

# Schiffsschleusen und Fischwanderungen – Erfahrungen aus Deutschland

U. Dumont, Fachveranstaltung BMVBS, Bonn, 4.12.2009



# Hintergrund

## ▷ Projekte & Studien:

- ▶ Durchgängigkeit (flussauf- & flussabwärts)
- ▶ Wasserkraftanlagen
- ▶ Wasserkraft als erneuerbare Energie, Potenzial, EEG
- ▶ Strategien (ökolog. Gewässerentwicklung & Nutzung)

## ▷ F & E

- ▶ Fischwege
- ▶ Fischschutz
- ▶ Fischpopulationen & Durchgängigkeit in Gewässersystemen

## ▷ Fachausschüsse DVWK/DWA, BWK

## ▷ Publikationen

- ▶ Handbuch Querbauwerke



[www.floecksmuehle.com](http://www.floecksmuehle.com)

- ▶ Anforderungen an Fischaufstiegsanlagen (FAA)
  - ▷ Aktueller Stand der Diskussion / DWA Ausschuss → *Gelbdruck 2/2010*
- ▶ Allgemeine Bewertung der Eignung von Schiffsschleusen als FAA
- ▶ Untersuchungen zur Funktionsfähigkeit an drei Standorten
  - ▷ 1996/97 in Zusammenarbeit mit Institut für angewandte Ökologie
- ▶ Schlussfolgerungen

# Anforderungen an Fischaufstiegsanlagen

---

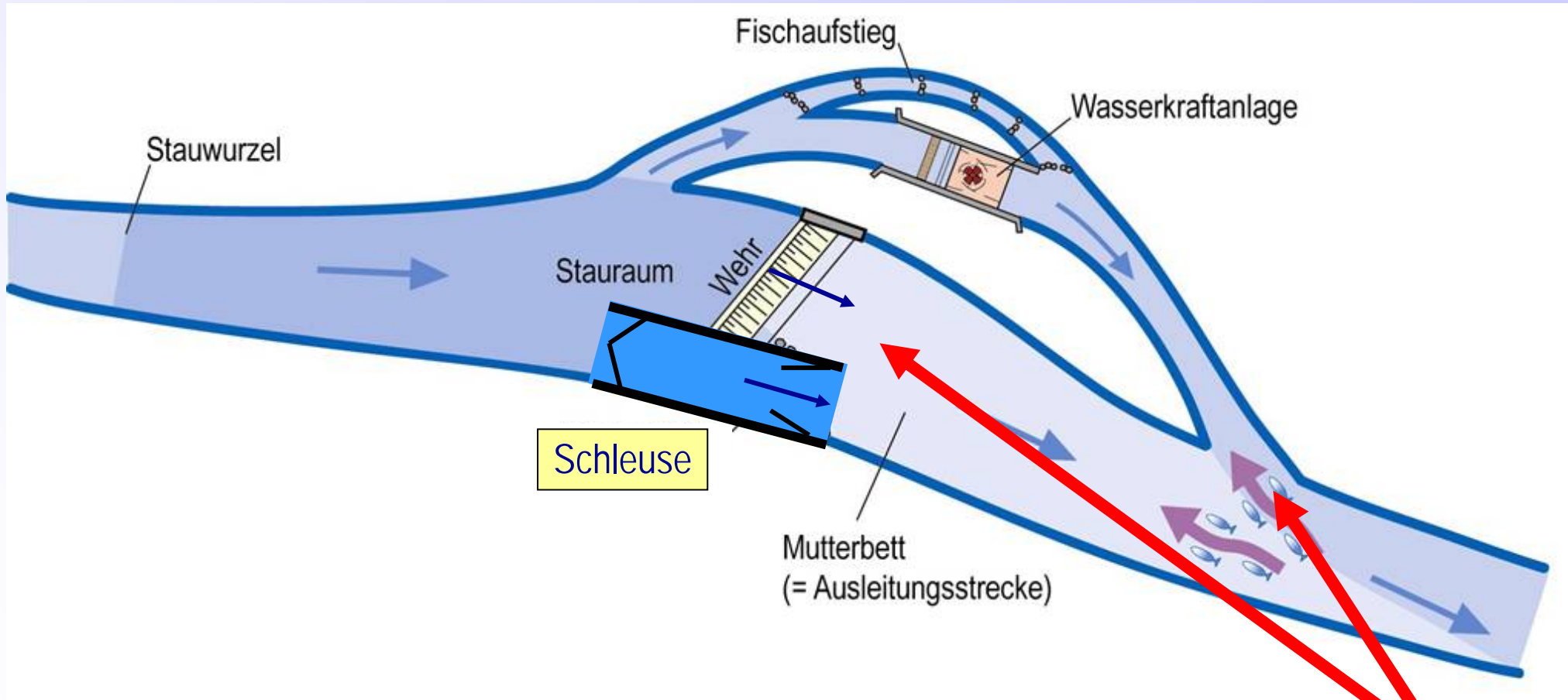
- ▶ Angemessene Größe der FAA im Verhältnis zum Gewässer
  - ▷ Große und mittlere Gewässer:  $Q_{\text{FAA}} = 1$  bis 5% des konkurrierenden  $Q$
- ▶ Auffindbarkeit → *Großräumige Anordnung zur Hauptsströmung*
- ▶ Passierbarkeit
- ▶ Betriebsbereich: Q30 bis Q330 (bzw. W30 bis W330)
- ▶ Möglichst kontinuierlicher Betrieb

# Anforderungen an Fischaufstiegsanlagen ... *in Bezug auf Schleusen*

- ▶ Angemessene Größe der FAA im Verhältnis zum Gewässer
  - ▷ Große und mittlere Gewässer:  $Q_{\text{FAA}} = 1$  bis 5% des konkurrierenden  $Q$
- ▶ Auffindbarkeit → *Großräumige Anordnung zur Hauptsströmung*
- ▶ Passierbarkeit
- ▶ Betriebsbereich:  $Q_{30}$  bis  $Q_{330}$  (bzw.  $W_{30}$  bis  $W_{330}$ )
- ▶ Möglichst kontinuierlicher Betrieb



# Großräumige Anordnung der Baugruppen an einer Staustufe



- Fische folgen primär der Hauptströmung

Konkurrenzströmung

# Beispiel: Ems in Rheine





# Kleinräumige Anordnung: Anschluss an Hauptströmung





# Einstieg am Wehr, keine Sackgasse





# Einstieg am Wehr, keine Sackgasse





# Einstieg unmittelbar am Querbauwerk mit gerichteter Leitströmung



Umgehungsgerinne Beckinghausen

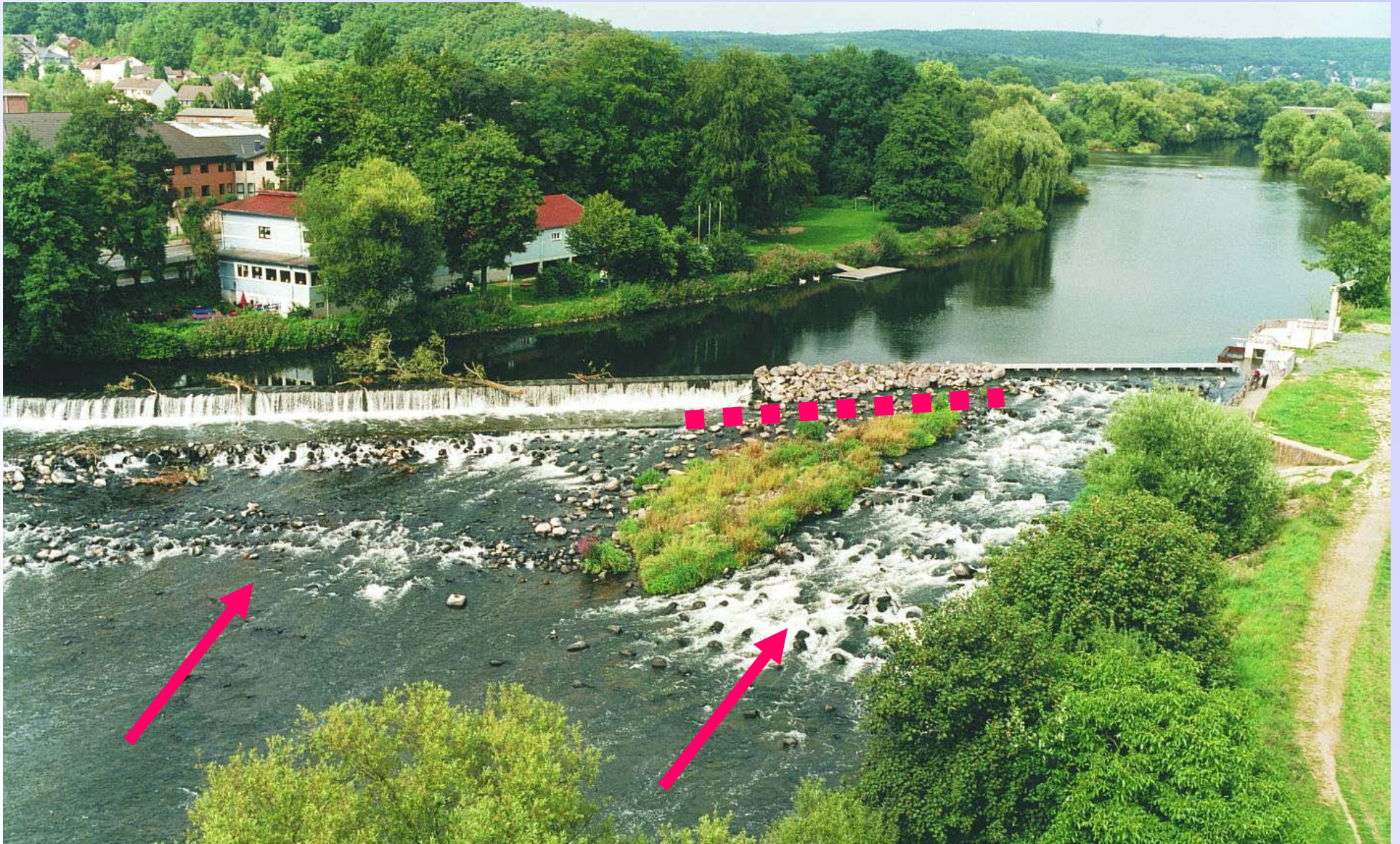


# Eingeschränkte Auffindbarkeit (abhängig vom Abfluss)





# Nachrüstung der seitlichen Anrampung mit Vertical Slot Pass



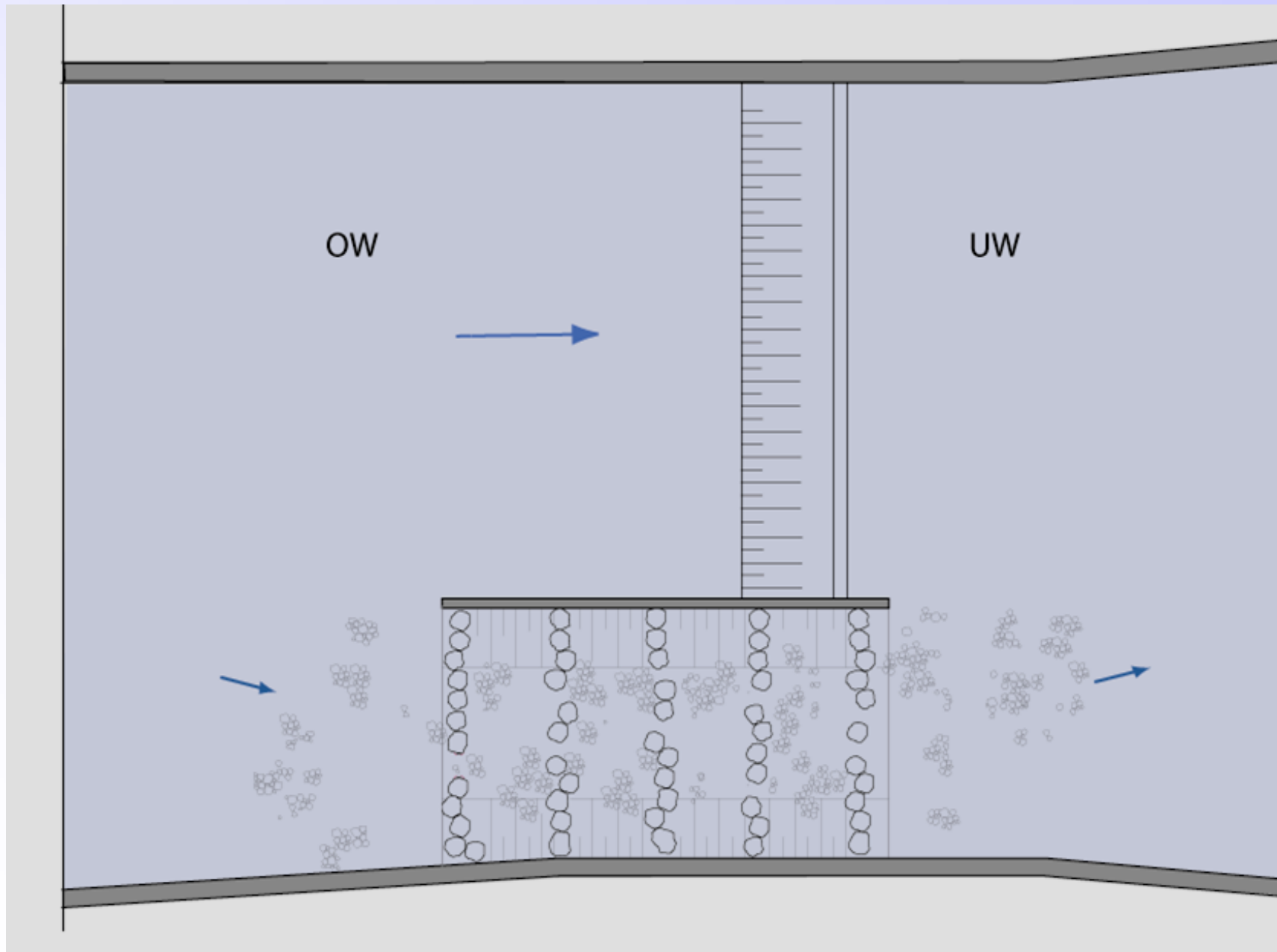


# Zusätzlicher Vertical Slot Pass in der seitlichen Anrampung





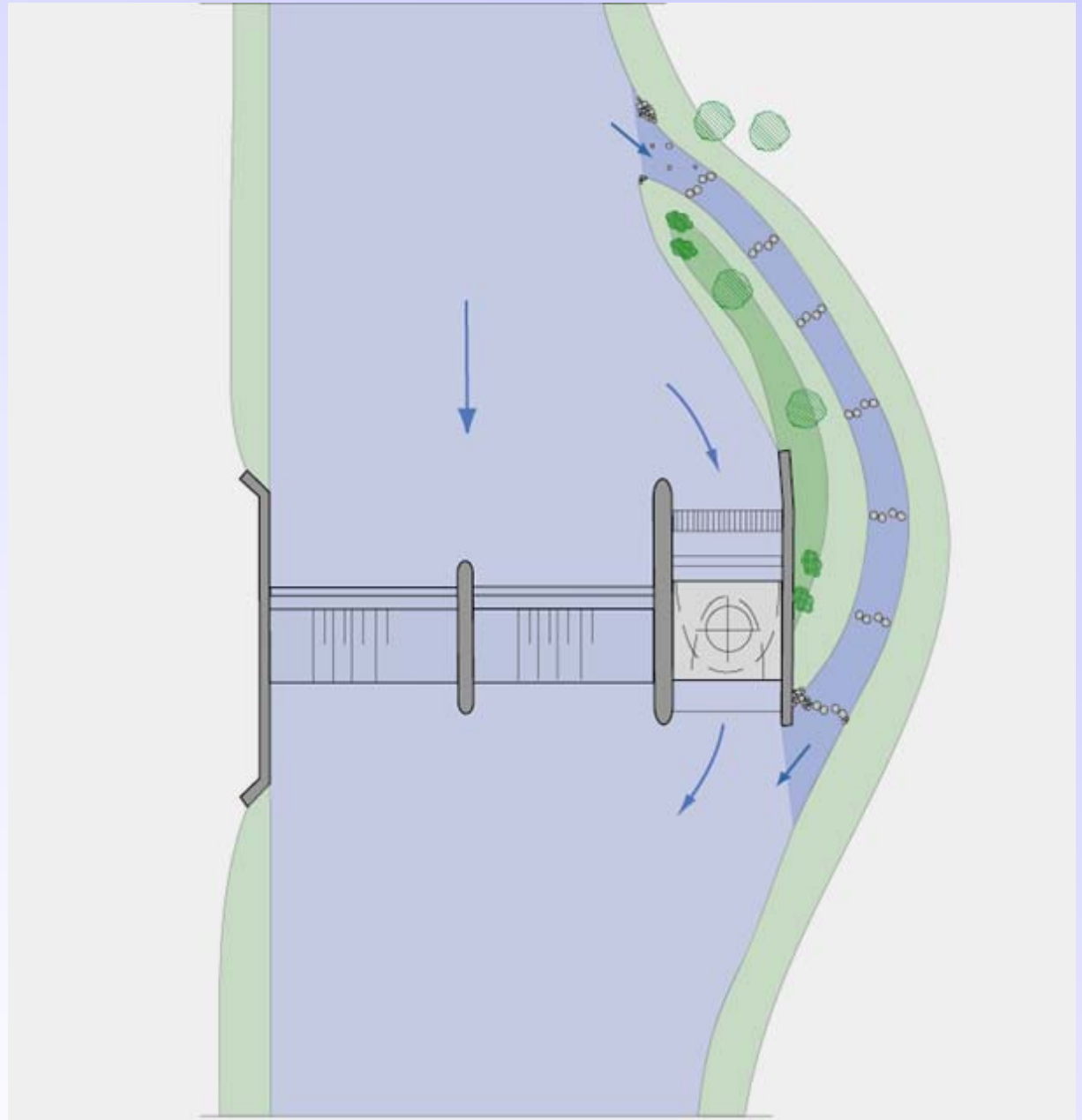
# Aktuelle Anordnung von Rampen



# Vermeidung der Sackgassenwirkung



# Nutzung der Leitströmung der Turbine

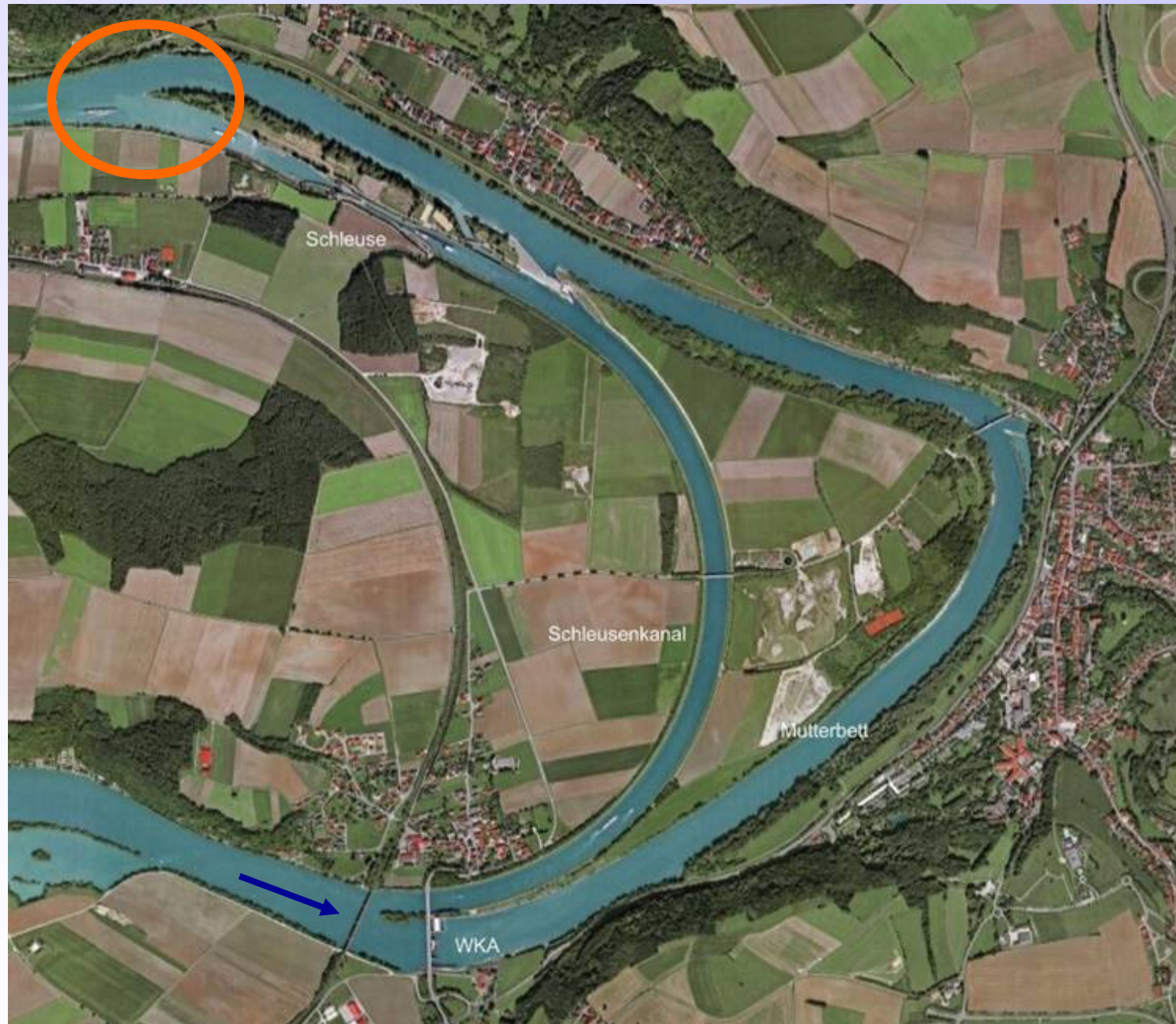




# Einstieg FAA Klinkelsche Mühle

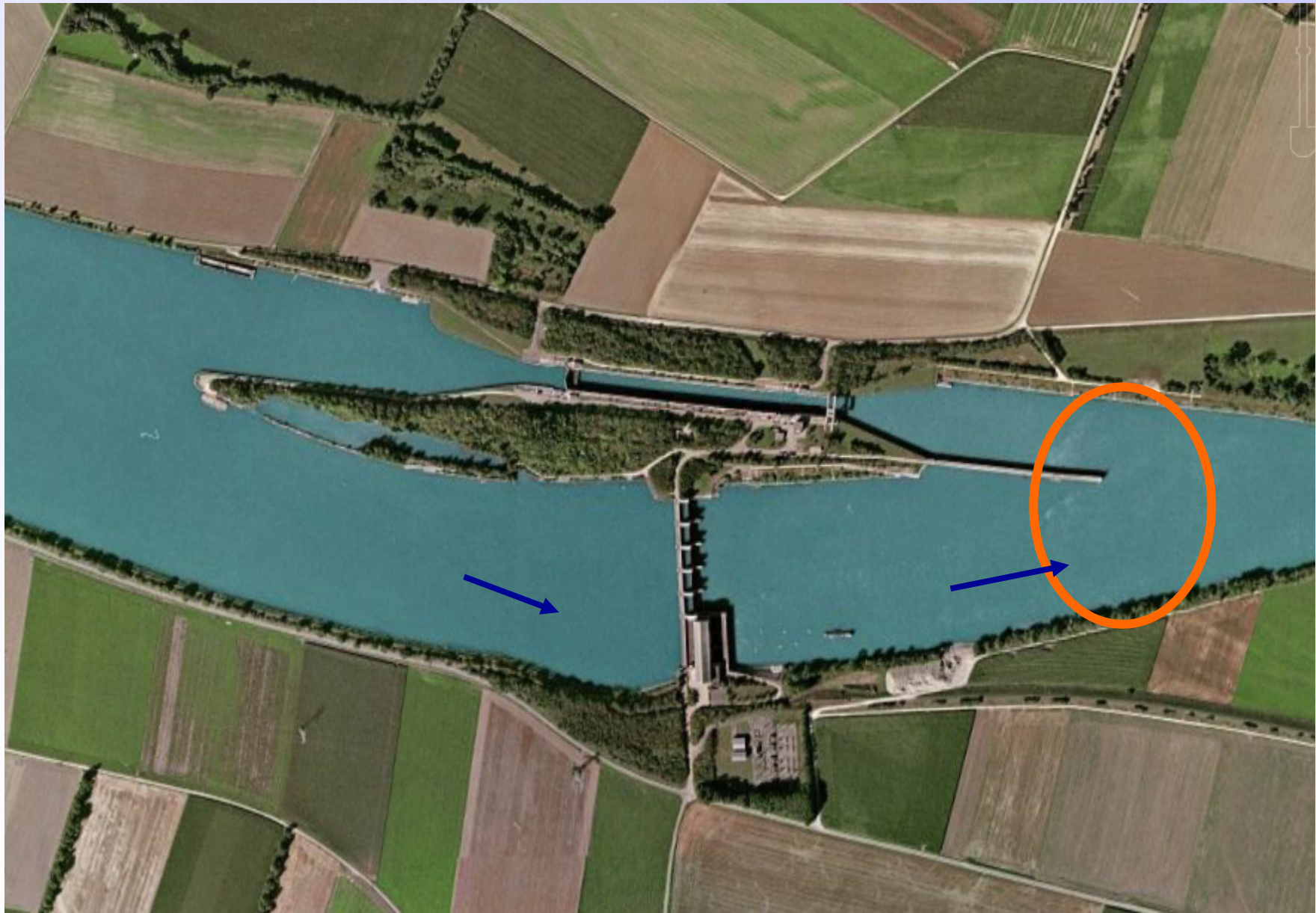


# Donau: Bad Abach



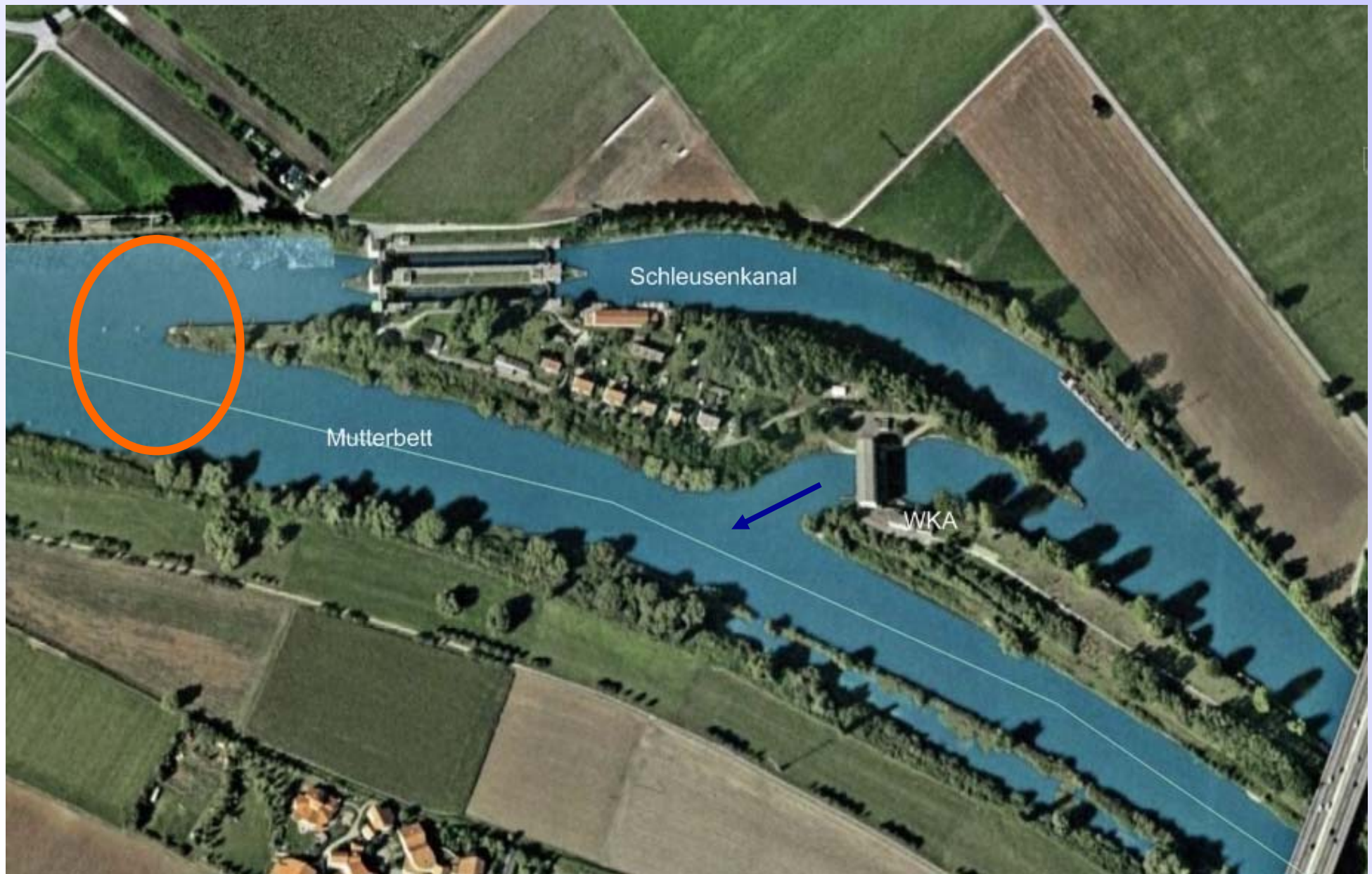


# Donau: Geisling





# Neckar: Schwabenheim







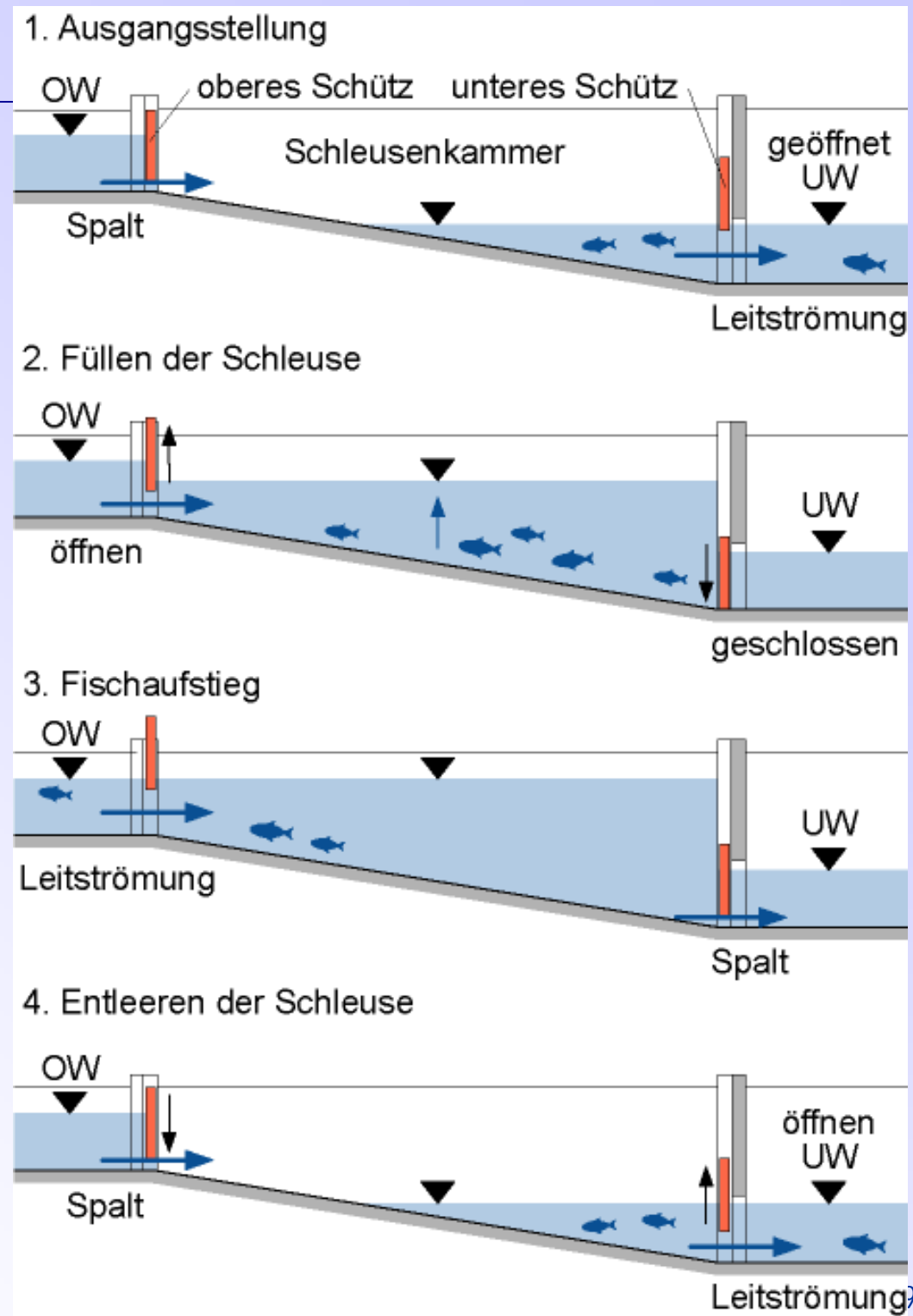
- ▶ Ausreichender Wanderkorridor (Beckenabmessungen, Schlitzweiten)
- ▶ Angemessene Geschwindigkeiten
- ▶ Begrenzter Leistungseintrag in Wasserkörper
- ▶ Kontinuierlicher Betrieb



- ▶ Ausreichender Wanderkorridor (Beckenabmessungen, Schlitzweiten)
- ▶ Angemessene Geschwindigkeiten
- ▶ Begrenzter Leistungseintrag in Wasserkörper
- ▶ Kontinuierlicher Betrieb

# Fischschleusen

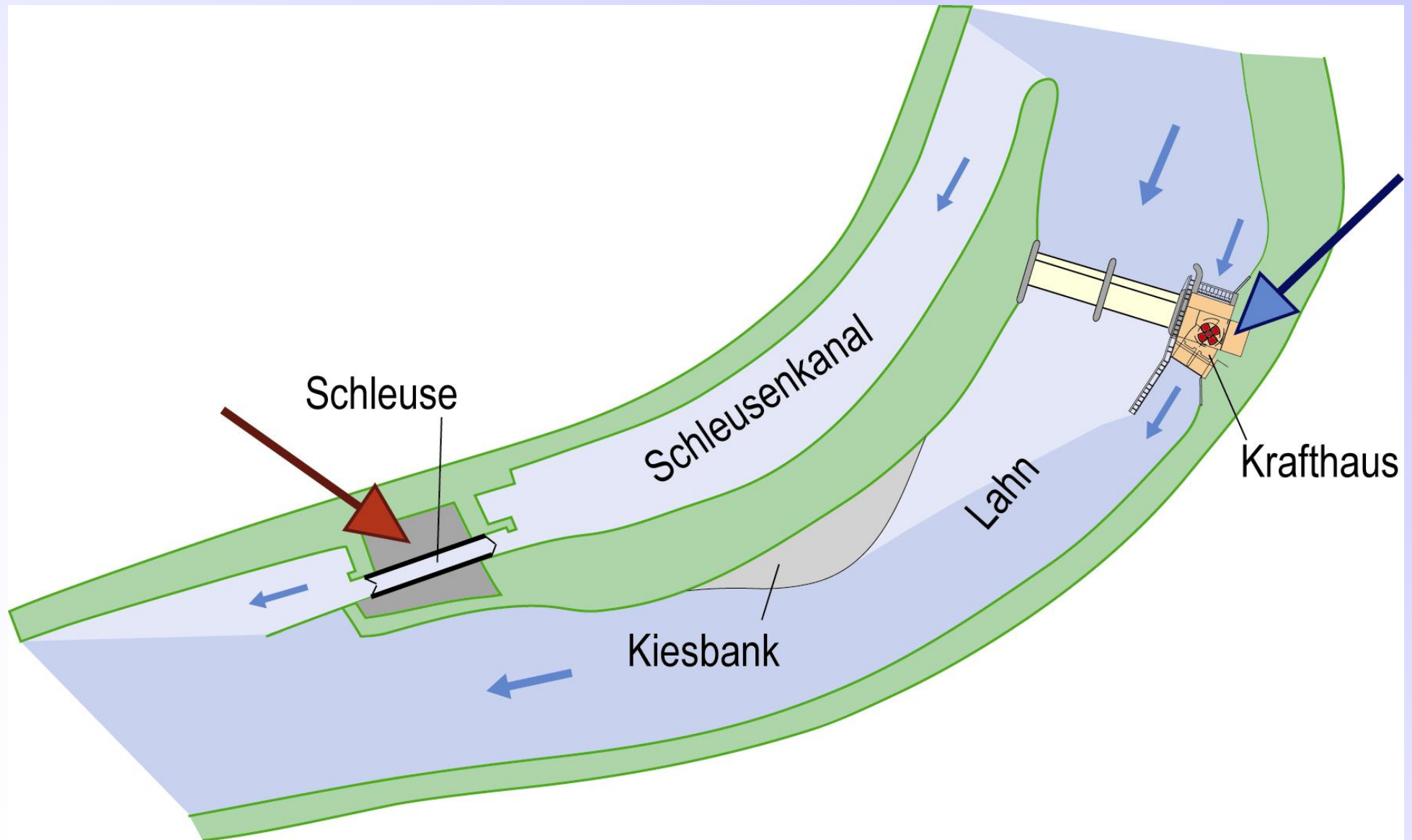
- ▶ „Fischfreundliche“ Funktion nur bei gesonderten Bauwerken bzw. Leerschleusungen
- ▶ Intermittierender Betrieb
- ▶ Schiffsverkehr gilt als wesentliche Beeinträchtigung der Fischwanderung (DWA 2009/2010)





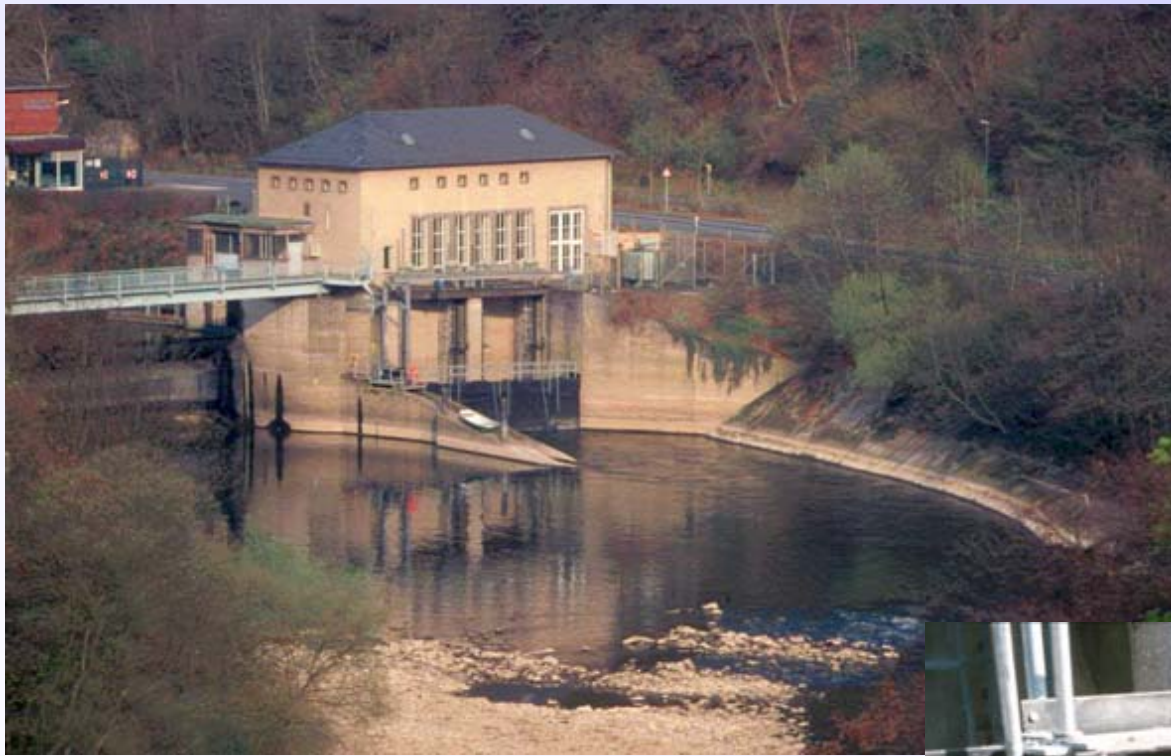
# Untersuchung zur Durchgängigkeit an WKA & Schleuse Lahnstein







# Aufstiegs Galerie am Kraftwerk Lahnstein



▶  $MQ = \text{ca. } 50 \text{ m}^3/\text{s}$

▶  $Qa = 45 \text{ m}^3/\text{s}$



# Aufstiegs Galerie mit 3 Reusen am Kraftwerk





# Standort Lahnstein: Reuse am Obertor



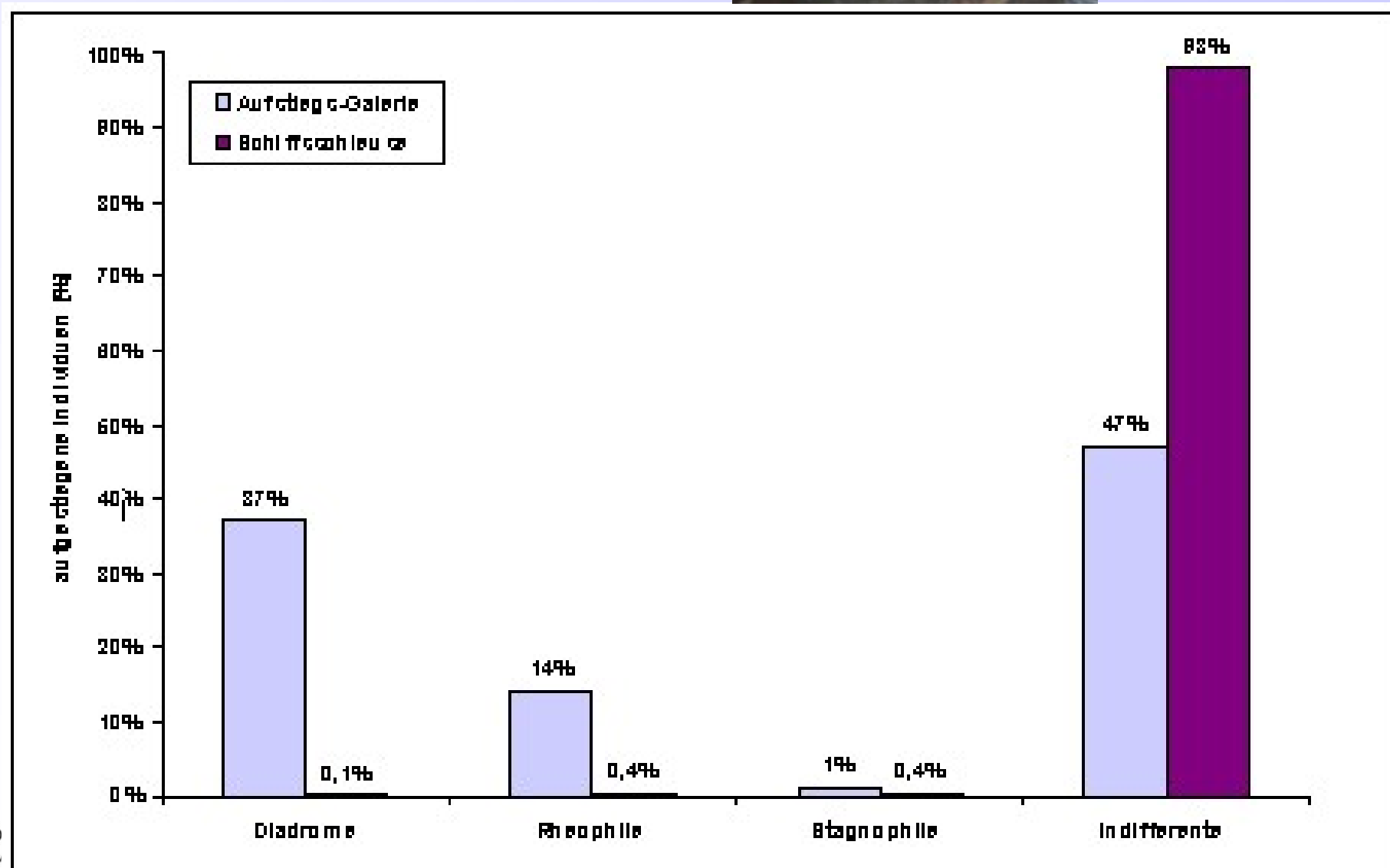


- ▶ Zeitgleiche Untersuchung an WKA und Schleuse
- ▶ An WKA: drei Leerungen der Reuse pro Tag (6, 18 & 22 h)
- ▶ An Schleuse: zwei Leerungen pro Tag (6 & 18 h)
- ▶ Nachts: Leerschleusung
- ▶ Leitströmung im Schleusenkanal: ca.  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $v \leq 0,2 \text{ m/s}$



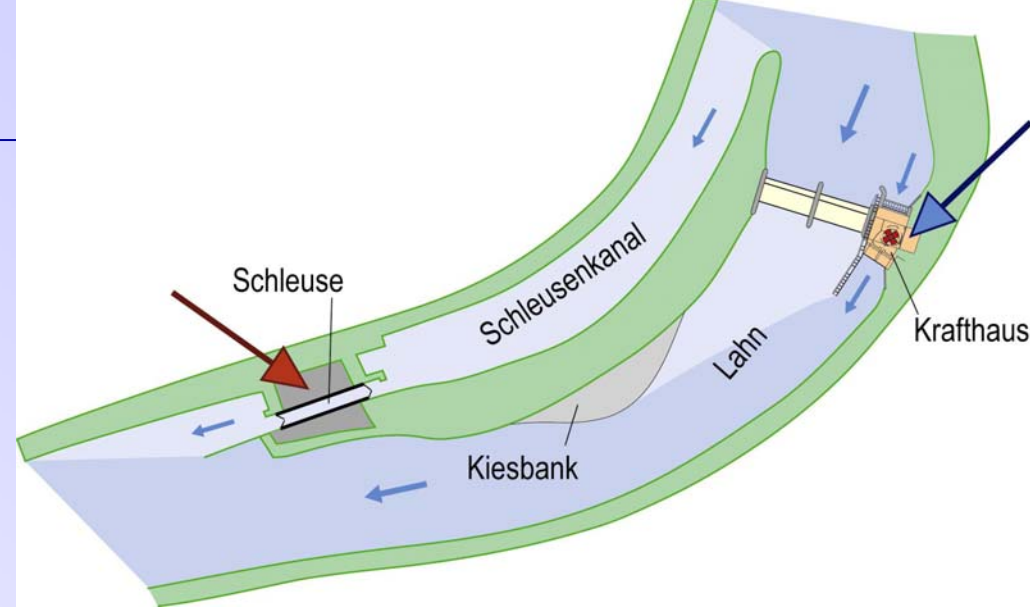
# Standort Lahnstein: Fangergebnisse

- ▷ WKA: 17.000
- ▷ Schleuse: 15.000



# Standort Lahnstein: Bewertung

- ▶ Fangergebnisse an WKA und Schleuse zahlenmäßig ähnlich
- ▶ Zu beachten:
  - ▷ An der WKA kein Sohlenanschluss
  - ▷ Leitströmung an WKA unzureichend (hohe Turbulenz, Rückströmungen)
  - ▷ Leitströmung an Schleuse gering
- ▶ Auf FAA an WKA kann nicht verzichtet werden
- ▶ Leerschleusungen wichtige Ergänzung
  - ▷ Verbesserung Leitströmung sinnvoll (  $> Q$ , Untertor auf Spalt stellen)





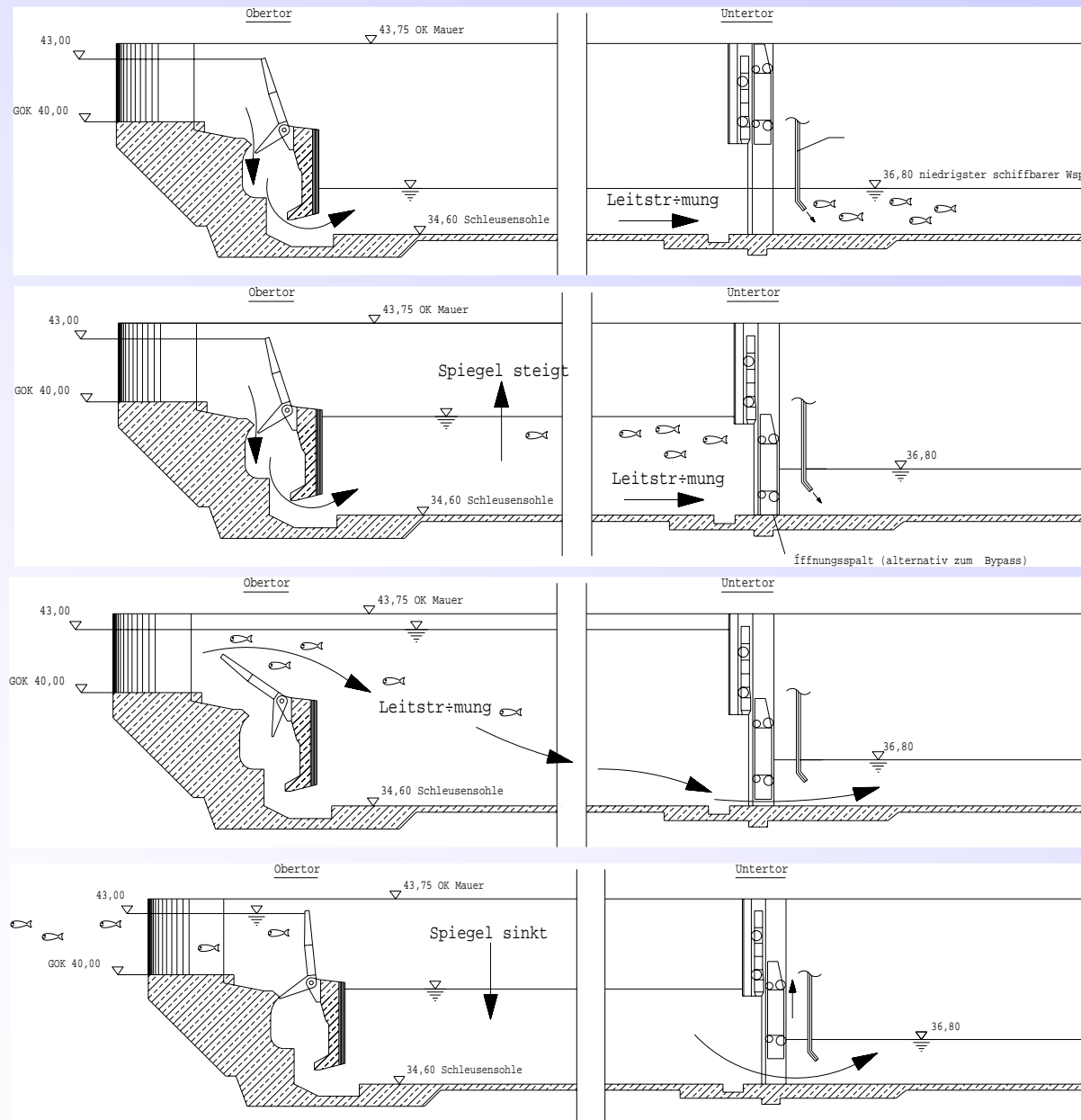
# Untersuchung der Schleusen Kettwig & Baldeney (Ruhr)



- ▶ Untersuchung im Auftrag des StUA Duisburg
- ▶ Fragestellung: Schleusen temporär oder ergänzend als FAA nutzbar ?
  - ▷ Durch Leerschleusungen !
- ▶ Erforderliche Leitströmung ( $v \geq 0,3 \text{ m/s}$ ):  $Q = 2,4 - 3,6 \text{ m}^3/\text{s}$
- ▶ Ausbaudurchfluss WKA:  $Q_a = 140 \text{ m}^3/\text{s}$



# Baldeney: Betrieb als Fischschleuse



# Ergebnisse an den Staustufen Kettwig und Baldeney

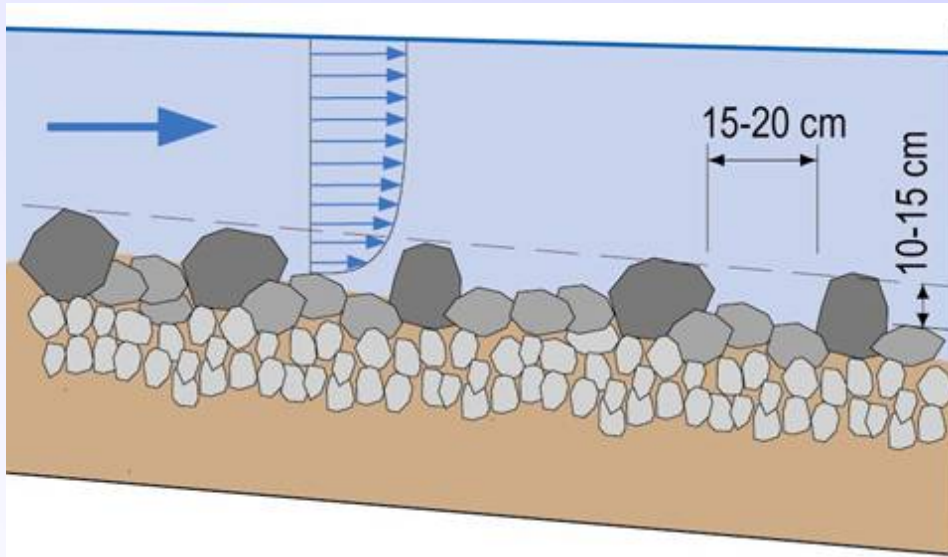
---

- ▶ Methode: E-Befischung unterhalb und in Schleusenkammer
  - ▷ Messung in Schleuse sehr schwierig
  - ▷ Kurze Zeiträume (3 Tage im Juni / Juli)
  
- ▶ Kettwig (Schleuse links, WKA rechts)
  - ▷ Am 10.6.: 361 Fische unterhalb Wehr & Schleuse erfasst, 12 Arten
  - ▷ Rheophile Arten kaum vertreten
  
- ▶ Baldeney (Schleuse und WKA rechts)
  - ▷ Am 10.6.: 217 Fische unterhalb WKA, Wehr & Schleuse
  - ▷ Rheophile Arten: unterhalb WKA und teilgeöffnetem Wehrfeld



- ▶ Anordnung beider Schleuse für Fischeaufstieg ungünstig
  - ▷ Kettwig: gegenüberliegendes Ufer zur WKA
  - ▷ Baldeney: u.a. lange Trennwand im UW
- ▶ Leitströmung müsste ähnlich wie WKA sein (!)
- ▶ An diesen Standorten sind die Schleusen nicht als FAA nutzbar

# Defizite von Schleusen gegenüber Fischaufstiegsanlagen



- ▶ Raue Sohle wichtig für Kleinfische und Wirbellosen



# Eintrittsschleuse eines Fischaufzugs

- ▶ Leitströmung ausreichend
- ▶ Leistungsdichte muss begrenzt werden
- ▶ Hoher Aufwand, um negative Wirkungen des intermittierenden Betriebs zu vermindern



- ▶ Kein regulärer Fischeaufstieg durch Schiffsschleusen während Schiffsverkehr
- ▶ Nächtliche Leerschleusungen nutzen
- ▶ Großräumige Auffindbarkeit hängt von Anordnung im Gewässer ab
  - ▷ Unterschiedliche Einschätzung für Lahnstein und Baldeney / Kettwig
- ▶ Leitströmung i.d.R. unzureichend
- ▶ Intermittierender Betrieb für bestimmte Fischarten problematisch
- ▶ Strukturen im Wanderkorridor naturfern (Sohle !)

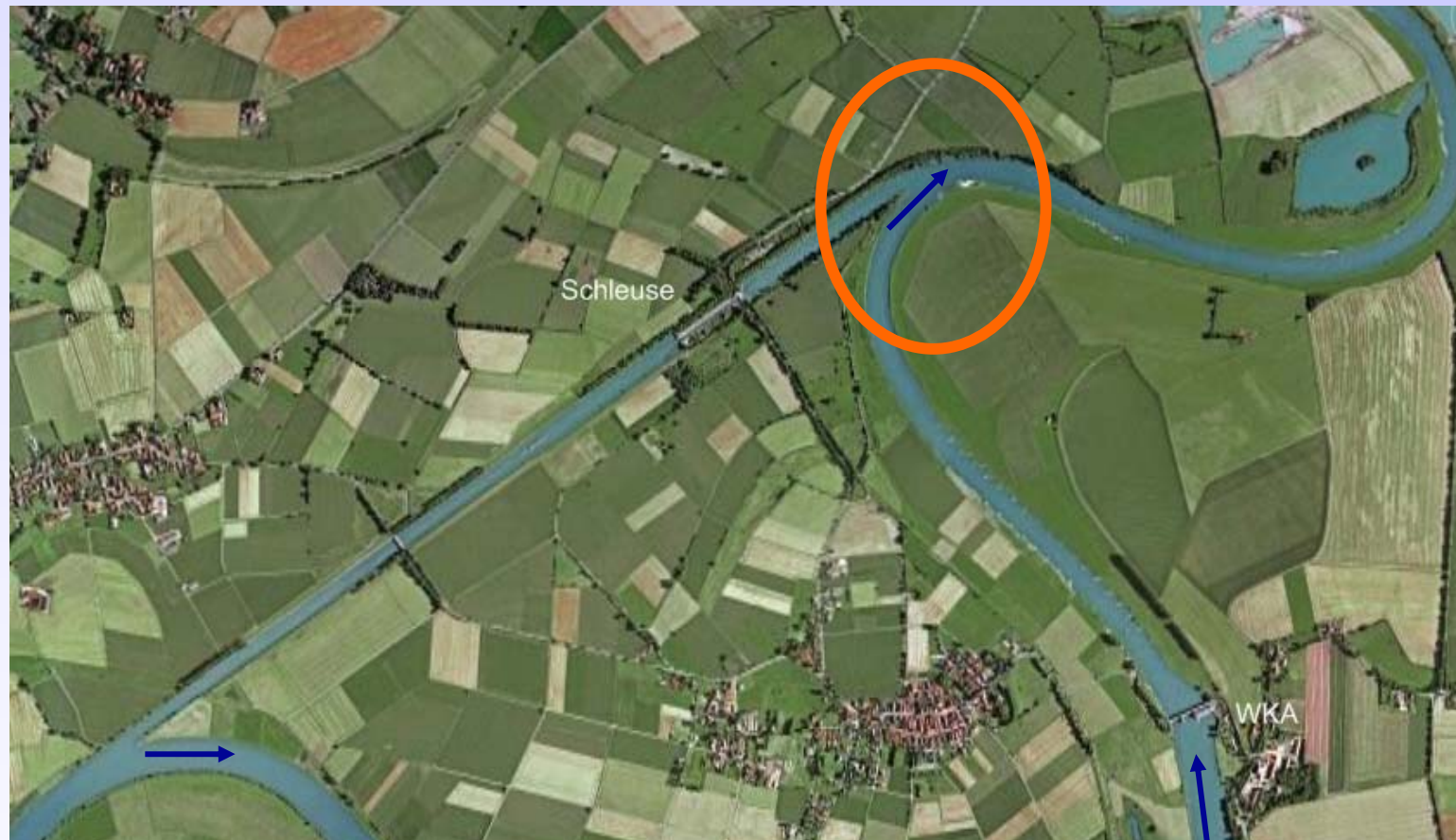


# Beispiel: Schlüsselburg / Weser





# Beispiel: Schlüsselburg / Weser



- ▶ Leerschleusungen können bei geeigneter Anordnung der Schleuse eine wirksame Ergänzung zur FAA an der WKA sein
- ▶ Intensive Untersuchungen der Strömungsverhältnisse und des lokalen Fischverhaltens erforderlich