

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Haimerl

Staufstufenbetrieb bei Hochwasser

Optimierung des Hochwasserschutzes durch Anpassung
der Staufstufensteuerung?



Zweites Regionales Diskussionsforum „Lösungsansätze für verbesserten Hochwasserschutz“
Höchstädt, 14. Juni 2016

Optimierung der Hochwasserschutzes durch Anpassung der Staustufensteuerung?

- Wie sind die Abflussverhältnisse an einer Staustufe bei Hochwasser?
- Welcher Rückhalteraum steht in den Staustufen zur Verfügung?
- Welche Randbedingungen sind beim Betrieb zu beachten?



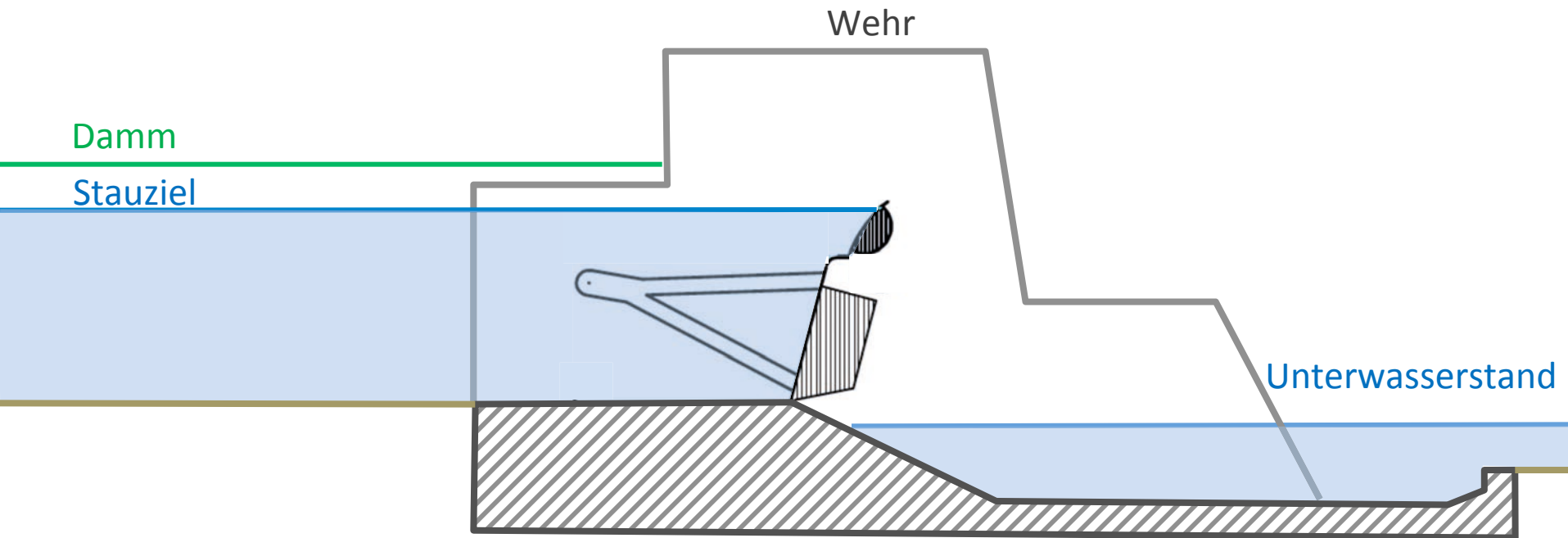
Bildquelle: BEW (1, 3) und Eurocopter (2)

Abflussverhältnisse am Wehr



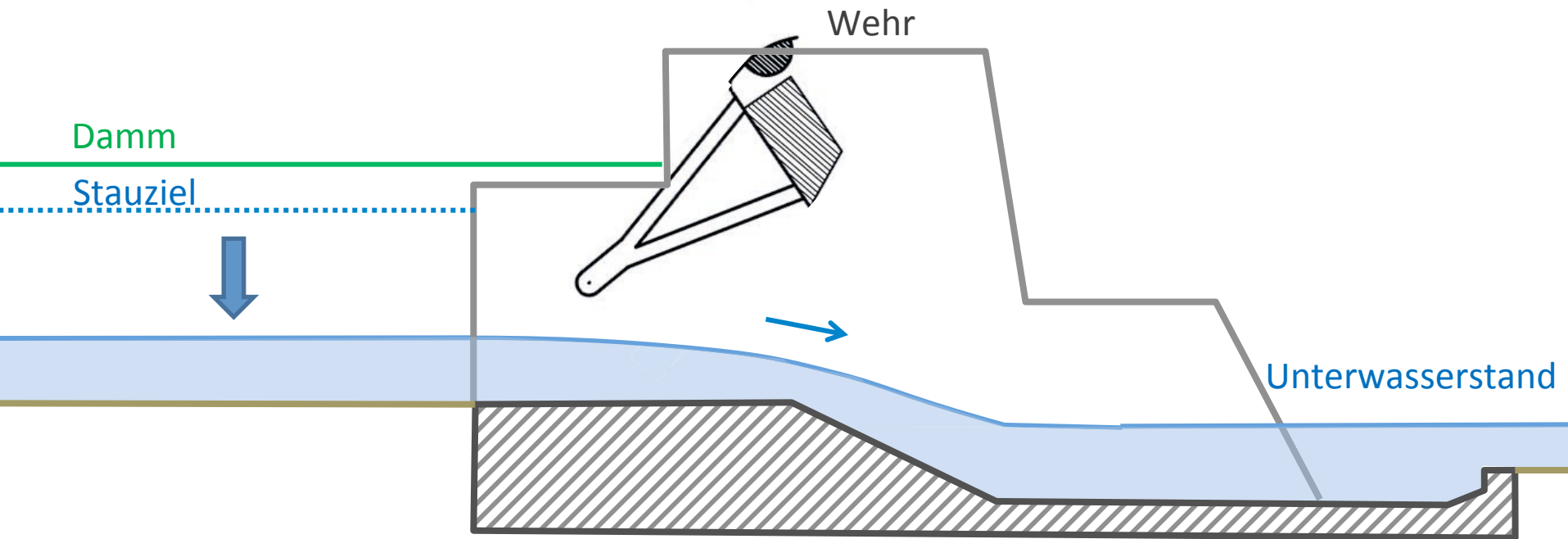
Bildquelle: BEW

Abflussverhältnisse am Wehr



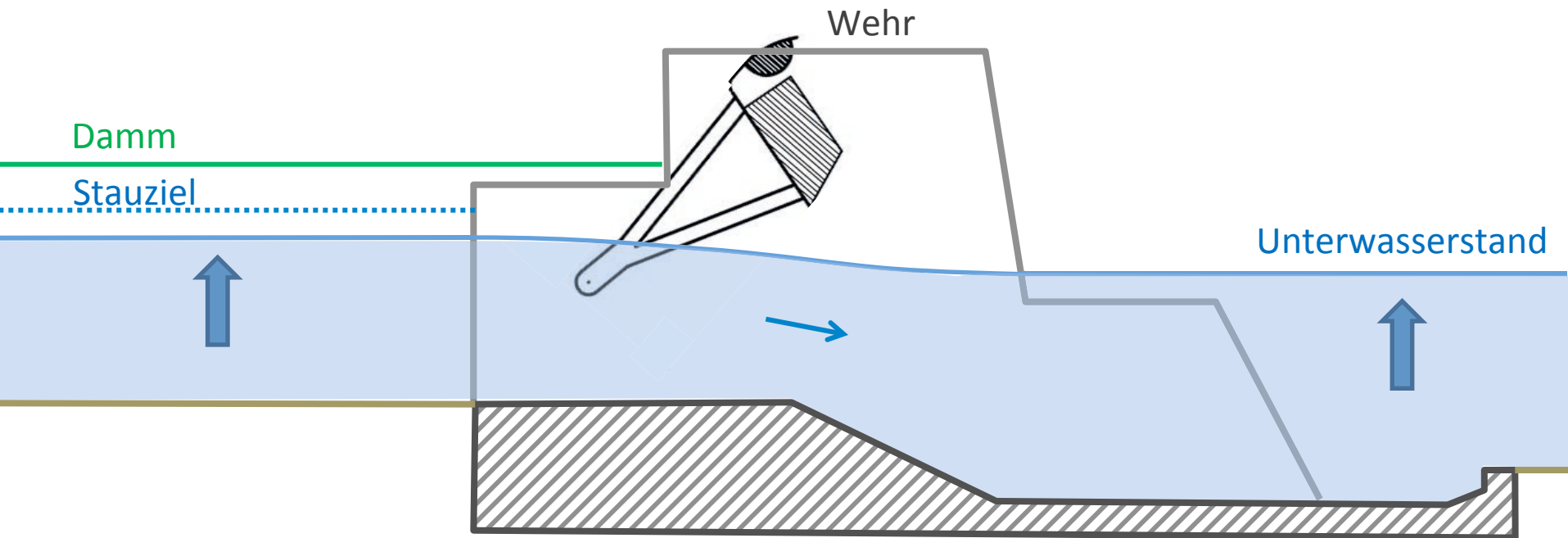
Niedrigwasser
Wehre geschlossen

Abflussverhältnisse am Wehr



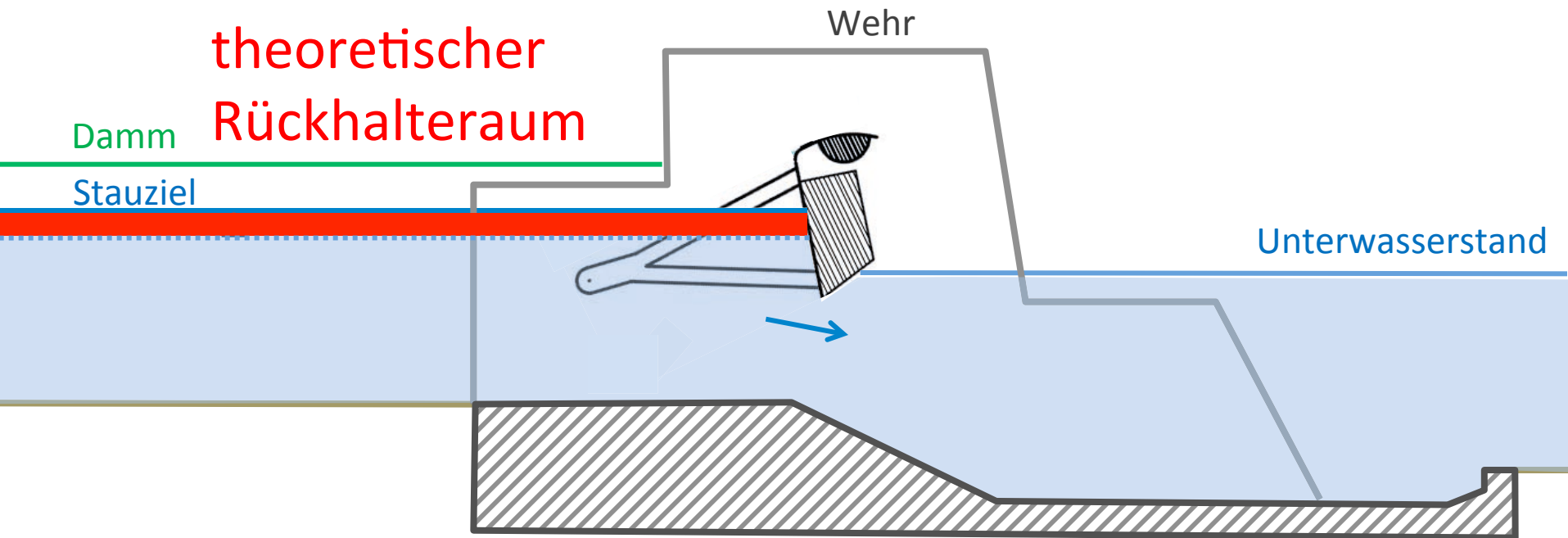
Niedrigwasser
Wehre geöffnet

Abflussverhältnisse am Wehr



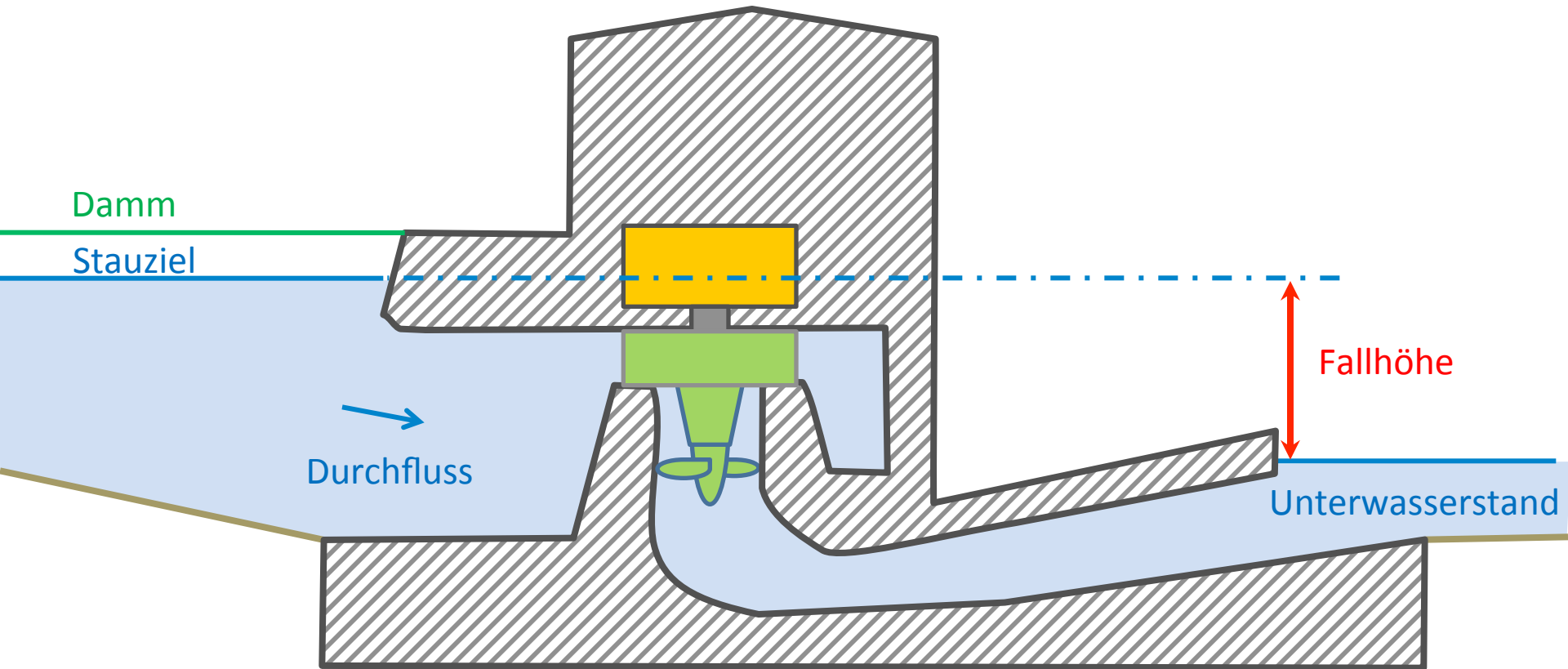
1. Der Wasserspiegel oberhalb und unterhalb vom geöffneten Wehr ergibt sich natürlicherweise aus der Abflussmenge.
(Niedrigwasser bis Hochwasser)

Abflussverhältnisse am Wehr



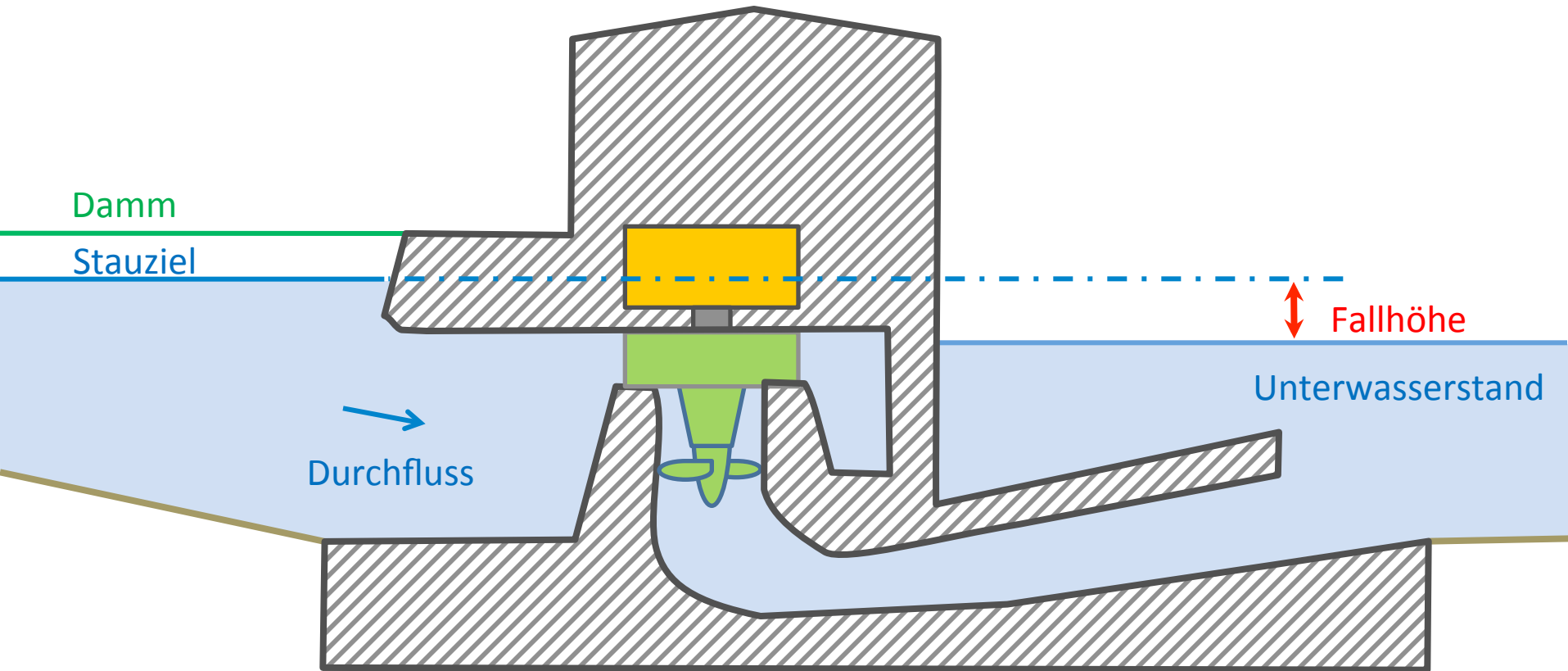
2. Durch Steuerung der Wehre kann der Rückhalteraum zwischen natürlichem Wasserspiegel und Stauziel genutzt werden.

Abflussverhältnisse am Kraftwerk



Niedrigwasser $\text{Leistung} \sim \text{Fallhöhe} \times \text{Durchfluss}$

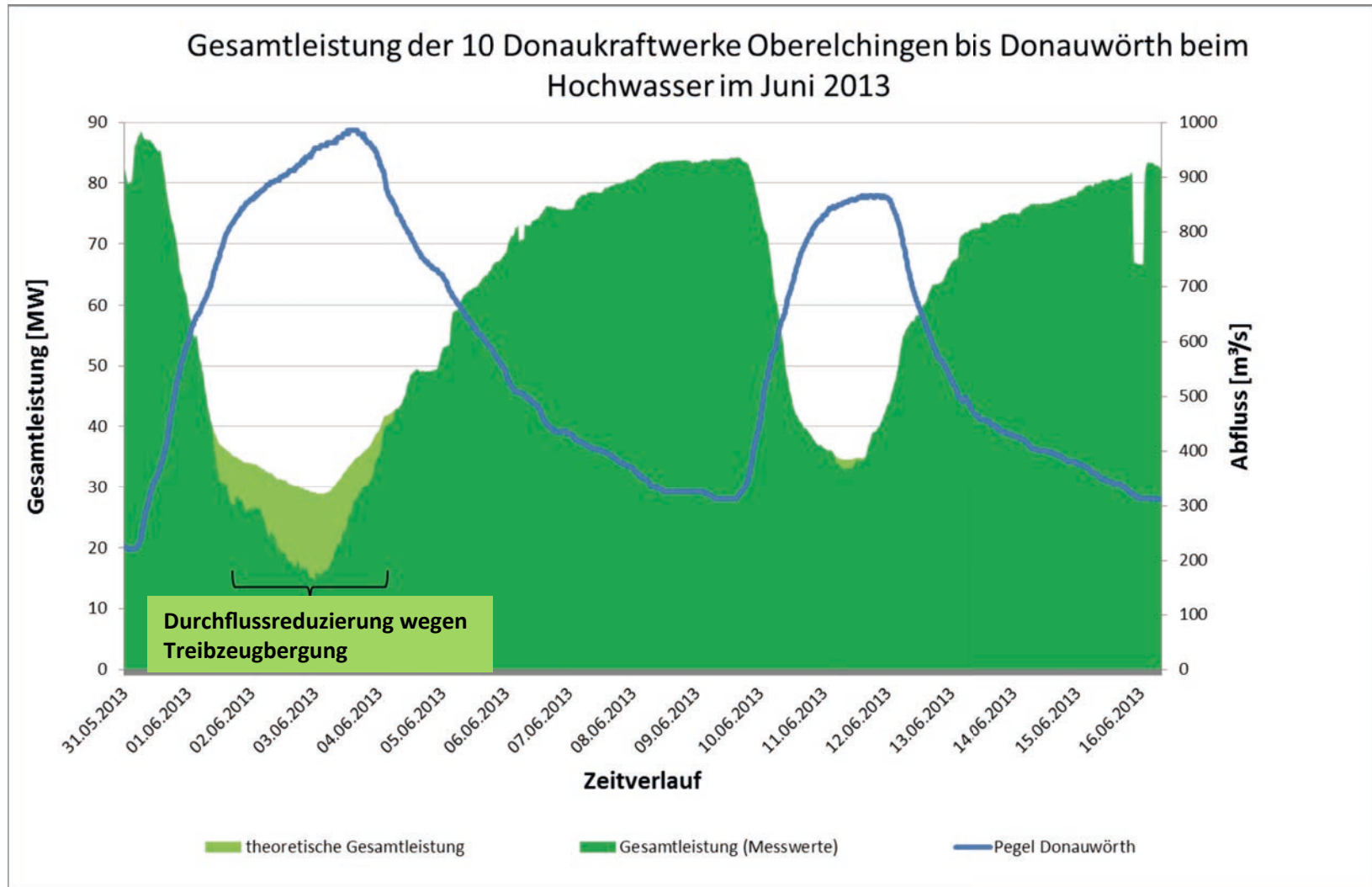
Abflussverhältnisse am Kraftwerk



Hochwasser

Leistung \sim Fallhöhe x Durchfluss
Durchfluss maximal rd. 200 m³/s

Stromerzeugung bei Hochwasser



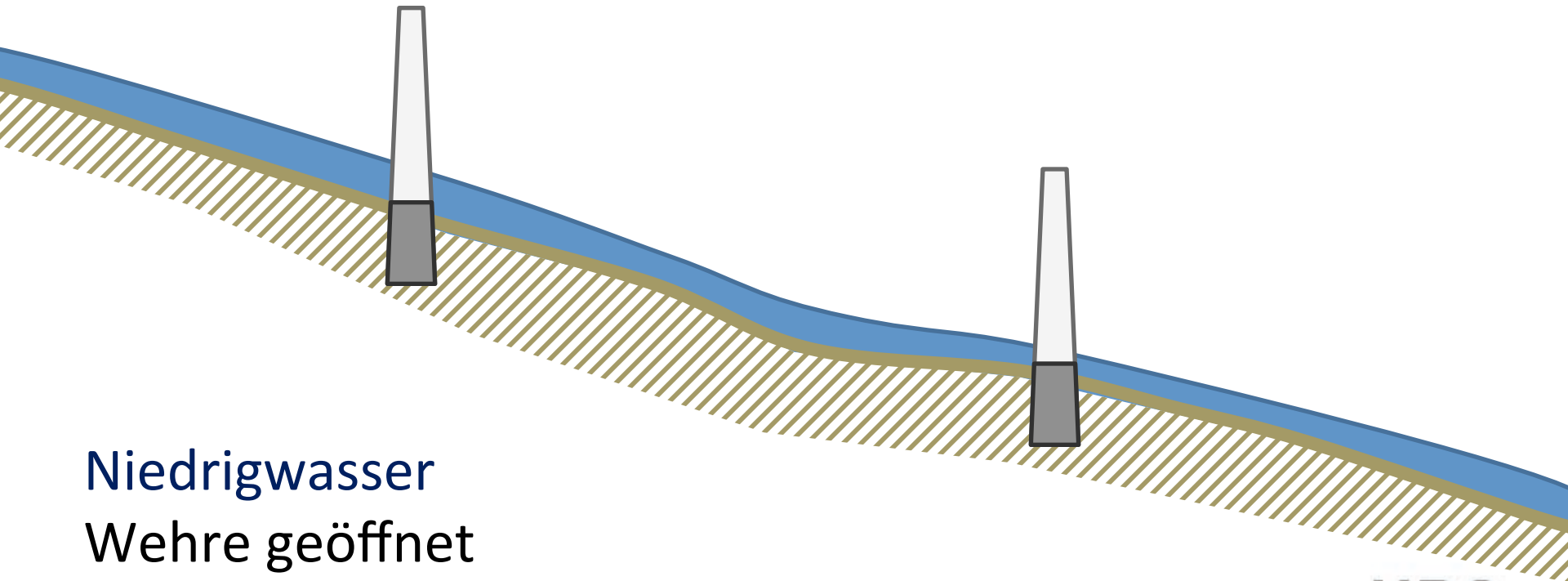
Datenquelle: BEW

Stromerzeugung bei Hochwasser



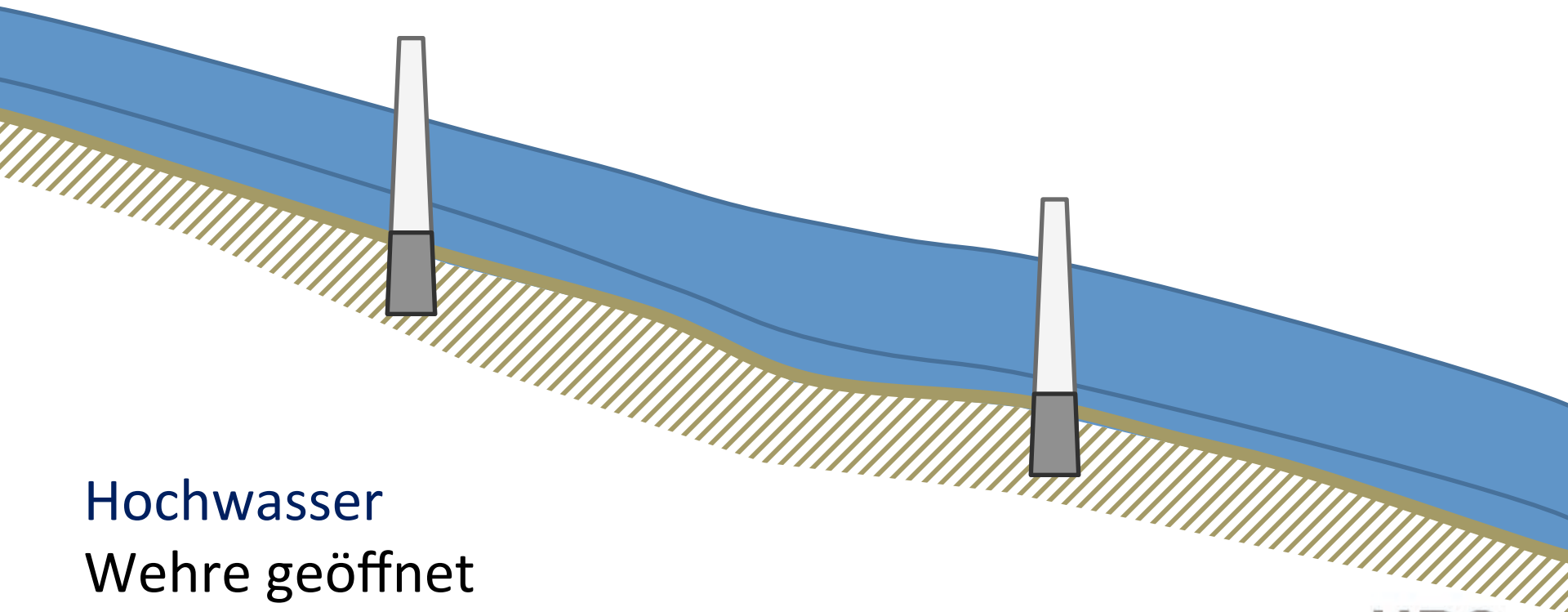
3. Die Stromerzeugung spielt bei Hochwasser keine Rolle
Hauptaspekt: Stromversorgung zur Steuerung der Wehranlage aufrecht erhalten

Welcher Rückhalteraum steht in den Stauräumen zur Verfügung?



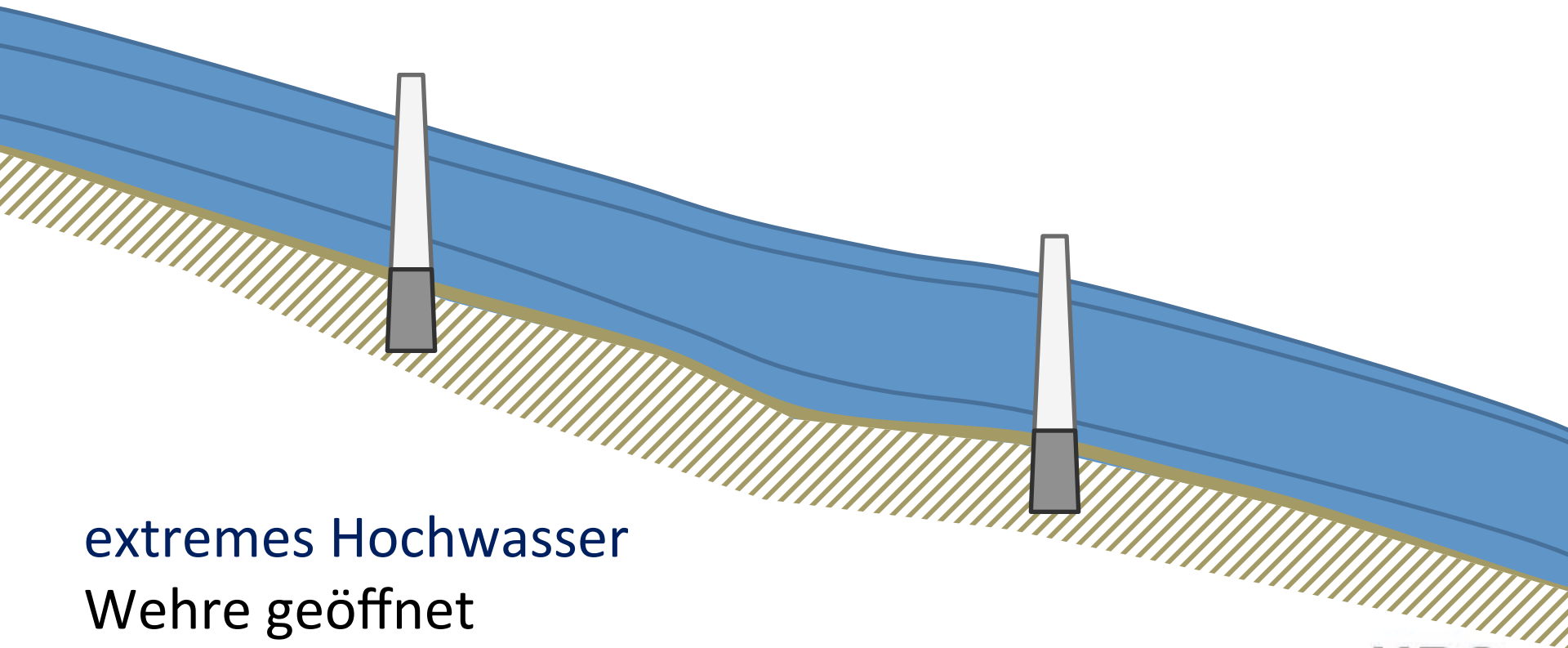
Niedrigwasser
Wehre geöffnet

Welcher Rückhalteraum steht in den Stauräumen zur Verfügung?



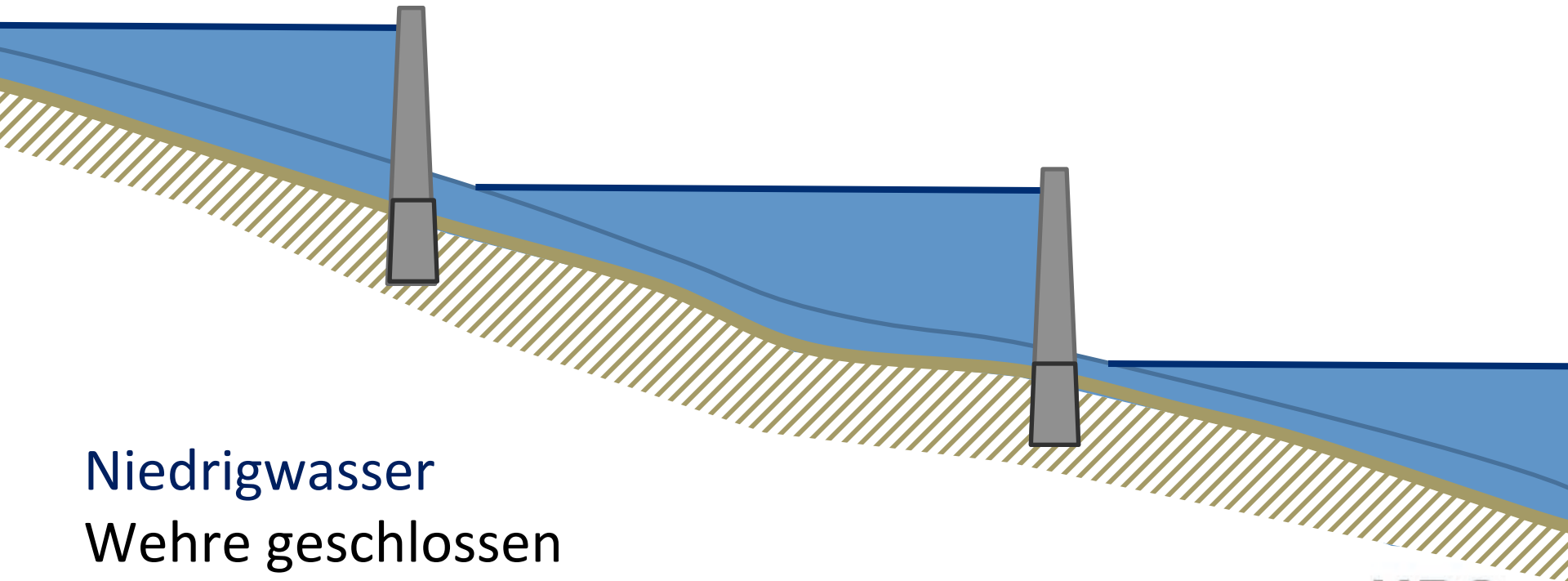
Hochwasser
Wehre geöffnet

Welcher Rückhalteraum steht in den Stauräumen zur Verfügung?



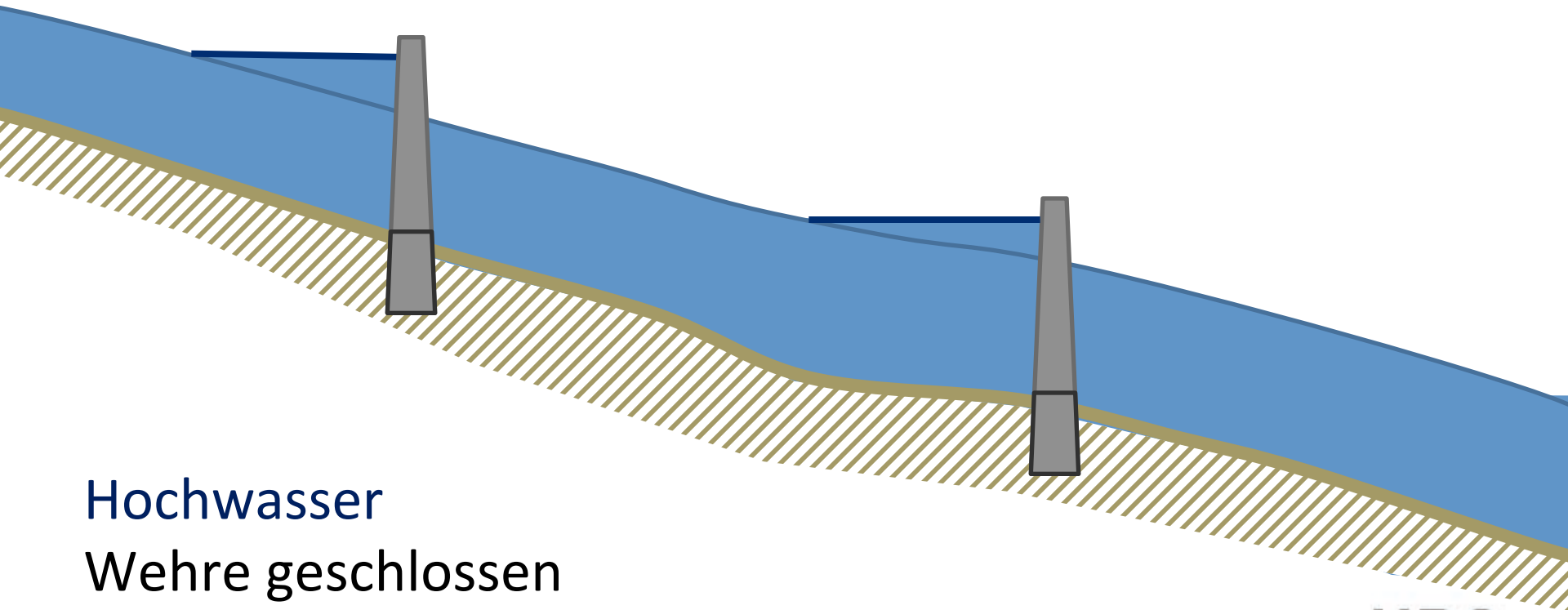
extremes Hochwasser
Wehre geöffnet

Welcher Rückhalteraum steht in den Stauräumen zur Verfügung?



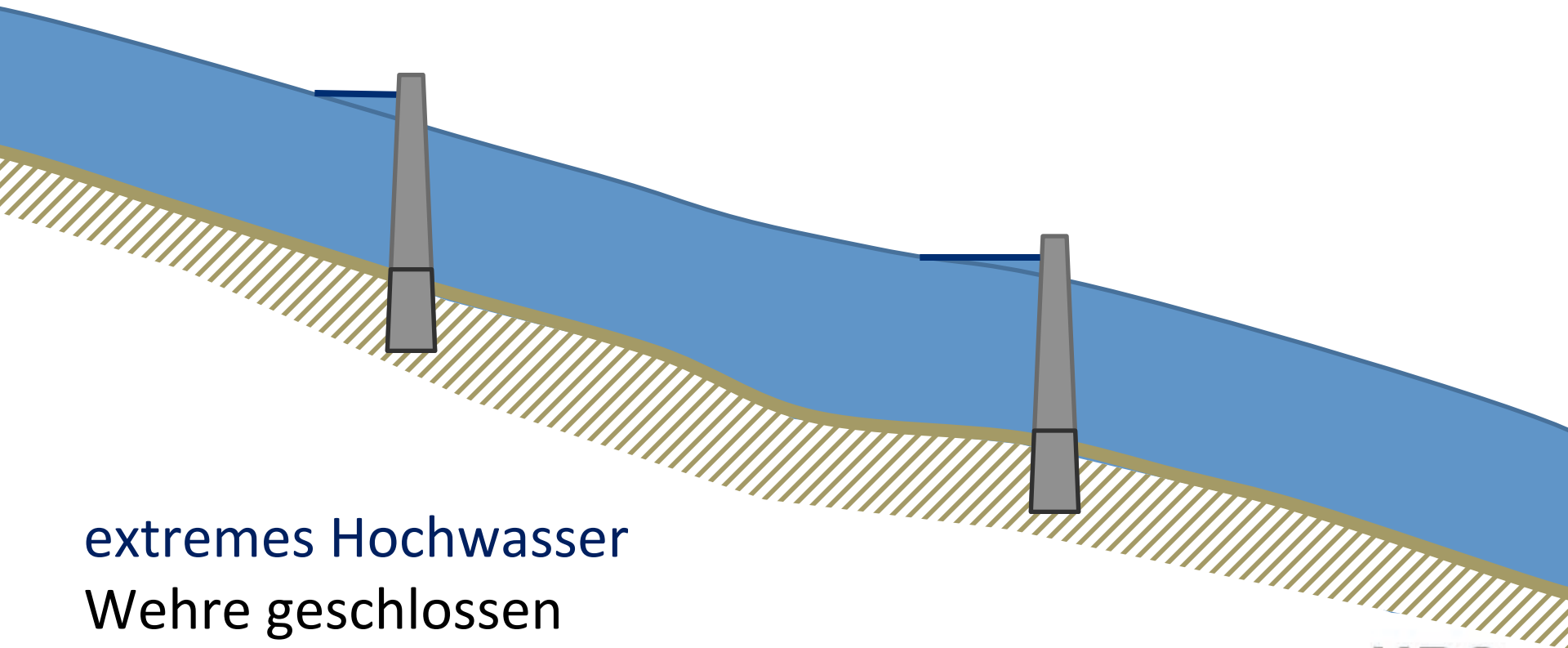
Niedrigwasser
Wehre geschlossen

Welcher Rückhalteraum steht in den Stauräumen zur Verfügung?



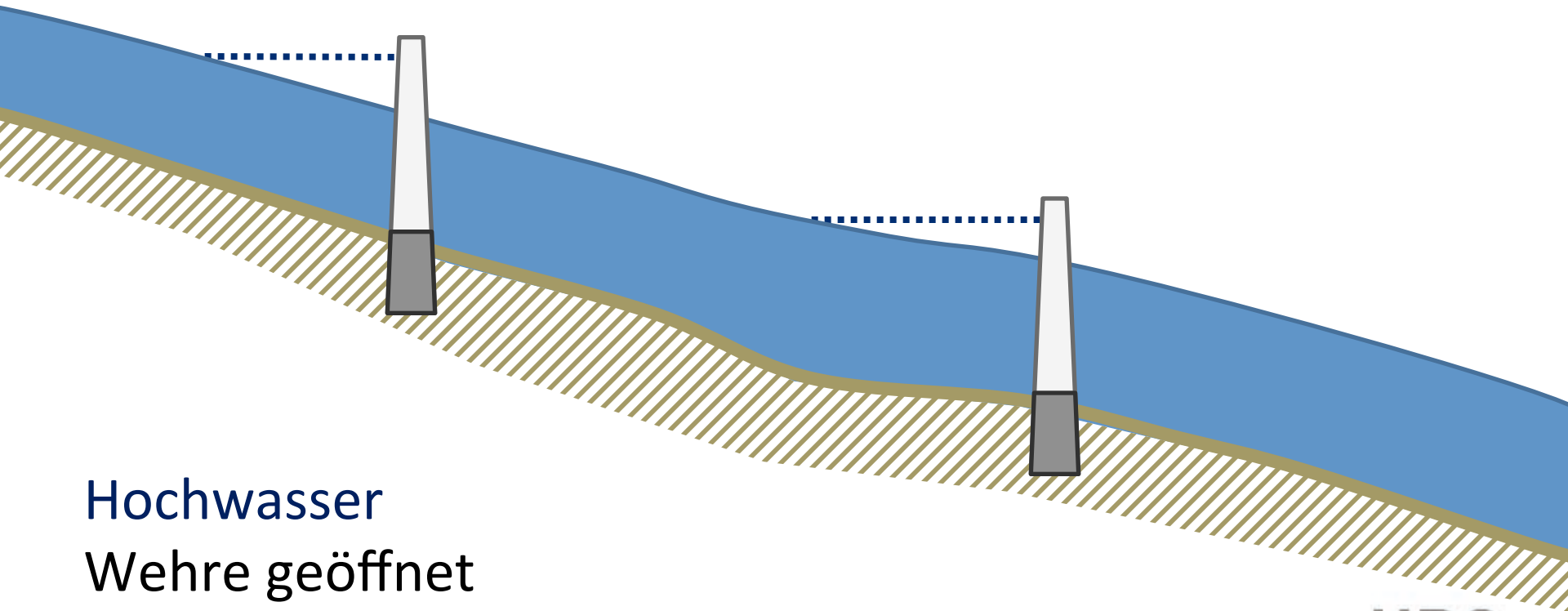
Hochwasser
Wehre geschlossen

Welcher Rückhalteraum steht in den Stauräumen zur Verfügung?



extremes Hochwasser
Wehre geschlossen

Welcher Rückhalteraum steht in den Stauräumen zur Verfügung?



Hochwasser
Wehre geöffnet

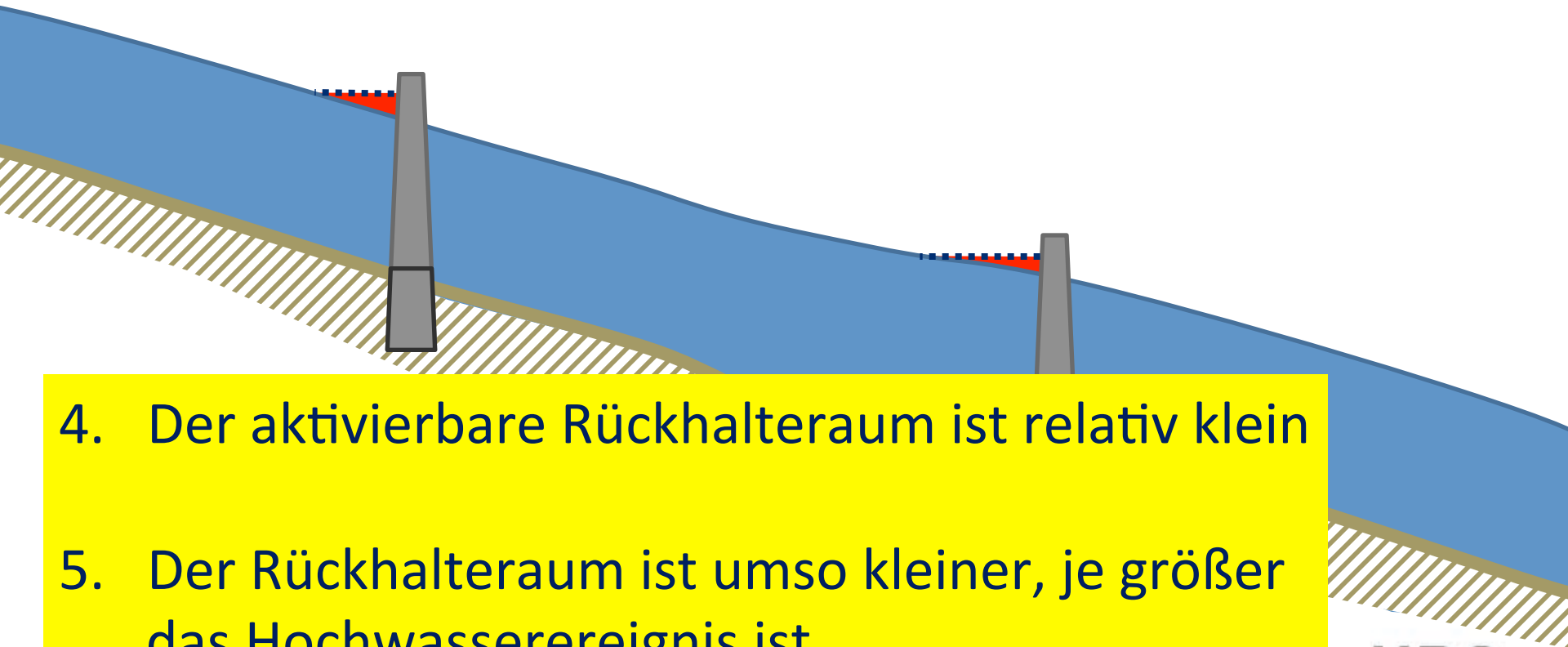
Welcher Rückhalteraum steht in den Stauräumen zur Verfügung?

theoretischer Rückhalteraum



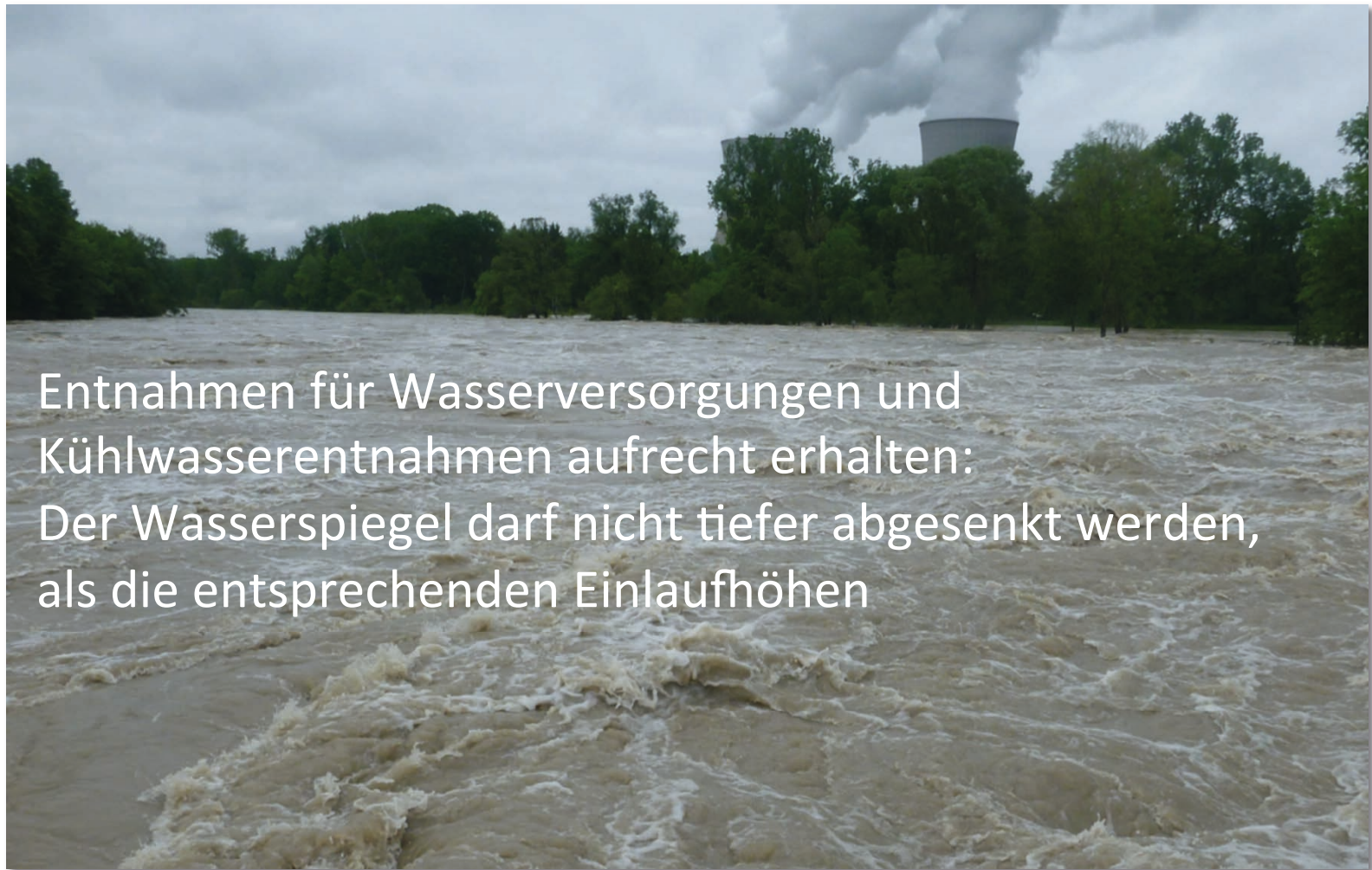
Welcher Rückhalteraum steht in den Stauräumen zur Verfügung?

theoretischer Rückhalteraum



4. Der aktivierbare Rückhalteraum ist relativ klein
5. Der Rückhalteraum ist umso kleiner, je größer das Hochwasserereignis ist

Zusätzliche Randbedingungen für den Betrieb



Entnahmen für Wasserversorgungen und
Kühlwasserentnahmen aufrecht erhalten:
Der Wasserspiegel darf nicht tiefer abgesenkt werden,
als die entsprechenden Einlaufhöhen

Bildquelle: BEW

Zusätzliche Randbedingungen für den Betrieb



- Absenkgeschwindigkeit wird begrenzt durch:
- Böschungstabilität im Stauration
 - erzeugte „Vorab-Welle“ im Unterlauf

Bildquelle: BEW

Welchen Einfluss haben Sedimente in den Stauräumen?

theoretischer Rückhalteraum

Sedimente am Grund

6. Sedimente am Grund der Stauseen haben keine Auswirkungen auf den Hochwasser-Rückhalteraum

Welchen Einfluss haben Sedimente in den Stauräumen?

theoretischer Rückhalteraum

Damm

Sedimente
im Uferbereich



Bildquelle: BEW

7. Sedimente im Uferbereich könnten Auswirkungen auf den Hochwasser-Rückhalteraum haben

Räumung von Verlandungen



Bildquelle: BEW

Ökologischer Wert der Flachwasserzonen
Bereiche für die Entwicklung von
Gewässerstrukturen: Ziele und
Möglichkeiten verschiedener Interessen
abgleichen, wenn diese Bereiche auch für
den Hochwasserschutz relevant werden.

Optimierung des Hochwasserschutzes durch Anpassung der Staustufensteuerung?



Bildquelle: Eurocopter

Optimierung des Hochwasserschutzes durch Anpassung der Staustufensteuerung?

1. Staustufen können für die wirksame Reduzierung von Hochwasserabflüssen nur einen sehr kleinen Beitrag leisten.
2. Wie groß bzw. klein dieser genau ist (im Hinblick auf eine mögliche Reduzierung von anderen Maßnahmen) muss im weiteren Planungsprozess ermittelt werden.
3. Je größer das Hochwasserereignis ist, umso kleiner ist das Hochwasser-Rückhaltevolumen an Staustufen.
4. Durch die Stromerzeugung gibt es keine Einschränkungen für den Hochwasserrückhalt
5. Die Möglichkeiten, durch Vorabsenkungen vor Hochwasserereignissen Rückhalteräume frei zu bekommen, sind durch verschiedene Randbedingungen eingeschränkt (z. B. Trinkwasser- u. Kühlwasserentnahmen, „Vorab-Welle“).
6. Ob die durch Vorabsenkung gewonnenen Rückhalteräume durch Verlandungen im Uferbereich maßgeblich reduziert werden, ist noch zu prüfen.
7. Sollte sich eine Räumung von Verlandungen im Uferbereich als zielführend und nötig erweisen, ist sie mit anderen Zielen wie der ökologischen Entwicklung der Stauräume abzugleichen.

Bildquelle: Eurocopter