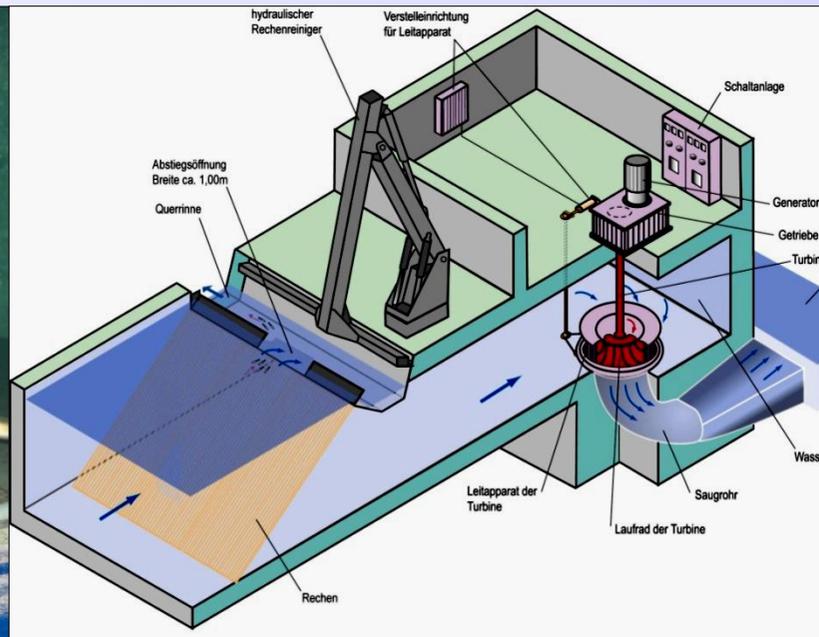


Technische Maßnahmen zum Fischschutz und Fischabstieg

Dipl. Ing. U. Dumont, Bonn, 26.4.2012



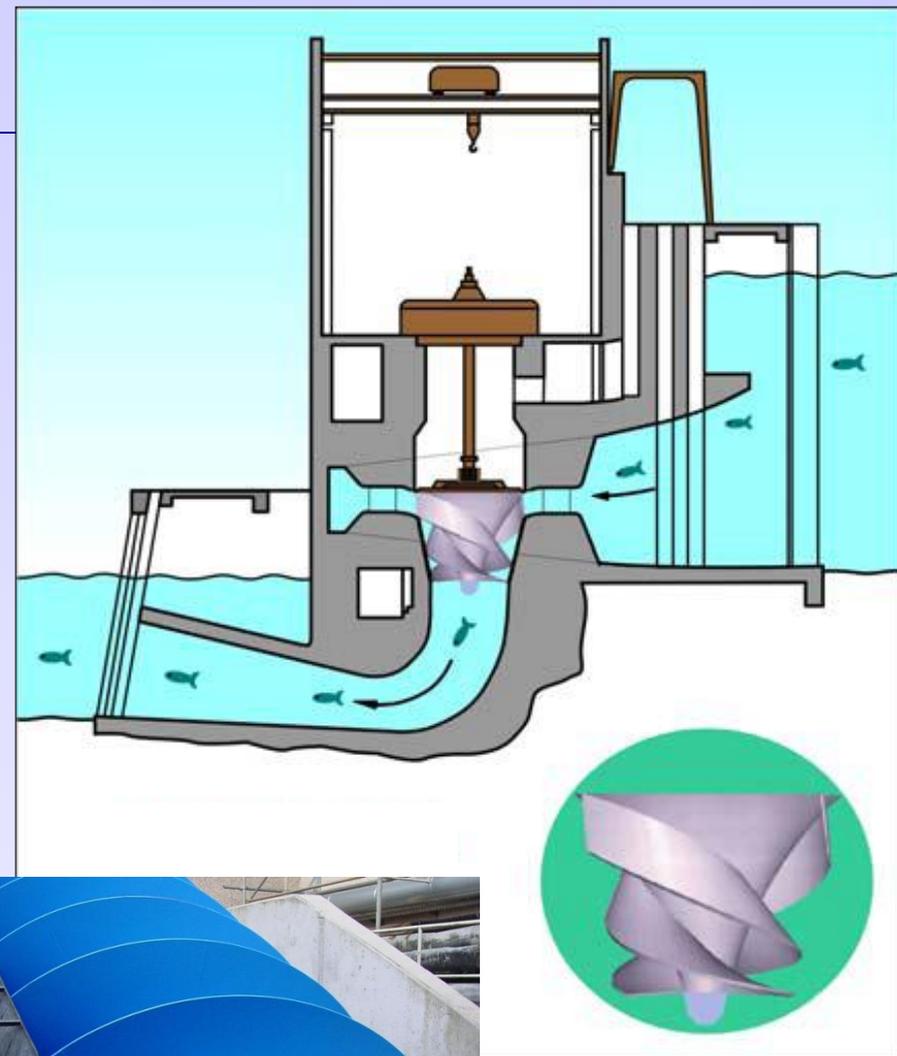
Schädigung von Fischen reduzieren

- ▶ In Wasserkraftmaschine und Pumpen
 - Schädigung minimieren
 - Passage mit Barrieren verhindern
- ▶ An Barrieren (Rechen)
 - Korrekt gestalten
- ▶ An hohen Abstürzen
 - Ausreichendes Wasserposter, keine Störkörper



Fischfreundlichere Maschinen

- ▶ Änderungen von Turbinen-Schaufeln (Minimal Gap Runner)
- ▶ Reduzierung der Drehzahl
- ▶ Fischoptimierter Betrieb
- ▶ Neues Turbinen-Design



Barrieren für Fischschutz

▶ Verhaltensbarrieren

- ▷ Nicht funktionssicher bei WKA



▶ Mechanische Barrieren

- ▷ Physische Verhinderung der Passage
- ▷ Wirkung als Verhaltensbarriere
- ▷ ... auch abhängig von Bypass



Relevante Parameter

▶ Lichte Weite

- ▷ Definition von Zielarten

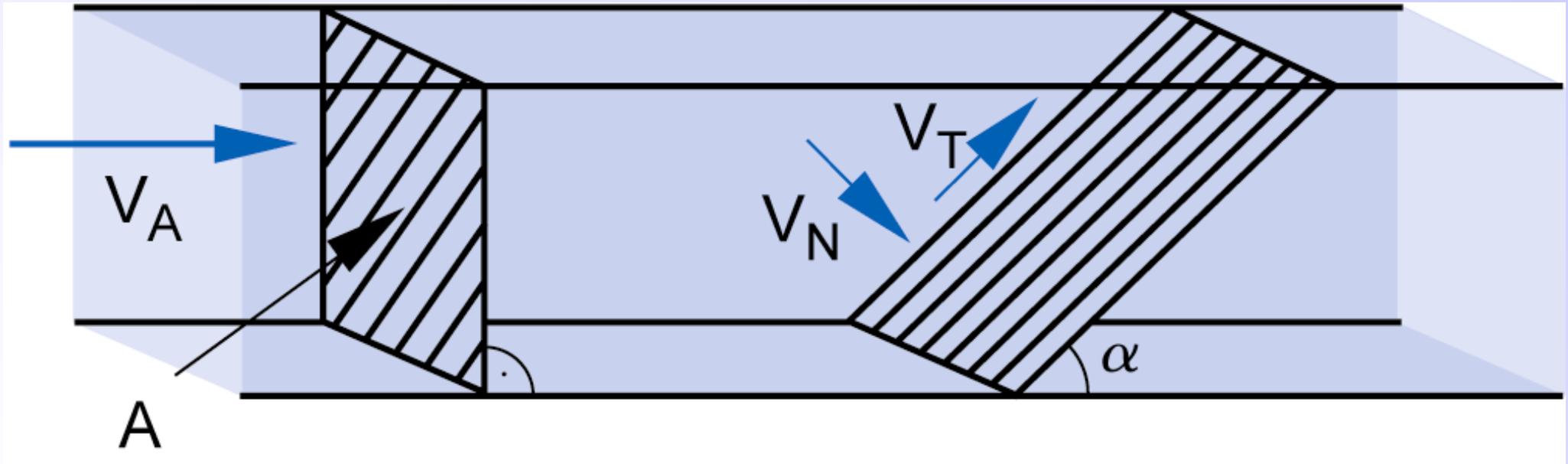


▶ Geschwindigkeitsfeld vor Barriere

- ▷ Anströmgeschwindigkeit
- ▷ Normalgeschwindigkeit
- ▷ Tangentialgeschwindigkeit



Anström-, Normal- und Tangentialgeschwindigkeit an Barrieren



Bemessungswerte für diadrome Arten (Fischschutz)



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

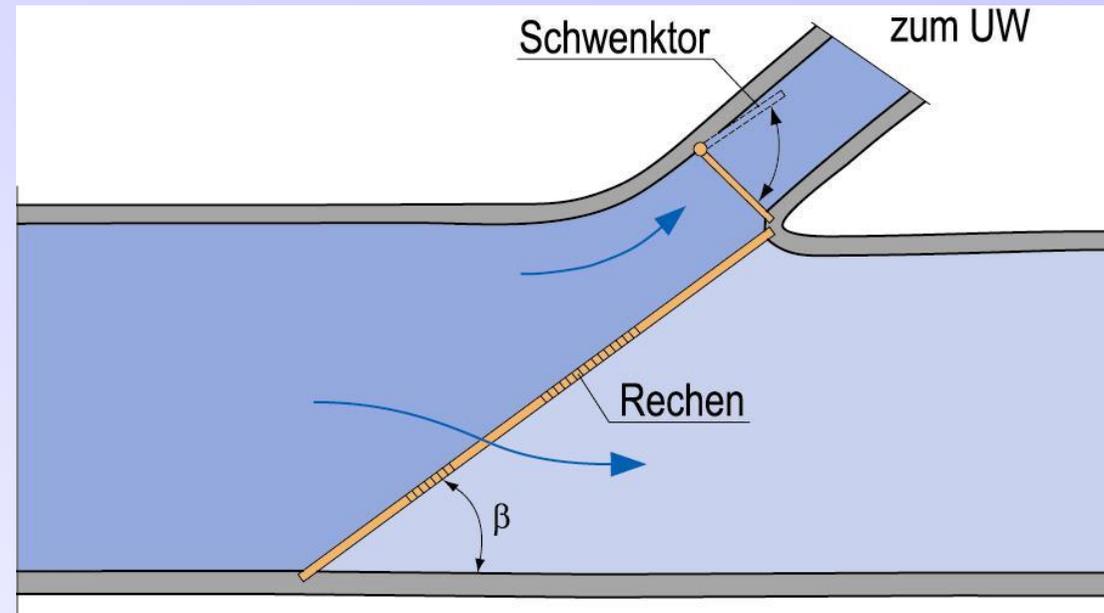
- ▶ Stationäre Abschirmungen
 - ▷ Stabrechen (horizontal / vertikal)
 - ▷ Lochbleche
 - ▷ Siebe

- ▶ Umlaufende Abschirmungen

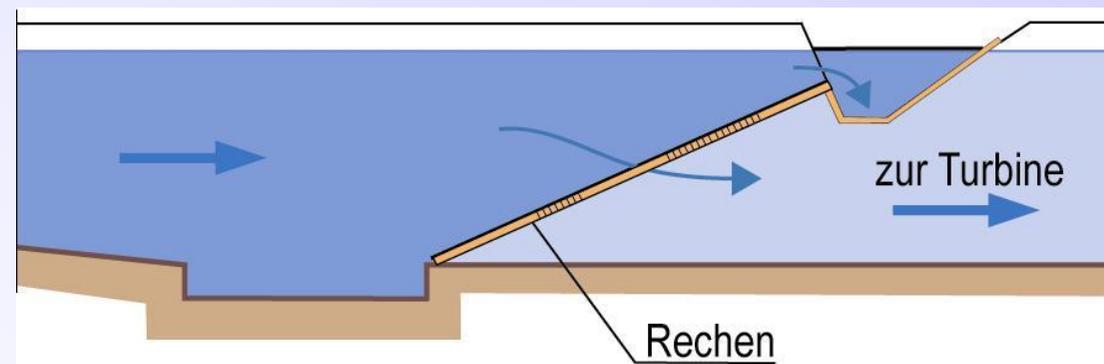
- ▶ Trommelsiebe

Anordnung mechanischer Barrieren & Bypässe

- ▶ Horizontalrechen
- ▶ Schräg zur Fließrichtung



- ▶ Vertikalrechen
- ▶ Schräg zur Sohle



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



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



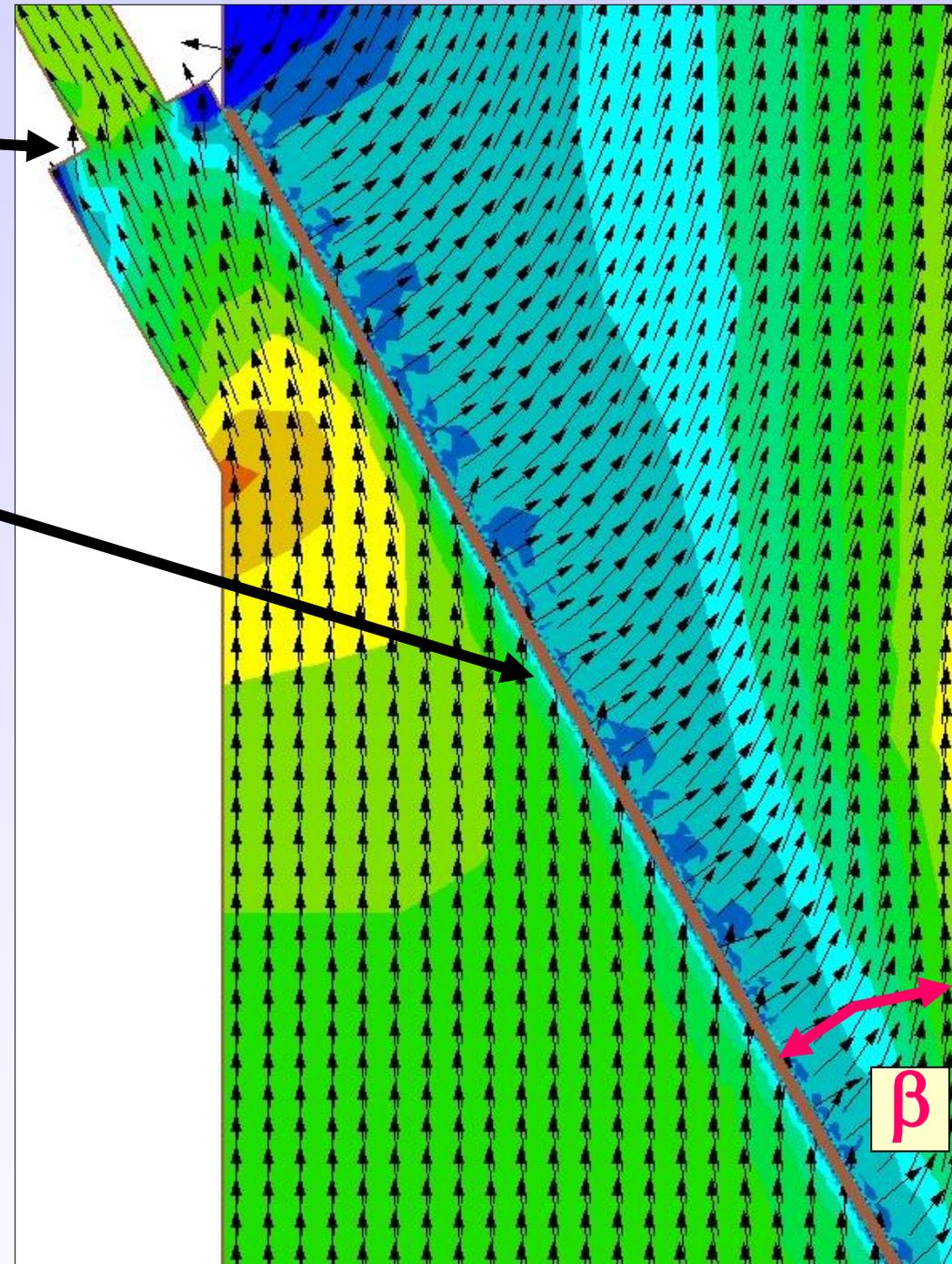
Anströmung an Horizontalrechen

Bypass

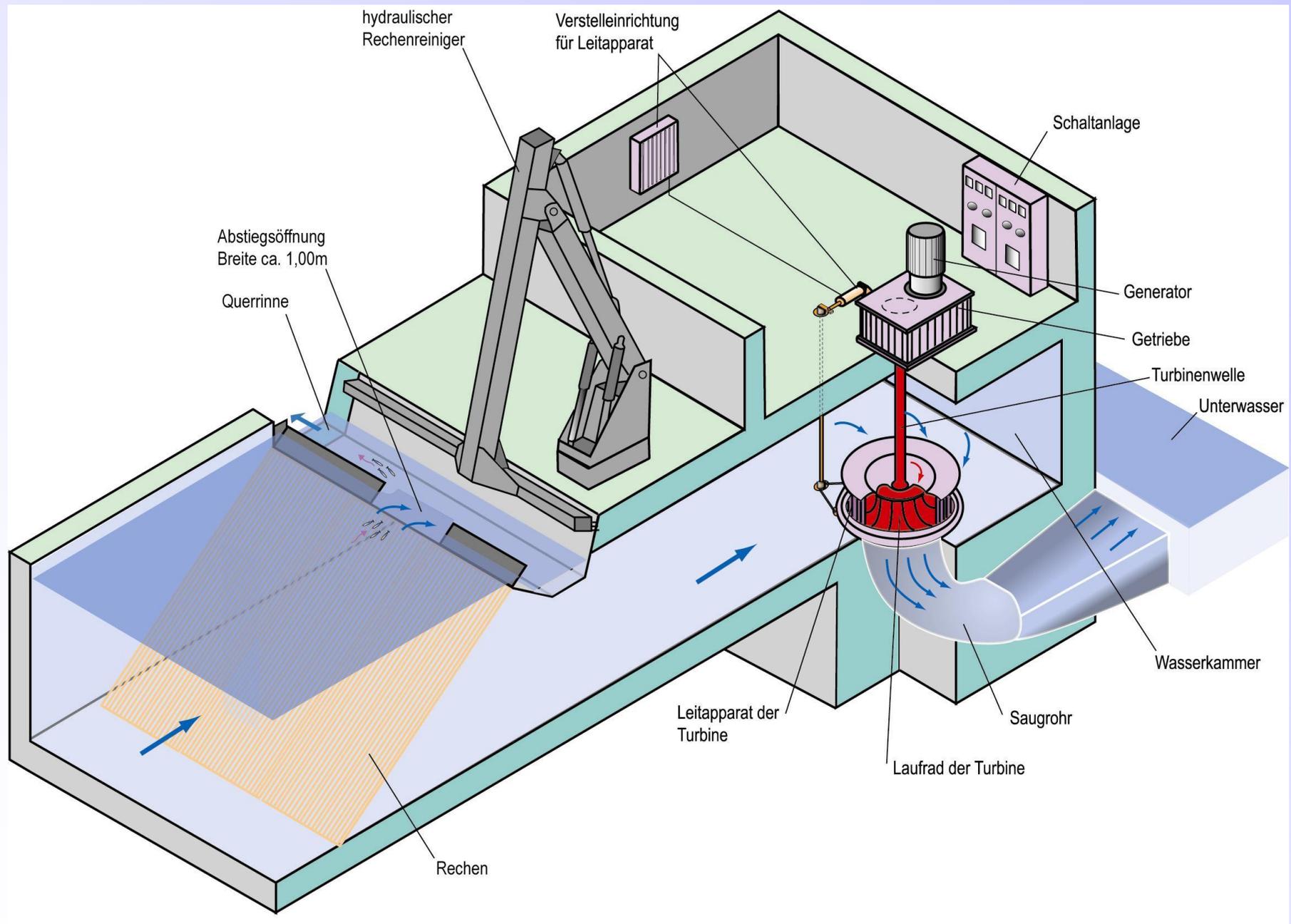
Rechen

Wirkung Geschwindigkeitsvektoren:

- ▶ Entfliehen gegen Fließrichtung
- ▶ Anpressen an Barriere
- ▶ Leitwirkung zum Bypass



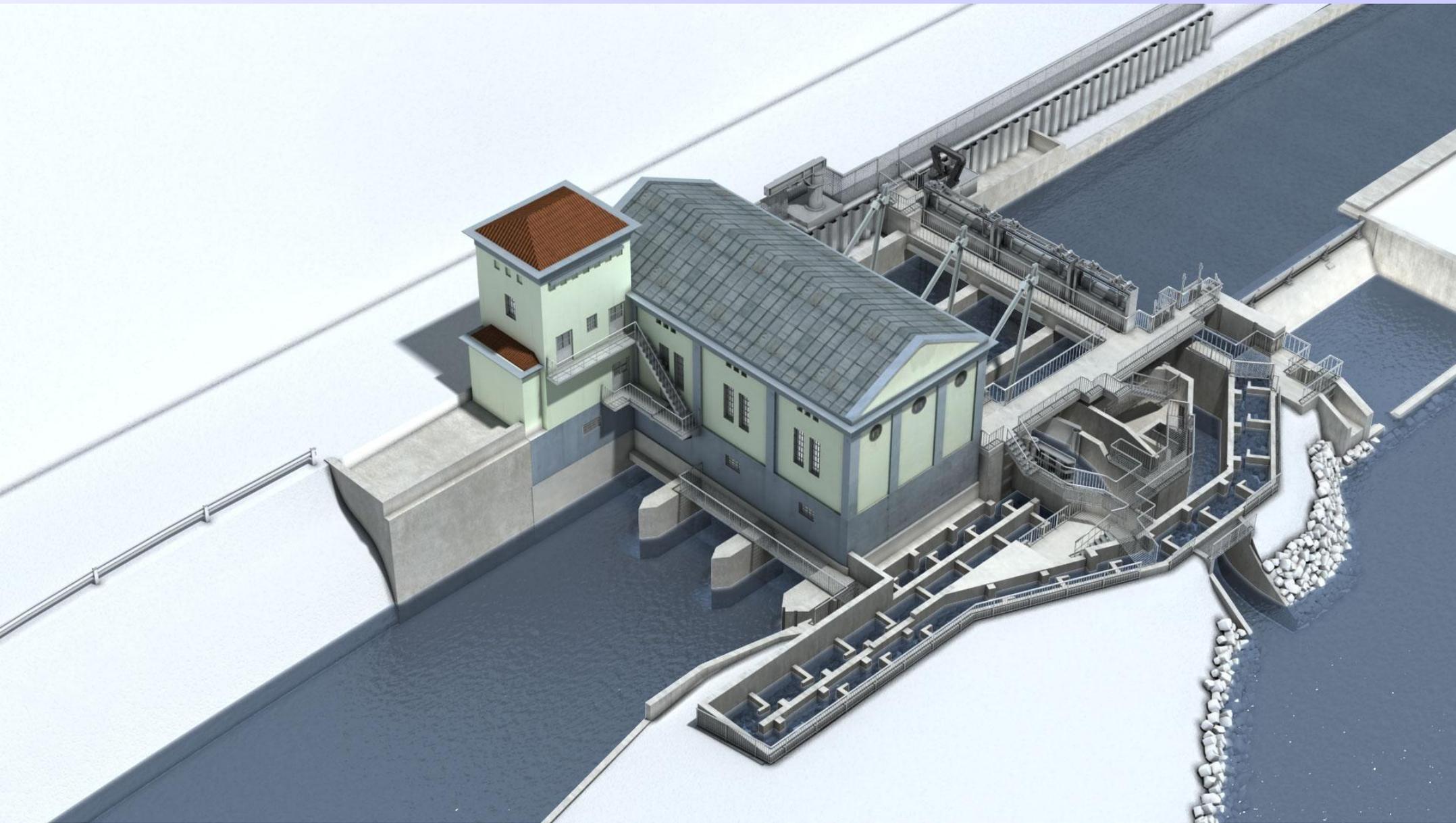
Vertikalrechen



Vertikalrechen $d_R = 10 \text{ mm}$, $Q_a = 16 \text{ m}^3/\text{s}$



Pilotanlage Fischschutz NRW: WKA Unkelmühle/Sieg

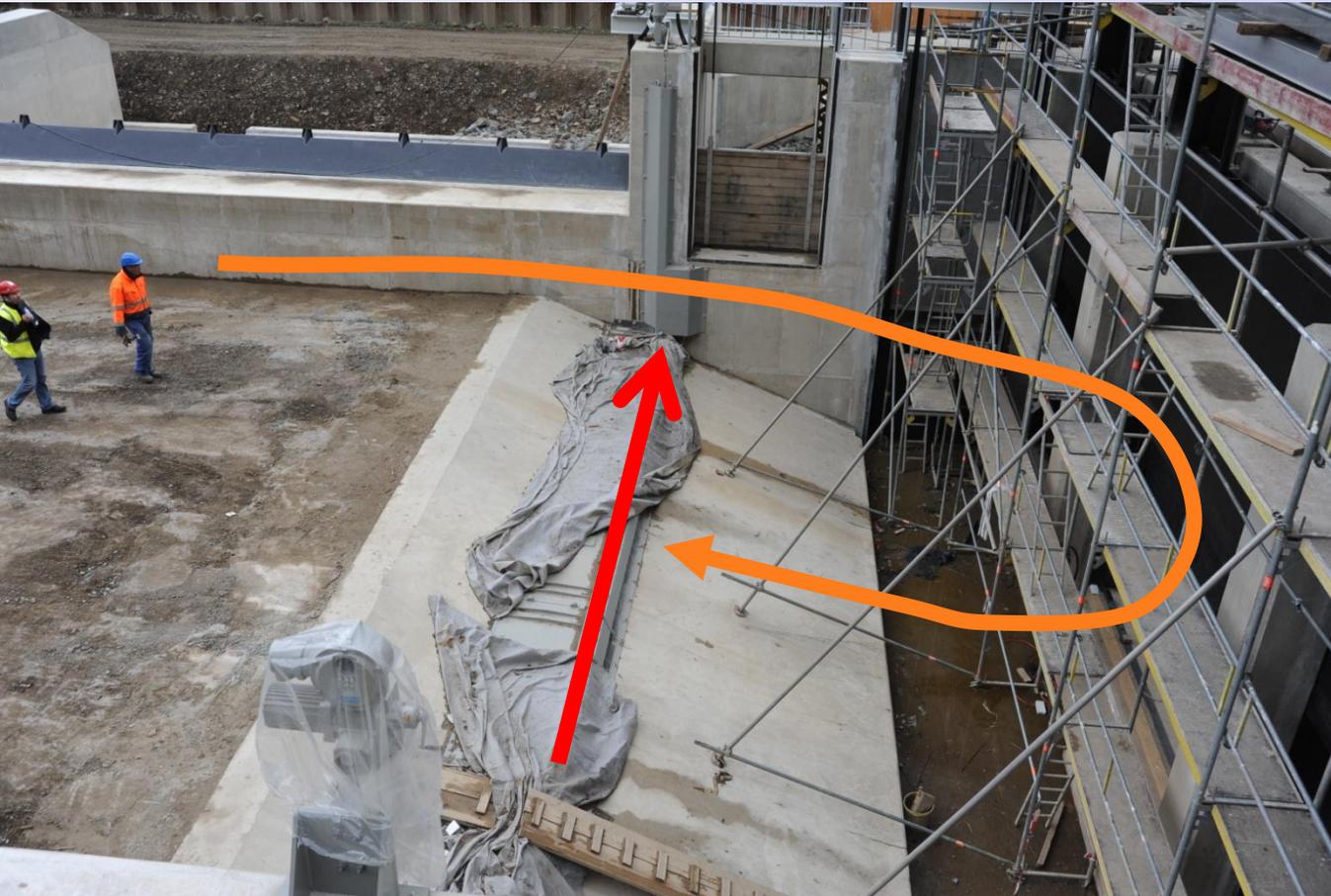


Pilotanlage Fischschutz



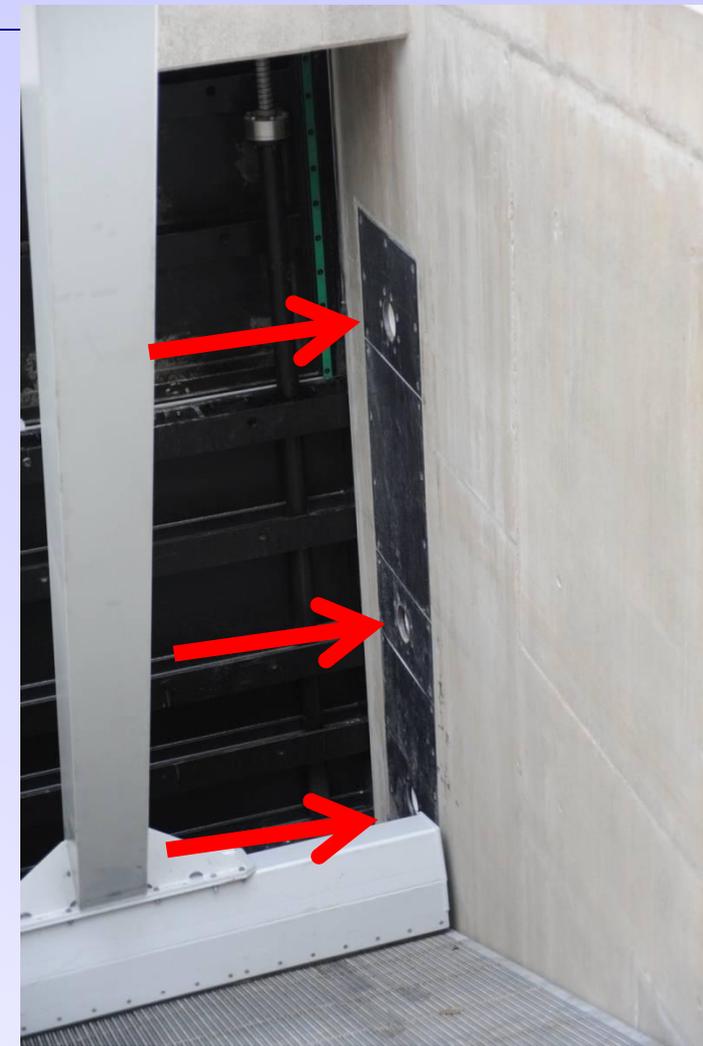
- ▶ $d_R = 10 \text{ mm}$
- ▶ $Q_a = 28 \text{ m}^3/\text{s}$
- ▶ Obere Bypassöffnungen

Aal-Bypässe mit getrenntem Monitoring



Bottom Gallery

- ▶ Nutzung der Umkehrverhaltens



Aalrohre

- ▶ Überprüfung

Große WKA (Q >> 100 m³/s): dR = 10 / 15 mm nicht realisierbar



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

- ▶ Verfügbarkeit von Fischschutzanlagen $d_R = 10$ bis 15 mm
 - ▷ Vertikalrechen: bis $30 \text{ m}^3/\text{s}$
 - ▷ Horizontalrechen: bis $70 \text{ m}^3/\text{s}$
 - ▷ Bis $Q_a = \text{ca. } 100 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow$ wirksamer Fischschutz eher ein wirtschaftliches Problem
 - ▷ Defizite \rightarrow Anordnung und Gestaltung von Bypässen

- ▶ Konzepte für große WKA

- ▶ **Notwendig: Evaluierung von Fischschutz- und Abstiegsanlagen**
 - ▷ Auf wissenschaftlichem Niveau
 - ▷ Technisches Monitoring
 - ▷ Biologisches Monitoring
 - ▷ Weiterentwicklung nur auf Basis verifizierter Daten möglich

- ▶ **F & E - Bedarf**
 - ▷ Verhalten von Fischen an Barrieren und Bypässen
 - ▷ Freilanduntersuchungen an realisierten Anlagen
 - ▷ Laboruntersuchungen
 - ▷ Technische Optimierungen
 - ▷ Lösungen für große WKA