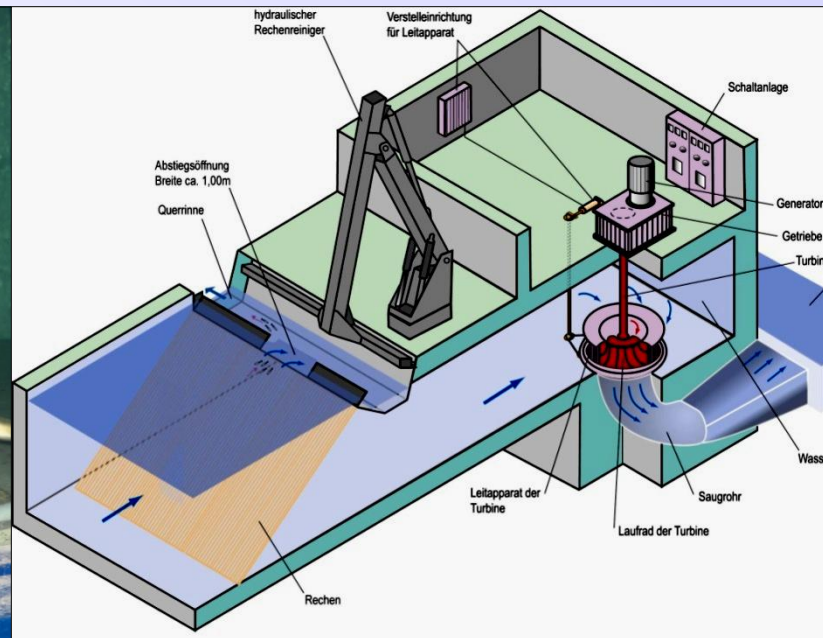


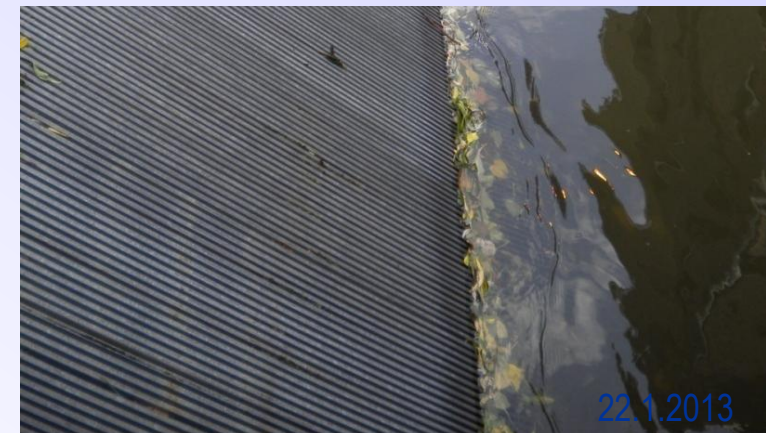
Technische Maßnahmen für den Fischschutz und den Fischabstieg

Dipl. Ing. Ulrich Dumont, 23.1.2013



Fischschutz- und Abstiegsanlagen

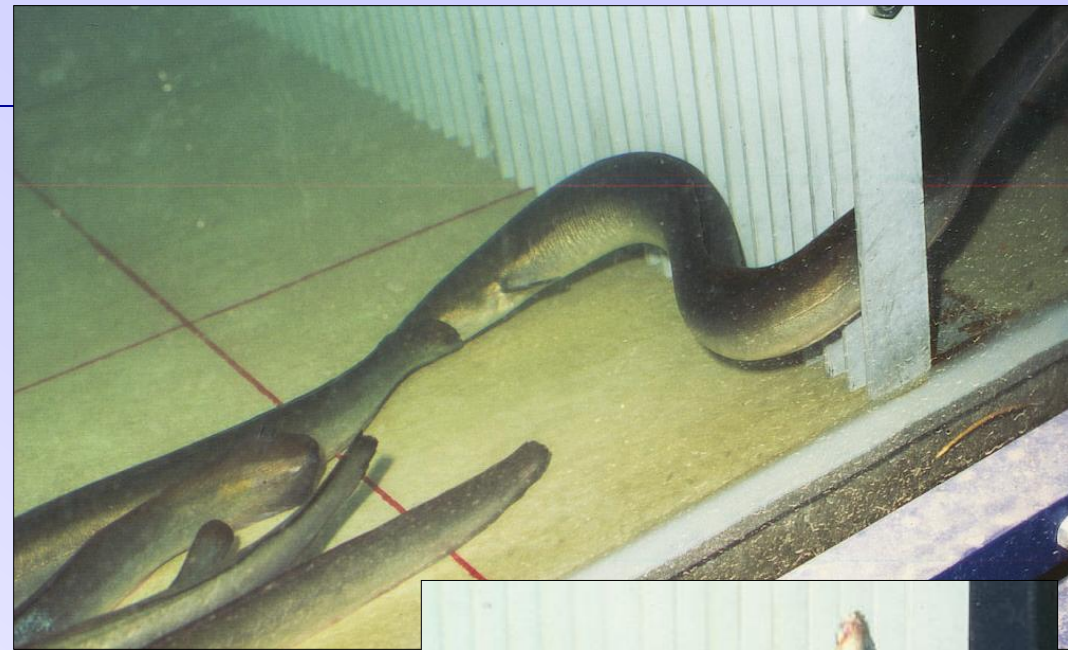
- ▶ Schädigung von Fischen gut dokumentiert
 - abhängig von Turbinen/ -Pumpentyp und –größe
 - Einlaufrechen
 - Passage von Wehren etc.
- ▶ *Modifizierte Nutzungsanlagen*
- ▶ *Verhaltensbarrieren sind nicht effizient*
- ▶ *Mechanische Barrieren*



Relevante Parameter

▶ Lichte Weite

- ▷ Definition von Zielarten

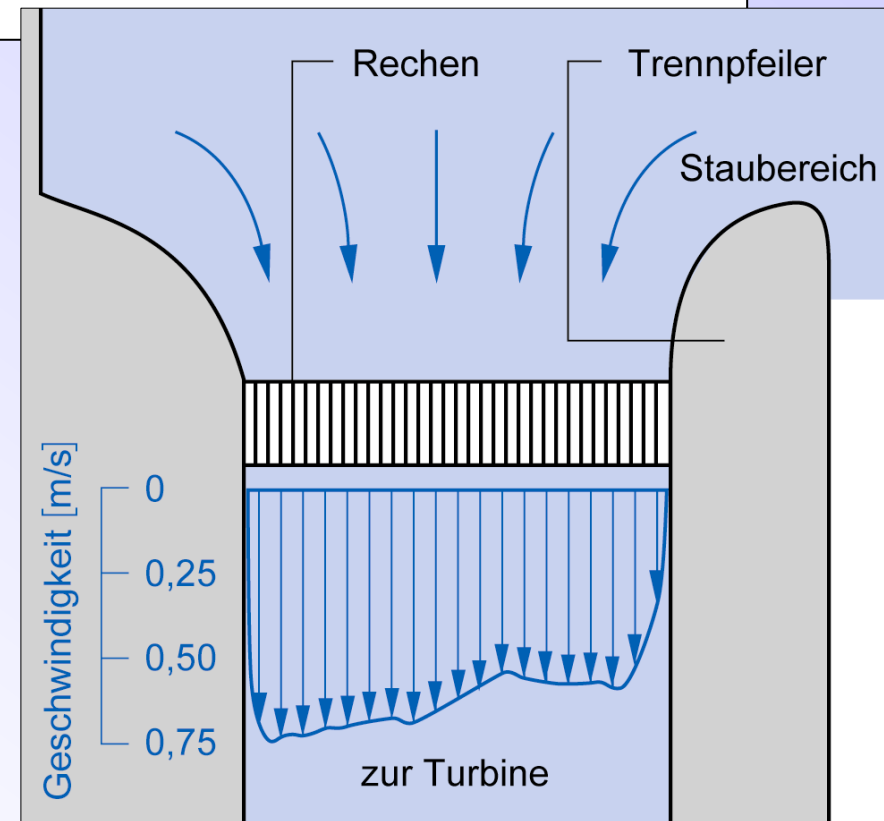
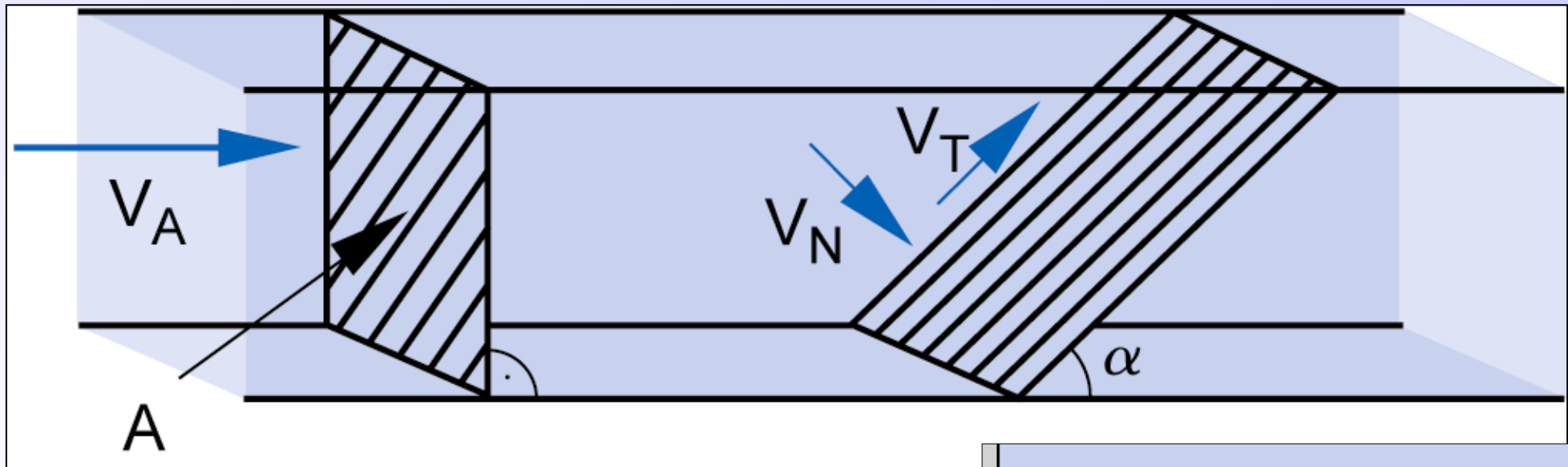


▶ Geschwindigkeitsfeld vor Barriere

- ▷ Anströmgeschwindigkeit
- ▷ Normalgeschwindigkeit
- ▷ Tangentialgeschwindigkeit
- ▷ Wirkung auf Zielarten



Anström-, Normal- und Tangentialgeschwindigkeit an Barrieren



Bemessungswerte von mechanischen Barrieren für diadrome Arten



- ▶ Lachs-Smolt: $d_R \leq 10 \text{ mm}$
- ▶ Blankaal: $d_R \leq 15 \text{ mm}$
- ▶ Anströmgeschwindigkeit
 $v_A \leq 0,5 \text{ m/s}$

Bautypen mechanischer Barrieren

- ▶ Stationäre Abschirmungen
 - ▷ Stabrechen (horizontal / vertikal)
 - ▷ Lochbleche
 - ▷ Siebe

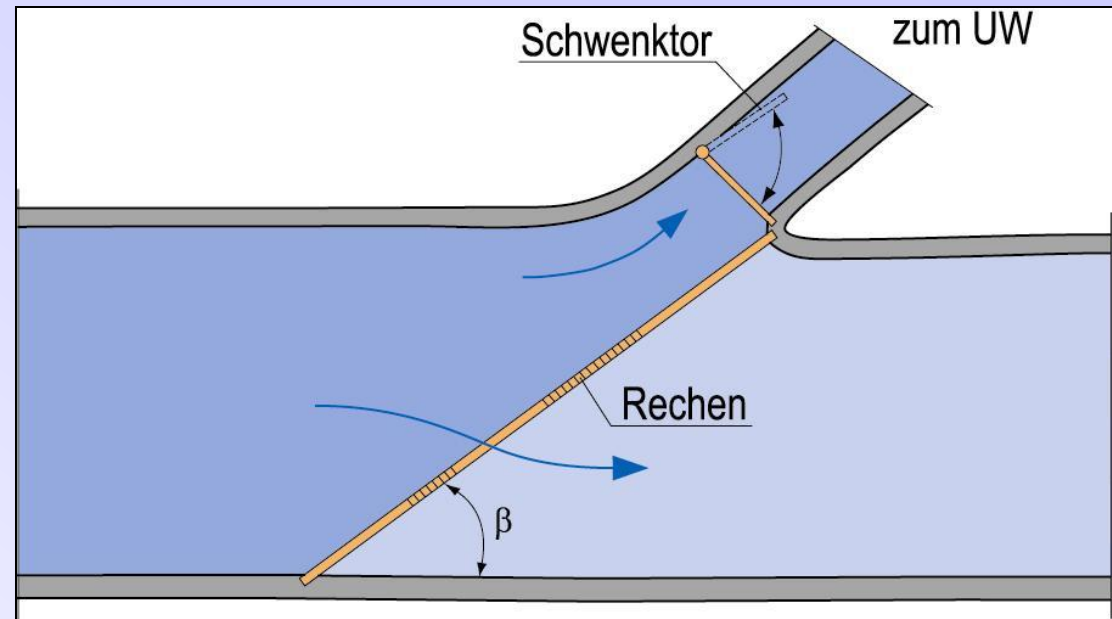
- ▶ Umlaufende Abschirmungen
 - ▷ Siebbänder
 - ▷ Trommelsiebe



Anordnung mechanischer Barrieren & Bypässe

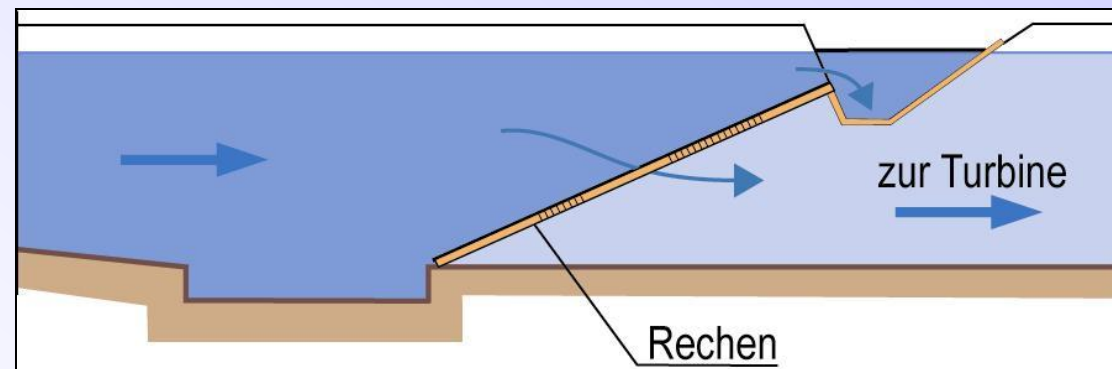
▶ Horizontalrechen

- ▷ Schräg zur Fließrichtung

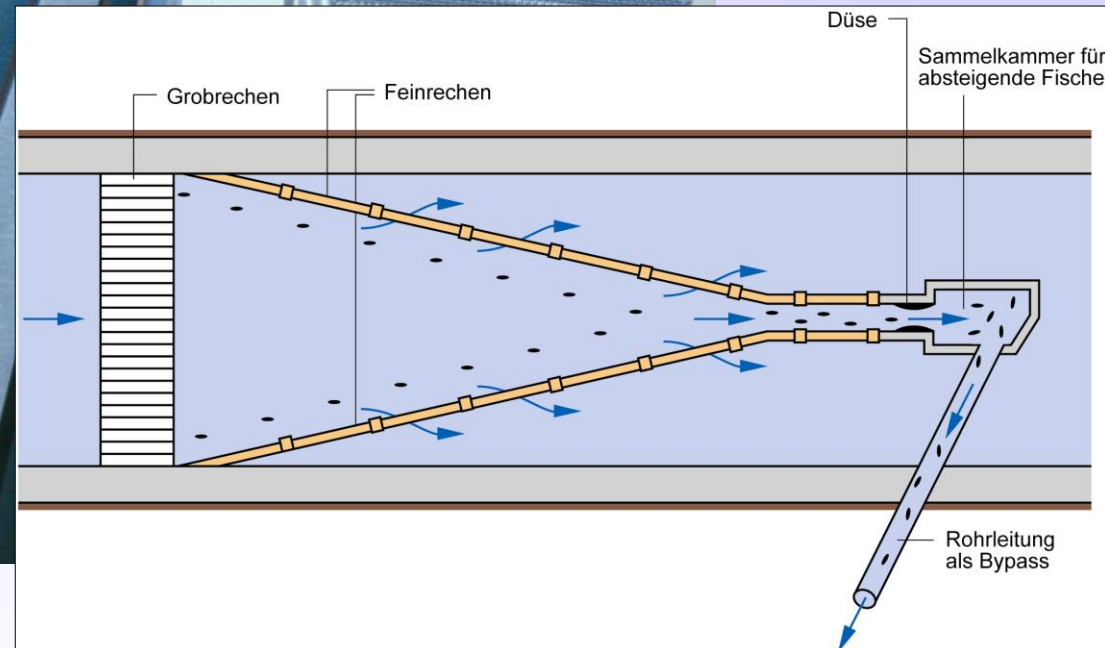
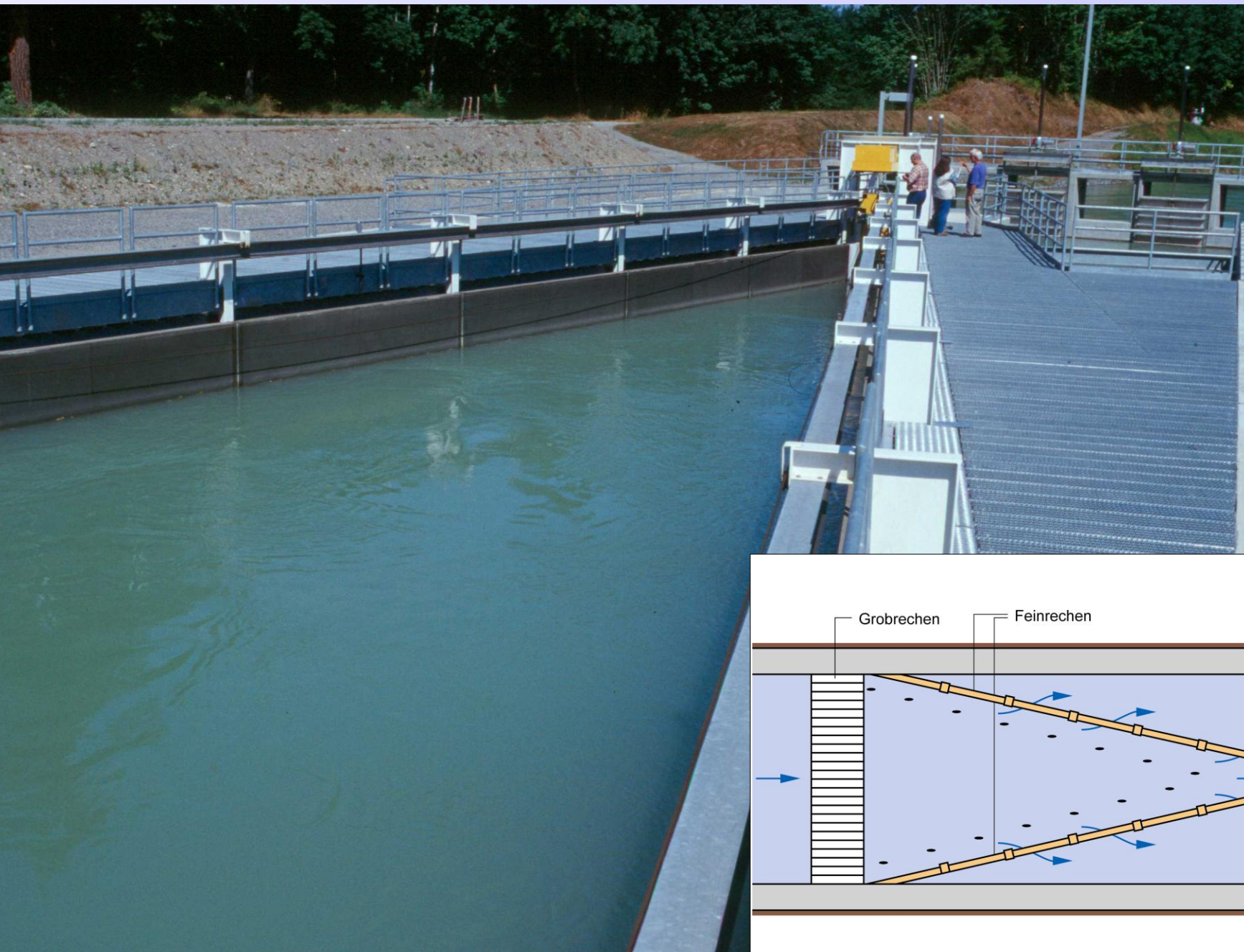


▶ Vertikalrechen

- ▷ Schräg zur Sohle



USA (Westküste) : Feinrechen 1,5 mm, 15 m³/s



Horizontalrechen mit Bypass, $Q_a = 16 \text{ m}^3/\text{s}$, $d_R = 12 \text{ mm}$



Roermond/NL

▶ $Q_a = 16 \text{ m}^3/\text{s}$

▶ $d_R = 10 \text{ mm}$

▶ Ca. 12.000 Fische p.a. über Bypass

▶ Abstiegsrate Lachssmolts (Standort): 0,95



Pilotanlage Fischschutz NRW: WKA Unkelmühle/Sieg

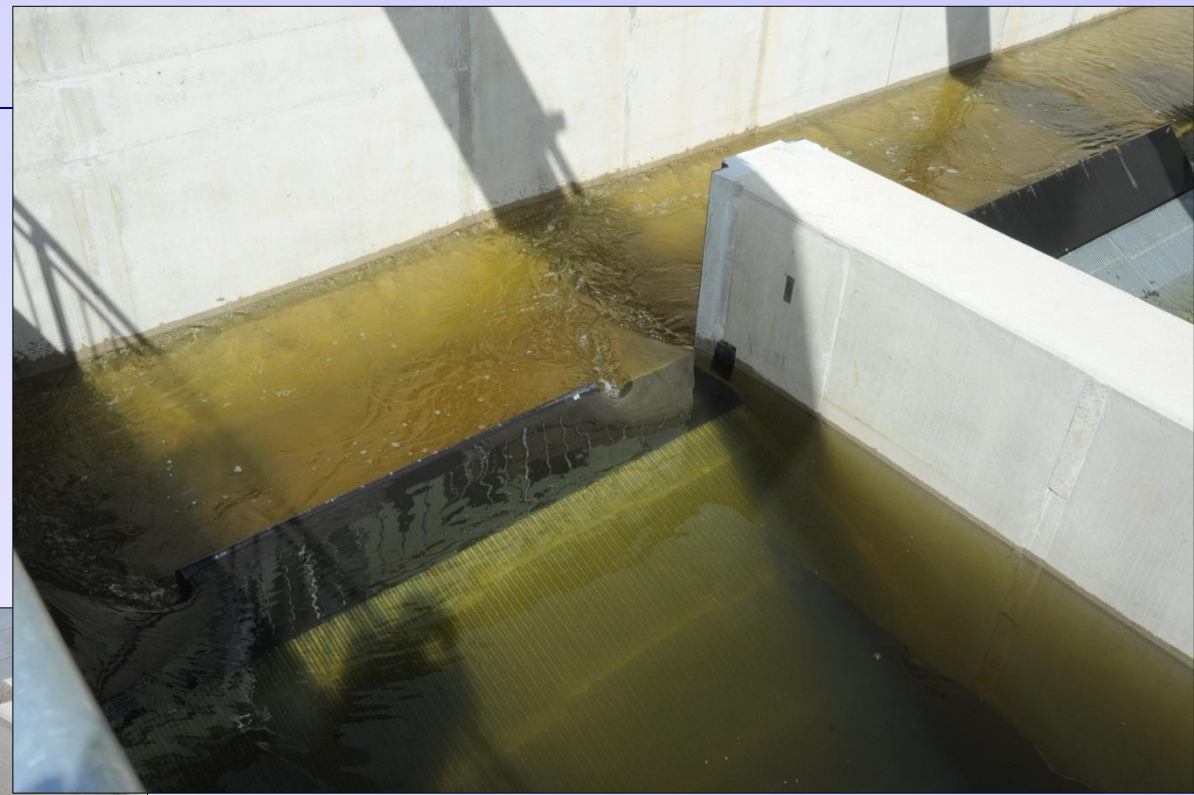


▶ $Q_a = 28 \text{ m}^3/\text{s}$

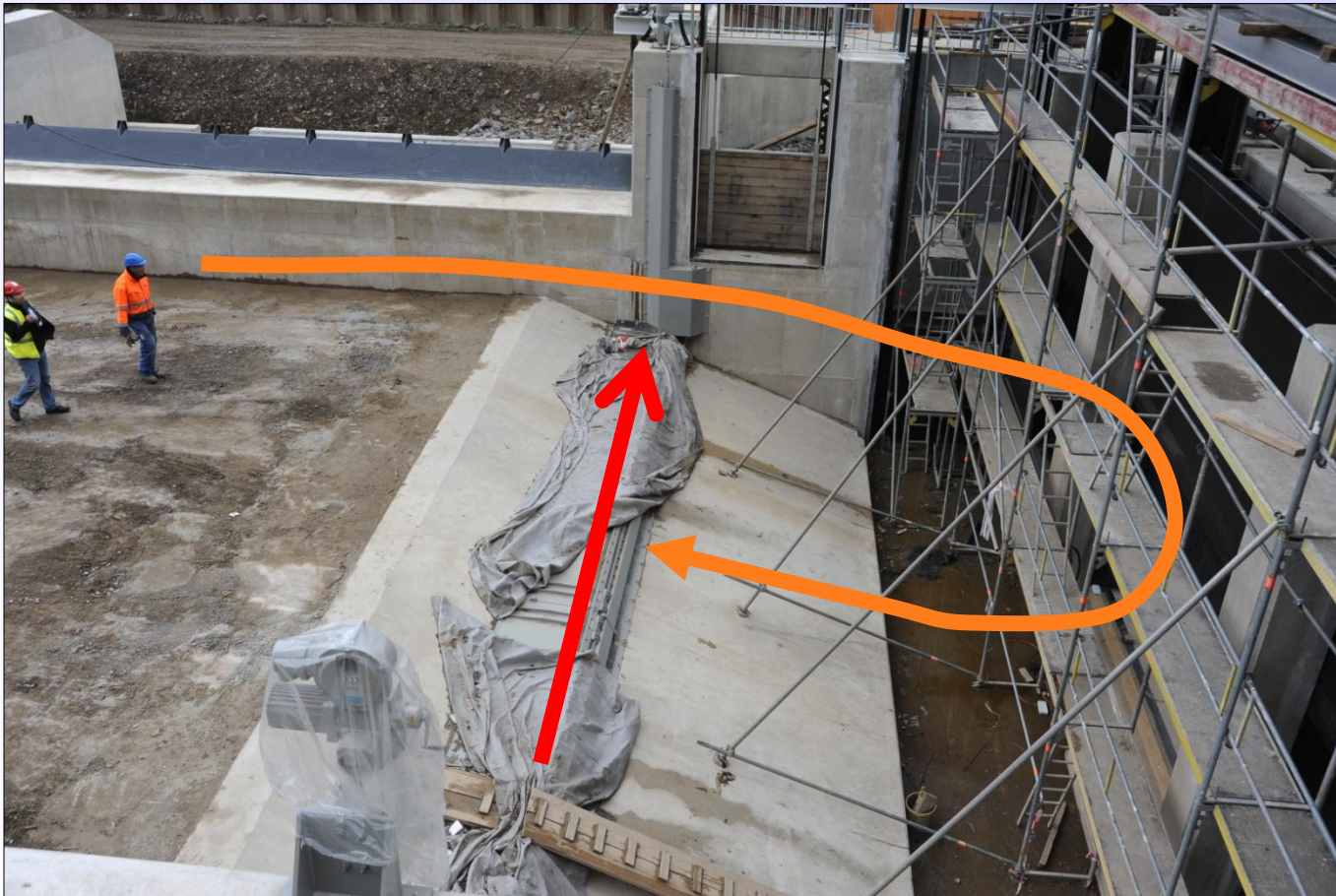
▶ $d_R = 10\text{mm}$

Pilotanlage Fischschutz Unkelmühle Sieg (NRW)

▶ Obere Bypassöffnungen

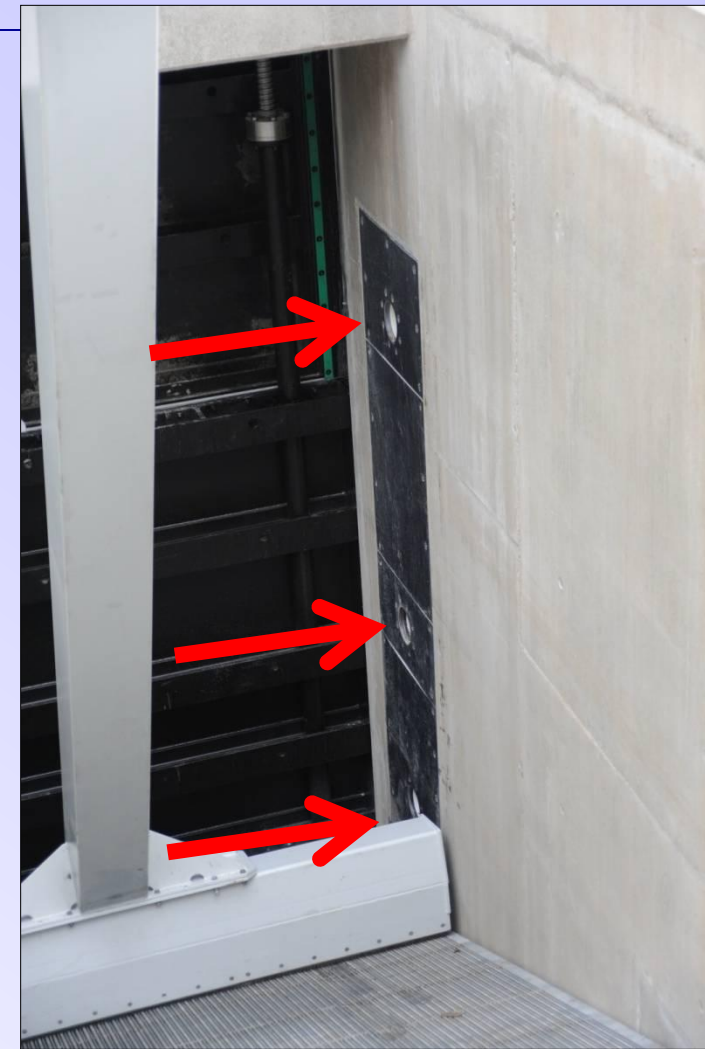


Aal-Bypässe mit getrenntem Monitoring



Bottom Gallery

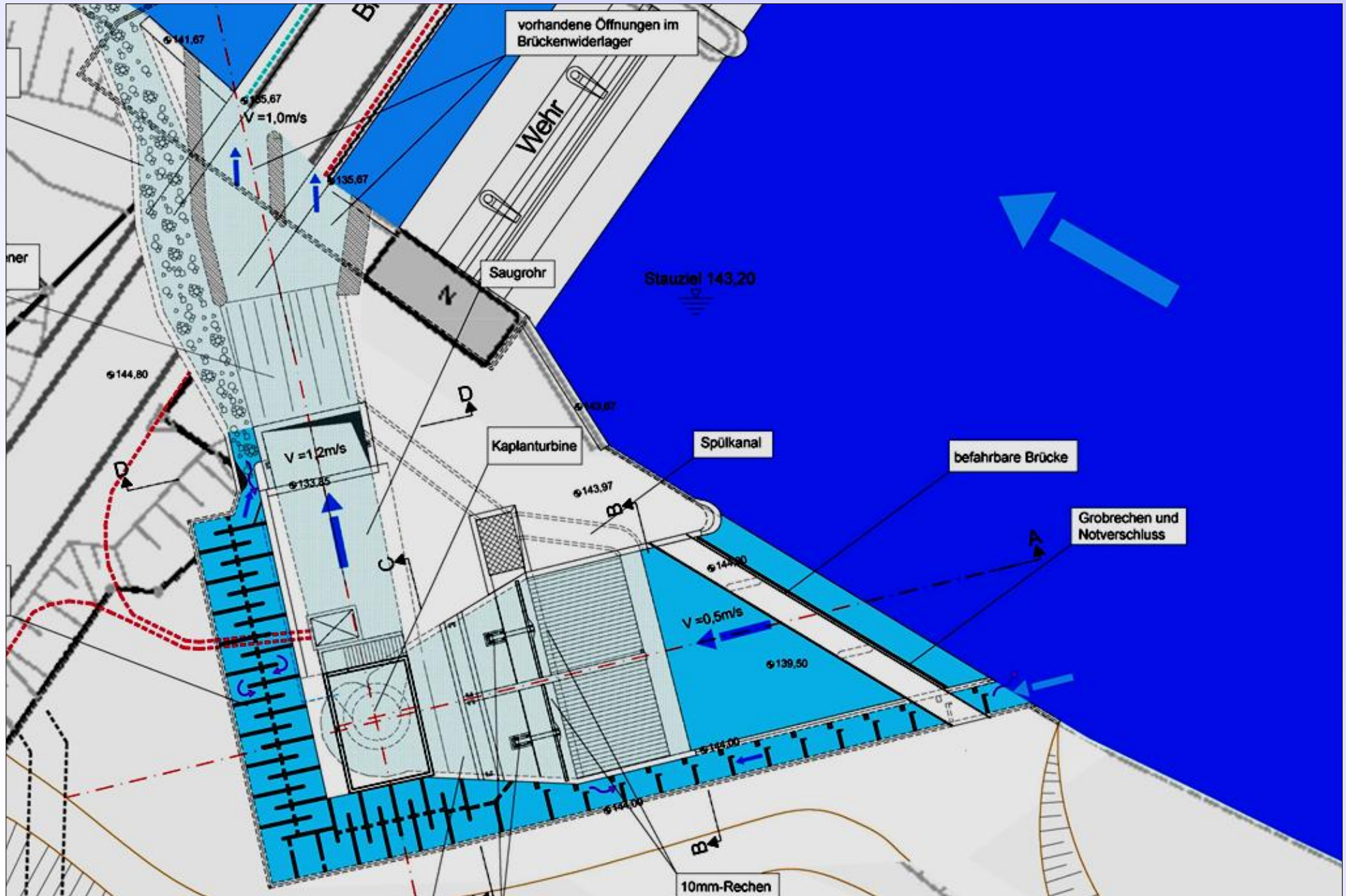
- ▶ Nutzung der Umkehrverhaltens



Aalrohre

- ▶ Überprüfung

WKA Willstätt/Kinzig, $Q_a = 25 \text{ m}^3/\text{s}$, 1 MW, 10 mm-Rechen, VS-Pass



WKA Willstätt/Kinzig: 10 mm Rechen mit Grobrechen & Abstiegsrinne



Umlaufende Abschirmung: Stabilität, Verschleiß



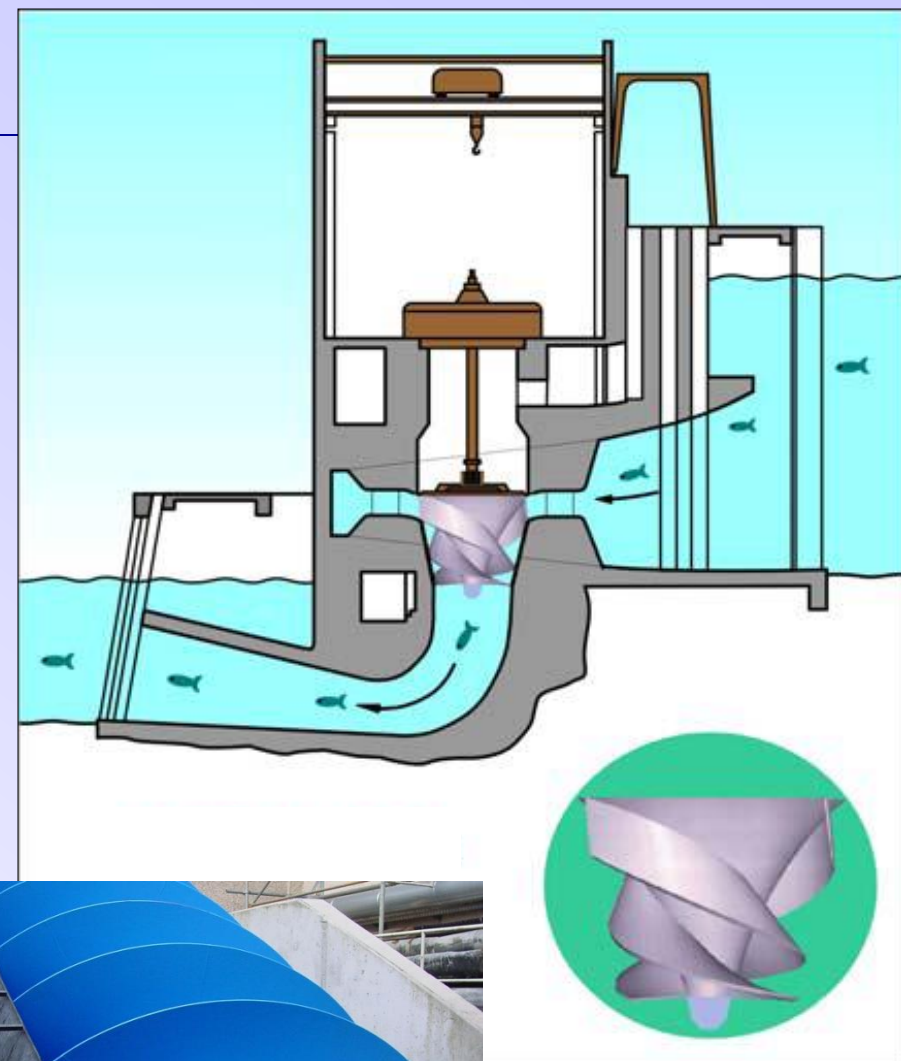
Große WKA ($Q \gg 100 \text{ m}^3/\text{s}$): $d_R = 10 / 15 \text{ mm}$ nicht realisierbar



- ▶ Modifizierung der Maschinen
- ▶ Optimierter Betrieb bei mehreren Turbinen
- ▶ Fischfreundliches Turbinenmanagement
(→ bei Abwanderspitzen)
- ▶ Trap & Truck

Fischfreundlichere Maschinen

- ▶ Änderungen von Turbinen
(Minimal Gap Runner, Schaufelprofil
→ bei Revisionen etc.)
- ▶ Ggf. Reduzierung der Drehzahl
- ▶ Neues Turbinen- / Pumpen-Design
(begrenzte Einsatzfähigkeit)



Fischschutz und Fischabstieg: Aktuell mögliche Systemanwendungen

Parameter	Schutzsystem	Probleme
Altanlagen < 30 m ³ /s	Rechen verfügbar, Bypässe weiter entwickeln	Fischverhalten, Platzbedarf, Wirtschaftlichkeit
Altanlagen 30 ... 100 m ³ /s		+ Betrieb, Statik
Neuanlagen bis ca. 100 m ³ /s		Wirtschaftlich ggf. realisierbar
Große WKA	Betriebsmanagement, verbesserte Turbinen & ?	Evaluierung, Weiterentwicklung
Kleine WKA	WK-Schnecken, angepasste Turbinen	

Mechanische Barrieren: Stand und künftige Entwicklung

Parameter		Forschungsbedarf
Bemessungswerte	d_R, v_A, v_N, v_T	Für potamodrome Arten
Hydraulik	Anordnung Bypässe	Verhalten
Rechenprofil	In Erprobung	Verhalten, Reinigung
Reinigung	$Q_a \leq 20 \dots 50 \text{ m}^3/\text{s}$	Entwicklung $\rightarrow Q_a > 50 \text{ m}^3/\text{s}$
Statik	Vertikal- / Horizontal-R.	Standortabhängig