

Der Elektro-Seilrechen als integrales Fischschutzkonzept an Wasserkraftanlagen

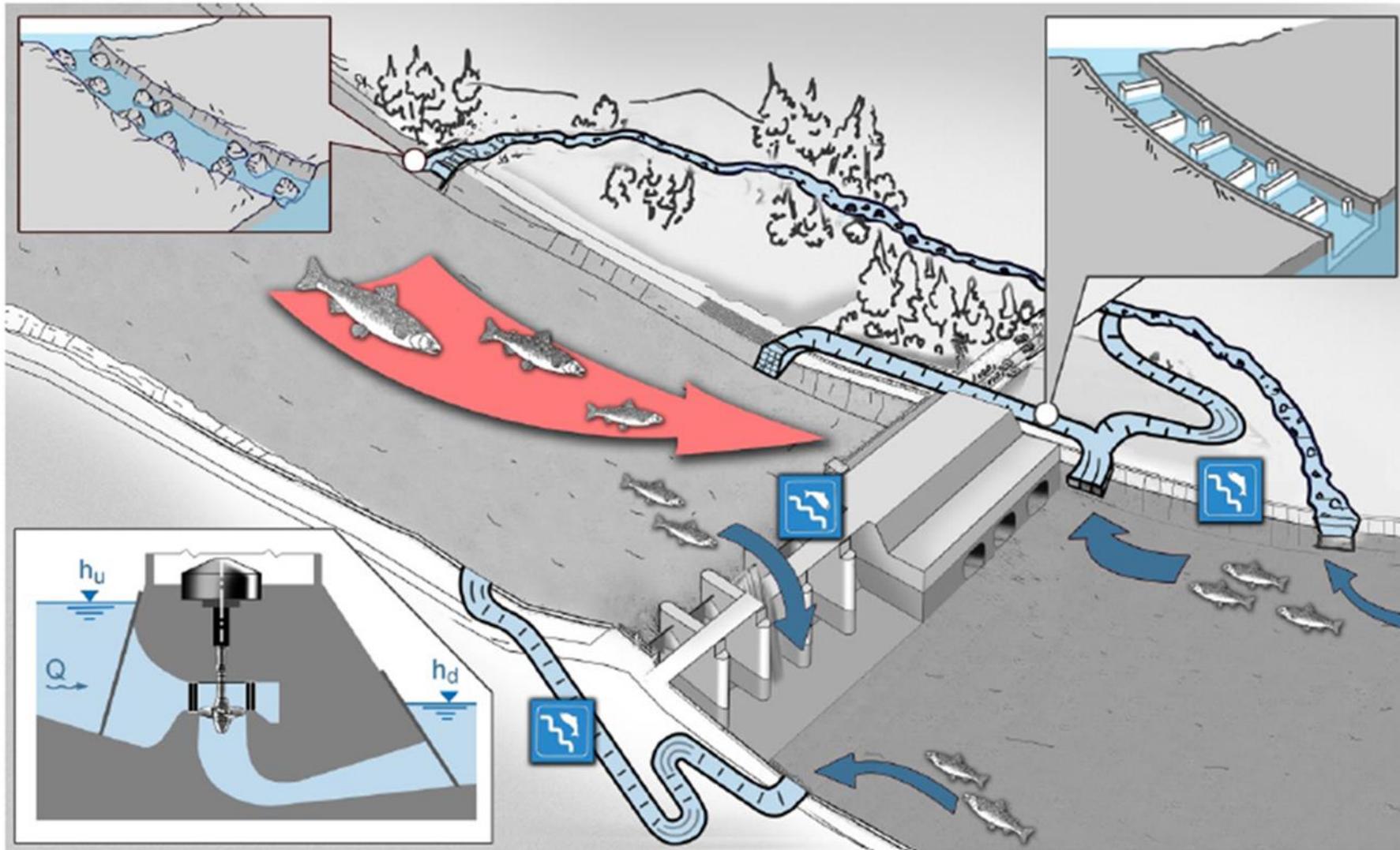
Von ethohydraulischen Versuchen bis hin zu ersten
Anwendungen in der Praxis

Übersicht

- Fischschutz durch Elektrifizierung mechanischer Barrieren?!

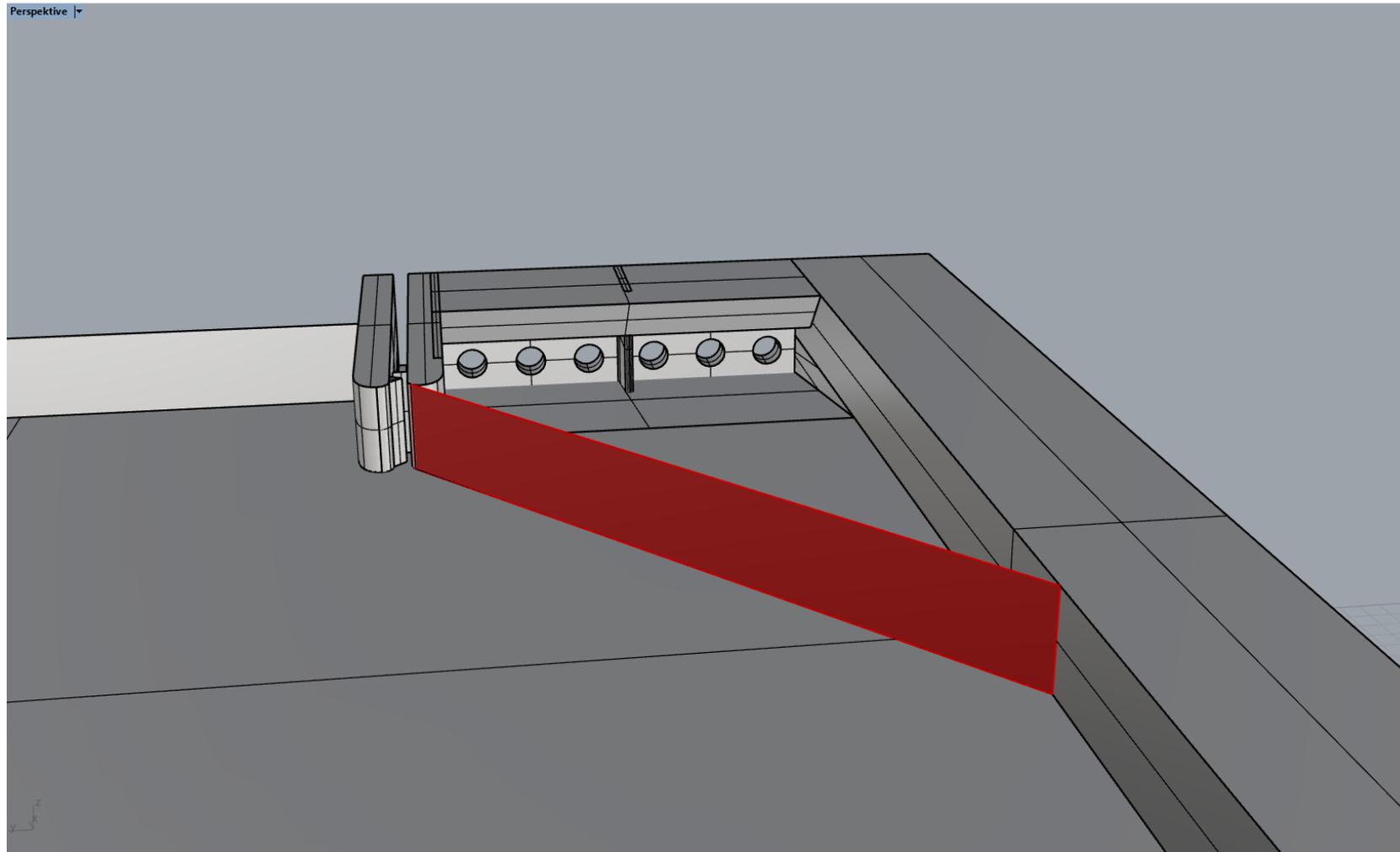
Ethohydraulische Versuche

- Übertragbarkeit der Technologie auf reale Anlagen
- Anwendungen in der Praxis
 - Leinau an der Wertach (Bayern)
 - Weißbrunnsee (Südtirol)



Kriewitz, Robert (2015): Leitreechen an Fischabstiegsanlagen: Hydraulik und fischbiologische Effizienz. VAW-Mitteilungen Nr. 230

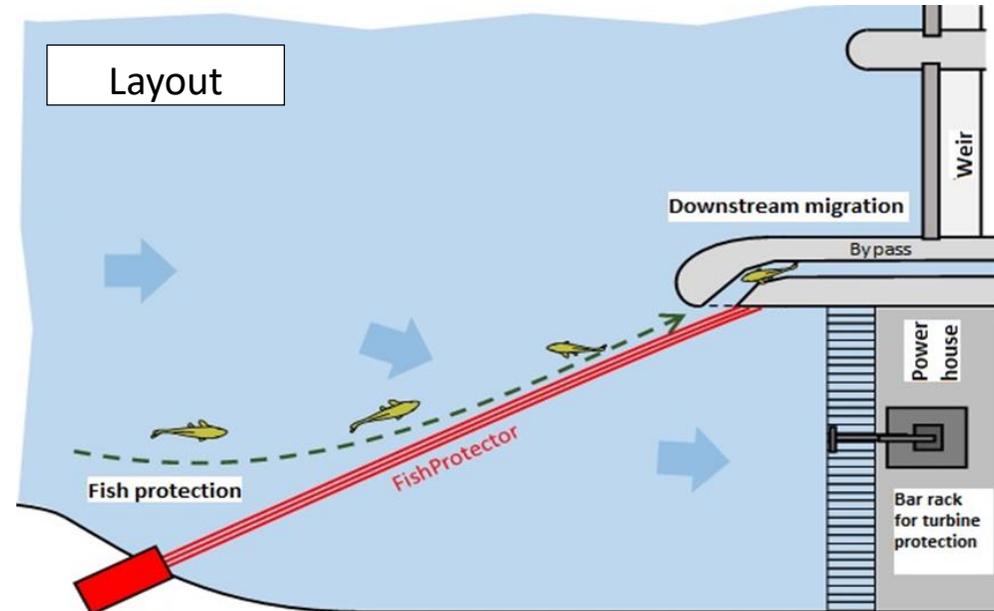
Fischschutzeinrichtung – mögliche Anordnung



Hybride Barriere – Elektro-Seilrechen

- Fischschutz und Fischleiten

Integrales Konzept



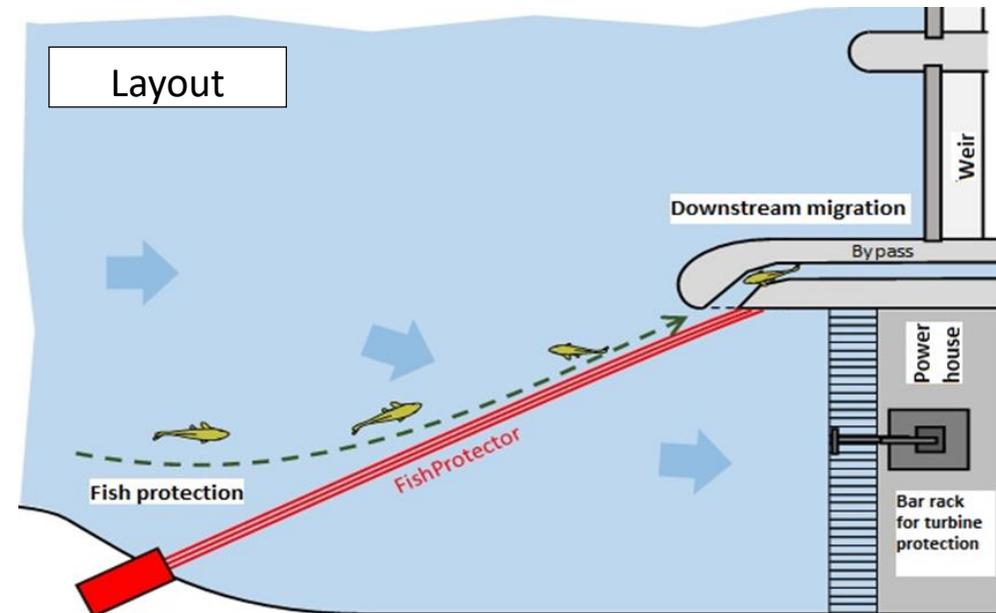
Hybride Barriere – Elektro-Seilrechen

- Fischeschutz und Fischleiten
 - Mechanische Barriere →
(Horizontal gespannte Stahlseile)



Seilrechen

Integrales Konzept

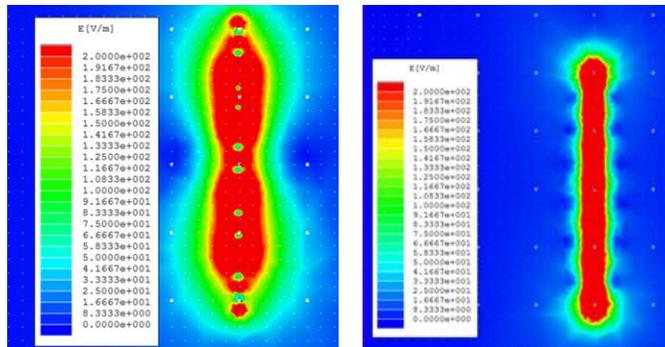


Hybride Barriere – Elektro-Seilrechen

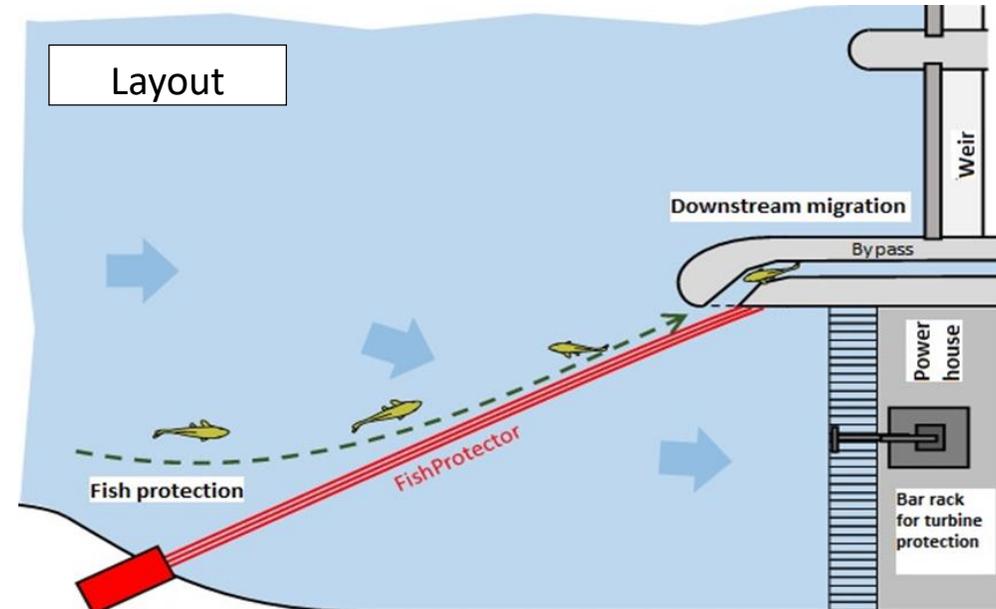
- Fischschutz und Fischleiten
 - Mechanische Barriere →
(Horizontal gespannte Stahlseile)
 - Verhaltensbarriere →

Seilrechen

gepulstes elektrisches Feld (80 V)



Integrales Konzept



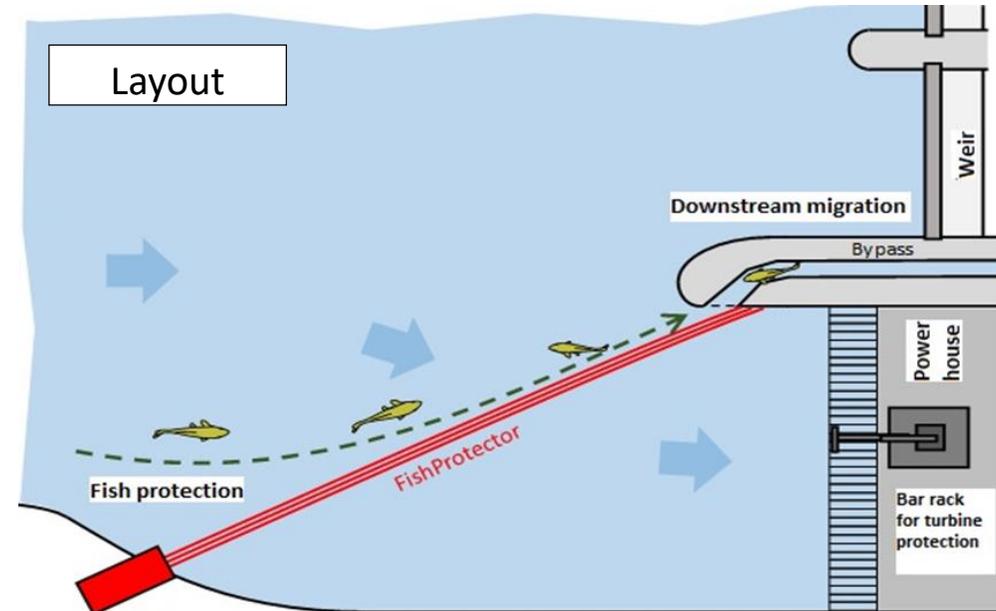
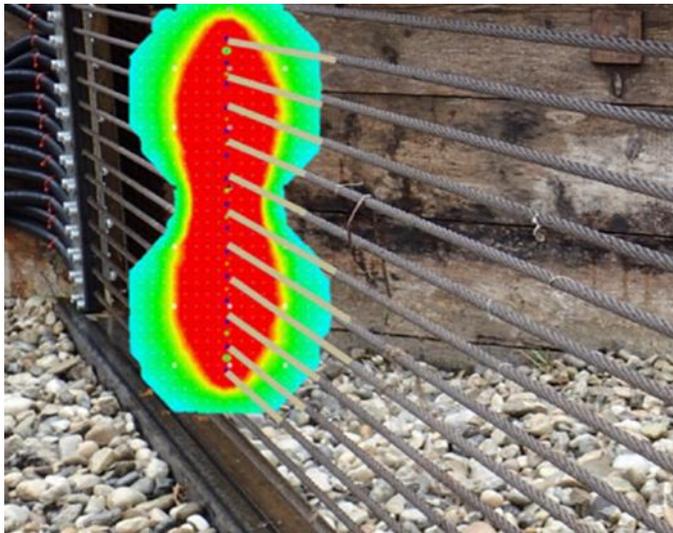
Hybride Barriere – Elektro-Seilrechen

- Fischeschutz und Fischleiten
 - Mechanische Barriere →
(Horizontal gespannte Stahlseile)
 - Verhaltensbarriere →

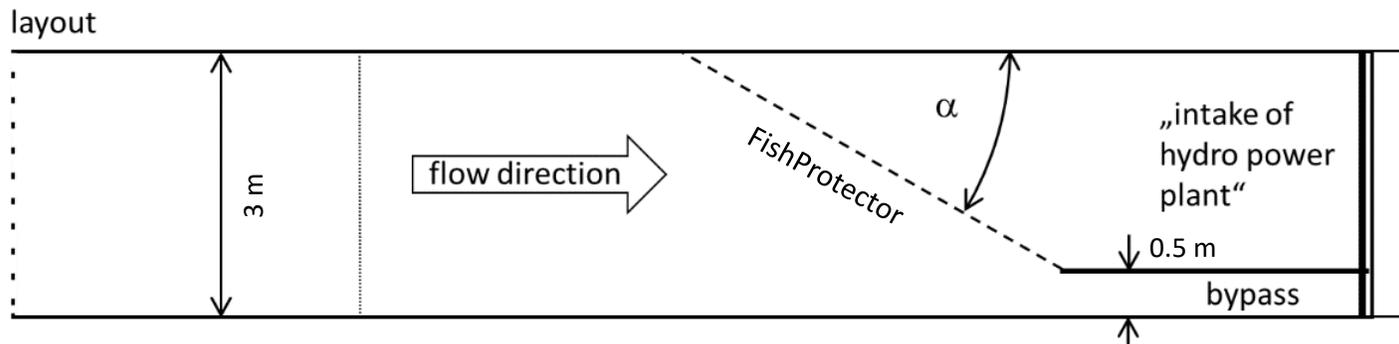
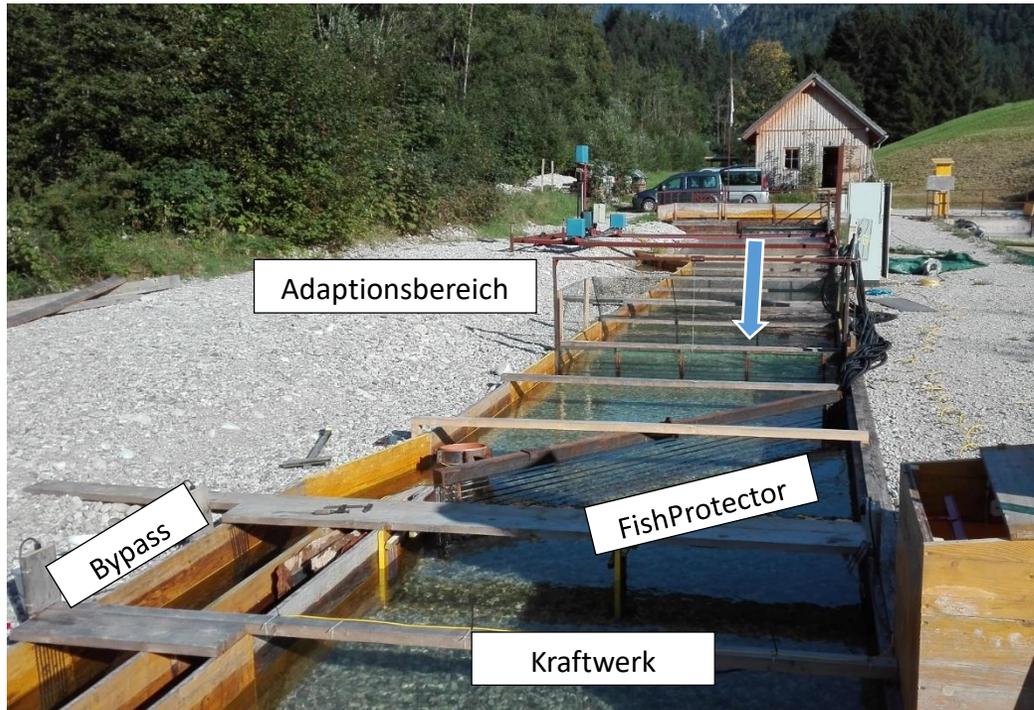
Seilrechen

gepulstes elektrisches Feld (80 V)

Integrales Konzept



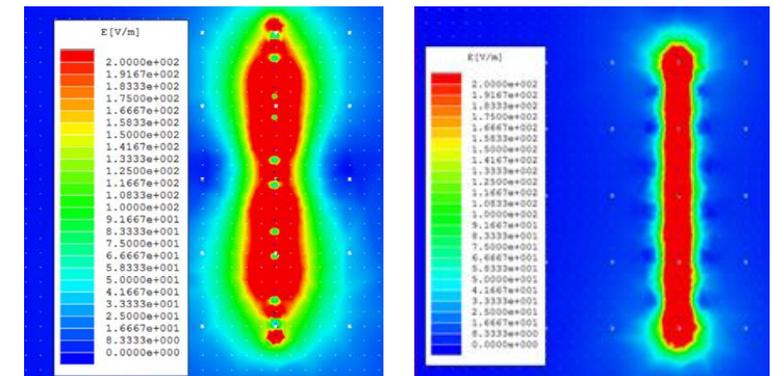
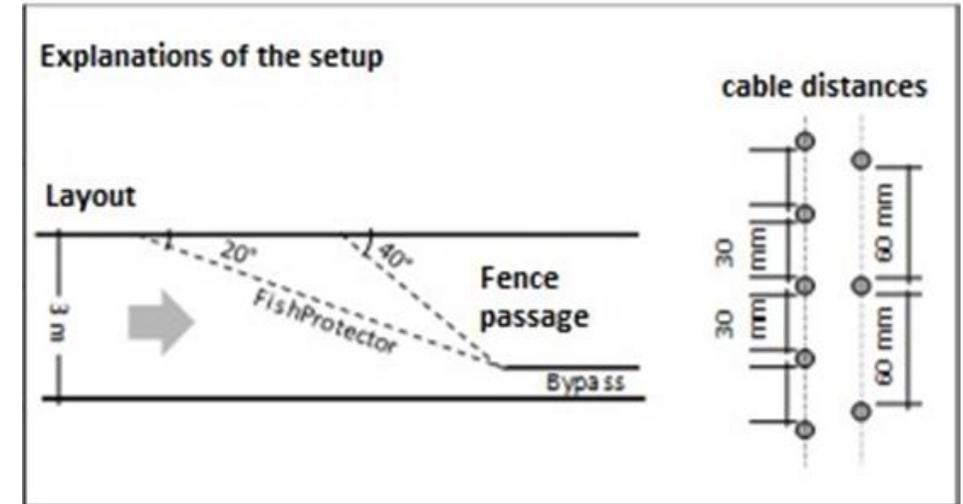
Ethohydraulische Versuche

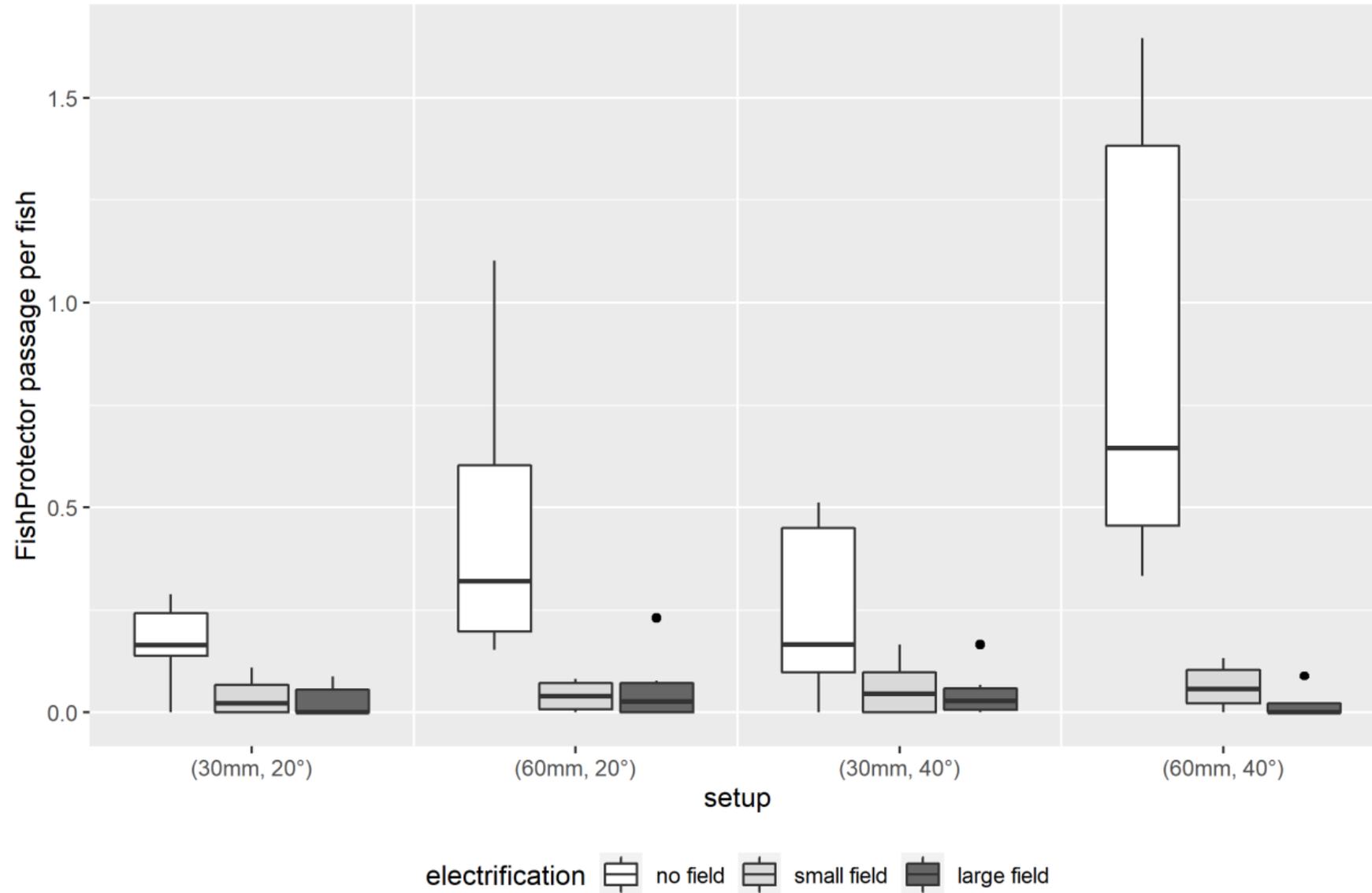


- 140 Versuche zu je 1 Stunde mit mindestens 5 unabhängigen Versuchen pro Setup
- Fische: 15 Wildfische pro Art (Forelle, Äsche, Aitel) und Versuch mit einer Länge zwischen 10 und 25 cm
- Abfluss 650 l/s
- Mittlere Fließgeschwindigkeit 0,43 m/s
- Fließtiefe 0,5 m

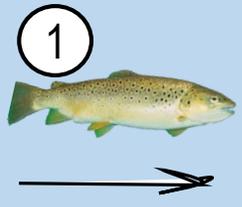
Setup und Untersuchungsziele

- Fischschutzrate
- Fischverhalten am Elektro-Seilrechen
- Leitwirkung entlang des Elektro-Seilrechens

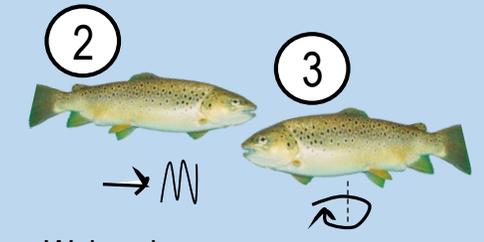




A-A:

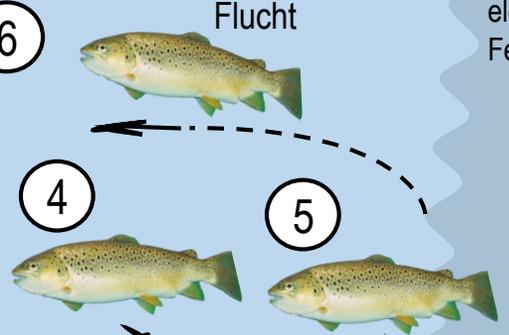


Wanderung,
Annäherung



Wahrnehmen
der mechanischen
Barriere
[Hindernis]

Ausrichten
gegen Strömung
[Kopf in Ri.
Oberwasser]



Flucht

weitere
vorsichtige
Annäherung

Kontakt /
Wahrnehmung
elektrisches
Feld

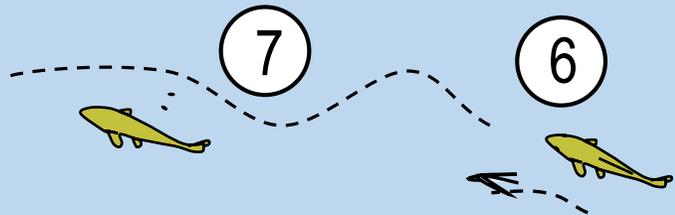
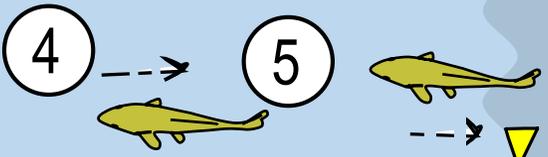
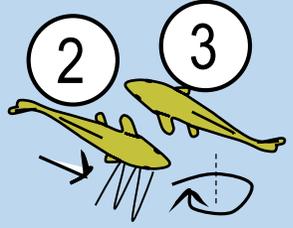
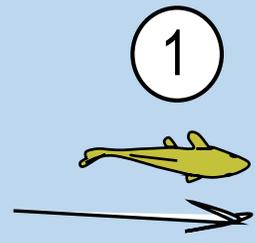
elektrisches
Feld

FishProtector

Rechen



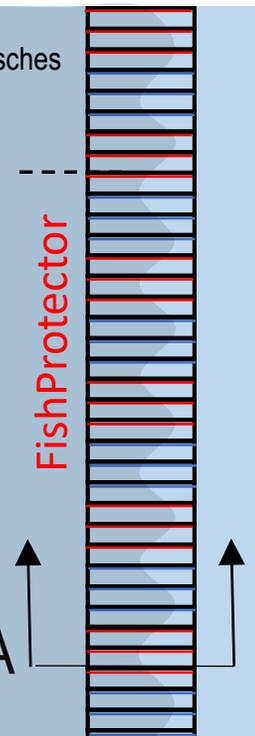
Lageskizze



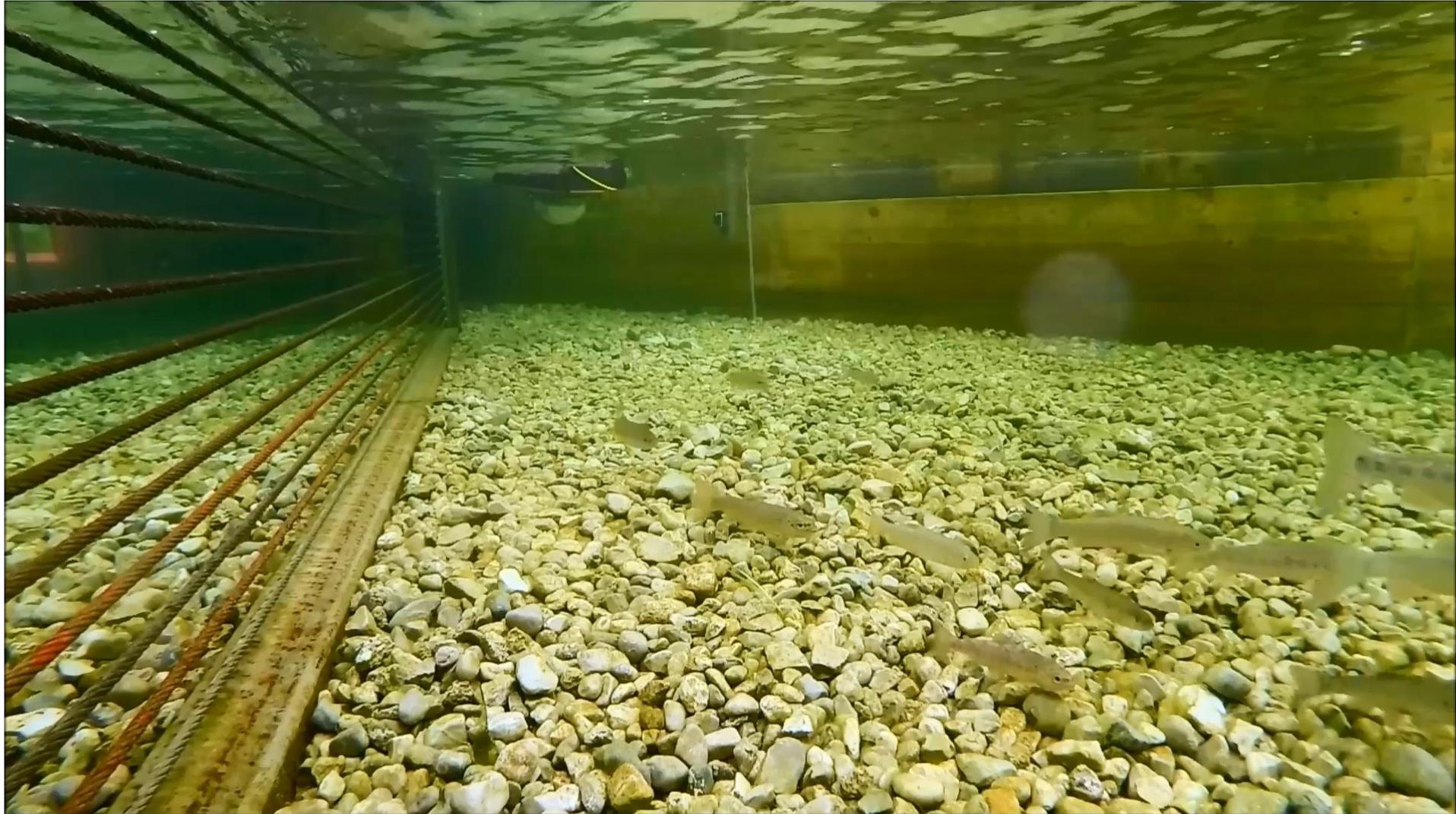
elektrisches
Feld

FishProtector

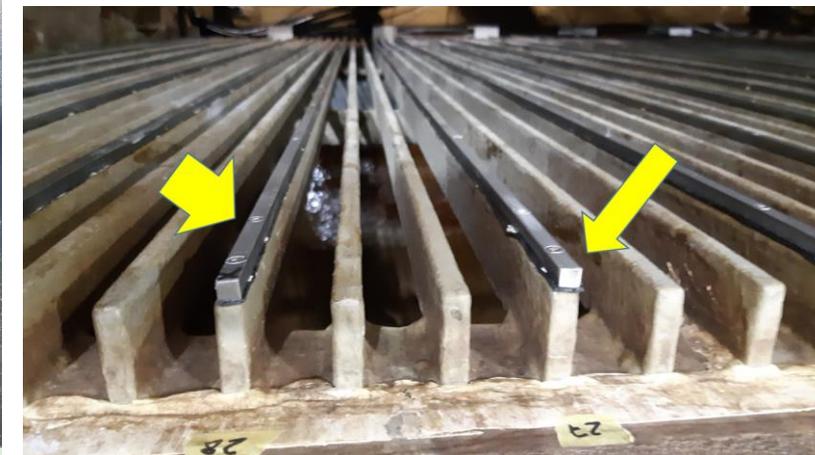
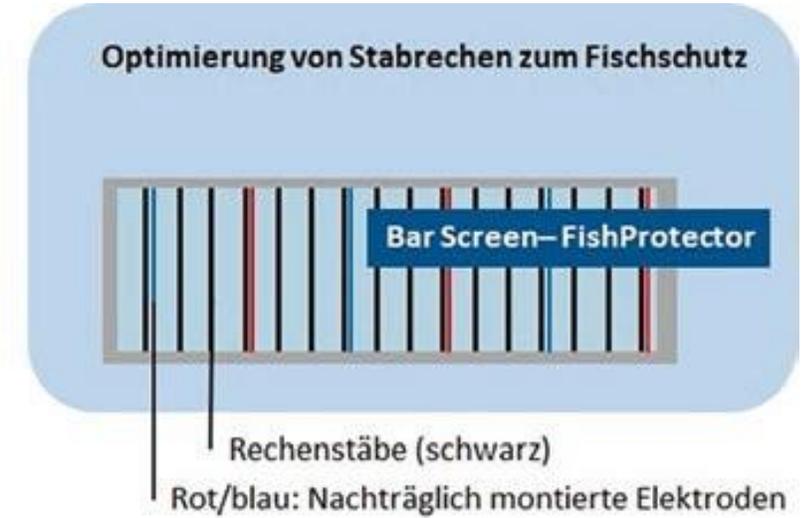
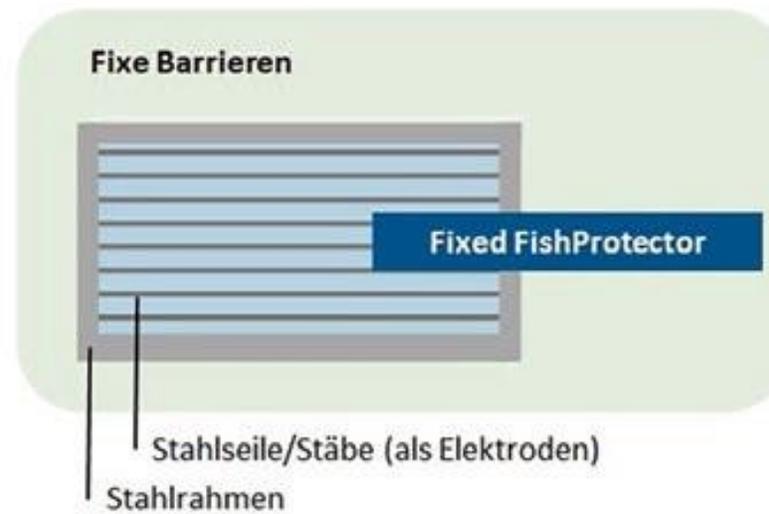
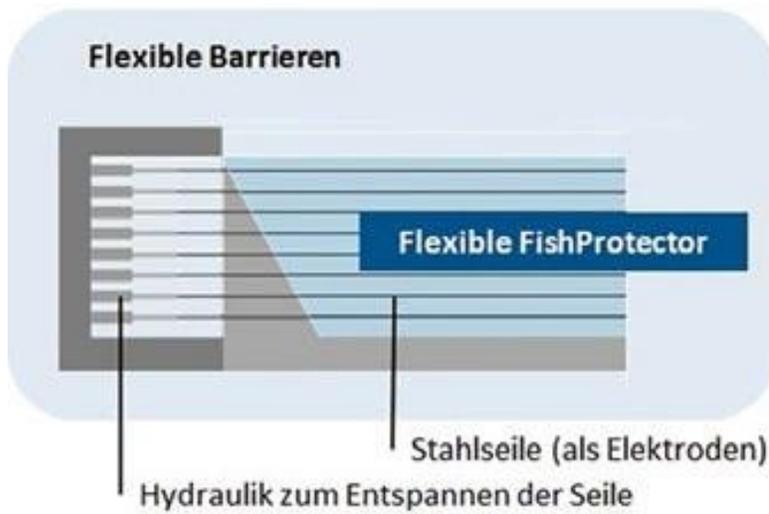
A-A



Triebwasserweg



Übertragbarkeit der Technologie auf reale Anlagen

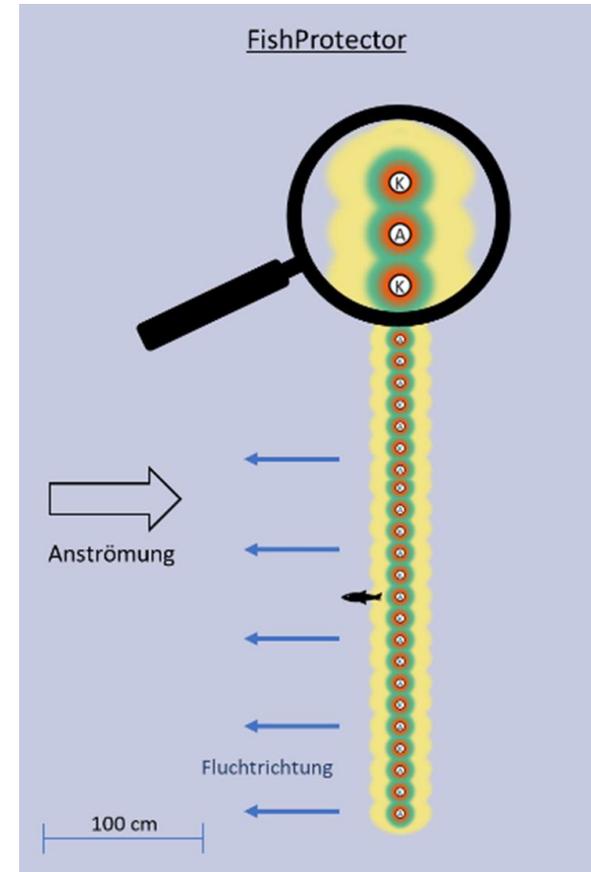
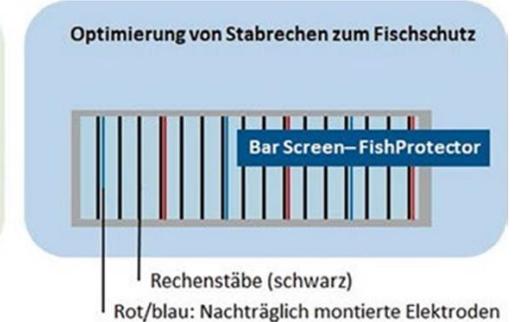
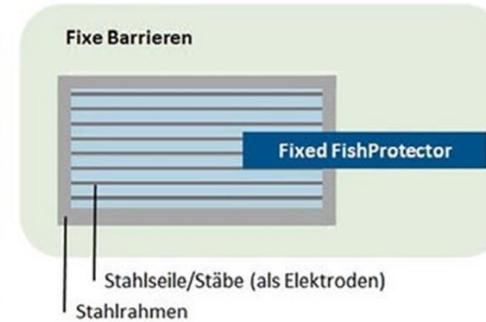
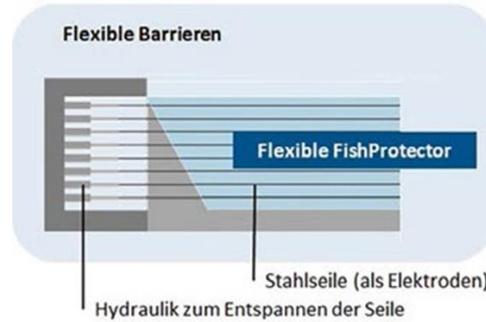


FishProtector

Kombination aus:
Mechanischer Barriere

+ Verhaltensbarriere

Elektrisches Feld
im Niedervoltbereich (maximal 80V)



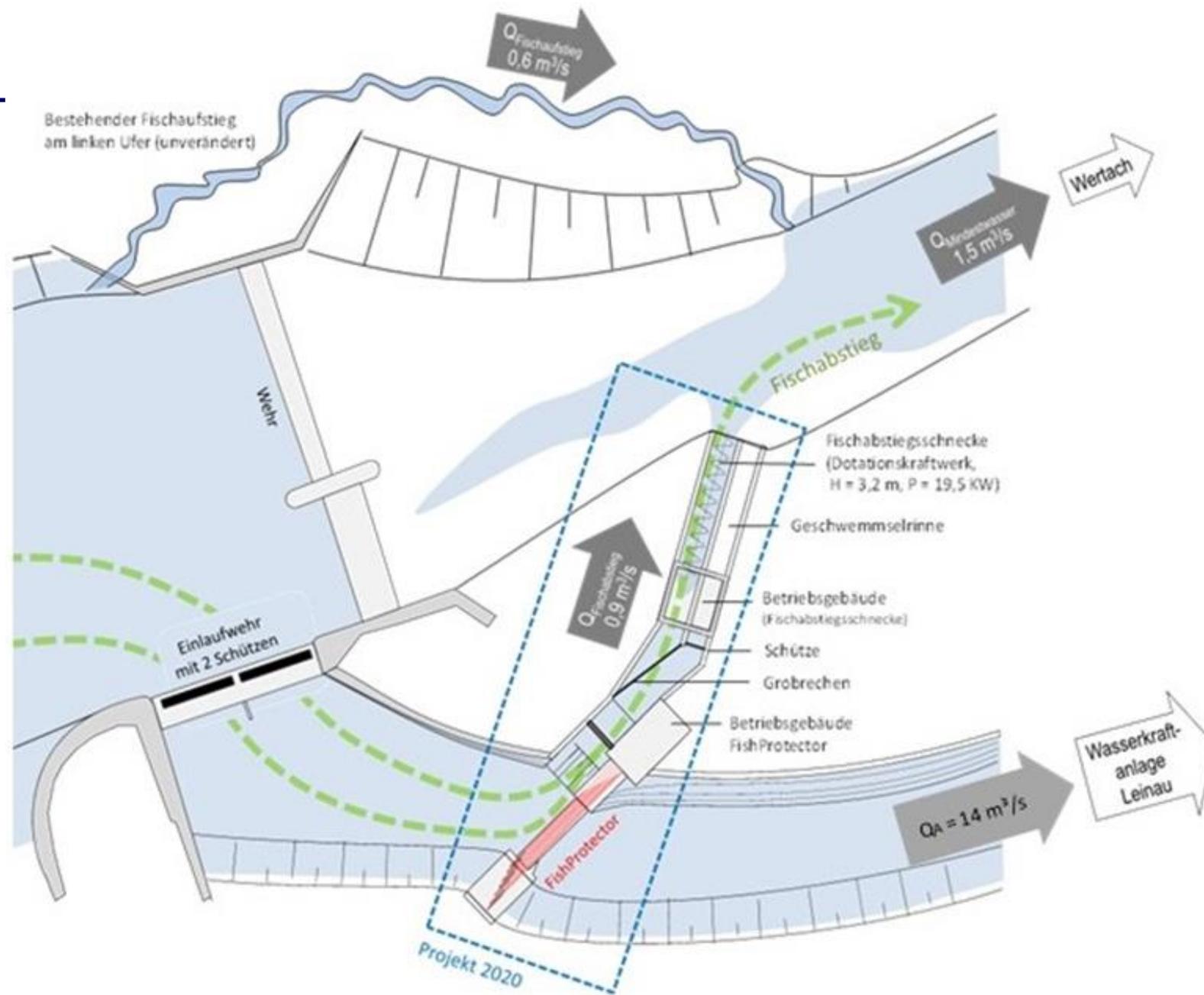
Pilotanlage Leinau an der Wertach

Über Hydraulikzylinder gespannte Stahlseile

Länge bis zu 20 m

Seitliches Ableiten der Fische







Lichter Seilabstand:
60 mm

Durchmesser Seile:
8 mm

Ausdehnung E-Feld:
ca. 20 cm rund um
die Seile



Position 1
Blickrichtung entlang der rechten
Hälfte des FishProtectors



Position 2
Blickrichtung entlang der Ufermauer
frontal auf die linke Hälfte des
FishProtectors



Position 3
Blickrichtung vom rechten Ufer
in den Bypass



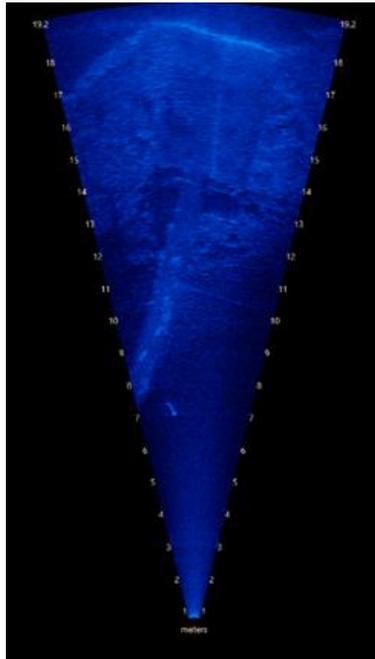
Position 4 [A]
Blickrichtung entlang der rechten
Hälfte des FishProtectors

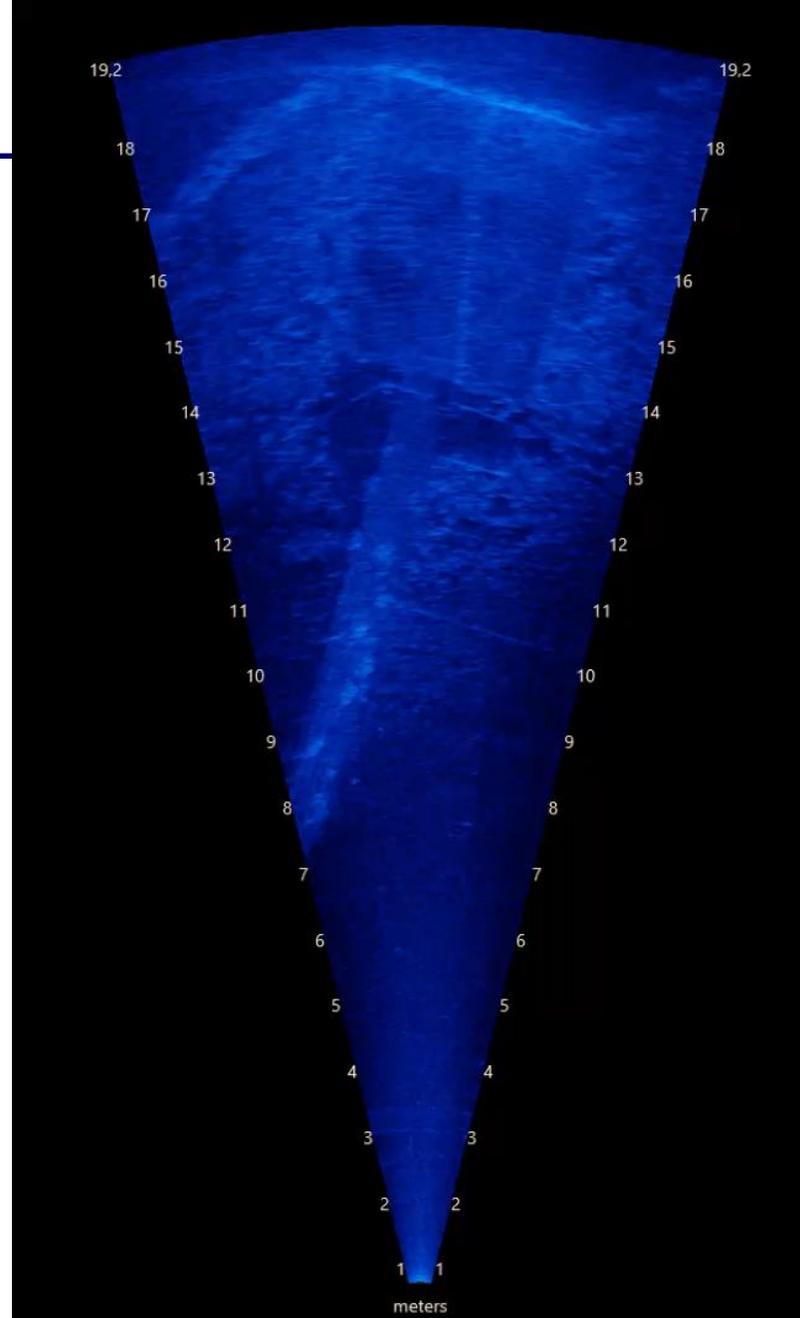


Position 4 [B]
Blickrichtung in den Bypass



Position 4 [C]
Blickrichtung mittig auf den
FishProtector und Hamen



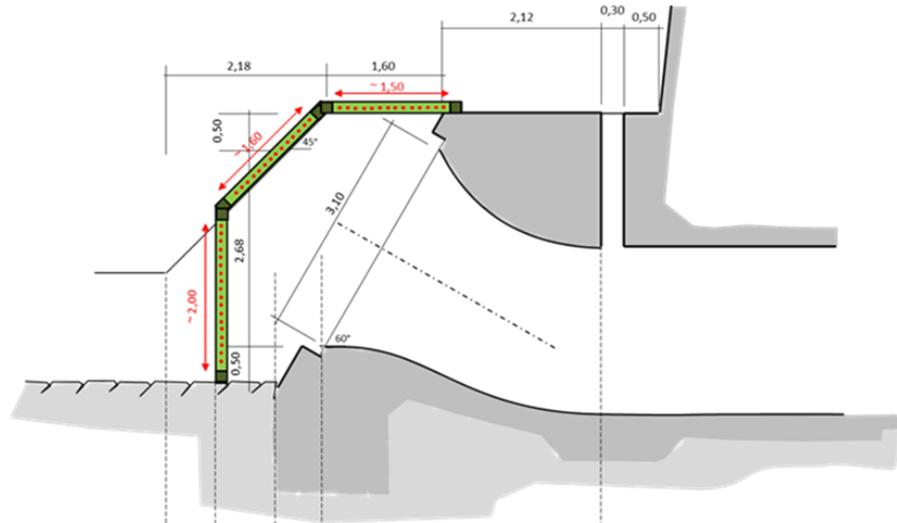


Pilotanlage Weißbrunnsee

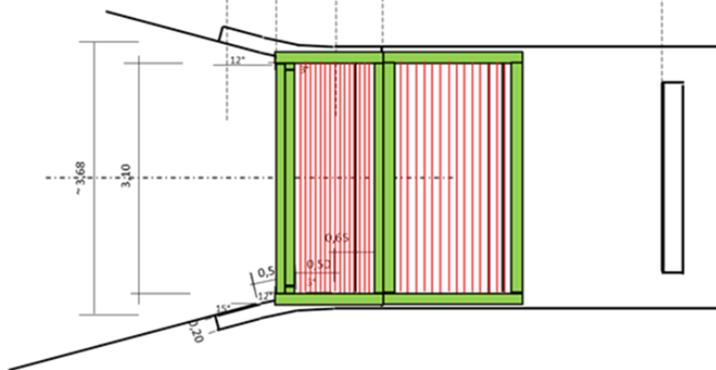
Einbau eines dreiteiligen Rahmens
mit fix gespannten Seilen
am Einlauf eines
Pumpspeicherkraftwerkes



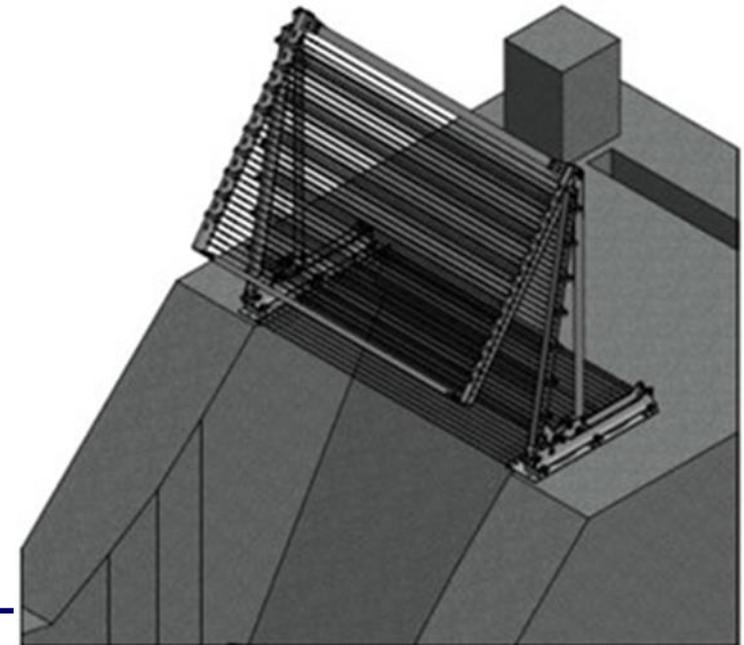
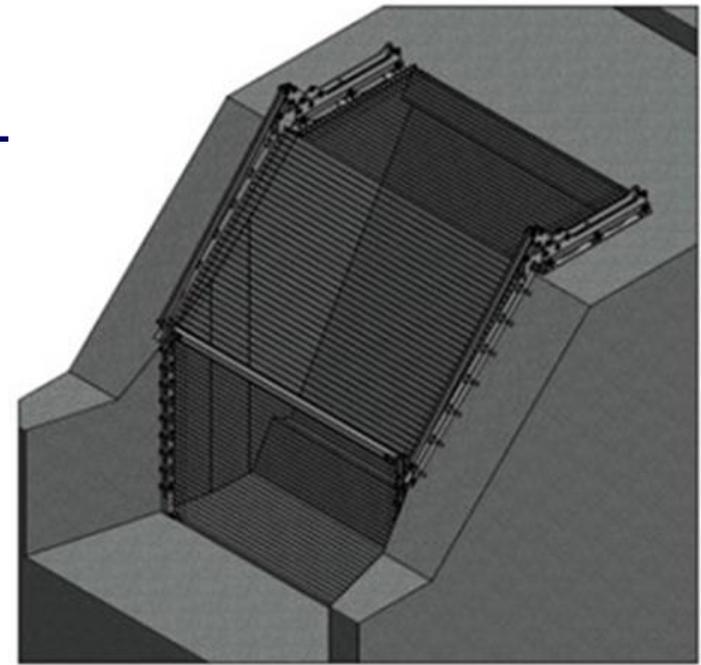
Schnitt

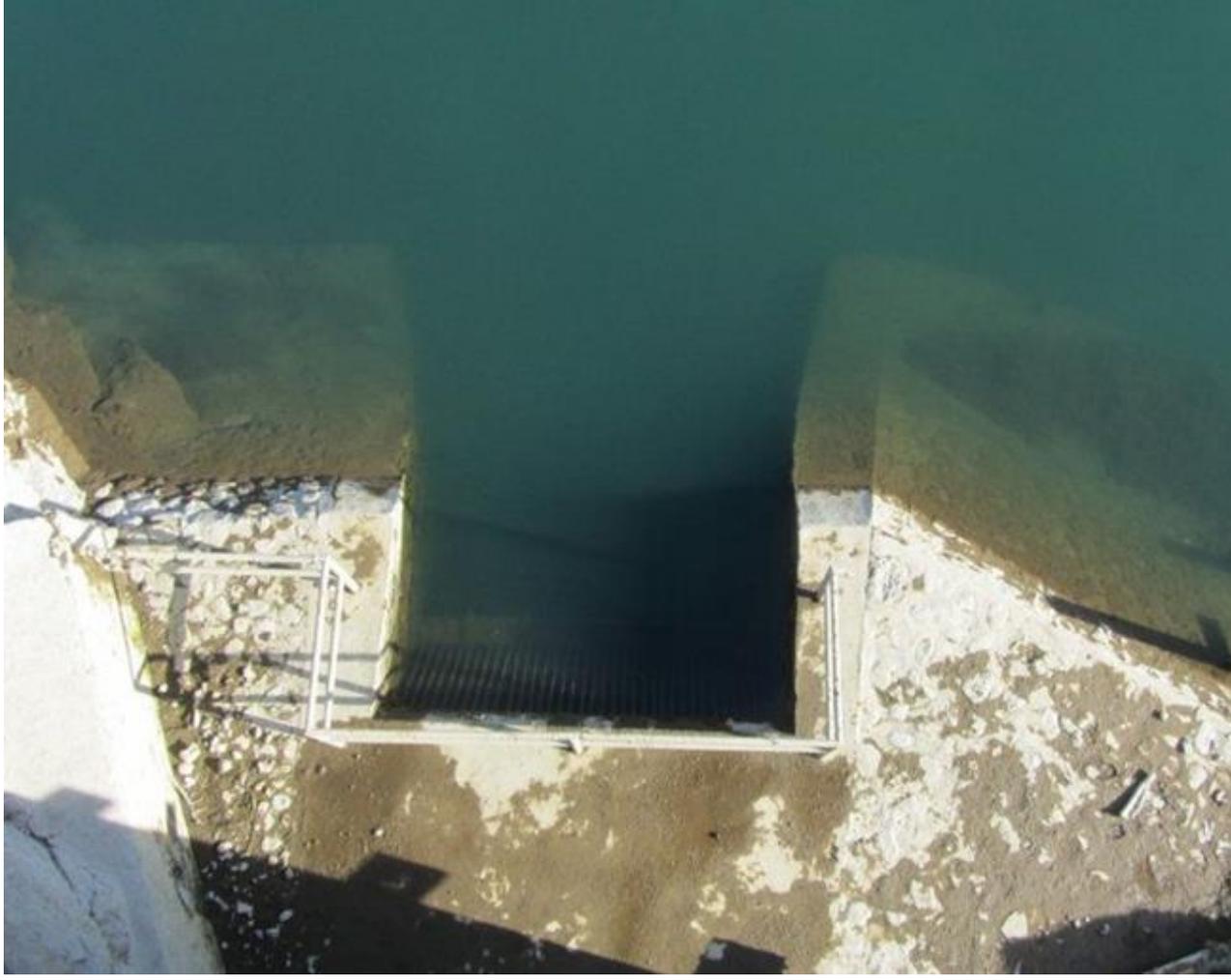


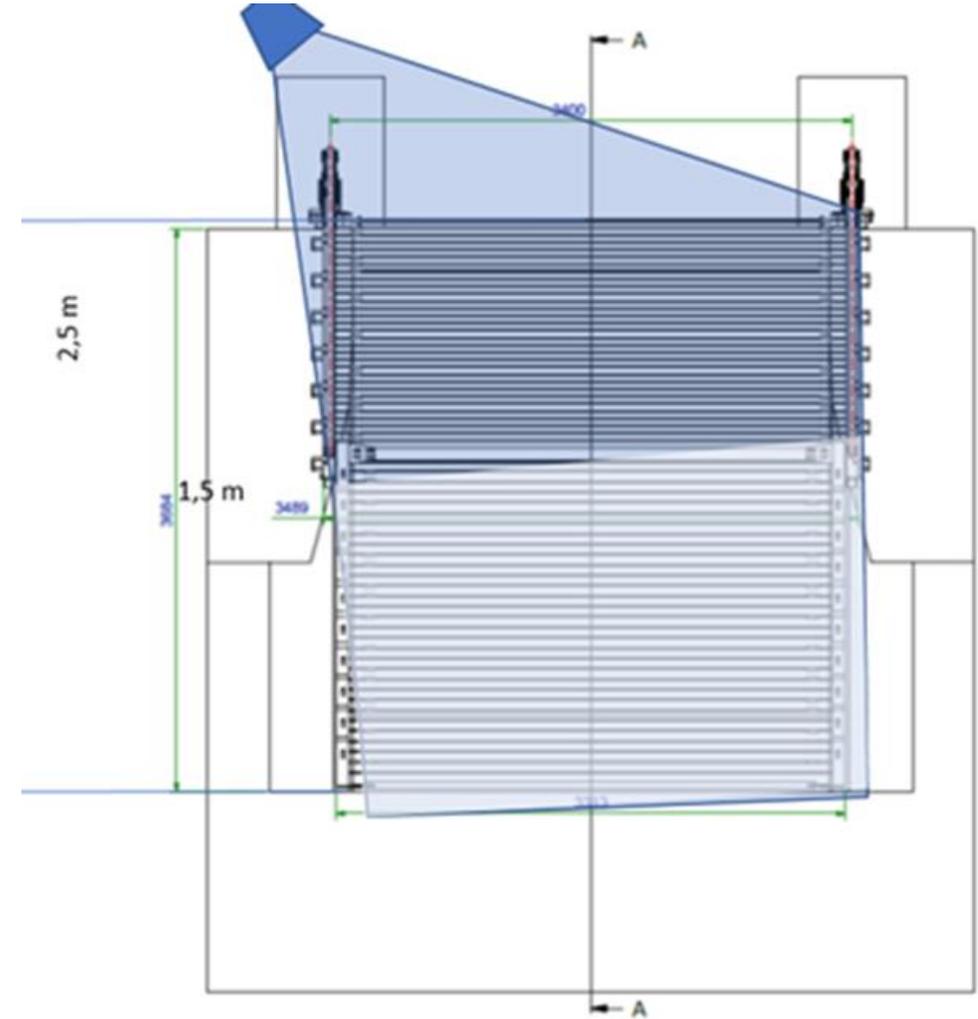
Lageskizze

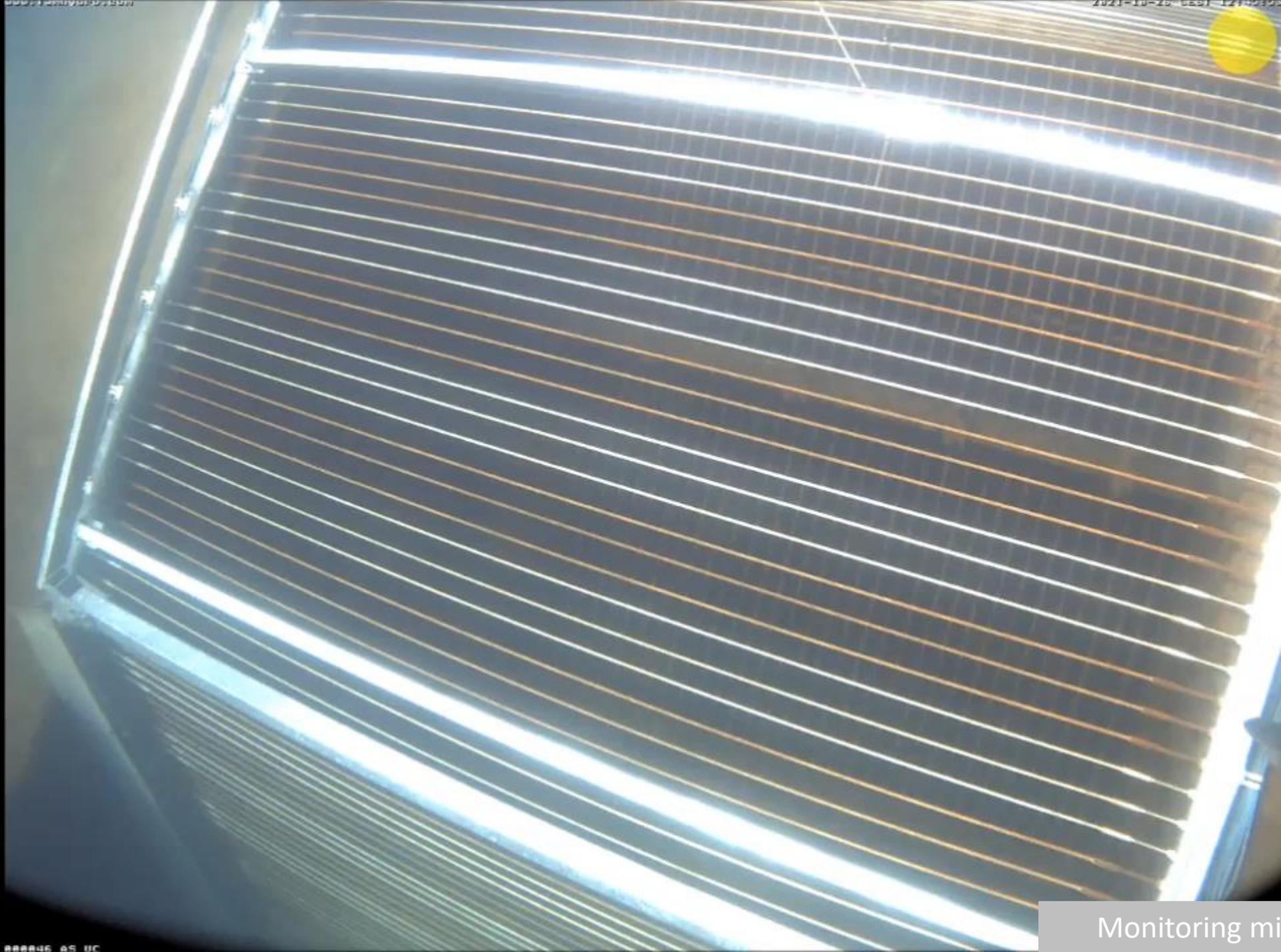


Lichter Seilabstand: 60 mm
Durchmesser Seile: 8 mm
Ausdehnung E-Feld:
ca. 20 cm rund um die Seile
Rechenfläche gesamt: 16 m²









Monitoring mit HydroCam

AS UC

Fazit

Ergebnisse aus den ethohydraulischen Versuchen können durch die Pilotprojekte bestätigt werden

Barrierewirkung des Elektro-Seilrechens

Leitwirkung entlang des Elektro-Seilrechens

Fischverhalten an den Pilotanwendungen entspricht dem Fischverhalten aus den ethohydraulischen Versuchen

Diverse Formen des Elektro-Seilrechens erlauben ein breites Einsatzspektrum

Elektro-Seilrechen funktioniert auch als Einschwimmsperre

