

Fachliche Unterstützung durch die Oberbehörden BAW und BfG

Dr. Andreas Anlauf, Christian von Landwüst, Matthias Scholten
Steffen Wieland, Bernd König
Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz

Bernd Kemnitz, Dr. Peter Vollmöller
Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe

- 1. Rahmenkonzeption**
- 2. Kriterien zur
Einschätzung der
Bedeutung einzelner
BWaStr und ihrer
Staustufen für
wandernde Fischbestände**
- 3. F+E Vorhaben zur
Entwicklung verbesserter
Fischwanderhilfen an
großen Flüssen**



Team Durchgängigkeit der BAW und BfG



Dr. Andreas
Anlauf



Christian
von Landwüst



Matthias
Scholten



Steffen
Wieland



Bernhard
Kemnitz

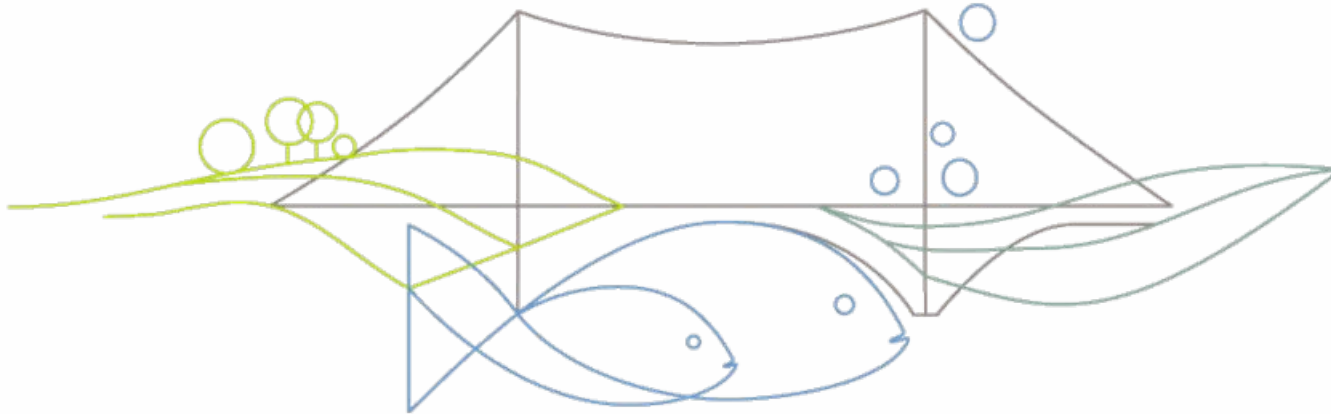


Dr. Peter
Vollmöller



Bernd
König

NN



Rahmenkonzeption

Dr. Andreas Anlauf

Wasserstraßen verbinden

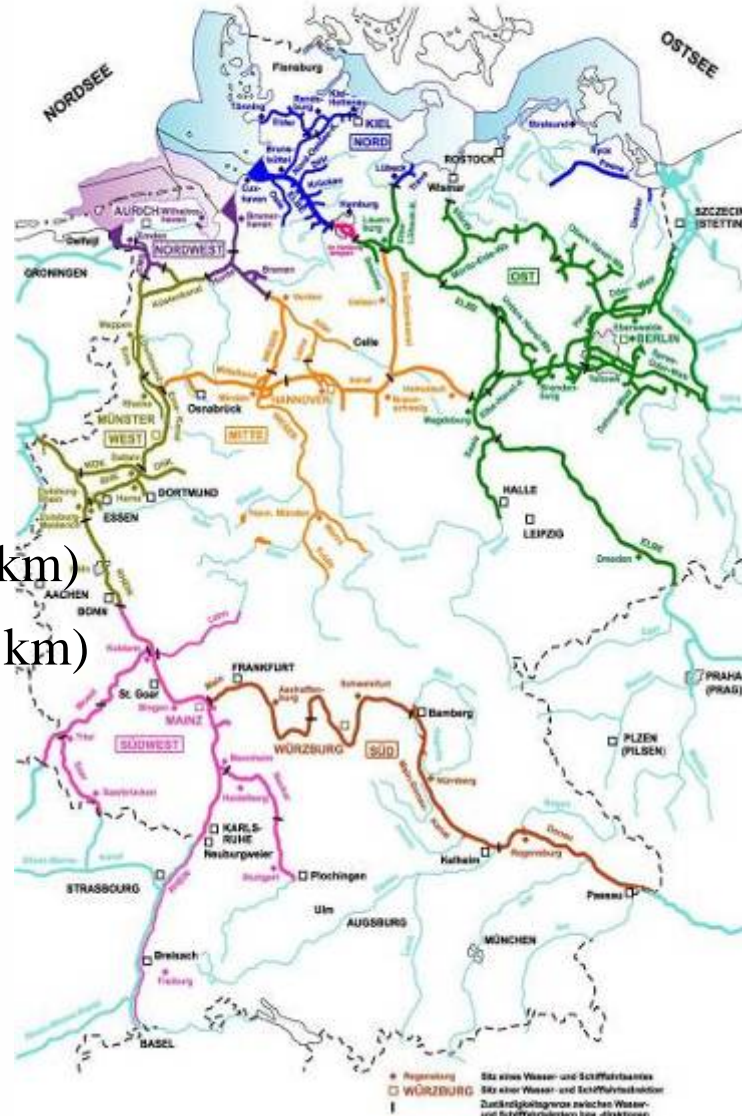
Binnenwasserstr. ca. 7.300 km

davon:

35 % freifließende Flüsse (2500 km)

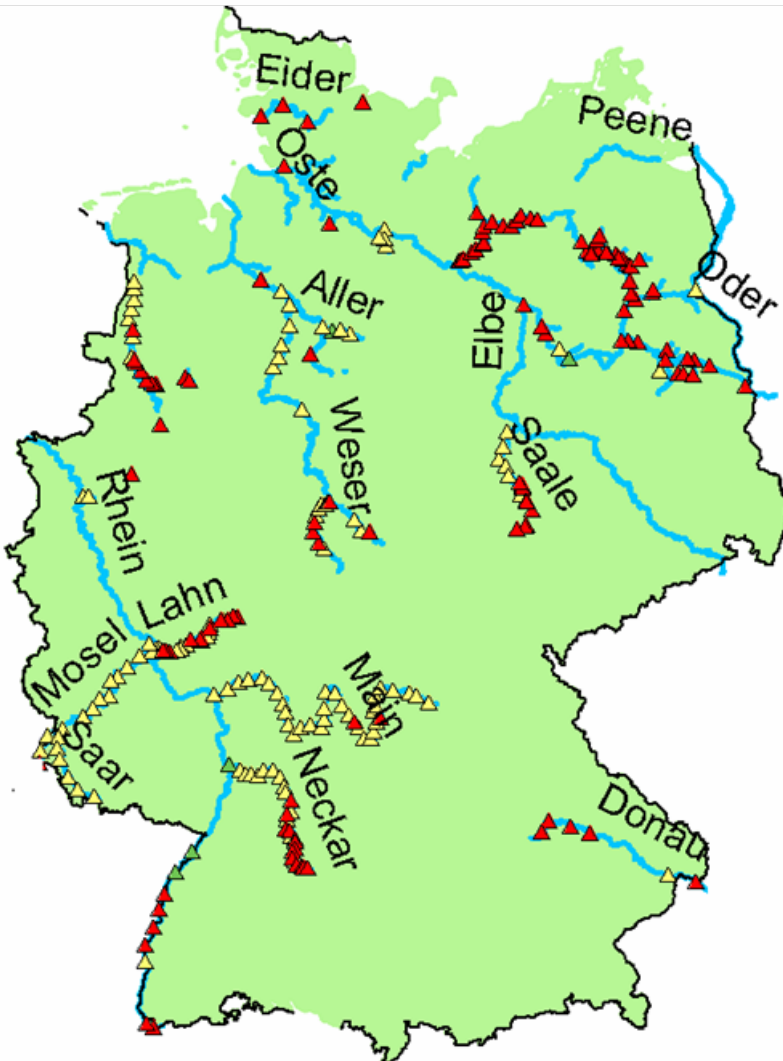
41 % staugeregelte Flüsse (3000 km)

24 % Kanäle (1700 km)

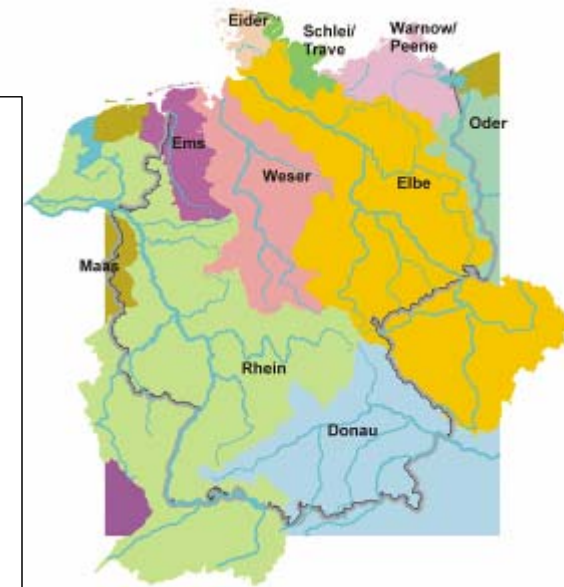
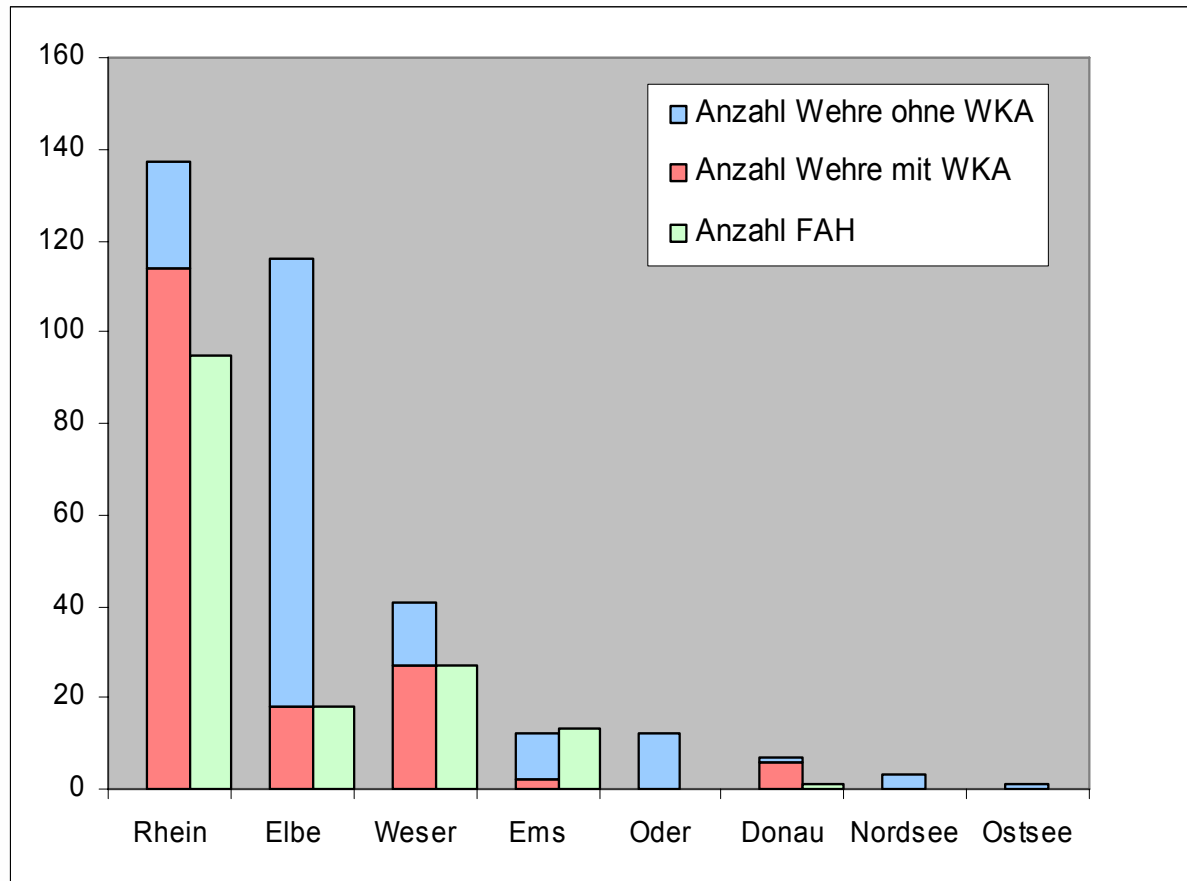


Wasserstraßen verbinden

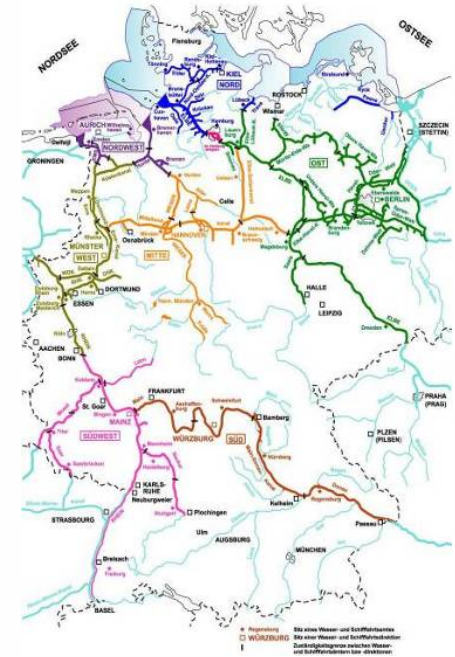
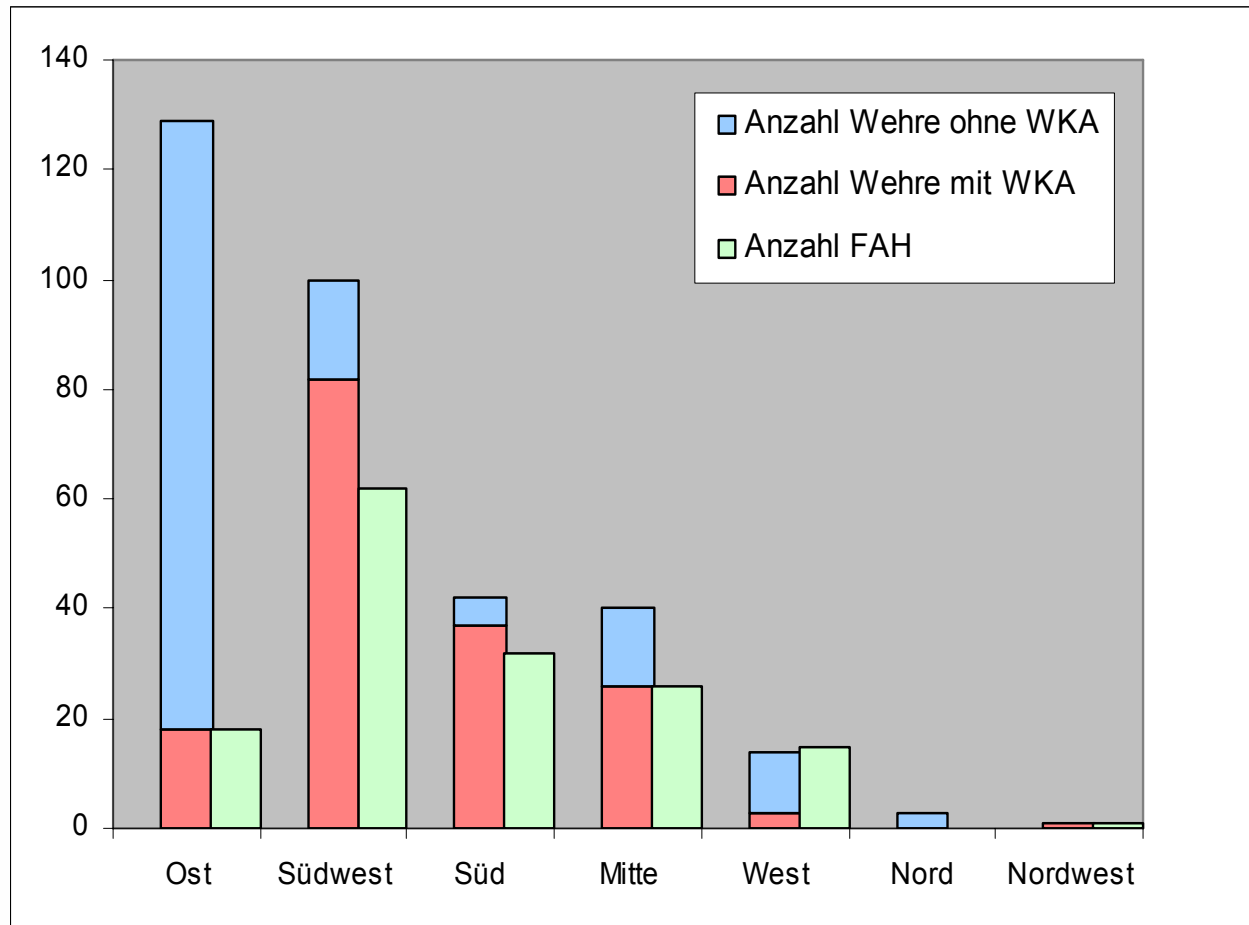
- ca. 340 Stauanlagen in BWStr.
ca. 290 in Flussstrecken
- nur in Einzelfällen ausreichende Fischdurchgängigkeit
- weitgehende Wiederherstellung nach EU-Wasserrahmenrichtlinie bis 2015 (2027) gefordert



Verteilung der Querbauwerke innerhalb der Flussgebietseinheiten



Verteilung der Querbauwerke innerhalb der Wasser- und Schifffahrtsrichtungen



BfG/BAW-Aufgaben

1

- **Bestandsaufnahme der Wanderhindernisse**
- **biologisch-technische Grundlagen für die Priorisierung**

2

**fachliche Beratung der WSV
bei laufenden Vorhaben**

3

F + E Vorhaben

4

**Standards, Merkblätter,
Leitfäden,
Fach- und Öffentlichkeitsarbeit**

Eingeleitete Schritte zur Wahrnehmung der Aufgaben

Bestandsaufnahme

Erarbeitung der **biologisch-technischen Grundlagen** für das **Priorisierungskonzept** **Durchgängigkeit** an Bundeswasserstraßen

- Einbezug vorhandener Daten, Informationen, Erarbeitungen aus Ländern, eigenen Untersuchungen, Stand des Wissens ...
- Erste fachliche Empfehlungen **bis Juni 2009**

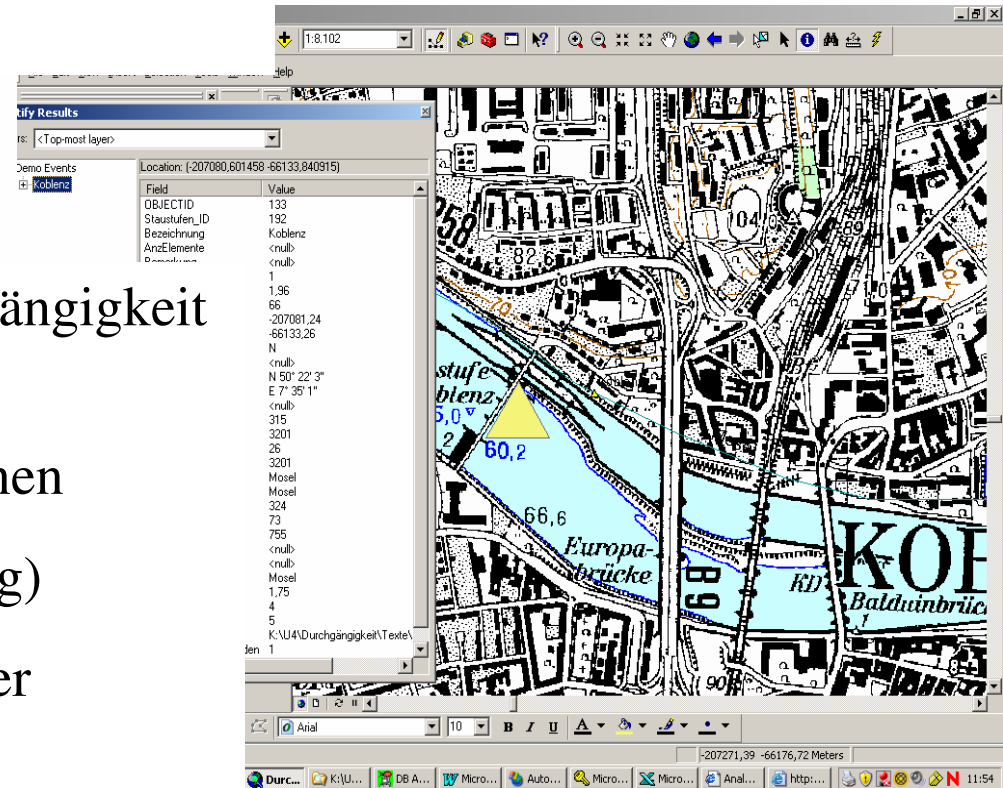
Weiterführende Arbeiten

- Aufstellung fundierter fachlicher Grundlagen
- Vernetzungen und Kooperationen
- Fachliche Unterstützung der WSV
- F&E
- Standardisierungsarbeiten

Aufbau eines Fachinformationssystems

Fischdurchgängigkeit BWaStr

- Infos zur Lage und Fischdurchgängigkeit von Querbauwerken
- Fach- und Bauwerksinformationen
- Funktionale Indizes (Auf-Abstieg)
- Vorschläge zur Verbesserung der Fischpassierbarkeit
- Stufe des Priorisierungskonzepts
-



Priorisierung von Maßnahmen

Erlass zur Durchgängigkeit vom 17.02.2009
(WS14/WS15/5242.3/2)

Fachliche (biologisch-technische)
Grundlagen und Empfehlungen
BfG + BAW

Priorisierungskonzept
Durchgängigkeit
Bundeswasserstraßen

Einvernehmensherstellung
WSV-Länder

BW-Pläne + Maßnahmenprogramme
der Länder

Biologisch-technische Grundlagen berücksichtigen ...

Vernetzungspotenzial /
Größe der stromauf
erschlossenen
Flussstrecke

fischökologisch
bedeutsame
Vorranggewässer

Lage, Nähe zur Mündung

Vernetzungspotenzial
Fischpopulationen

Artenzusammensetzung
,Anzahl und Diversität

Anzahl und Diversität
katadrome Fischarten

Anzahl und Diversität
anadrome Fischarten

Anzahl und Diversität
potamodrome
Fischarten

FFH-Arten

Benötigte Daten

Allg. Standortdaten

- WADABA - Objekt
- Typ
- Rechtswert
- Hochwert
- km_von
- km_bis
- Gewässersystem
- WasserkörperNr
- Wasserkörpersegment
- Nutzung (WKA j/n)
- Betrieb (z.B. Wehrsteuerung, Schleusensteuerung)
- Gewaessername
- Gewaesserkennzahl
- MQ
- Jahresganglinien
- Q30
- Q300
- MNQ
- Einzugsgebiet
- Entfernung zur Mündung
-

Durchgängigkeit

- FAA vorhanden?
- Typ
- Lage großräumig
- Lage kleinräumig
- Rechtswert
- Hochwert
- Dimensionierung
- Hydraulische Kenndaten
- Sohlbindung
- Dotation
- zeitl. Dynamik der Dotation
- Bypässe für Fischabstieg
- Turbinenmanagement
- Rechengröße
- licht Stabweite
- Anströmgeschwindigkeit bei (Q330, 30) des Rechens
- Typ und Bauart der Turbine
- Stauraumgröße
- Uferzone der Stauräume....
- ...

Bautechn. Daten

- Inventarisierung
- Revision
- ?
- ?
-

BfG

BAW

WSV

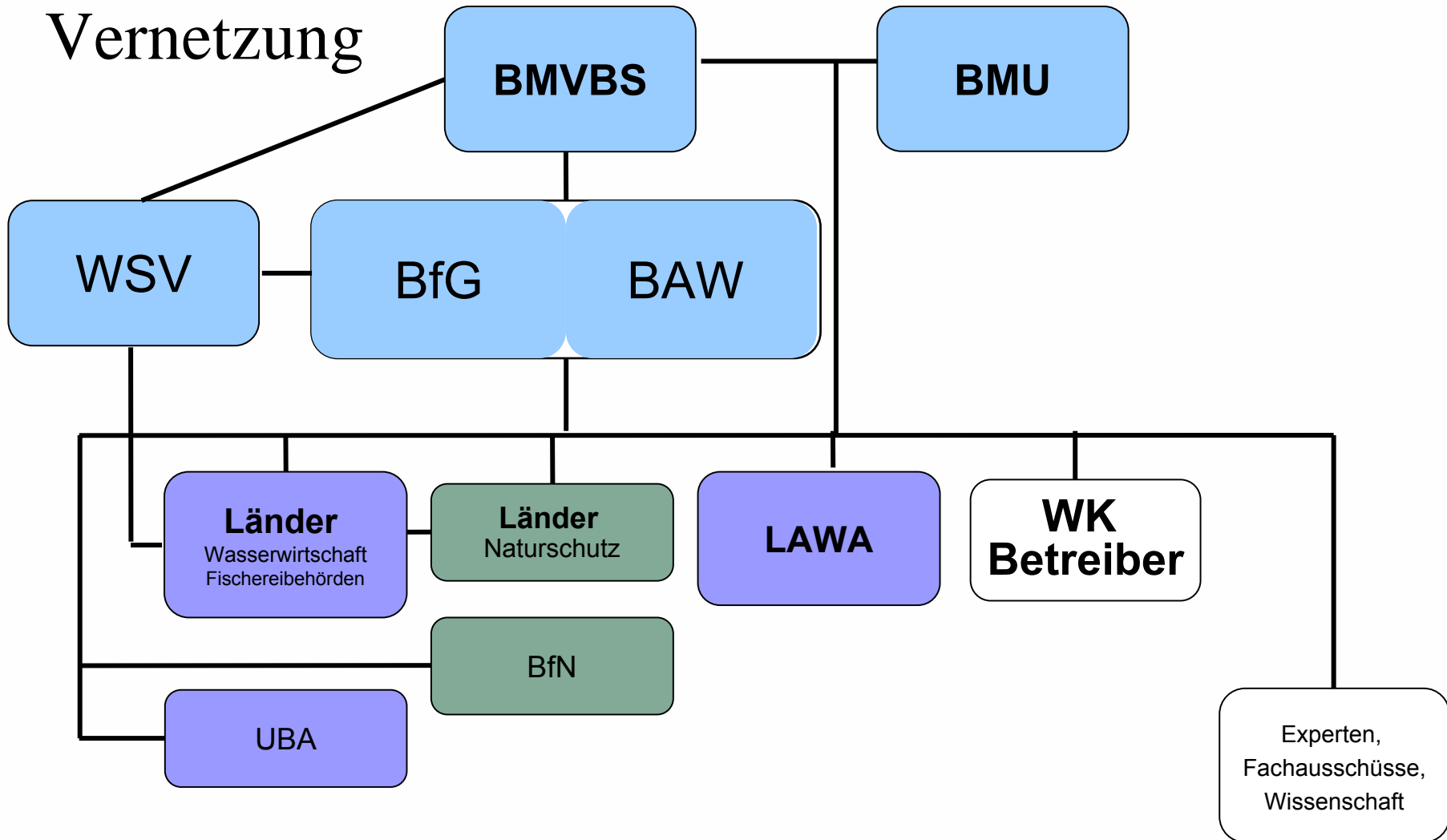
Länder

Dritte
(Energieerzeuger)

Fischökol. Bedeutung

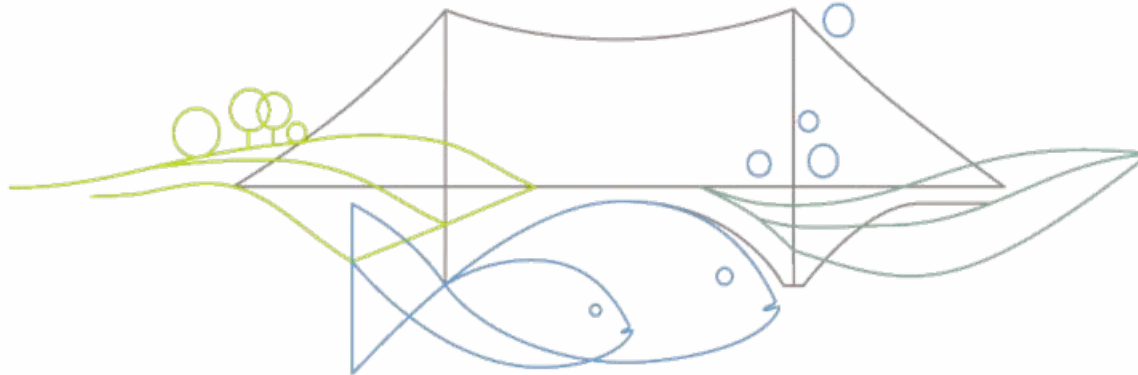
- Fließgewässertyp
- Referenzzönose
- Angaben zur akt. Fischbeständen
- Zielarten
- Angaben zu FFH Arten
- Angaben aus dem Aalmanagementplan
- Lage und Qualität von Schlüsselhabitaten stromauf, stromab
- Akt. Bestände der Wanderfische
- Lage rel. zur Mdg.
- Lage rel. zu wichtigen Schlüsselhabitaten
- Bedeutung für Vernetzung von Vorranggewässern der
- Länder bzw. der Flussgebietskomm. /~gemeinschaft
- ...

Vernetzung



1. Rahmenkonzeption
2. Kriterien zur
Einschätzung der
Bedeutung einzelner
BWaStr und ihrer
Staustufen für
wandernde Fischbestände
3. F+E Vorhaben zur
Entwicklung verbesserter
Fischwanderhilfen an
großen Flüssen

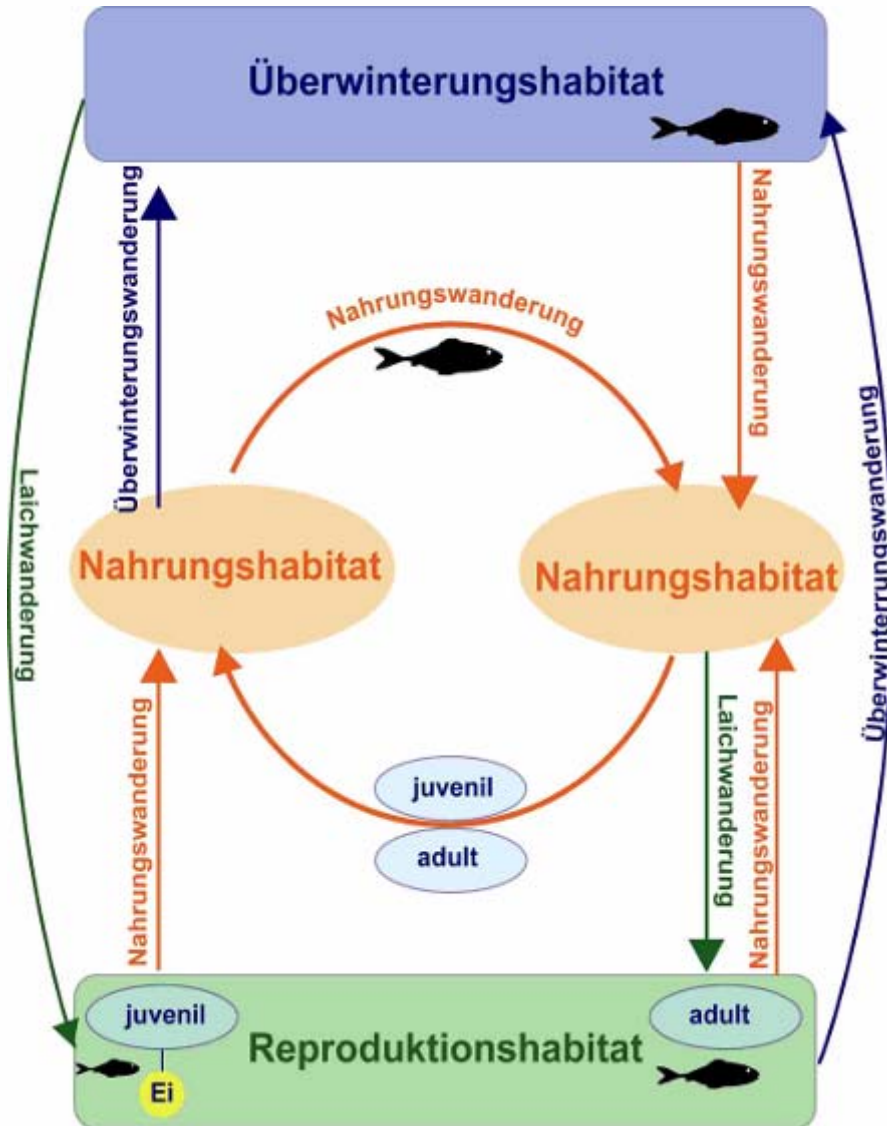




Kriterien zur Einschätzung der Bedeutung einzelner BWaStr und ihrer Staustufen für wandernde Fischbestände

Christian von Landwüst
Matthias Scholten

Überblick: Warum wandern Fische?



Fachliche Anforderungen



anadrom

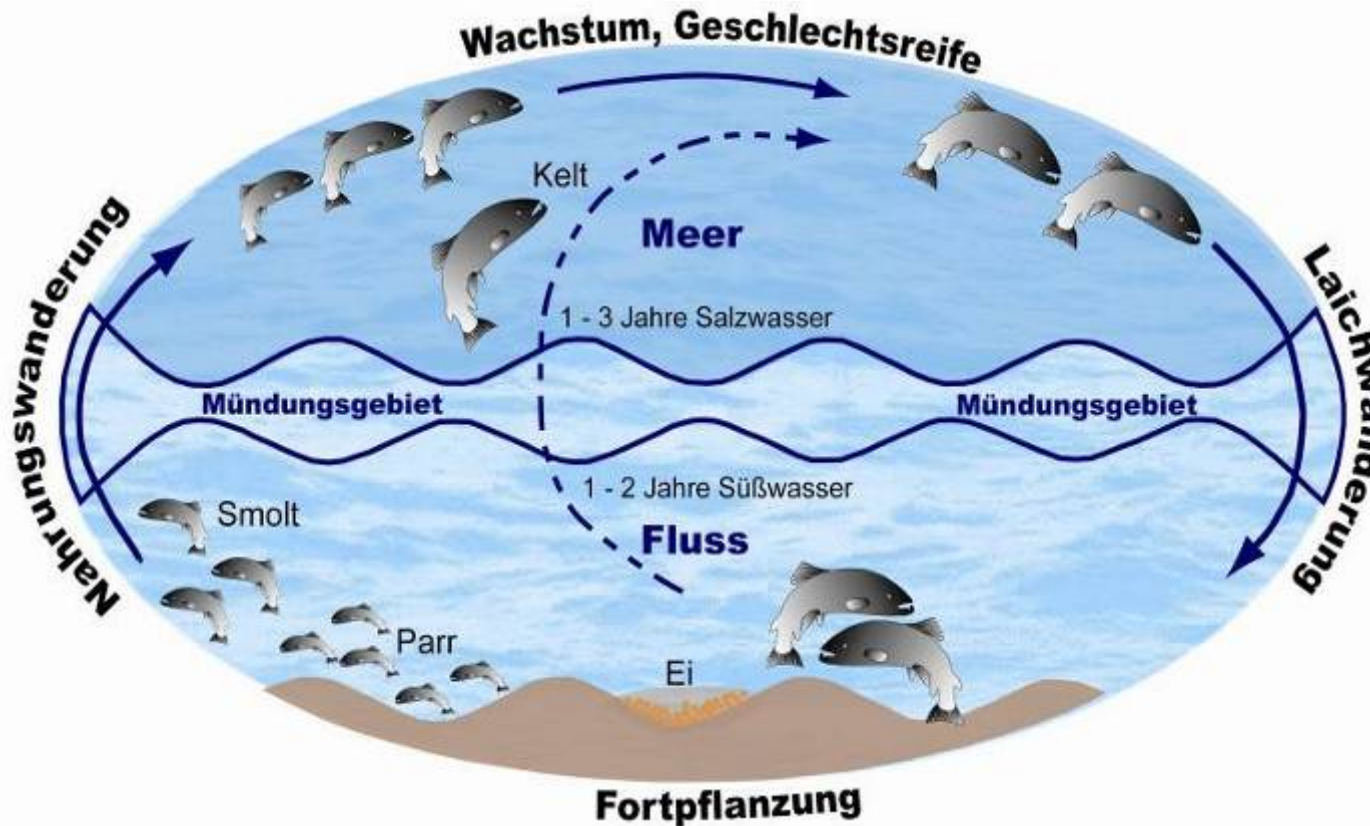


potamodrom



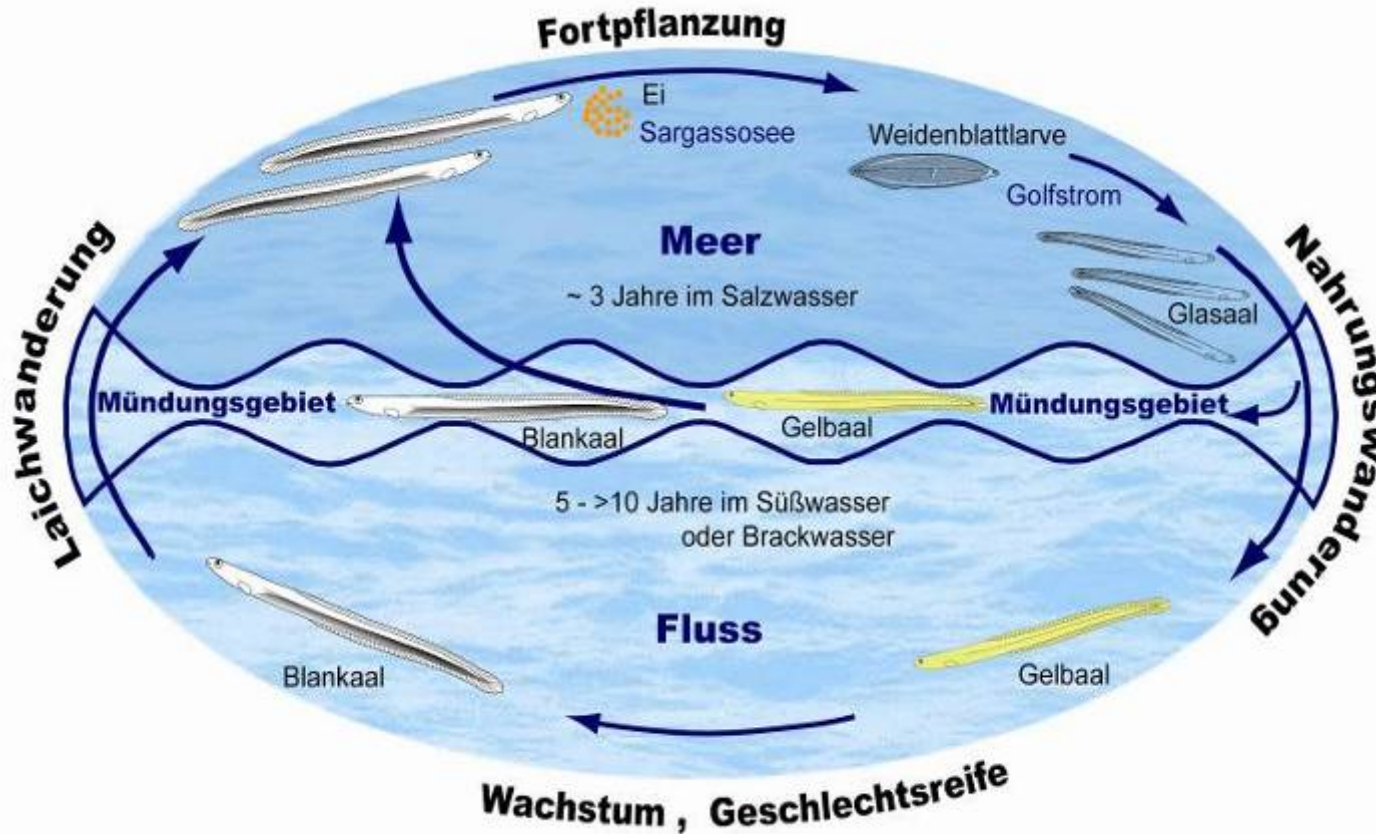
katadrom

Lachs - anadrom



- Schutz/Sicherung der Bestände einzelner Reproduktionsareale
- Mindestzahl/Prozentsatz auf- und absteigender Tiere erforderlich
- Durchgängigkeit von Mdg. bis Reproduktionsareal über (begrenzte Zahl) Staustufen herstellen

Aal - katadrom



- Schutz/Sicherung des einen Gesamtbestandes
- Ziel: hohe Gesamtzahl das Meer erreichender Blankaale
- Schutz vor Turbinen, Abstiegshilfen, Besatz

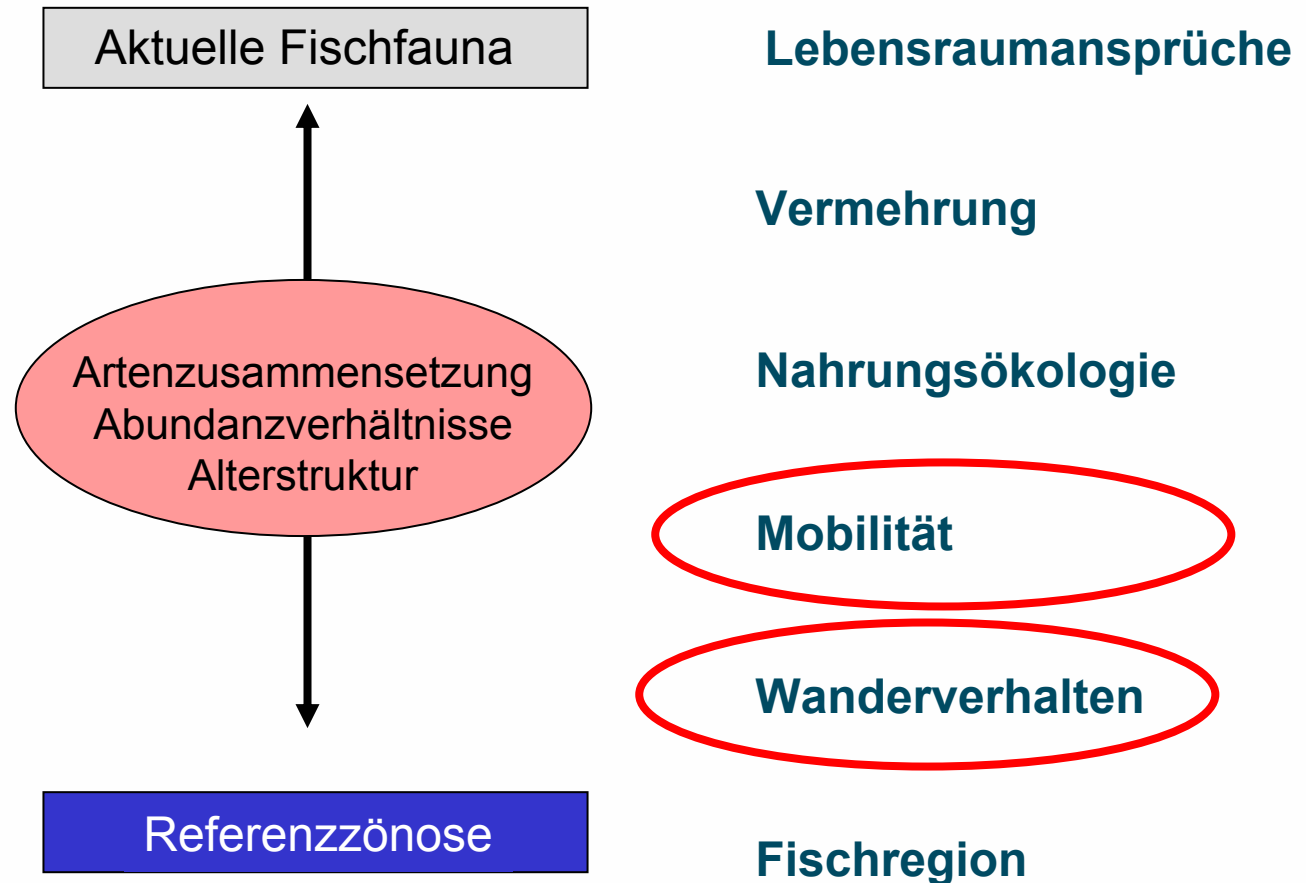
Nase, Barbe - potamodrom



- Schutz der Jungfische vor Turbinen (fast) unmöglich
- Erreichbarkeit von Fließstrecken und Zuflüssen ermöglichen

Rechtliche Anforderungen 1/3

Bewertung der Qualitätskomponente Fischfauna nach EG WRRL



Kriterien der fischökologischen Bewertung nach Dußling et al. (2004)

Rechtliche Anforderungen 2/3

- **FFH Richtlinie (1992)**

- Anhang II Arten (z. B. Lachs, Rapfen): “Arten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen”
- Ziel: Wiederherstellung oder Wahrung eines günstigen Erhaltungszustandes der für die Schutzgebiete genannten Arten

➤ Erreichbarkeit der Schutzgebiete (Natura 2000 Gebiete) ist zu gewährleisten/wiederherzustellen

Rechtliche Anforderungen 3/3

- **Aal-Verordnung (2007)**

- Aalbewirtschaftungspläne für Einzugsgebiete
 - Ziel: Abwanderung von mind. 40 % der Blankaale, die ohne menschliche Einflüsse in das Meer abgewandert wären
-
- Verminderung der Turbinensterblichkeit an Staustufen
 - Erhöhung der Bestandsdichten in den BWaStr, aus denen Aale gefahrlos abwandern können

Vorgehen bei der Ableitung fachlicher Empfehlungen für eine Priorisierung




1. Charakterisierung der einzelnen Bundeswasserstraßen




- allg. Vernetzungspotenzial
- Artenspektrum
- Bewertungsaspekte aus der EG-WRRL; FFH-RL; VO-Aal
- Vorranggewässer für Wiederansiedlungsprojekte



Fischökologischer Steckbrief
mit generellen Anforderungen an die Durchgängigkeit





2. Abschätzung der Bedeutung einzelner Staustufen

Fischökologische Bedeutung
(sehr hoch  hoch  mittel )

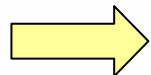
Abschätzung der aktuellen Durchgängigkeit
(stromauf/stromab)
(gut  mittel  schlecht )



Fischökologischer Handlungsbedarf
(stromauf/stromab)

sehr dringend 
dringend 
gegeben 
nicht gegeben 

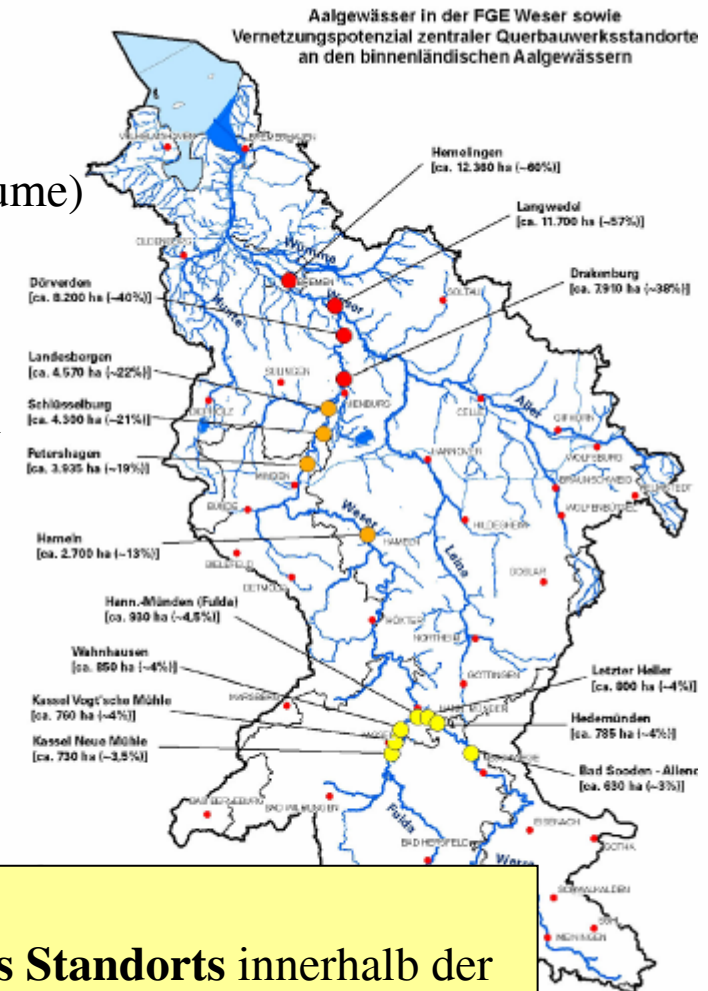
mit spezifischen Anforderungen an die Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit



Fachliche Empfehlung für eine Priorisierung der Maßnahmen an Staustufen **innerhalb einzelner Bundeswasserstraßen**

Kriterien zur Abschätzung der fisch- ökologischen Bedeutung der Staustufen

- spez. Vernetzungspotenzial für Wanderfische (Ausdehnung und Erreichbarkeit potentieller Lebensräume)
- rel. Schädigungsrate (Anteil einzelner Standorte an einer Gesamtschädigungsrate beim Abstieg)
- Abstiegspotenzial (kumulative Überlebensrate beim Fischabstieg für anadrome/katadrome Arten)
- Bewertungsrelevanz nach EG WRRL (Referenzarten, Migrationsindex)



Ergebnis:

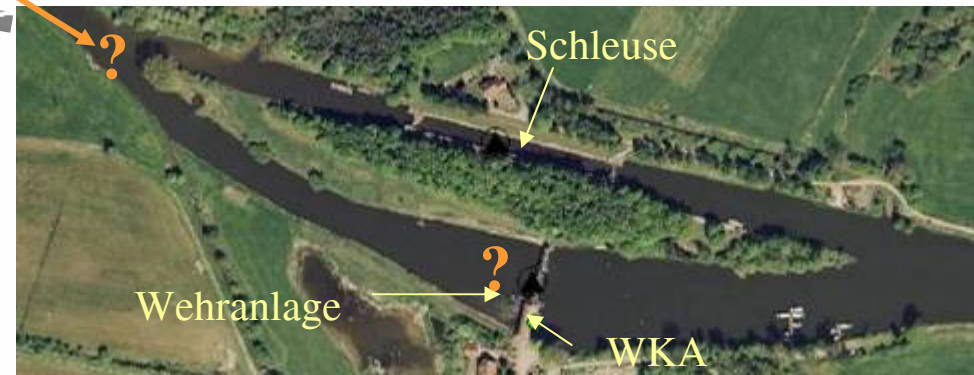
Einschätzung der **fischökologischen Bedeutung des Standorts** innerhalb der Bundeswasserstraße / des Flussgebiets in *sehr hoch, hoch, mittel*

Kriterien zur Abschätzung der aktuellen Durchgängigkeit der Staustufen



Fischaufstieg

- **großräumige Auffindbarkeit**
(Lage der Fischaufstiegsanlage)
- **kleinräumige Auffindbarkeit**
(Lage des Einstiegs, Dimensionierung der Leitströmung, Sohlanbindung...)
- **Passierbarkeit** der Fischaufstiegsanlage
(geometrische Dimension, hydraulische Belastung)



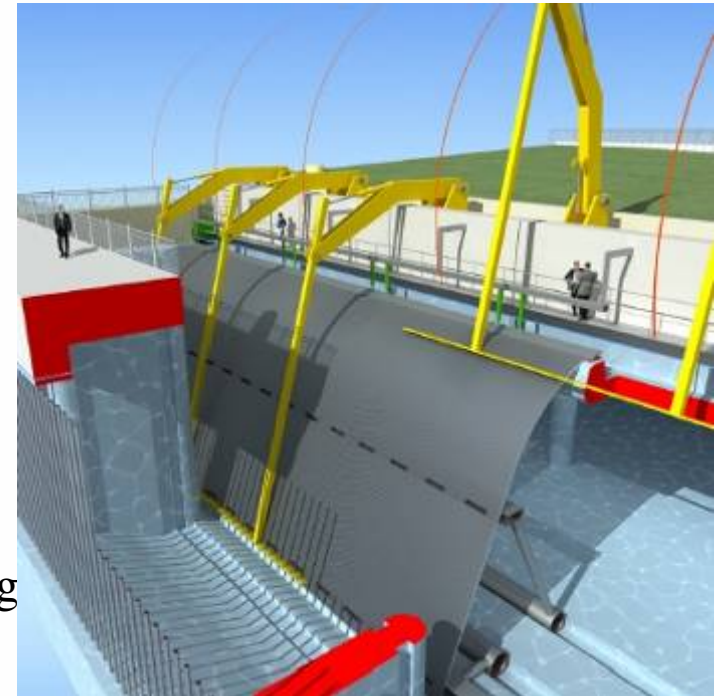
Ergebnis:

Einschätzung der **aktuellen Durchgängigkeit stromauf** in **gut, mittel, schlecht**

Kriterien zur Abschätzung der aktuellen Durchgängigkeit der Staustufen

Fischabstieg und Fischschutz

- standortspez. Schädigungsraten durch Wasserkraftnutzung
(mechanische Barrieren, Turbinendaten, Abflussaufteilung)
- Fischabstiegssysteme (Auffindbarkeit und Passierbarkeit)
- alternat. Abstiegswege (Turbinenmanagement von WKA, Wehrüberfall und Wehrklappensteuerung Schleusen)



Ergebnis:

Einschätzung der **aktuellen Durchgängigkeit stromab** in **gut, mittel, schlecht**

Benötigte Daten

Allg. Standortdaten

- WADABA - Objekt
- Typ
- Rechtswert
- Hochwert
- km_von
- km_bis
- Gewässersystem
- WasserkörperNr
- Wasserkörpersegment
- Nutzung (WKA j/n)
- Betrieb (z.B. Wehrsteuerung, Schleusensteuerung)
- Gewaessername
- Gewaesserkennzahl
- MQ
- Jahresganglinien
- Q30
- Q300
- MNQ
- Einzugsgebiet
- Entfernung zur Mündung
-

Durchgängigkeit

- FAA vorhanden?
- Typ
- Lage großräumig
- Lage kleinräumig
- Rechtswert
- Hochwert
- Dimensionierung
- Hydraulische Kenndaten
- Sohlbindung
- Dotation
- zeitl. Dynamik der Dotation
- Bypässe für Fischabstieg
- Turbinenmanagement
- Rechengröße
- licht Stabweite
- Anströmgeschwindigkeit bei (Q330, 30) des Rechens
- Typ und Bauart der Turbine
- Stauraumgröße
- Uferzone der Stauräume....
- ...

Bautechn. Daten

- Inventarisierung
- Revision
- ?
- ?
-

BfG

BAW

WSV

Länder

Dritte
(Energieerzeuger)

Fischökol. Bedeutung

- Fließgewässertyp
- Referenzzönose
- Angaben zur akt. Fischbeständen
- Zielarten
- Angaben zu FFH Arten
- Angaben aus dem Aalmanagementplan
- Lage und Qualität von Schlüsselhabitaten stromauf, stromab
- Akt. Bestände der Wanderfische
- Lage rel. zur Mdg.
- Lage rel. zu wichtigen Schlüsselhabitaten
- Bedeutung für Vernetzung von Vorranggewässern der
- Länder bzw. der Flussgebietskomm. /~gemeinschaft
- ...

Bisheriger Stand bei der Ableitung fachlicher Empfehlungen

1. Charakterisierung der einzelnen Bundeswasserstraßen

- **allg. Vernetzungspotenzial**
- **Artenspektrum**
- **Bewertungsaspekte aus der EG-WRRL; FFH-RL; VO-Aal**
- **Vorranggewässer für Wiederansiedlungsprojekte**

2. Abschätzung der einzelnen Staustufen

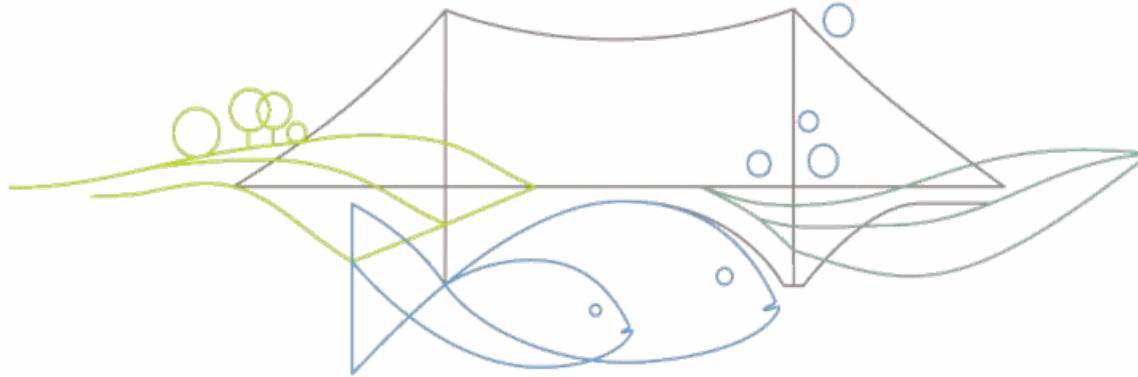
- **spez. Vernetzungspotenzial (Auf- und Abstieg)**
- **Artenspektrum**
- **Bewertungsaspekte aus der EG-WRRL; FFH-RL; VO-Aal**
- **akt. Durchgängigkeit (auf- + abwärts)**

Vorläufige Liste zur Abstimmung
innerhalb der Einvernehmensregelung

Erfordert Informationsaustausch
mit den Ländern und Dritten!

1. Rahmenkonzeption
2. Kriterien zur
Einschätzung der
Bedeutung einzelner
BWaStr und ihrer
Staustufen für
wandernde Fischbestände
3. **F+E Vorhaben zur
Entwicklung verbesserter
Fischwanderhilfen an
großen Flüssen**





Forschungs- und Entwicklungserfordernisse zur zielgerichteten Realisierung der Durchgängigkeit an Bundeswasserstraßen

Dr. Peter Vollmöller

Ökologische Staustufendurchgängigkeit

Istzustand bezüglich Auffind- und Passierbarkeit

Fischaufstiegsanlagen:

→ einige, nicht bis eingeschränkt funktionsfähig

Fischabstiegsanlagen:

→ eine, nicht funktionsüberprüfte

Ökologische Staustufendurchgängigkeit

Staustufe Iffezheim (Rhein)



Staustufe Kachlet (Donau)



Staustufe Lauffen (Neckar)



Staustufe Koblenz (Mosel)



(Quelle: Geoviewer, BAW)

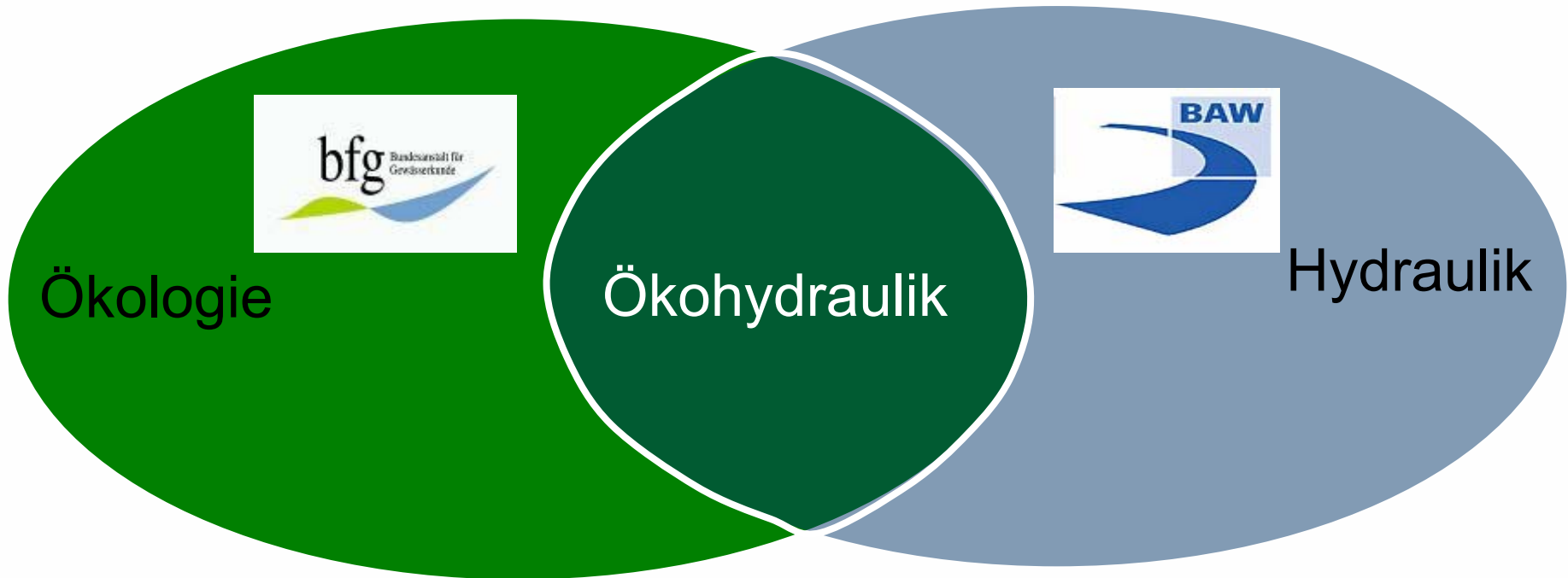
Staustufe → Ökohydraulisches System

Auffind- und Passierbarkeit abhängig von

- ökologischen und hydraulisch-baulichen Randbedingungen
- detaillierten Kenntnissen über ökohydraulische Zusammenhänge (Fisch-Strömung-WW)†

Ökohydraulisches Systemverständnis

Definition Ökohydraulik



Kopplung methodischer Ansätze:

- Freilanduntersuchungen
- Laboruntersuchungen mit Fischen
- Wasserbauliche Modellversuche
- Mathematisch-numerische Modelluntersuchungen

Ökohydraulisches Systemverständnis

Systemdiagnostik

Beobachtungen,
Messungen

System-, Prozessanalyse

Analyse zeit.-, räumliche
Verhaltensweisen biotischer,
abiotischer Prozesse

Ökologiezustand

- Art der Fische
- Anzahl der Fische
- Laichhabitate
- biotische und abiotische
Bewegungsstimuli

Ökohydraulisches Systemverständnis

Strömungszustand

- Wasserstände
 - Fließgeschwindigkeit
 - lokale Reynolds- und
Froudezahlen
- Strömungszustand im
Bereich der Bauwerke

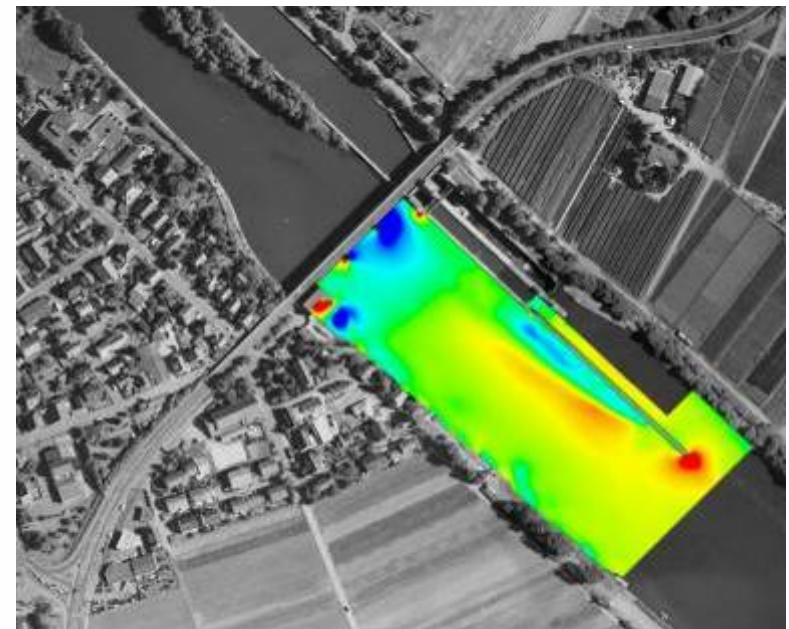
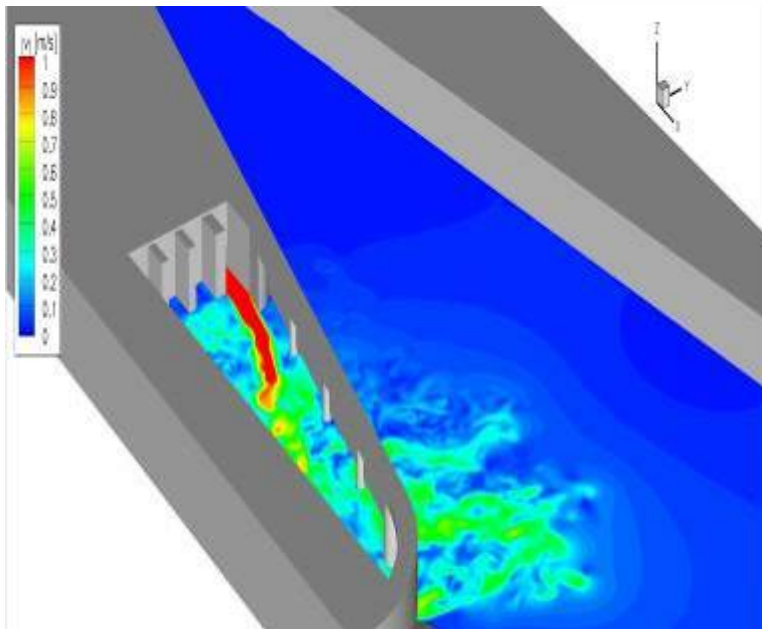
Auffind- und Passierbarkeit von Fischauf- und -abstiegsanlagen

- strömungsinduziertes Fischverhalten
- fischtolerierte Strömungszustände

} im Nah- und Fernfeld von Wasserbauwerken

Auffindbarkeit der FAA

Auffindbarkeit → Strömungszustand (Reynolds- und Froudezahlen) im Nah- und Fernfeld von FAAs (Schleuse, Wehr, Kraftwerk)



Strömungszustand 3D-Simulationsuntersuchungen (Geschwindigkeitsfeld).
Links: Schleusenunterhauptbauwerk, rechts: OW Staustufe Lauffen/Neckar¹.

(Quelle: BAW)

Wissendefizite – Auffindbarkeit

Wie reagieren Fische auf konkurrierende Strömungen ?

Wie weit haben turbulente Strömungen desorientierenden Einfluss ?

Wie lässt sich Auffindbarkeit bei komplexen Stauanlagen realisieren ?

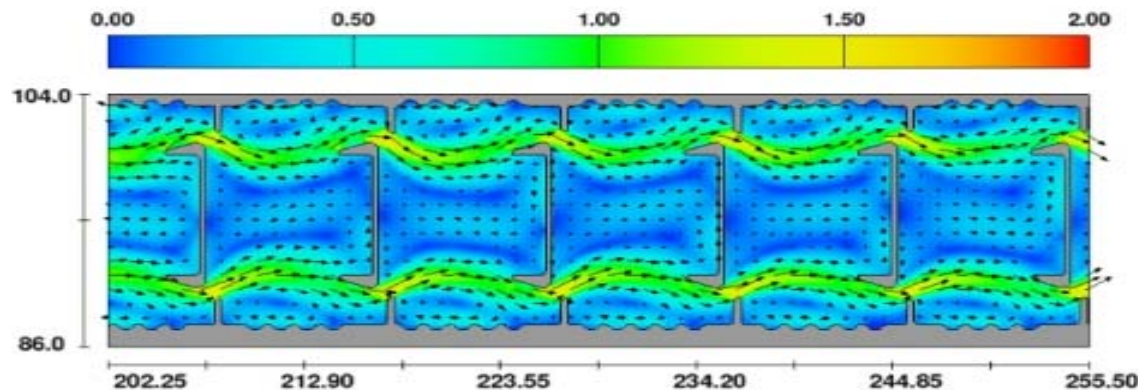
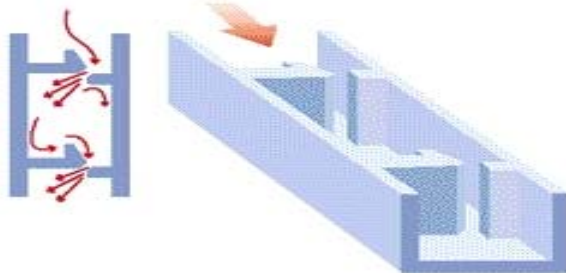
Wie ungenau wirken sich unterschiedliche Wasserstände im UW aus ?

Wie müssen Einstiege lockstromtechnisch gestaltet sein ?

Schiffsschleusen als FAA ↔ Schleusengestalt, -betrieb ?

Passierbarkeit der FAA

- Passierbarkeit** → Strömungszustand und Fischpassdimensionen
 → Bemessungsgrundlagen, Annahme idealisierte 1D-Strömung falsch, 3D-Strömungsmuster
 → Problem, Dimensionierungen ungeeignet für Zielgruppen



(Quelle: BAW)

Wissensdefizit – Passierbarkeit

Welche Dimensionierung, Form für Becken und Durchlässe ?

→ Wassertiefe, Beckenlänge, -breite

→ Störsteine, -anzahl, -anordnung, -form

Welche Strömungszustände (Turbulenzgrad, Geschw.) sind akzeptabel / erforderlich ?

→ leistungsschwache Fische

→ Fische in spezifischen Entwicklungsstadien

Geplante Fischaufstiegsanlage Geestacht (Elbe)

Quelle: Universität Karlsruhe

Gewässerfließstrecken

Gewässerfließstrecken → Fische müssen in den Gewässerfließstrecken (über)-leben können → ökologischer und hydromorphologischer Zustand



Wissensdefizite – Gewässerfließstrecke

Welche strömungsphysikalischen und/oder morphodynamischen Zustände charakterisieren

Ruhezonen



Reproduktions-
habitate



Aufzucht-
habitate



Gebiete mit er-
höhter Nahrungs-
verfügbarkeit ?



Methodische Umsetzung

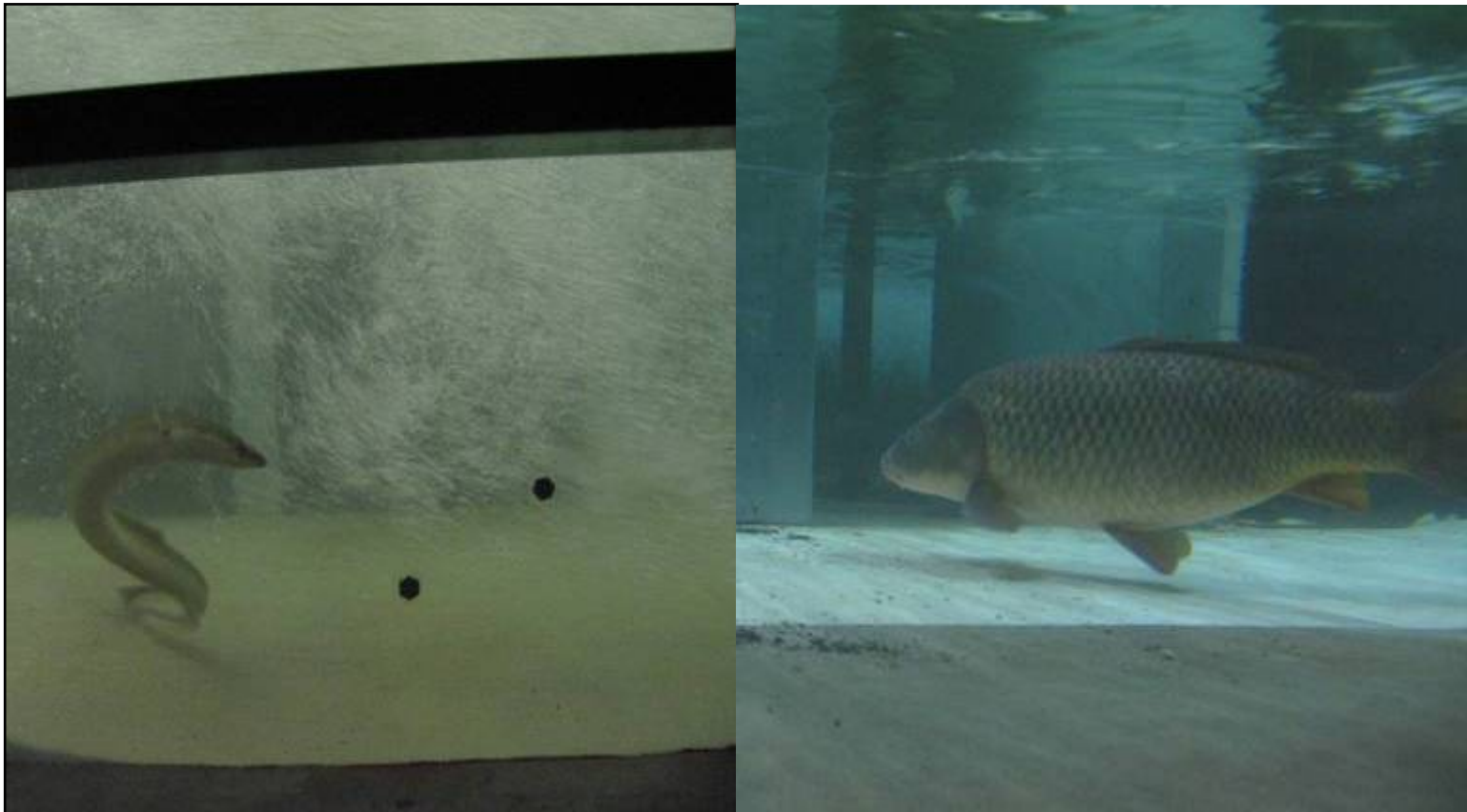
Freilanduntersuchungen → Habitats, Fischarten, -anzahl
→ Monitoring (Reusen, Ultraschallkamera, Elektrofischung, Transponderuntersuchungen)



(Bild: BfG)

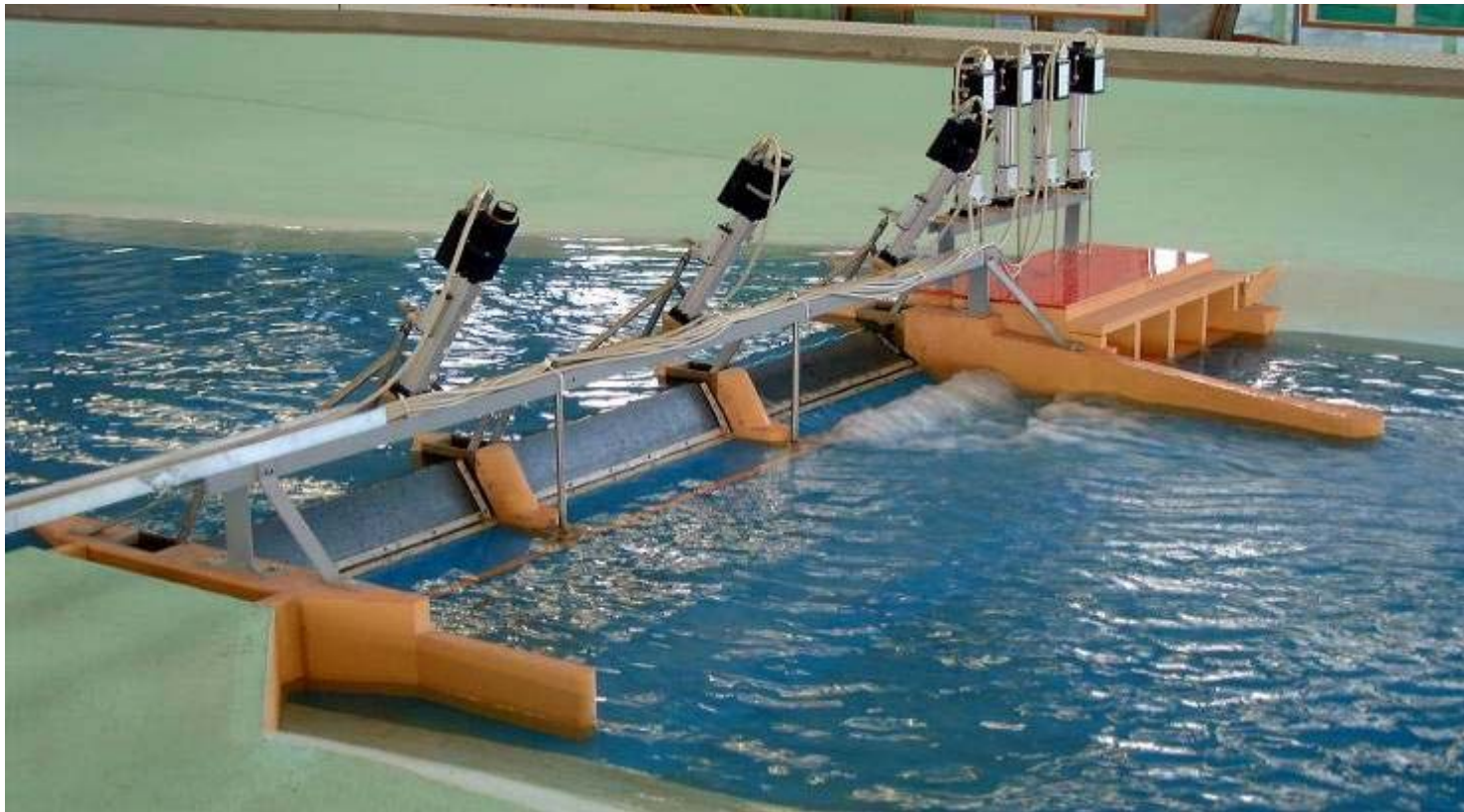
Methodische Umsetzung

Laboruntersuchungen mit Fischen → Fisch-Strömung-Interaktion, naturähnliche Laborströmungen (Reynolds-, Froudeähnlichkeit)



Methodische Umsetzung

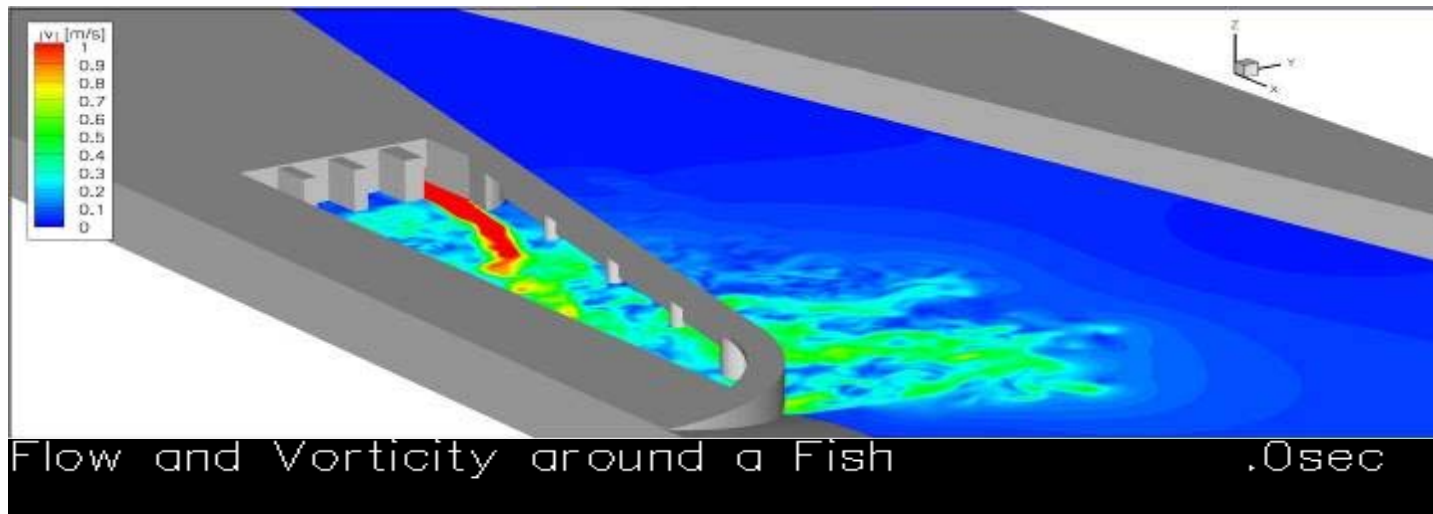
Wasserbauliche Modellversuche → Hydraulische Untersuchung
(zeit- /räumlich hochaufgelöst) bestehender Staustufen mit/ohne
FAAs, Entwicklung prototypischer Anlagen



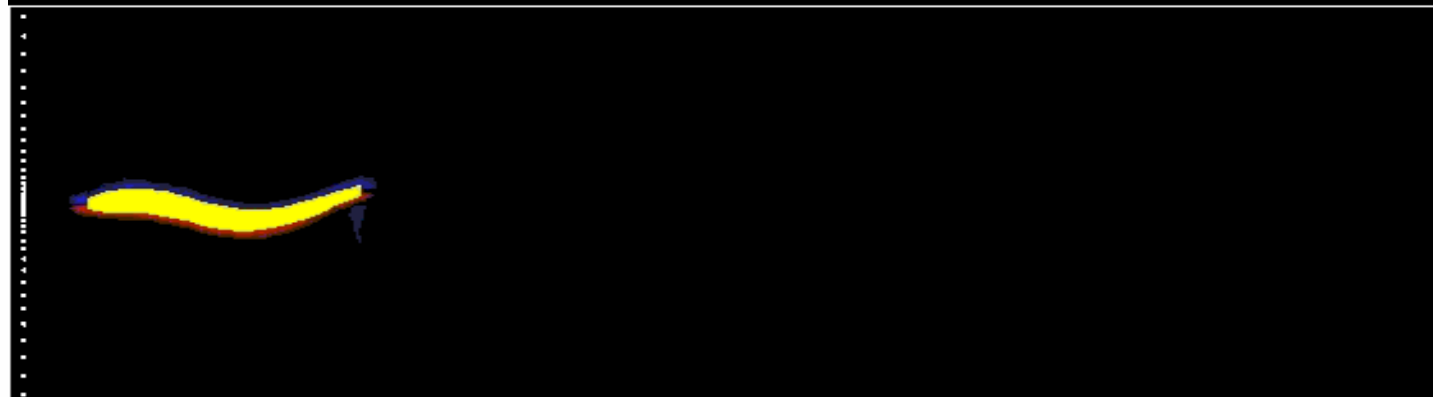
(Quelle: BAW)

Methodische Umsetzung

Mathematisch-numerische Modelluntersuchungen → Bauwerk-Strömung-, Fisch-Strömung-Wechselwirkung



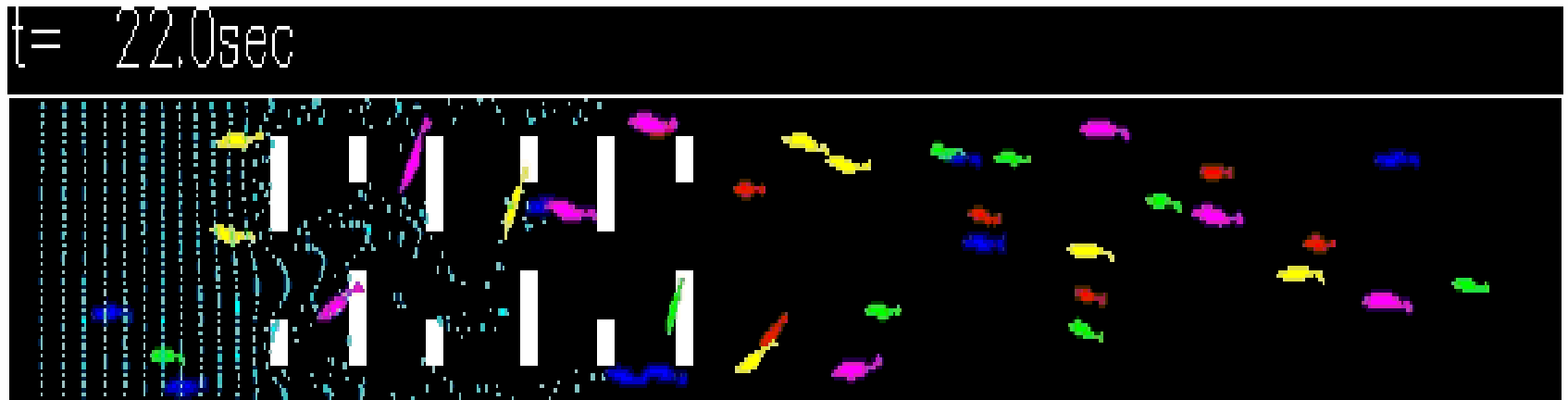
Quelle:
BAW-W3 (oben)
Prof. Shimizu
Hokkaido University
(unten)



Fazit

Determinierte Auffind- und Passierbarkeit von Fischauf- und -abstiegsanlagen erfordert zielgerichtete Aufarbeitung globaler Wissensdefizite hinsichtlich

- strömungsinduziertem Fischverhalten im Nah- und Fernfeld von Wasserbauwerken
- fischtolerierten Strömungszuständen im Nah- und Fernfeld von Wasserbauwerken



Quelle: Prof. Yasuyuki Shimizu, Hokkaido University



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !