



Fischökologisches Monitoring an innovativen Wasserkraftanlagen

Bayerisches Landesamt für Umwelt
Referat Fisch- und Gewässerökologie
Piet Linde

Unsere Definition von innovativen Wasserkraftanlagen

Die Technik der Anlage verfolgt das Ziel, nachteilige gewässerökologische Auswirkungen so gering wie möglich zu halten. Kennzeichen sind:

- Konzept zur **Durchgängigkeit für aquatische Lebewesen** (im wesentlichen Fische) nach Ober- und Unterwasser durch
 - einen **Fischabstieg** mit **Fischleiteinrichtungen** durch passiven Fischschutz (Schutzrechen mit engen Rechenabständen und entsprechender Leitfunktion) und ausreichende Leitströmungen für Fische über, unter oder neben den Turbineneinläufen oder
 - (langsam drehende) **fischverträgliche Turbinen** mit geringen Spaltmaßen, bei deren Fischdurchgang nur eine sehr geringe Fischschädigung zu erwarten ist,
 - einen **Fischaufstieg** als technische oder naturnahe Fischaufstiegsanlage
- Konzept zur Weiterleitung von Geschiebe, Geschwemmsel und Sedimenten

Beteiligte Projektpartner

Auftraggeber

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt
und Verbraucherschutz

Auftragnehmer

TU München, Lehrstuhl für Aquatische
Systembiologie

**Koordination und
fachliche Begleitung**

Bayerisches Landesamt für Umwelt
(Ökoenergie-Institut Bayern mit
Referat Fisch- & Gewässerökologie)

Laufzeit

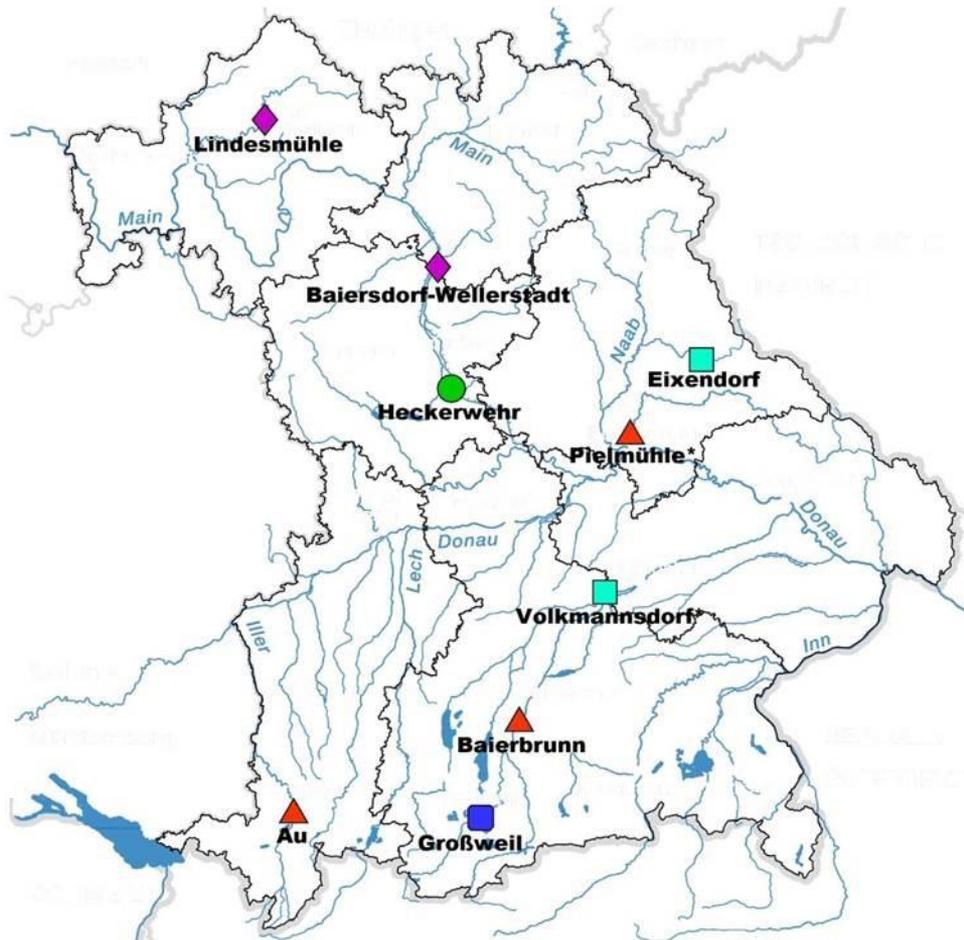
2014 bis 2020

2013/14 Projektentwicklung, -vergabe, -vorbereitung, Methodenversuche

2014-2019 Untersuchung der Anlagenstandorte

2020 Auswertung & Verfassung Endbericht

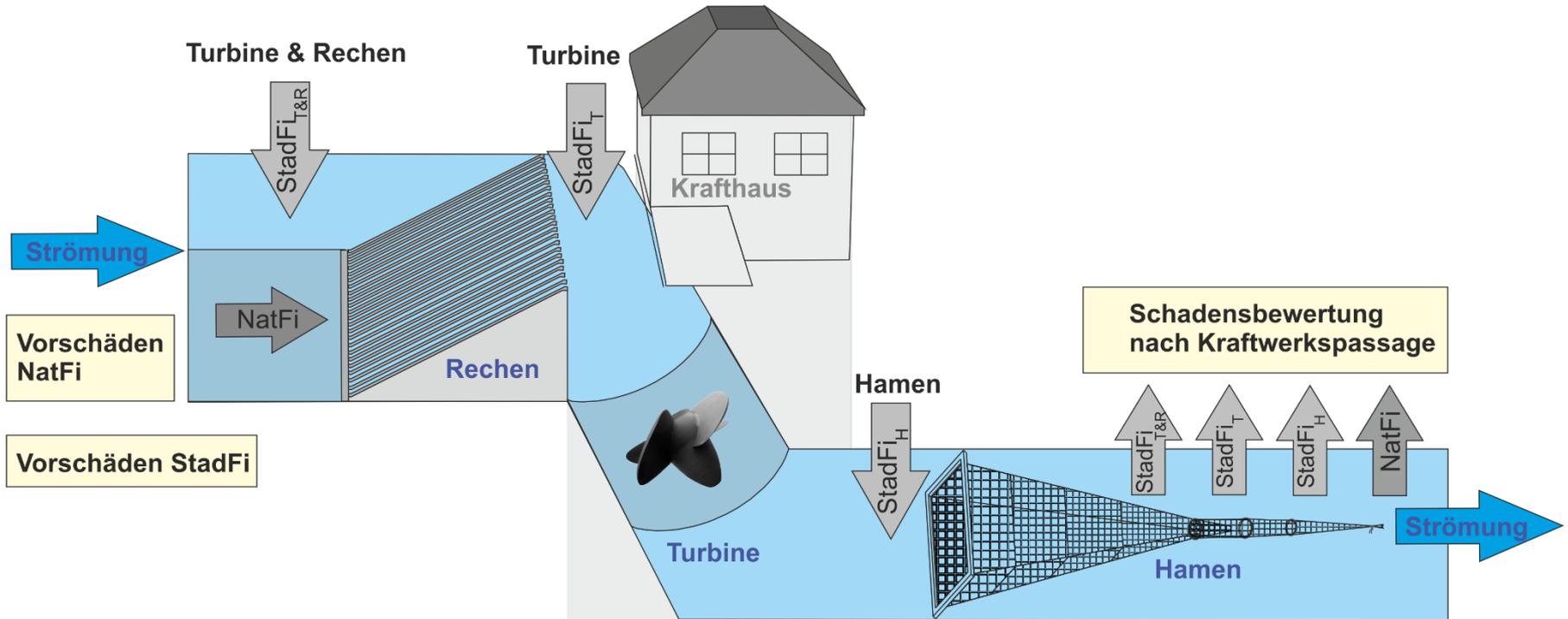
Untersuchungsstandorte des Projektes



- ◆ **Konventionelle, nachgerüstete WKA:**
Lindesmühle an der Fränkischen Saale,
Baidersdorf-Wellerstadt an der Regnitz
- **Wasserkraftschnecke:**
Heckerwehr an der Roth
- **Bewegliches Kraftwerk:**
Eixendorf an der Schwarzach,
Volkmannsdorf an der Amper
- ▲ **VLH-Turbine:**
Pielmühle am Regen*, Au an der Iller,
Baierbrunn an der Isar
- **Schachtkraftwerk:**
Großweil an der Loisach

* = im Genehmigungsverfahren

Untersuchungsdesign Fischschäden



Kriterien für Auswahl der 8 Versuchsfischarten

- unterschiedliche
 - Körpermorphologien
 - Fischgrößen
 - Flossen- und Schuppentypen
 - Schwimmblasenausprägung
- Schnittmenge aus Referenzzönosen
- Verfügbarkeit aus Nachzucht
- Arten mit belegtem Wanderverhalten
- naturschutzfachliche Relevanz (FFH)



Beprobung mit standardisierten Fischzugaben

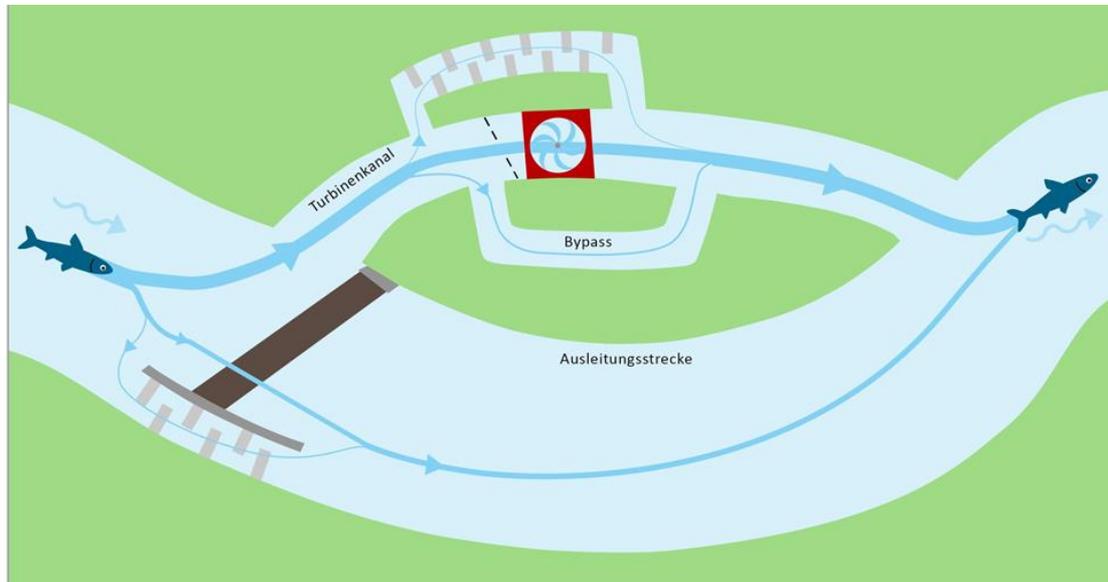
- An unterschiedlichen Orten zur sauberen Trennung der Schädigungsursachen
 - oberhalb des Rechens
 - oberhalb der Turbine
 - direkt in den Hamen (Hamenschädigung)
 - direkt in die Hälterung (Hälterungs- & Handlingsmortalität)
- Bei zwei unterschiedlichen Lastzuständen der Turbine
- Aufnahme der Schäden mit Score Sheet (Mueller et al 2017)
- Röntgenaufnahmen und Sektion (innere Schädigung)
- Hälterung über 96h zur Quantifizierung der verzögerten Mortalität

Hauptfragestellung: Quantifizierung und Charakterisierung der Schädigungen in den einzelnen Korridoren

Beprobung des natürlich stattfindenden Fischabstiegs

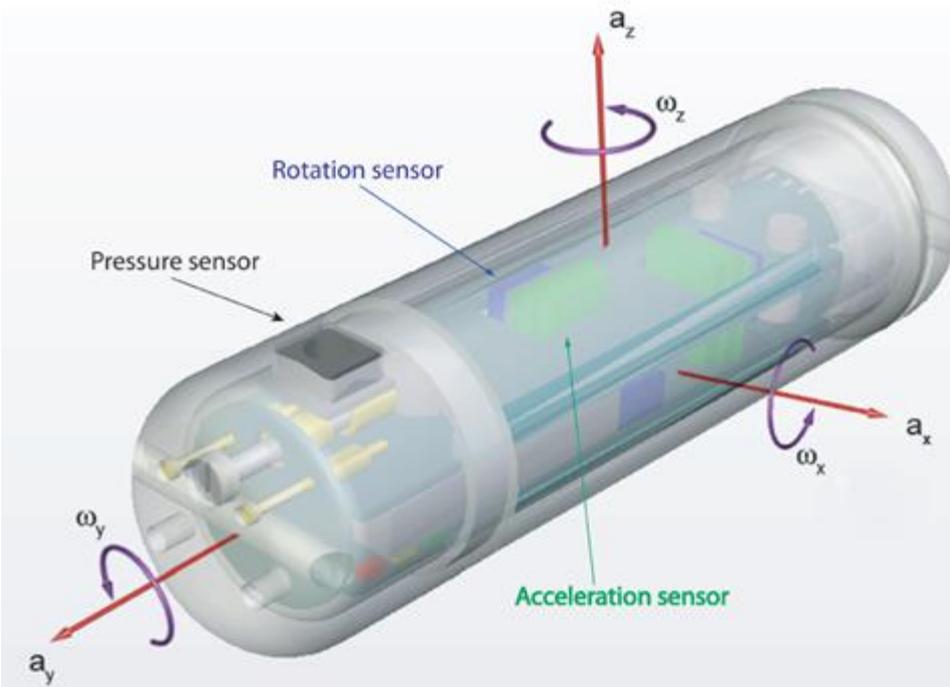
- Über mindestens 4 Wochen
 - 2 Wochen Frühjahr, 2 Wochen Herbst
- Hälterung über 72h (verzögerte Mortalität)

Ergänzende Fragestellung: Korridornutzung am Standort



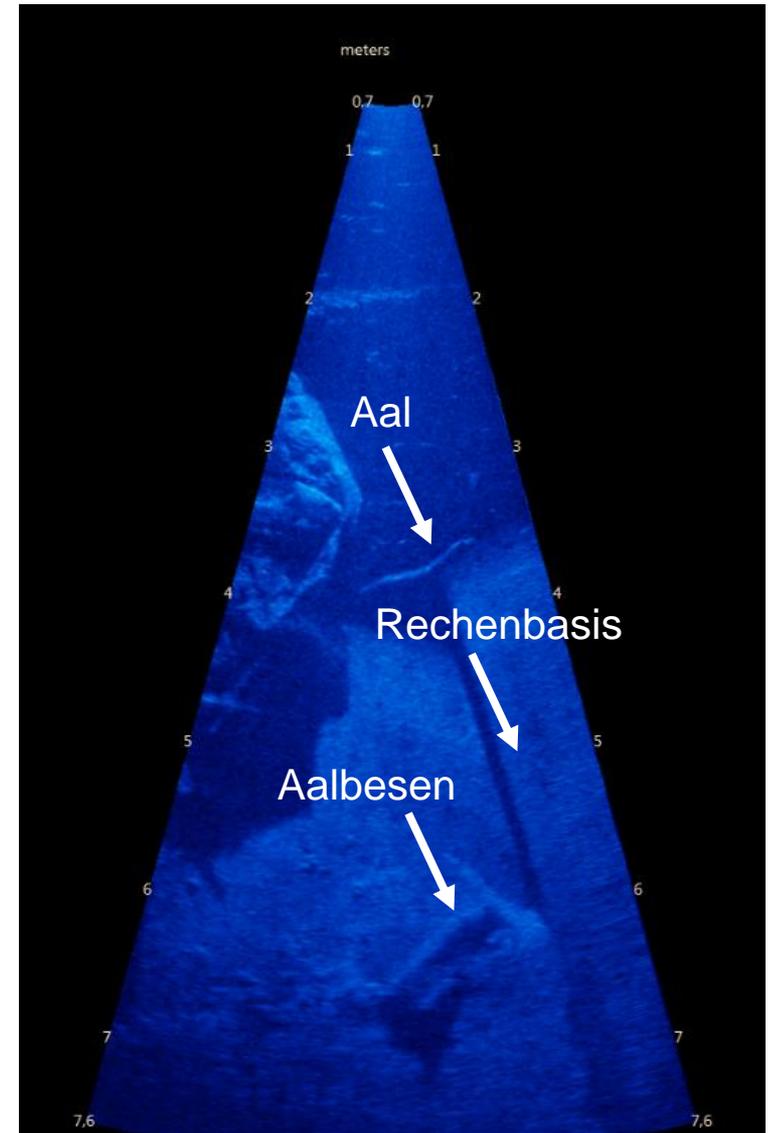
Einsatz Sensorfish

- Vergleich von Schädigungen an Fischen mit physikalischen Daten der Turbinenpassage



Einsatz ARIS Sonar

- Verhalten der Fische vor Ableit- bzw. Schutzeinrichtungen



Anvisierter Wissensgewinn des Projektes

- Schädigungsraten der untersuchten Kraftwerkstechniken
- Korridornutzung an den einzelnen Standorten
- Allgemeines Abwanderungsverhalten (standortspezifisch)
- Etablierung/Standardisierung von Monitoring-Methoden
- Abgleich physikalischer und biologischer Ergebnisse
- Vergleich der unterschiedlichen Kraftwerkstechniken

Weitere Projekt-Fragestellungen (nicht Bestandteil dieser Präsentation)

- Serielle Diskontinuität
- Habitatveränderung (vor und nach Kraftwerksbau an bestehendem Querbauwerk)

Ansprechpartner des Projekts

- Bayerisches Landesamt für Umwelt
 - „Ökoenergie-Institut Bayern“
D. Genius, B. Lohmeyer
E-Mail: Diana.Genius@lfu.bayern.de
 - Referat 54 „Fisch- und Gewässerökologie“
P. Linde, Dr. C. Mayr
E-Mail: Piet.Linde@lfu.bayern.de
- Technische Universität München
 - „Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie“
Prof. Dr. J. Geist, Dr. J. Pander, Dr. M. Müller
E-Mail: Melanie.Mueller@tum.de

Bisherige Veröffentlichungen aus dem Projekt (open Access)

- Mueller M, Pander J, Geist J (2017) Evaluation of external fish injury caused by hydropower plants based on a novel field-based protocol. Fisheries Management and Ecology. DOI: [10.1111/fme.12229](https://doi.org/10.1111/fme.12229)
- Pander J, Mueller M, Knott J, Geist J (2018) Catch-related fish injury and catch efficiency of stow-net based fish recovery installations for fish-monitoring at hydropower plants. Fisheries Management and Ecology. DOI: [10.1111/fme.12263](https://doi.org/10.1111/fme.12263)
- Egg L, Mueller M, Pander J, Knott J, Geist J (2017) Improving European Silver Eel (*Anguilla anguilla*) downstream migration by undershot sluice gate management at a small-scale hydropower plant. Ecological Engineering 106; DOI: [10.1016/j.ecoleng.2017.05.054](https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.05.054)

Weitere Informationen zum Projekt im Energieatlas Bayern

https://www.energieatlas.bayern.de/thema_wasser/umweltaspekte/monitoring.html