Erfassung der stromabwärts gerichteten Fischwanderung an einer Staukette mittels Radiotelemetrie

Arbeitspaket 2, Projekt
„Flussabwärts gerichtete Fischwanderung an mittelgroßen Fließgewässern in Österreich. Populationsbiologische Grundlagen und Implikationen für den Fischschutz und Fischabstieg“

Clemens Ratschan, ezb - TB Zauner GmbH

Augsburg, 26. Februar 2025

Im Auftrag von:

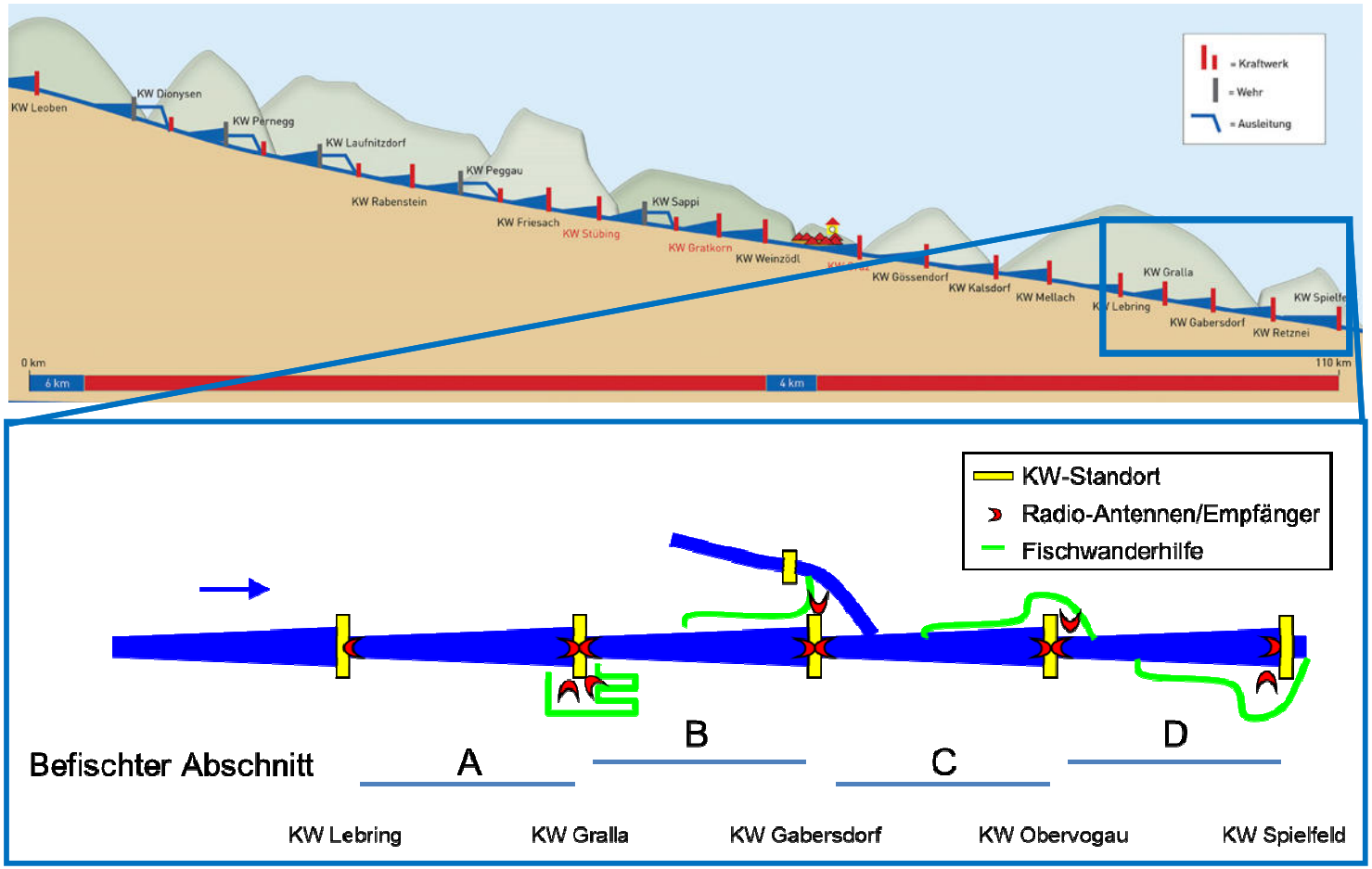
Gefördert durch:

FFG Forschungsgesellschaft (Projektnummer: 867778)

Einleitung

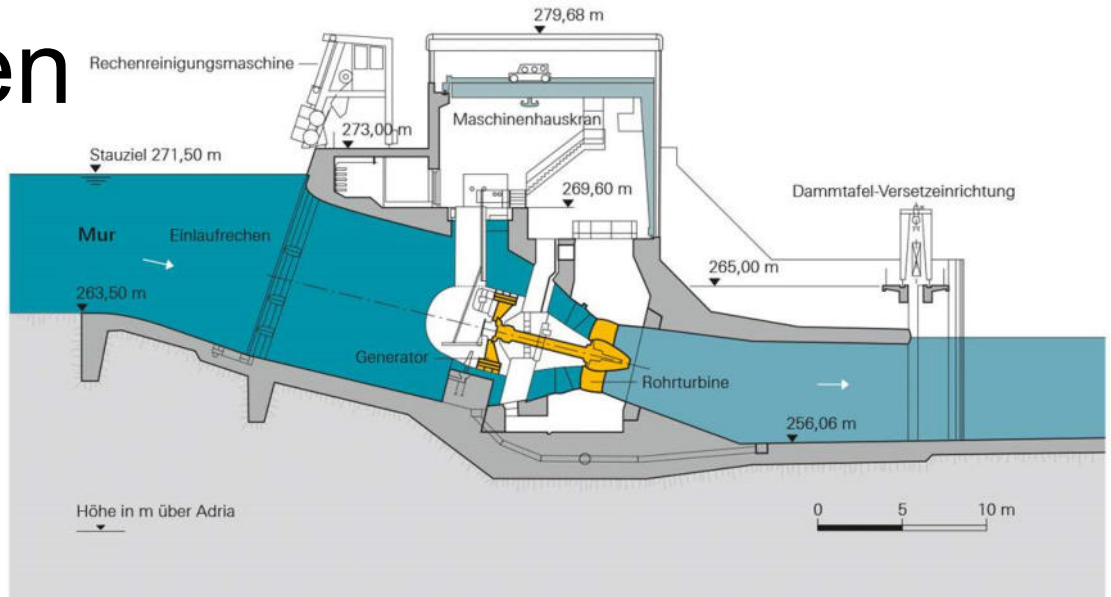
- (Mechanische) Schädigungen adulter Fische bei Turbinenpassage ± bekannt
- Kaum Daten zum stromab wandernden Anteil der Populationen heimischer Arten in mittelgroßen Gewässern
  Anadrome / katadrome Arten: 100 %; potamodrome Arten: ?
- Sogar beim Fischaufstieg Bezug auf Population schwierig
  (1 Aufstiegsweg, methodisch leicht erfassbar)
- Fischabstieg: meist 3 Korridore, große Abflussmengen
- Für Populationsmodell: Bezug auf Lebenszyklus, d.h. 1 Jahr
- **Untersuchung mittels Telemetrie an einem großen Fluss!**

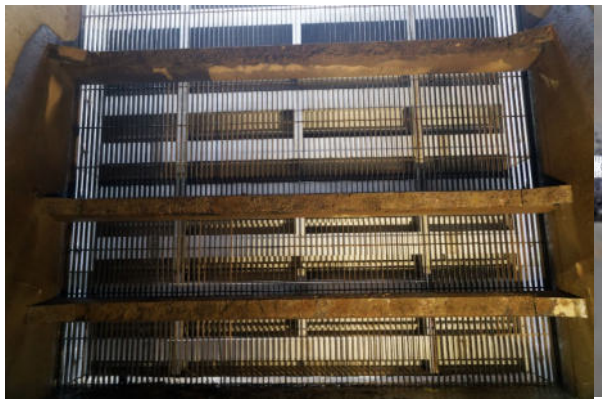
Untersuchungsgebiet an der Mur



5 Kraftwerksanlagen

- Je 2 Kaplanturbinen
- 13-20 MW Leistung
- Fallhöhe ca. 7-9 m
- Q_A 200-260 m^3/s
- Einlaufrechen 10 cm
- Staulänge ca. 5-7 km
- FAHs: ca. 400-550 l/s



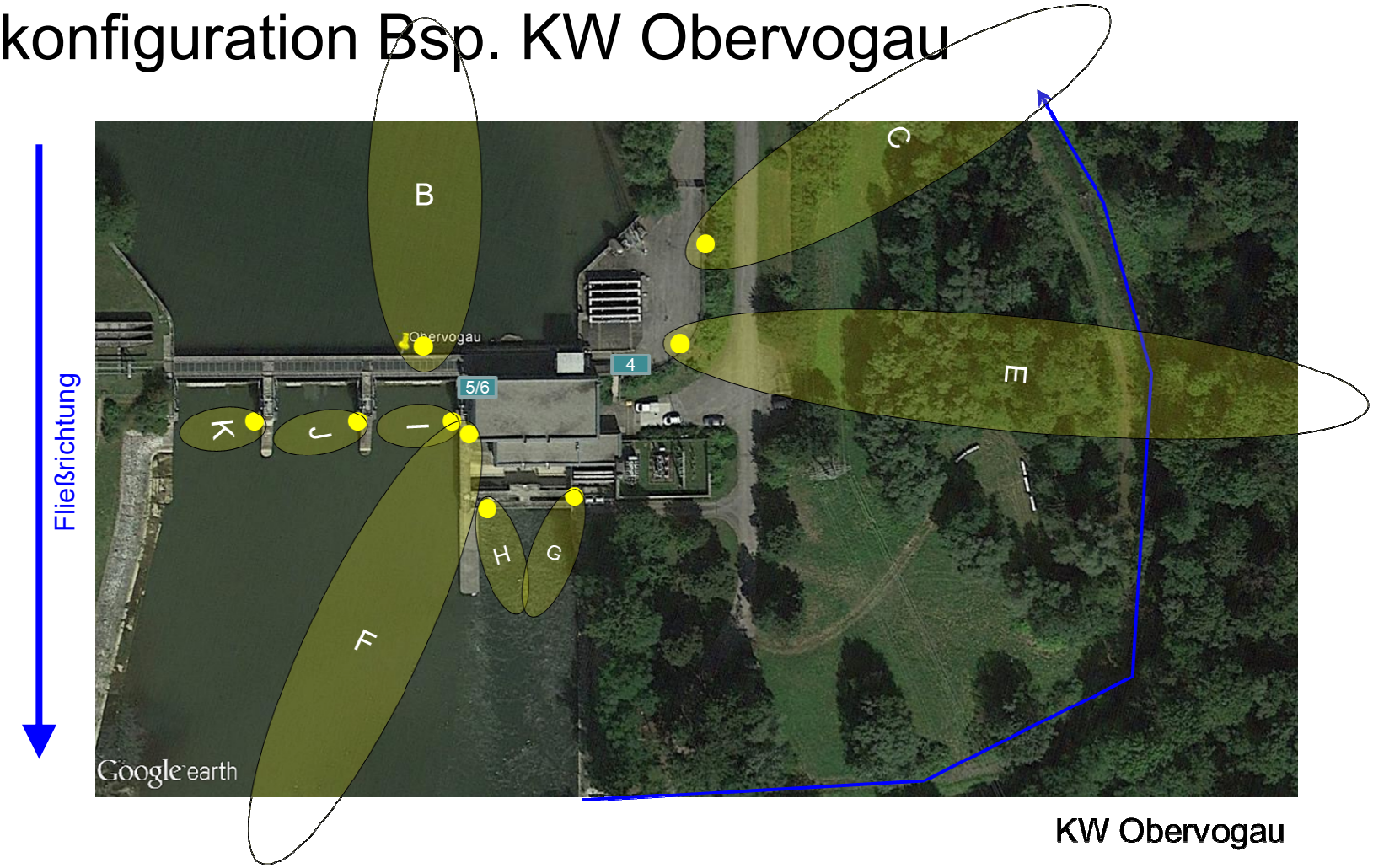


Zeitschema, Versuchsfische

- 3 Kampagnen (März- Mai 2018) zum Fang Versuchsfische
- 4 mobile Ortungen (Sommer, Herbst, Winter, Frühjahr)
- Betrieb der Radio-Receiver: April 2018 bis 22. Mai 2019

- 216 Adultfische (30-70 cm)
  - 96 Nasen
  - 53 Barben
  - 67 Aitel
- Unterschiedliche Radiotransmitter (Lebensdauer bis 441 d)
- Nach der Besenderung in selben Stauraum zurückgesetzt

Antennenkonfiguration Bsp. KW Obervogau



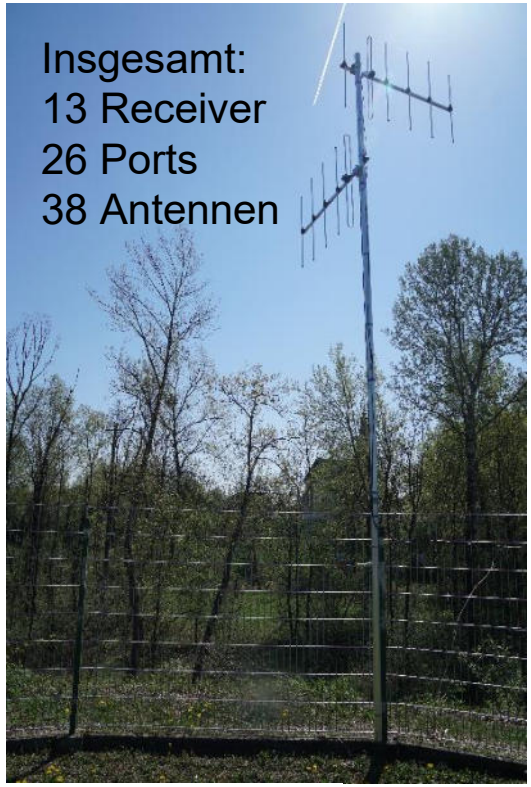
KW Obervogau

Erfassung der Wander- und Abstiegswege mit mobiler und stationärer Ortung

Unterwasser (Turbinenauslauf)

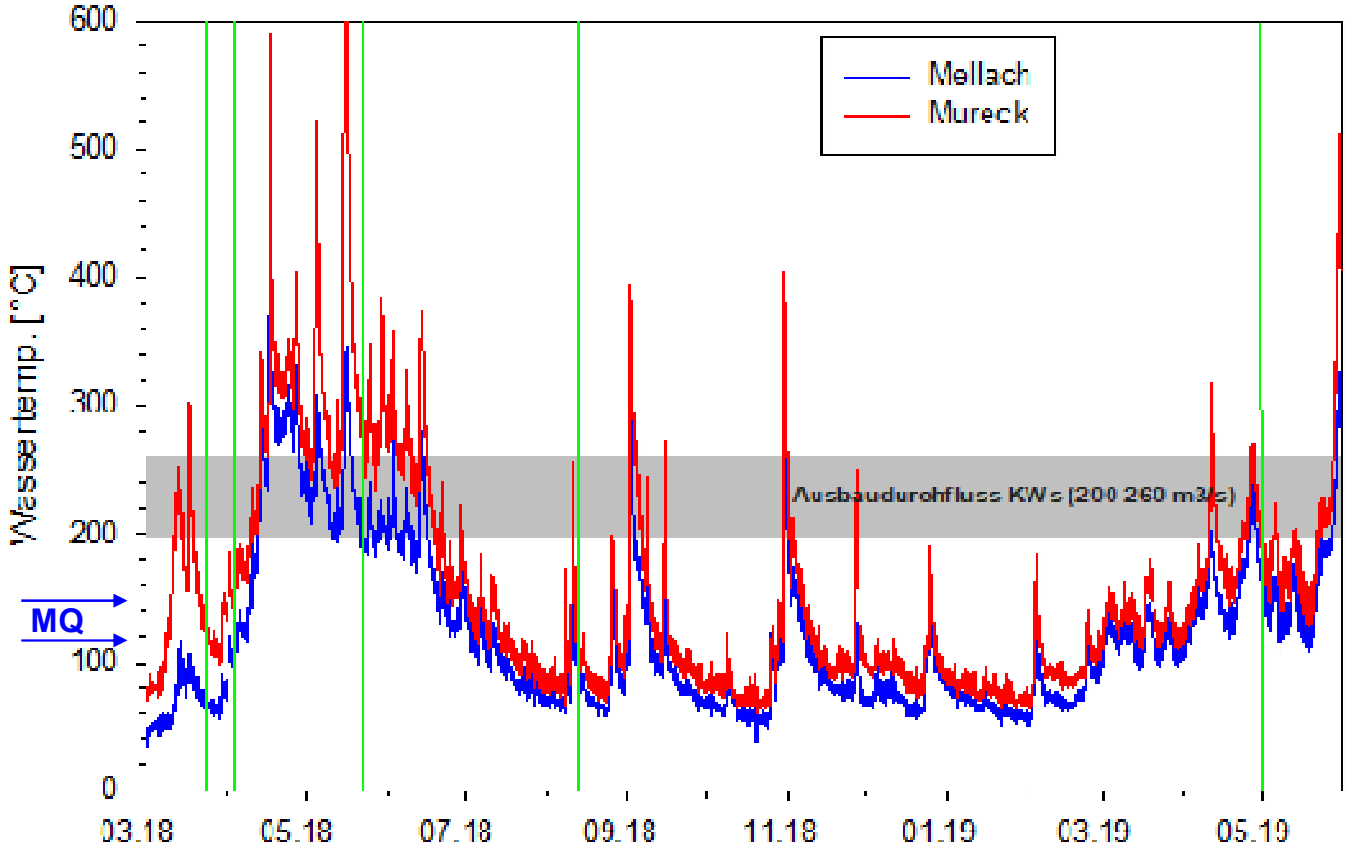
Wehrfeld (Überwasser)

Mobile Ortung per Boot und PKW

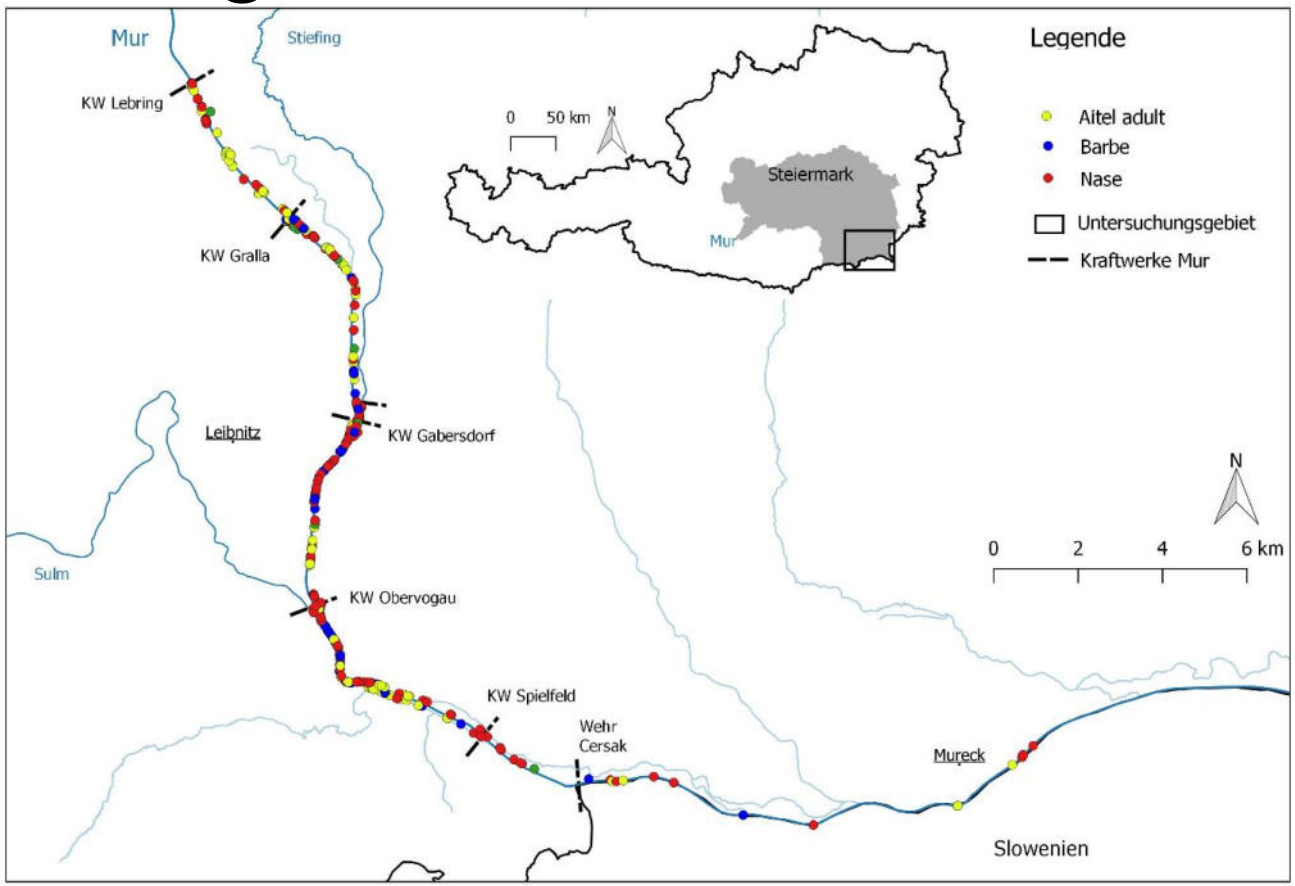


Fischwanderhilfe (Umgehungsgerinne)

Abflussverhältnisse



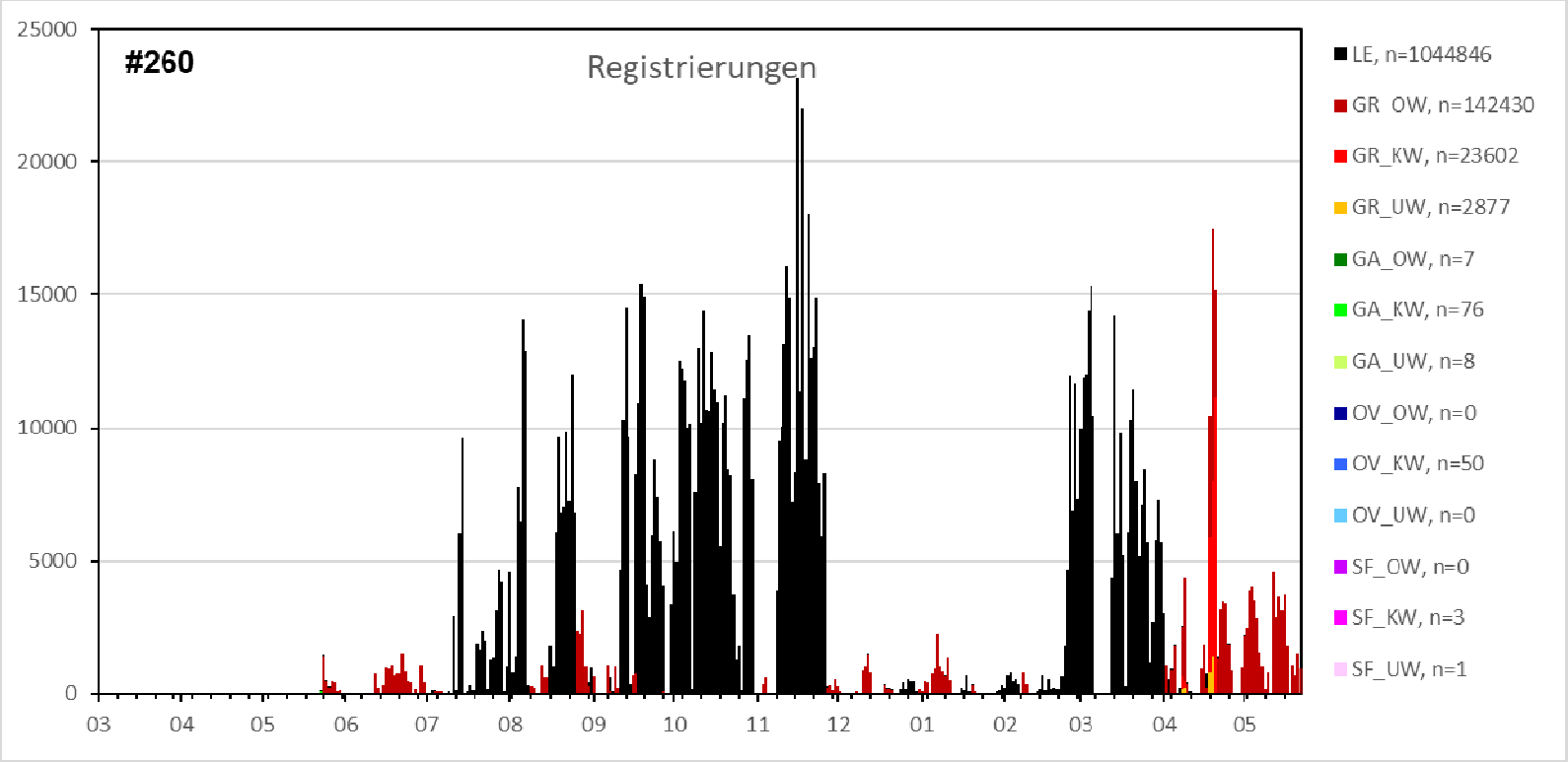
Mobile Ortungen Überblick



Definition der Kategorien für Abstiegswege

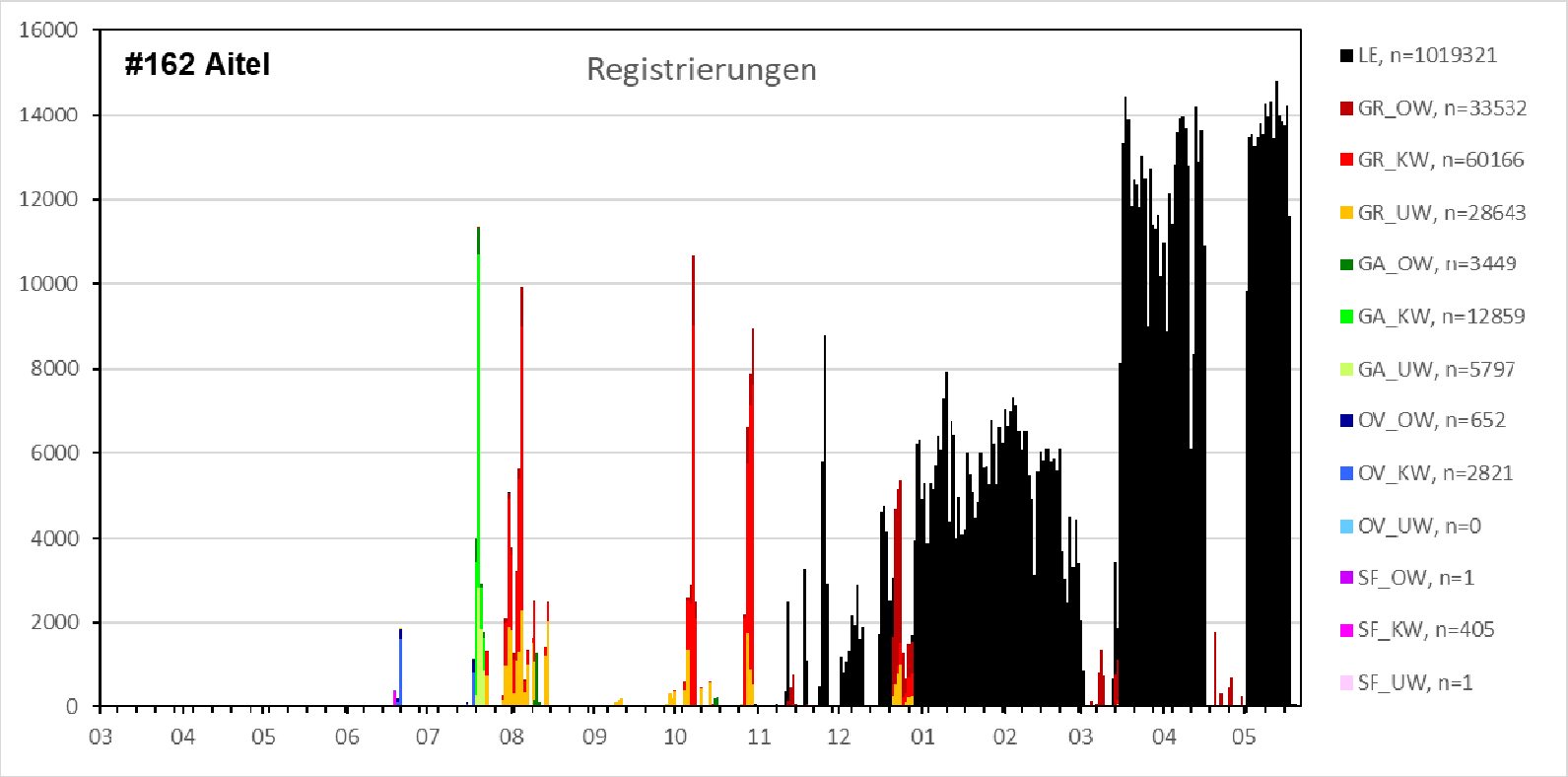
Kategorie Abstiegsweg	Muster Signale und Wehrüberfall
Resident	kein Wechsel Stauraum (mobile und stationäre Ortung)
FWH	klare Signale aus FWH
Wehr	Wehrüberfall und klares Signal vom Wehr und kein klares Signal aus FWH
Turbine	kein Wehrüberfall oder kein deutliches Signal vom Wehr und kein deutliches Signal aus FWH (meist deutliches Signal von Turbine)
Turbine/Wehr	Wehrüberfall aber kein deutliches Signal vom Wehr und kein deutliches Signal von FWH
Turbine/FWH	kein Wehrüberfall und kein deutliches Signal von Turbine oder FWH
Turbine/Wehr/FWH	Wehrüberfall und kein deutliches Signal von Wehr oder FWH

Beispiel residenter Fisch



Entlassung Stauraum Gralla 23.5.2018
1,2 Mio. stationäre Registrierungen (1050k Lebring; 14k OW Gralla)
4 mobile Ortungen im Stau Gralla (km 156,2-159,5)

Beispiel auf-steigender Fisch

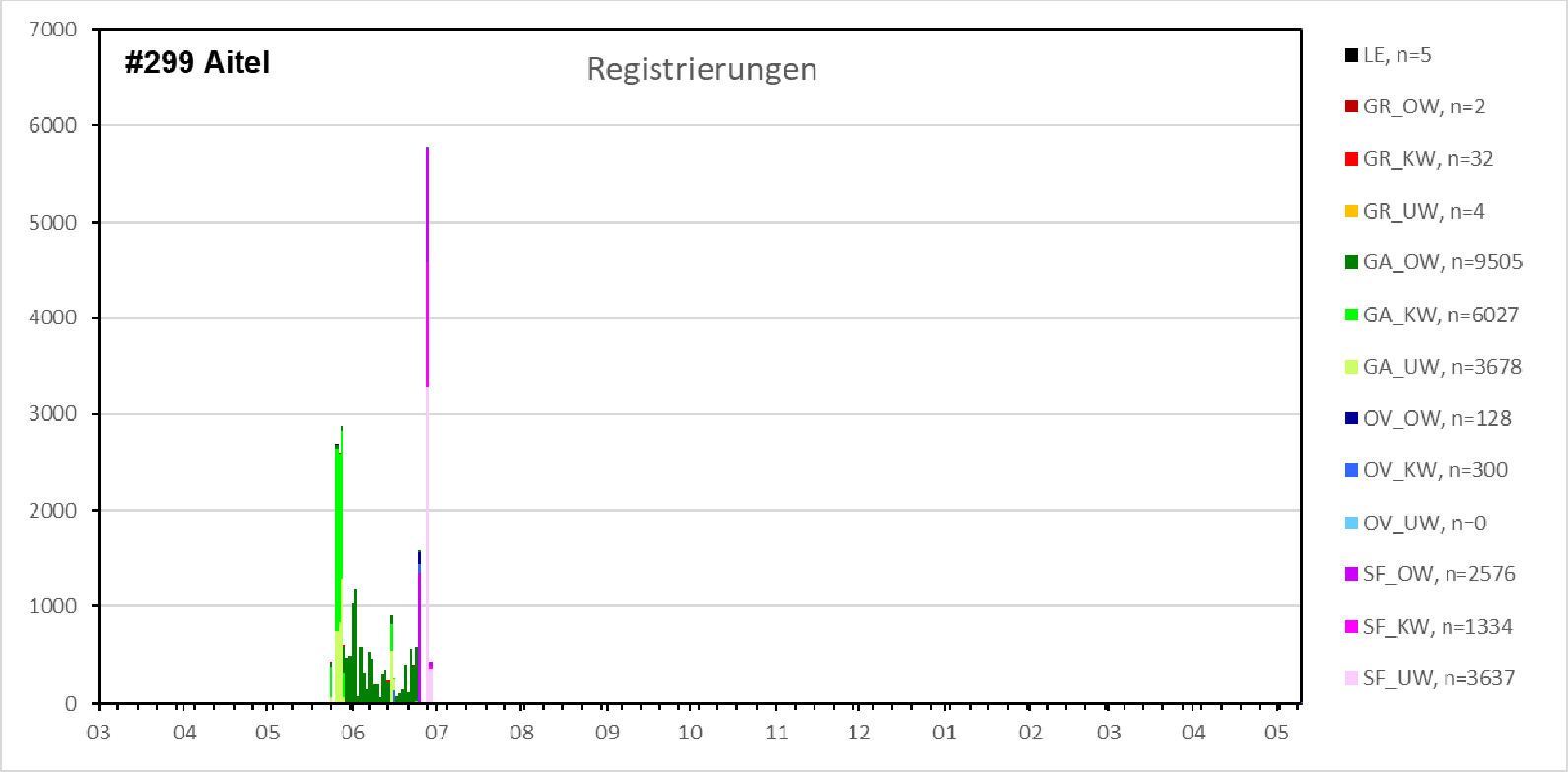


Entlassung Stauraum D 23.3.2018

Aufstieg über 3 KWs bis KW Lebring (unpassierbar)

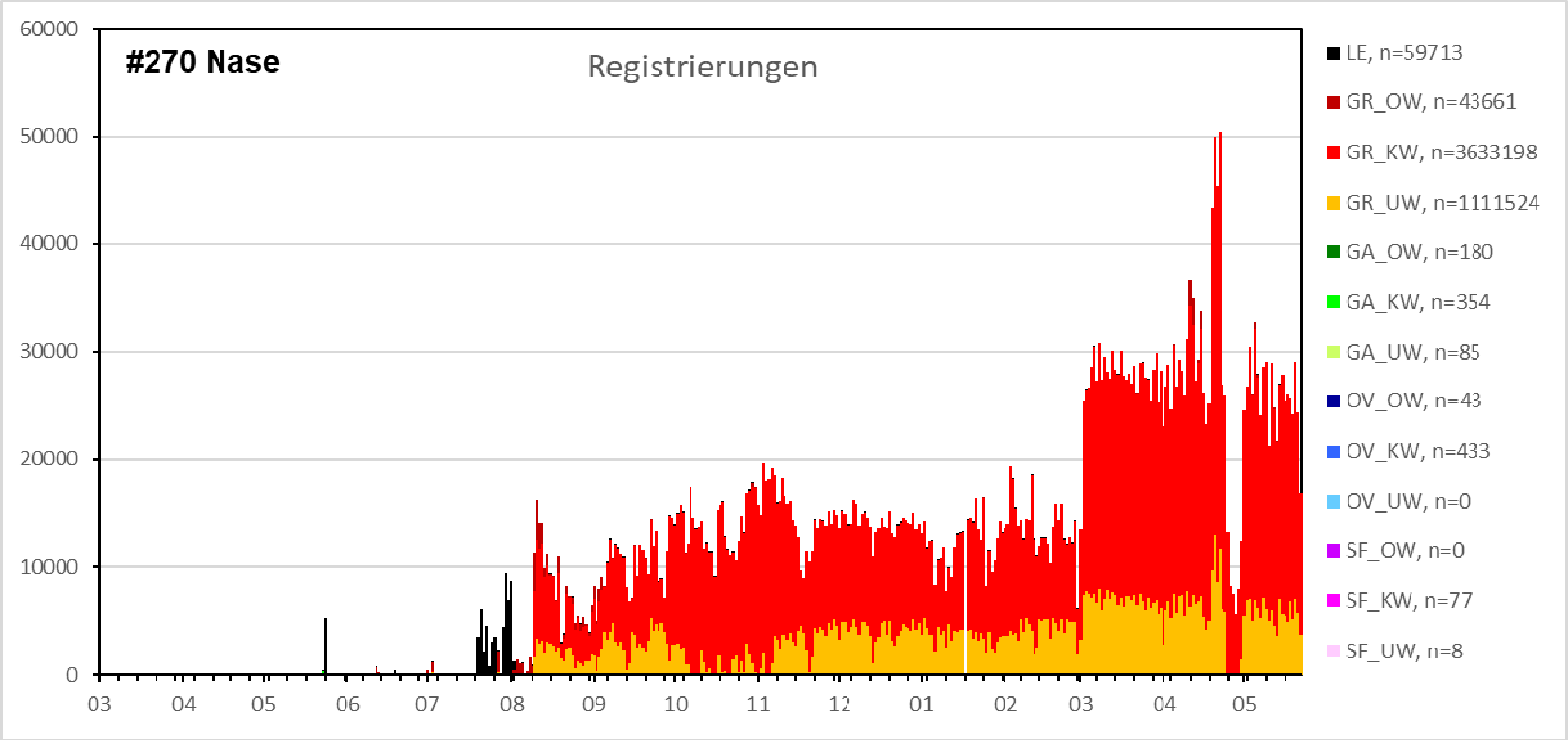
1,1 Mio. stationäre Registrierungen, 4 mobile Ortungen **in oberliegenden Stauen**

Beispiel absteigender Fisch



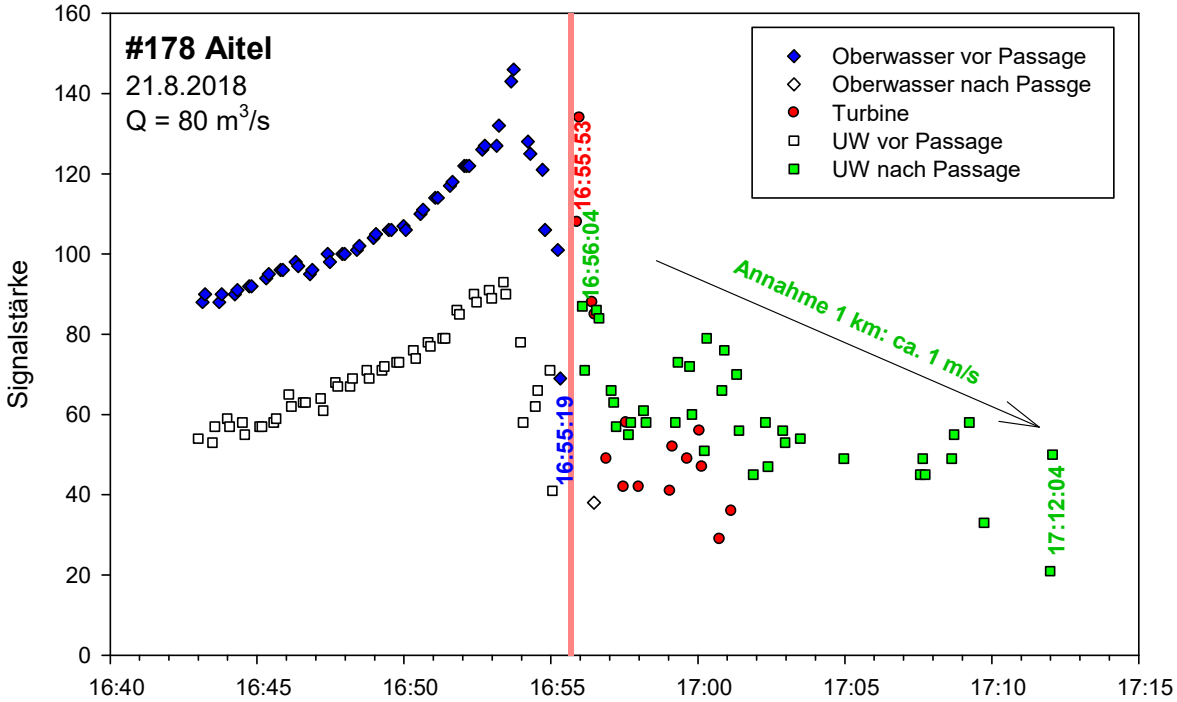
Entlassung Stauraum C 24.5.2018
Abwanderung über die KWs C und D in die frei fließende **Grenzmur**
3 mobile Ortungen in der Grenzmur, lebt bis zum Schluss (km 126,2 -> 127,8 Mai19)

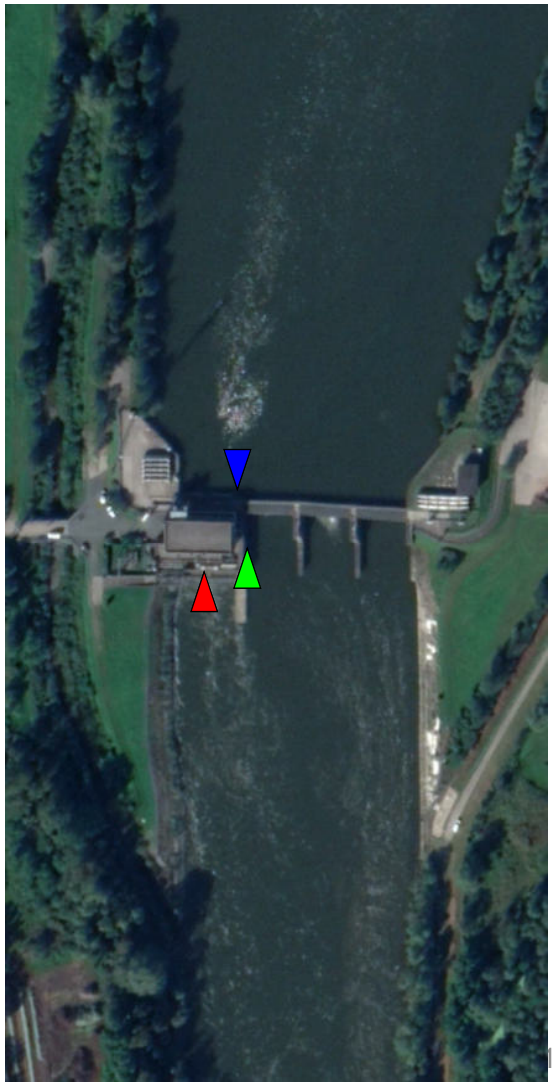
Beispiel absteigender Fisch



Entlassung Stauraum A 23.5.2018
4,8 Mio. stationäre Registrierungen,
3 mobile Ortungen im **unterliegenden Stau B**

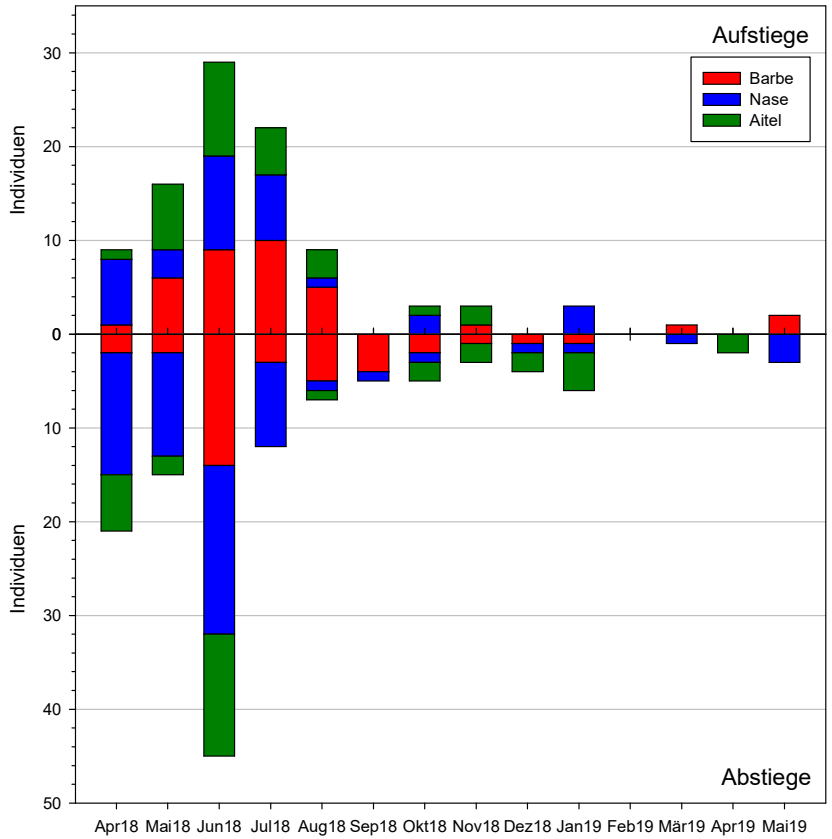
Beispiel Turbinenpassage





Annäherung durch frontlobe und backlobe detektiert
Kein Signal während Passage (Dauer ≤ 34 sek)
Nach Passage sehr starke Signale im Turbinenauslauf
Abnehmendes UW Signal während Abtreiben
Später 3 Ortungen in Grenzmur (±selber Ort) → verstorben

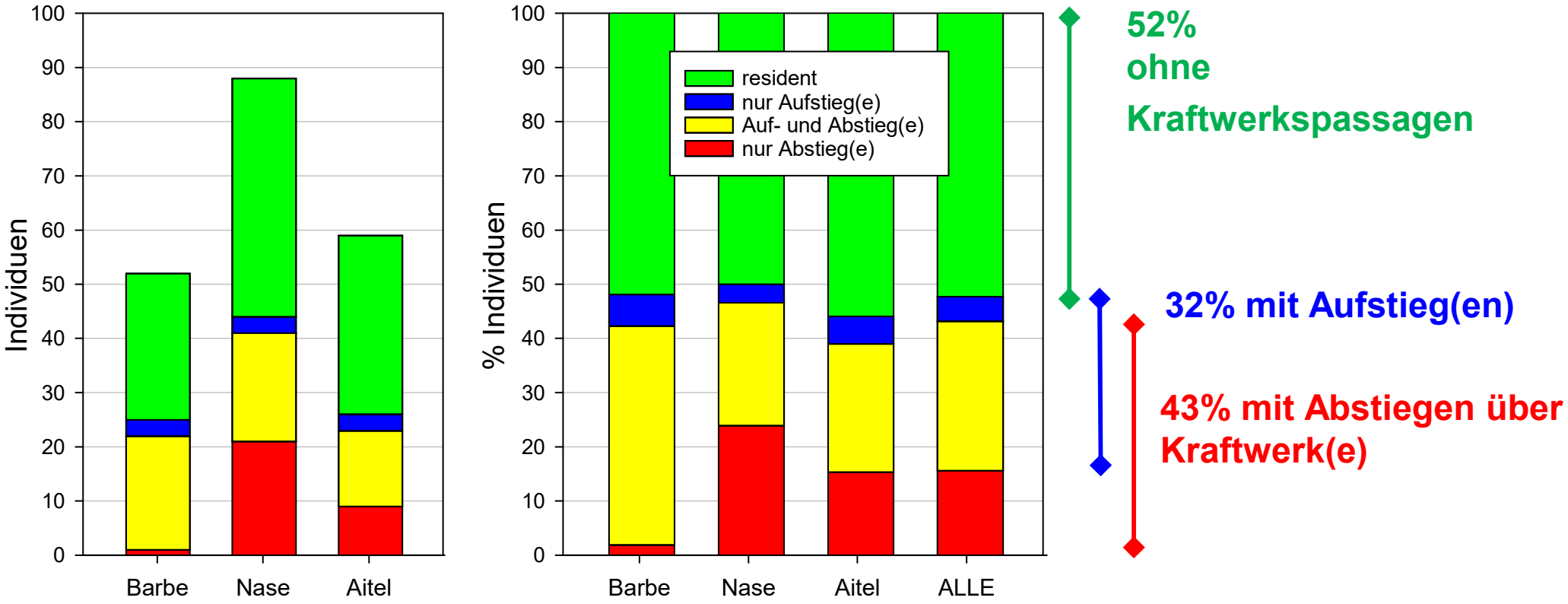
Saisonale Verteilung der Auf- und Abstiege



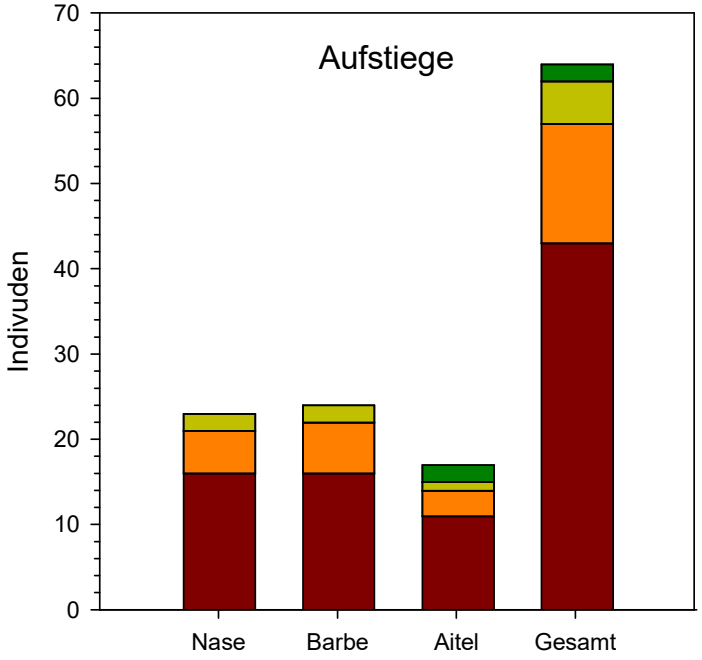
Maximum der Wanderaktivität
im Juni (Nachlaichwanderung)

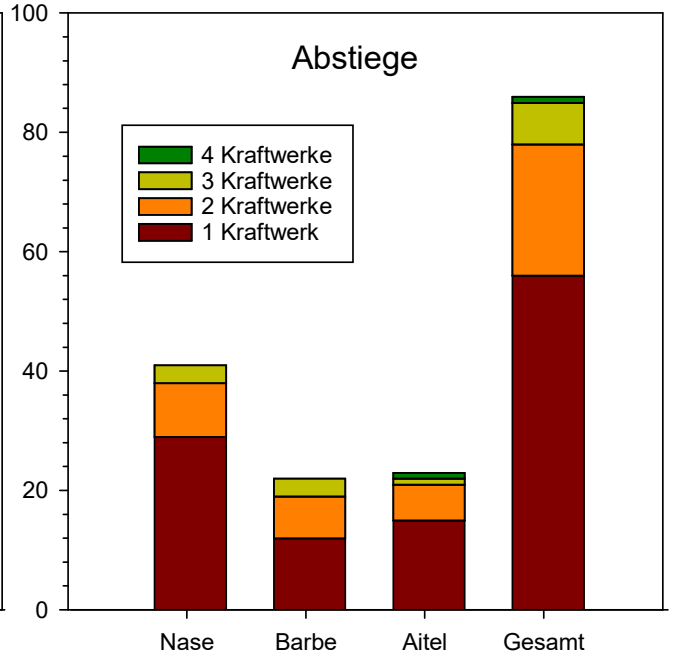
Geringe aber gewisse Mobilität im Winter

Anteile auf- und abgestiegener Fische



Mehrfachpassagen





Einfach- zu MehrfachAUFstiege

2,1 : 1

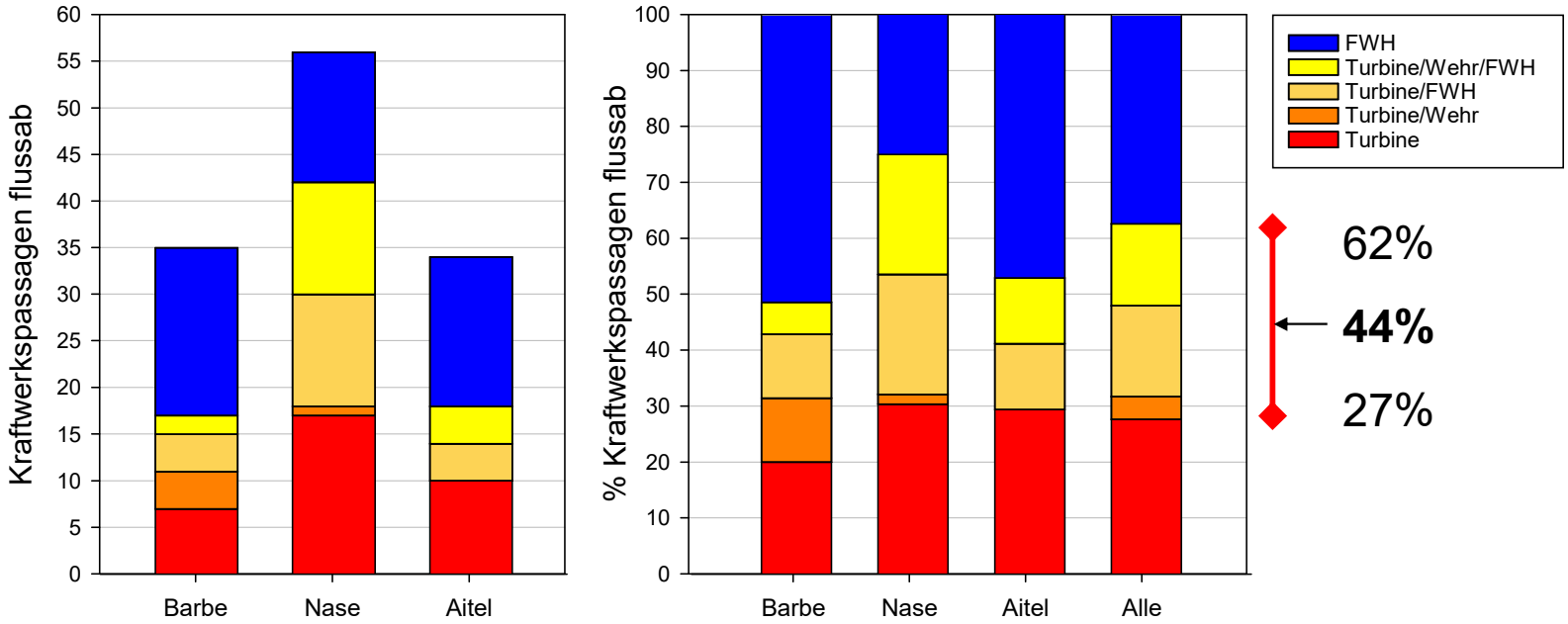
Einfach- zu MehrfachABstiege

1,9 : 1

Unklare Identifikation von Abstiegswegen

- Störungen, Signalkollisionen
- Schwierigkeiten mit Fischen die sich lange im Bereich der Umgehungs-FWH aufhalten
- Ausfall von Antennen
- Ausfall von Sendern (z.B. blade strike)
- Zufall

Anteile der Abstiegswege



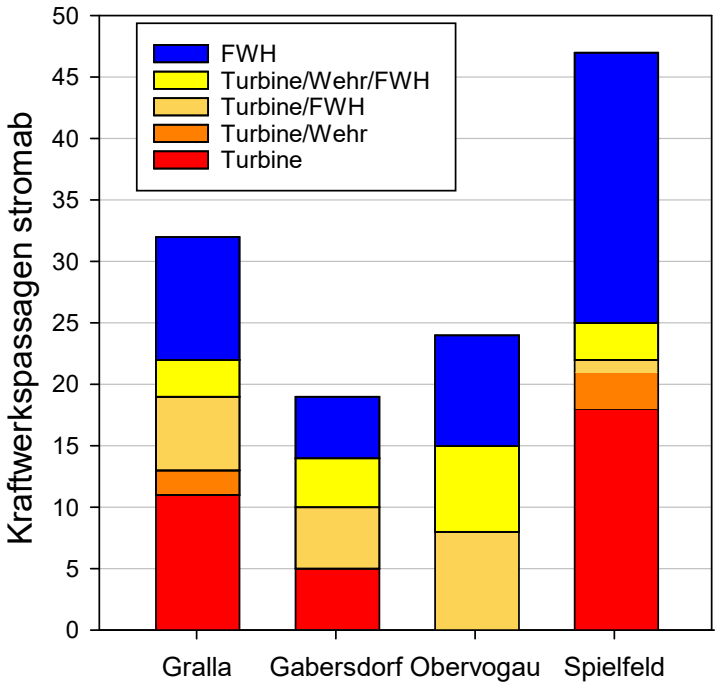
Mindestens 27% der Kraftwerkspassagen durch Turbine, maximal 62%

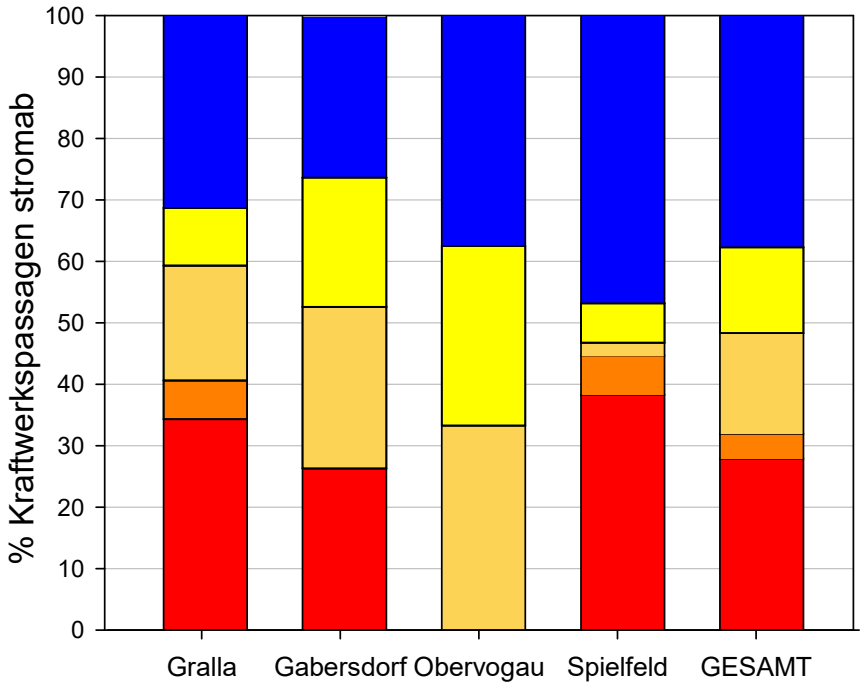
Mindestschätzung + 50% der unsicheren Fälle: **44% durch die Turbine**

FWH intensiv genutzt

kein eindeutiger Nachweis von Abstiegen über Wehr

Vergleich der Anlagen





FWH in Spielfeld (naturnahe, schon lange bestehende Umgehung) am stärksten für Abstieg genutzt, aber auch Vertical Slot am KW Gralla (neu; kraftwerksnaher Ausstieg)

Turbinenpassagen & jährliche Mortalität

Art	Kraftwerkspassagen flussab pro Jahr	Anteil durch Turbine			Turbinenpassagen pro Jahr		
		min	MW	max	min	MW	max
Barbe	0,67	0,20	0,34	0,49	0,13	0,22	0,32
Nase	0,64	0,30	0,53	0,75	0,19	0,34	0,48
Aitel	0,58	0,29	0,41	0,53	0,17	0,24	0,31
Total	**0,63**	**0,27**	**0,44**	**0,62**	**0,17**	**0,28**	**0,39**

Adultfische sind im Mittel mit einer **Wahrscheinlichkeit von 28%** innerhalb eines Jahres durch eine Turbine gewandert

Mortalität pro Jahr auf Populationsebene =
Anteil der Population mit Kraftwerkspassage mal Anteil Abstiegsweg Turbine mal Anteil dabei geschädigter Fische

Beispiel Barbe (mittlere Annahmen)
0,67 x 0,34 x 0,25 = jährlich 6% Mortalität -> viel oder wenig?

Vergleich mit ähnlichen Untersuchungen CH

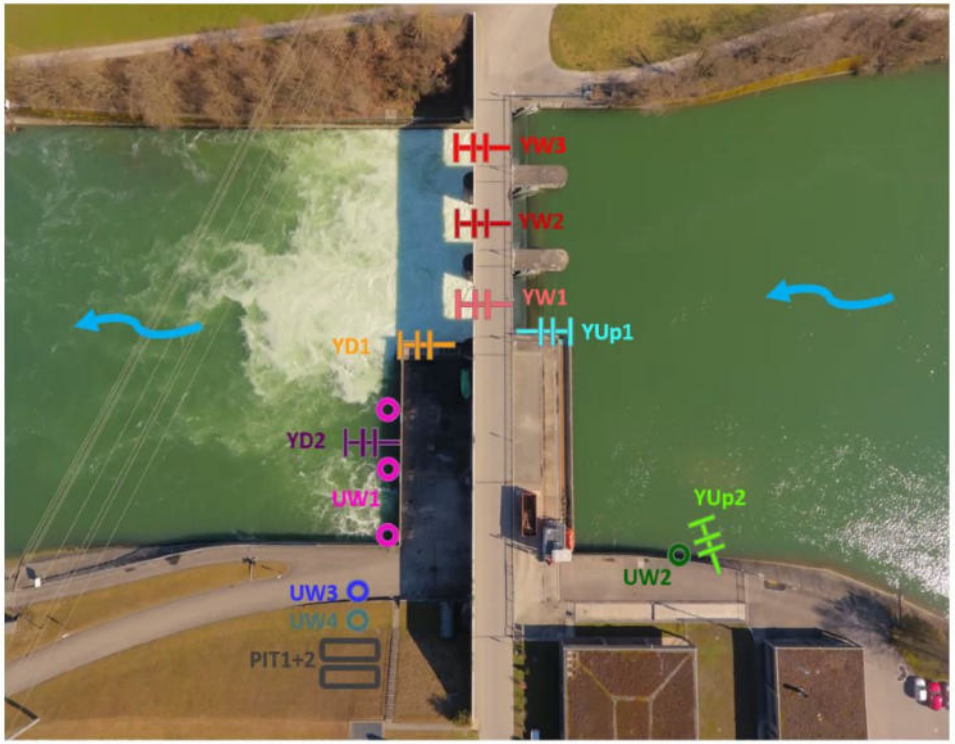
- KW Bannwil / **Aare** (Q_A = 450 m^3/s)

  Peter A., Schölzel N. & Wilmsmeier L. (2023): Radiotelemetrische Untersuchungen zum Fischabstieg am Kraftwerk Bannwil. Studie im Auftrag der BKW Energie AG. 111 S

- 250 **Barbe**n besendert ins OW **versetzt**

- über 2 Jahre stiegen 37% ab
- 83% über Turbine, 4% Wehr 3% Fischpass (Beckenpass 100l)

- **Mur**: 63% abgestiegen (exkl. Mehrfachabstiege: 42%)



Diskussion (1)

- Erste Datensätze zum natürlichen Abwanderverhalten über Kraftwerke in mittelgroßen Flüssen
- Hamen-Studien decken nur kurze Zeiträume (exkl. HW) ab, Studien mit PIT in großen Flüssen nur das Wanderverhalten über Korridore mit geringen Querschnitten (FAHs, Bypässe)
- Ergebnisse von der Mur: Situation in einer strukturarmen Kette vergleichsweise kurzer Staue wenige Jahre nach dem Bau von Fischwanderhilfen

- Abstiege über Turbinen finden durchaus häufig statt, übers Wehr selten
- Abstiege über FWH spielen eine wesentliche Rolle (v.a. naturnahe, stark dotierte, ältere Anlagen?)

- Quantitative Bedeutung der Passage- und Schädigungszahlen erst durch Populationsmodell erfassbar

- Weitere Untersuchungen wären wichtig, z.B. zu
  - Übertragbarkeit z.B. auf unterschiedliche KW-Konfigurationen, längere Stauräume
  - detailliertere Abgrenzung der Abwanderkorridore
  - Verhalten beim Abstieg (z.B. Wandertiefe in Hinblick auf Tiefen-Akklimatisation)
  - Wirkung von Maßnahmen zum Fischschutz und Fischabstieg

Diskussion (2)

- Raumnutzung und Wanderintensität über Kraftwerke kann sich situationsspezifisch unterscheiden und durch Herstellung der Durchgängigkeit ansteigen

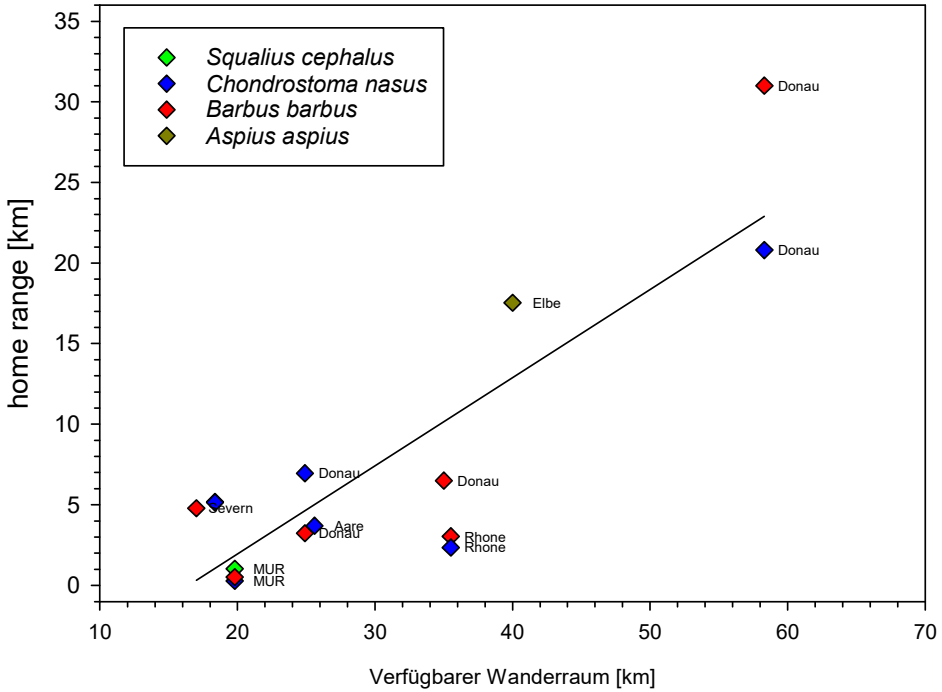
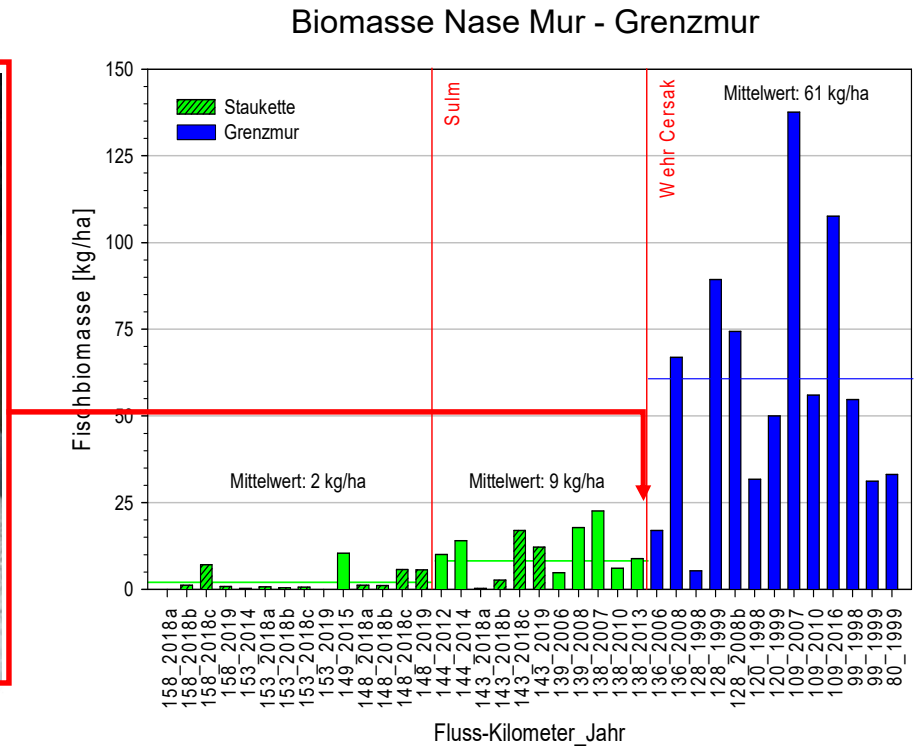


Abbildung 57: Zusammenhang zwischen Größe des verfügbaren Wanderraums (siehe Text) und dem Median des homeranges bei Telemetriestudien in größeren Flüssen. Aus: Capra et al. (2018), Panchan et al. (2022 in prep.), Pinter & Sidak (2017), Gutman-Roberts (2019), Huber & Kirchhofer (1998), Horky & Slavik (2016), sowie Peter et al. (2021), bei den letzten beiden Quellen Mittelwert.

Diskussion (3)

- Raumnutzung und Wanderintensität über Kraftwerke kann sich situationsspezifisch unterscheiden und durch Herstellung der Durchgängigkeit ansteigen



Danke für die Aufmerksamkeit