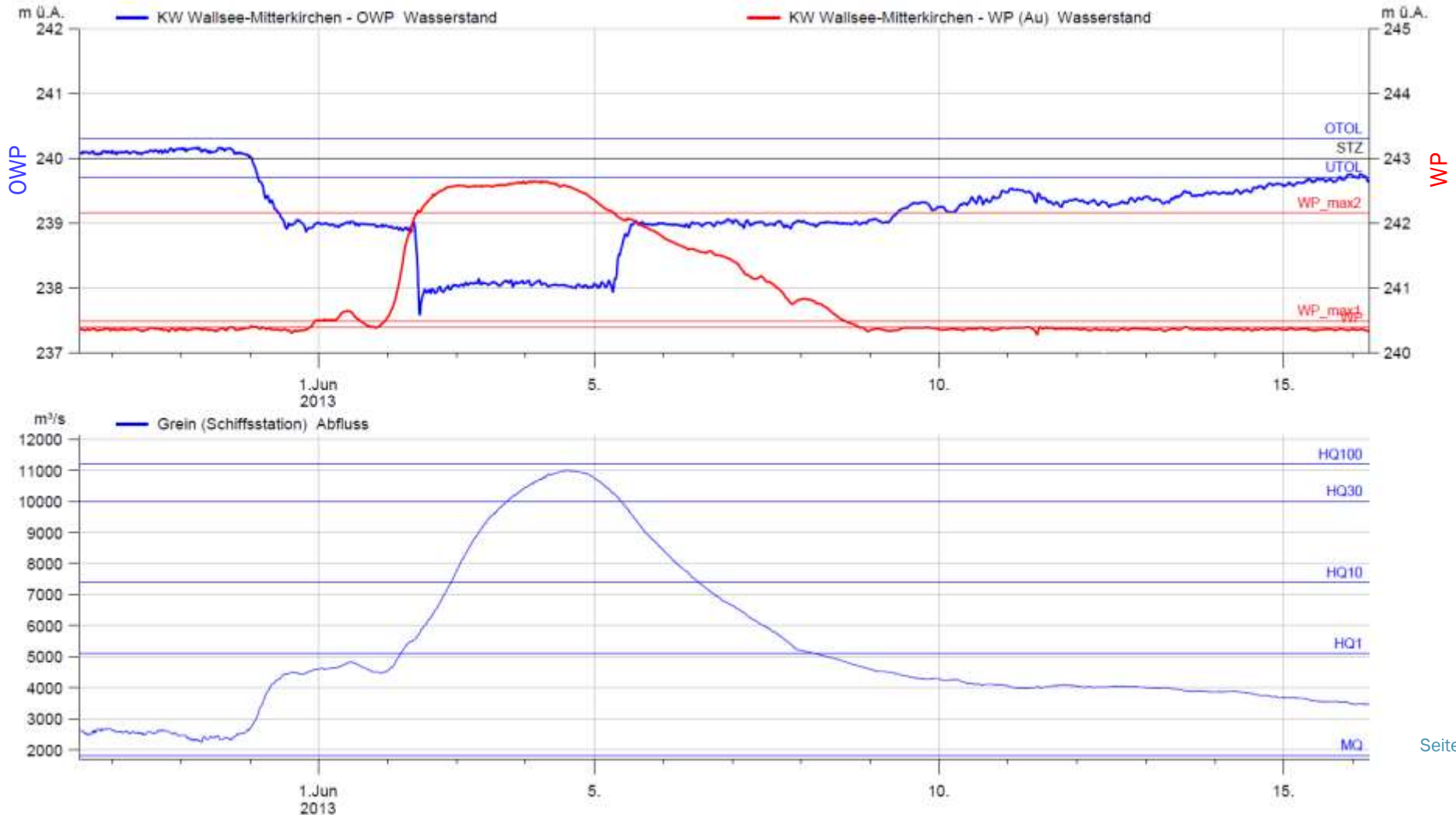
Schema der grundsätzlichen Funktionsweise bei Hochwasser





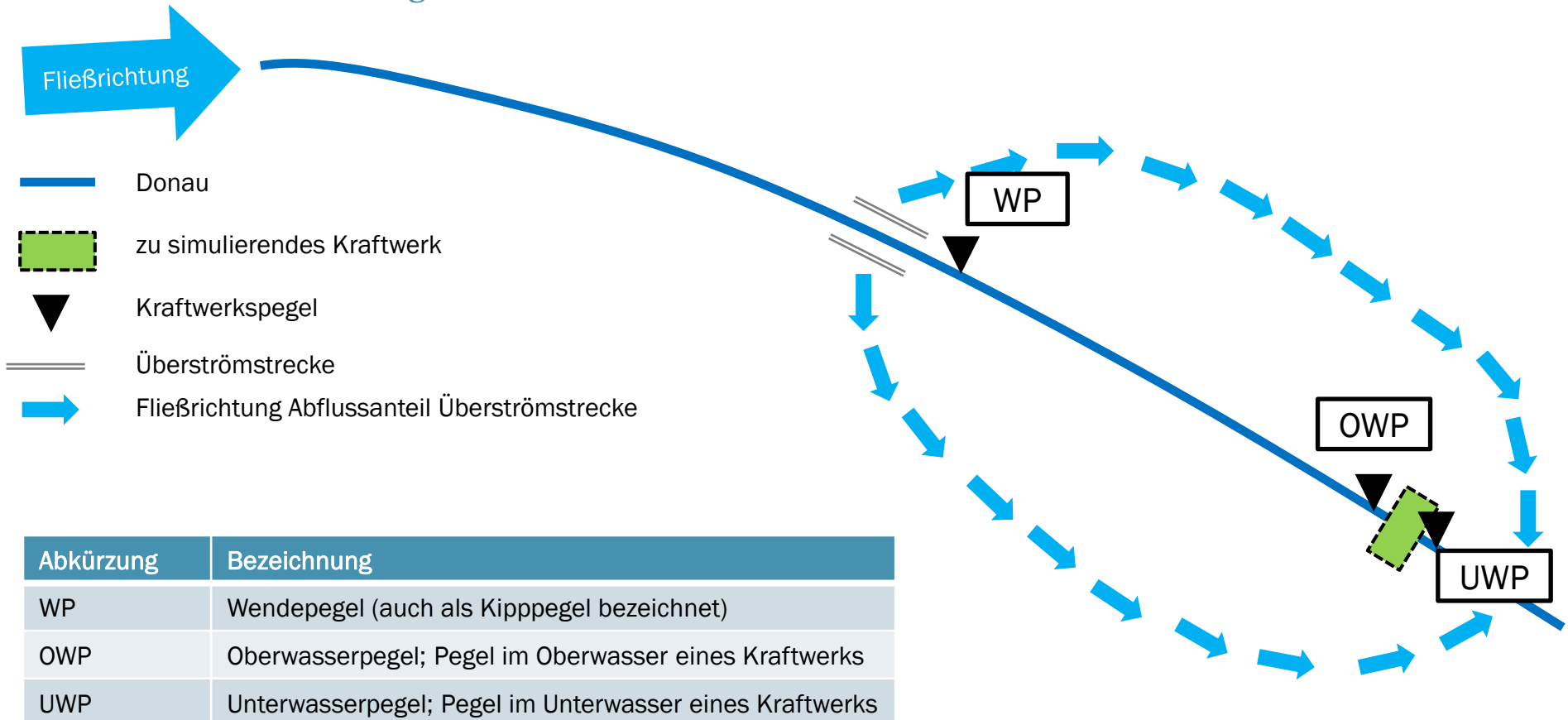
# Wehrbetrieb

Beispiel KW Wallsee-Mitterkirchen HW 06/2013



# Lage Donaukraftwerk

Schematische Darstellung mit Überströmstrecken



# Wehrbetrieb

## Kraftwerk Greifenstein



- Aufnahme rechts bei etwa  $6200 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{\text{max}}$  HW2013 am flussab gelegenen Pegel Korneuburg  $11150 \text{ m}^3/\text{s}$



# Wehrsteuerungsmodul (WSM)

## Gemeinsame Initiative von

- via donau - Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH
- VERBUND Hydro Power GmbH

## ZIEL

- bestmögliche (möglichst realitätsnahe) Abbildung der Wehrsteuerung der österreichischen Donaukraftwerke in einem hydrodynamisch numerischen 2D-Modell (HYDRO\_AS-2D / HydroAS)

## NICHTZIEL

- Implementierung einer fixen Randbedingung in der Benutzeroberfläche (GUI) („Kraftwerke österreichische Donau“)

→ Berücksichtigung der Grenzen der 2D-Modellierung bei hoch turbulenten hydrodynamischen Vorgängen im Kraftwerksbereich (Wehrfelder, Schleusen)

# Wehrsteuerungsmodul (WSM)

## Allgemeine Grundsätze

- Wehrsteuerungsmodul ist nur für die Verwendung in hydrodynamischen Modellen vorgesehen → **kein Einsatz für reale Kraftwerkssteuerung**
  - keine fixe Implementierung als Randbedingung in HydroAS, d.h. keine Auslieferung des WSM im Paket von HydroAS
  - Umsetzung über Scripting-API von HydroAS → **flexibel und erweiterbar**
- Die Anpassungen an der Scripting-API von HYDRO\_AS-2D sind für jeden Anwender direkt nutzbar

# Anforderungen an das Wehrsteuerungsmodul / Entwicklung

## Ablauf der Entwicklung des WSM (Wehrsteuerungsmodul)

1. Prüfung der bereits vorhandenen Möglichkeiten von HydroAS (Defizit-Analyse)
2. Anpassung der Scripting-API „Lua“, um alle für die Implementierung von Wehrbetriebsordnungen notwendigen Parameter / Randbedingungen über die Lua-Schnittstelle ansteuern zu können
3. Entwicklung von Skripts zur Abbildung der Steuerung der Wehrfelder und Schleusen sowie der spezifischen Wehrbetriebsordnungen aller 10 Kraftwerke
4. Validierung von 7 Kraftwerken auf Basis bestehender 2D-Modelle mit jeweils 3 Abflussszenarien

# Danke für Ihre Aufmerksamkeit

## Kontakt

Achim Naderer  
Fachbereich Hydrologie  
T +43 50 4321-2422  
achim.naderer@viadonau.org  
Donau-City-Straße 1, 1220 Wien



**viadonau**