

# Kernbotschaften zum Fischschutz

## Positionen der Wasserkraftbetreiber

Abschlussveranstaltung zum Forum Fischschutz und Fischabstieg  
Bonn, 27. November 2014

**e-on**

 Statkraft

**BEW**

Bayerische  
Elektrizitätswerke

**Verbund**

**VORWEG GEHEN**

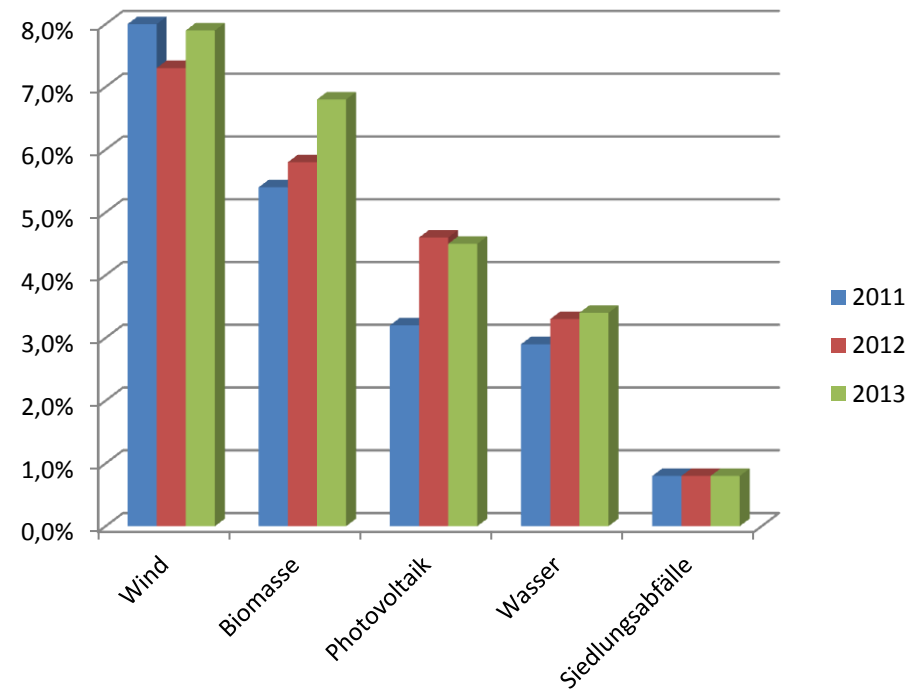
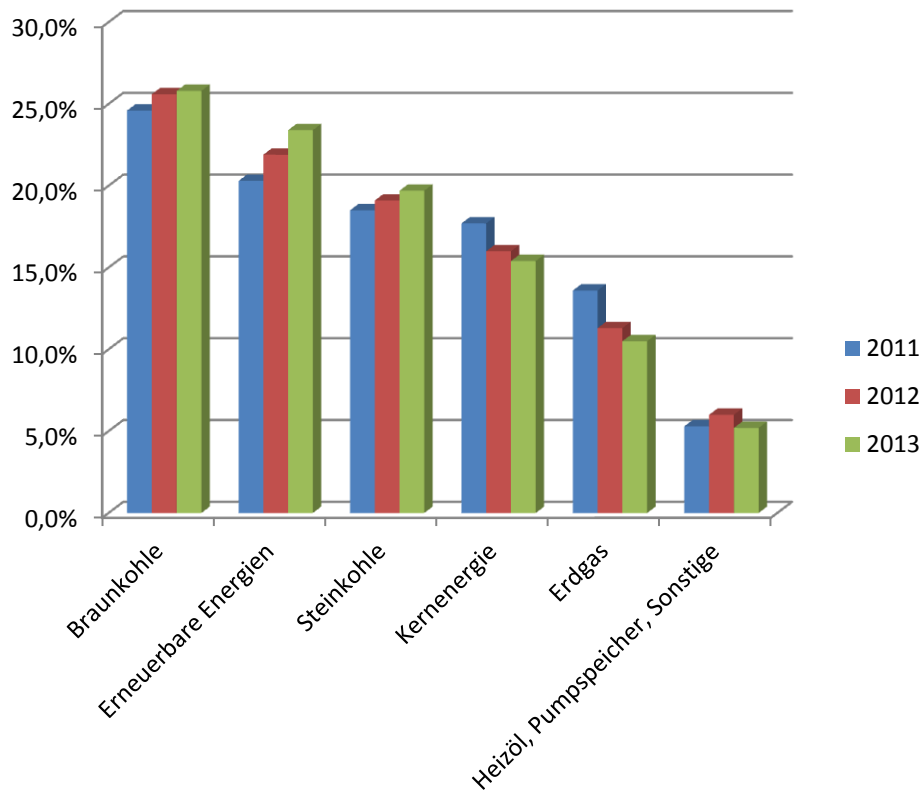
 **EnBW**

 EnergieDienst

# Bedeutung der Wasserkraft für Klimaschutz und Energiewende



Brutto-Stromerzeugung nach Energieträgern 2011 - 2013

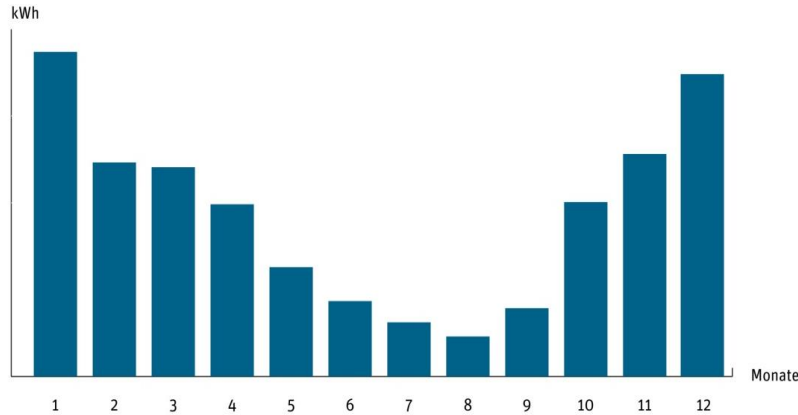


Quelle: BDEW

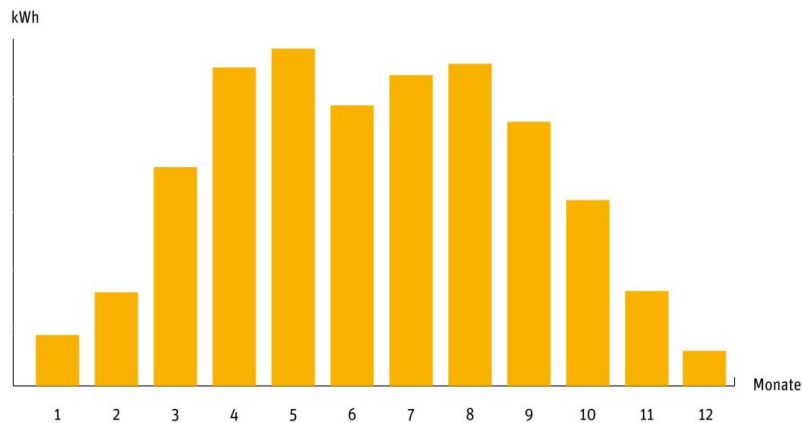
# Bedeutung der Wasserkraft für Klimaschutz und Energiewende



Stromerzeugung aus **kleiner Wasserkraft** (oben) und Photovoltaik (unten) im Jahresverlauf, jeweils **Region Schwarzwald** (qualitative Darstellungen)



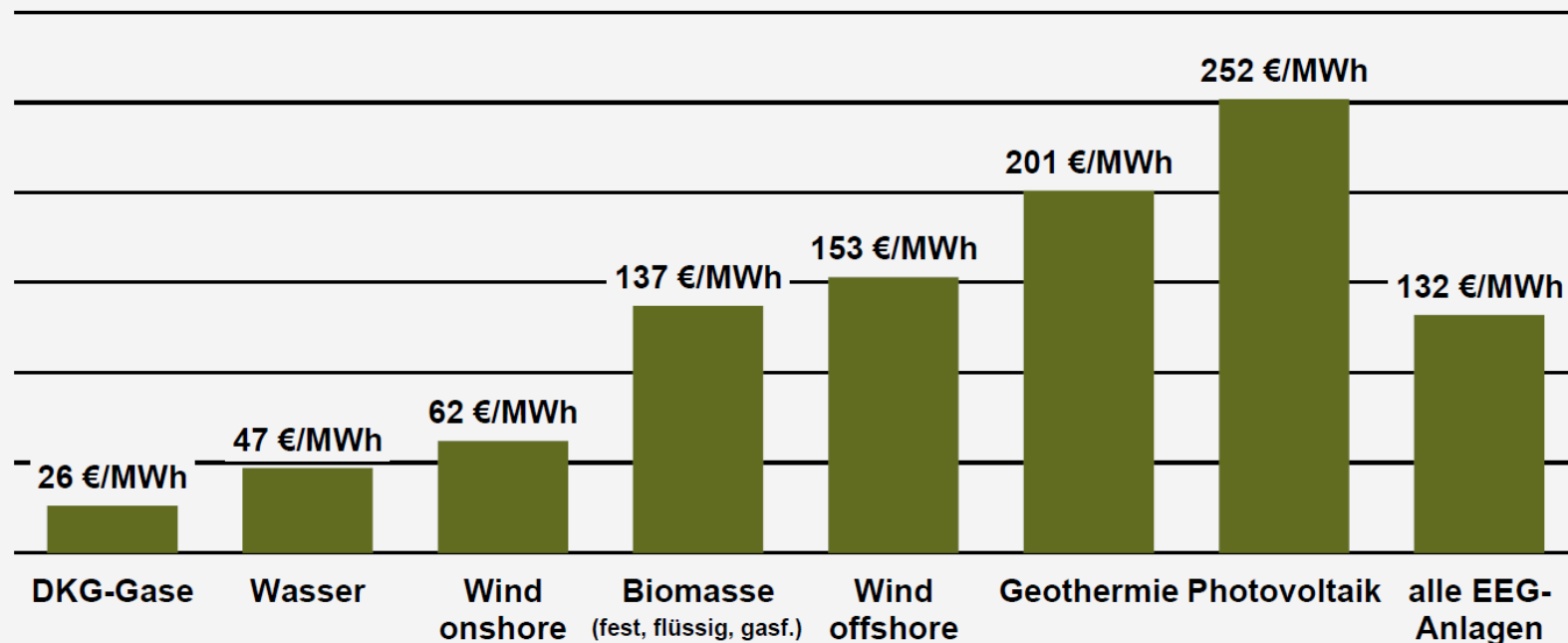
Wasserkraft (Energiedienst-Kraftwerke Südschwarzwald)



Photovoltaik (Netzeinspeisung Südschwarzwald)

# Bedeutung der Wasserkraft für Klimaschutz und Energiewende

## Von den Verbrauchern zu tragende Förderung\* pro erzeugter MWh EEG-Strom im Jahr 2014 nach Energiearten



Quelle: BDEW

## Treibhausgasemissionen durch den Betrieb der Anlage (Quelle: UBA)

Wasserkraft:	4,5 g CO <sub>2</sub> -Äquiv./kWh
Wind	11,6 g CO <sub>2</sub> -Äquiv./kWh
Photovoltaik	68,8 g CO <sub>2</sub> -Äquiv./kWh

# Bedeutung der Wasserkraft Ausbaupotenziale



- Neubau an bestehendem Standort / Turbinenzubau (Foto KW Rheinfelden, links)
- Nutzung bislang nicht genutzter Querbauwerke (Foto KW Hausen, rechts)
- Retrofit / Ausbau der Altanlagen,
- Dotierturbinen für Restwasserstrecken oder für Leitströmung.

Kleine und große Wasserkraftwerke können Gewässernutzung und Gewässerschutz vereinen.

# Bedeutung der Wasserkraft für Klimaschutz und Energiewende



- Klimafreundlichste und kostengünstigste erneuerbare Energiequelle.
  - Energiewirtschaftlich von großer Bedeutung wegen Grund- und Spitzenlastfähigkeit.
  - Sinnvolle und ökologisch verträgliche Ausbaupotenziale sind vorhanden und sollten genutzt werden.
- › Nutzen im Zusammenspiel mit anderen Erneuerbaren sehr hoch.
- › Hohe Bedeutung zur Erreichung Ziele der Energiewende und des Klimaschutzes.

## Gemeinsame Aussage des Forums:

- Die umweltpolitischen Ziele für den Klimaschutz sind denen des Natur- und Gewässerschutzes gleichgestellt.

# Bedeutende Rechtliche Fragestellungen



- § 35 bezieht sich aus Sicht der Wasserkraft eindeutig auf den Populationsschutz. Daher muss sich die Zielsetzung jeglicher Maßnahmen am Schutz der Fischpopulationen orientieren.
- Es existiert kein Stand der Technik für ein vom Gesetzgeber geschaffenes Tatbestandsmerkmal (Schutz der Fischpopulationen). Erarbeitung von Leitlinien auf fundierter wissenschaftlicher Basis erforderlich.

## Gemeinsame Aussage des Forums:

Die weitere Konkretisierung der fachlichen Grundlagen für die Umsetzung der §§ 34 und 35 WHG ist dringend erforderlich.

# Verhaltens- und Populationsbiologische Grundlagen



- Schutz der Fischpopulationen kann nicht durch eine einzelne Maßnahme sicher gestellt werden, sondern schließt viele Maßnahmen und viele Akteure ein. Es müssen die für den Populationsschutz wesentlichen Maßnahmen getroffen werden (unter Berücksichtigung aller Einflussfaktoren).
- Es ist eine klare Differenzierung zwischen diadromen und potamodromen Arten zu treffen.
- Insbesondere bei potamodromen Arten bestehen Kenntnislücken zur Populationsbiologie, zum Wanderverhalten im Fluss sowie zum Verhalten vor der Anlage.
- Es bestehen Unklarheiten über die erforderlichen Schutzraten (sowohl diadrom als auch potamodrom)



## Einflussfaktoren auf Fischpopulationen

### 1 (Schlüssel-)Habitate

- a) Qualität, Ausstattung, Verfügbarkeit
- b) Verhalten: Erreichbarkeit, Annahme

### 2 Physis Zielarten

- a) Krankheiten
- b) Parasiten
- c) Akk. Schadstoffe

### 3 Gewässergüte

- a) Temperatur
- b) Schadstoffe

### 4 Prädatoren/Konkurrenten

- a) Neobiota
- b) Raubfische, Raubvögel
- c) Nahrungs- und Habitatkonkurrenten



### 5 Fischerei

- a) Fang (auch Monitoring)
- b) Besatz

### 6 Schifffahrt

- a) Schiffsschrauben
- b) Wellenauflauf/-schlag
- c) Scheuchwirkung

### 7 Wasserentnahmen

- a) Brauch-/Prozesswasser
- b) Trinkwasser

### 8 Wasserkraftnutzung

- a) Turbine (Mortalität, Betriebsweise)
- b) Rechenanlagen, Wander- & Suchverhalten
- c) Wanderkorridor, Leit- und Scheuchwirkung

→ Siehe dazu: Empfehlungen des Forums zum Forschungsbedarf

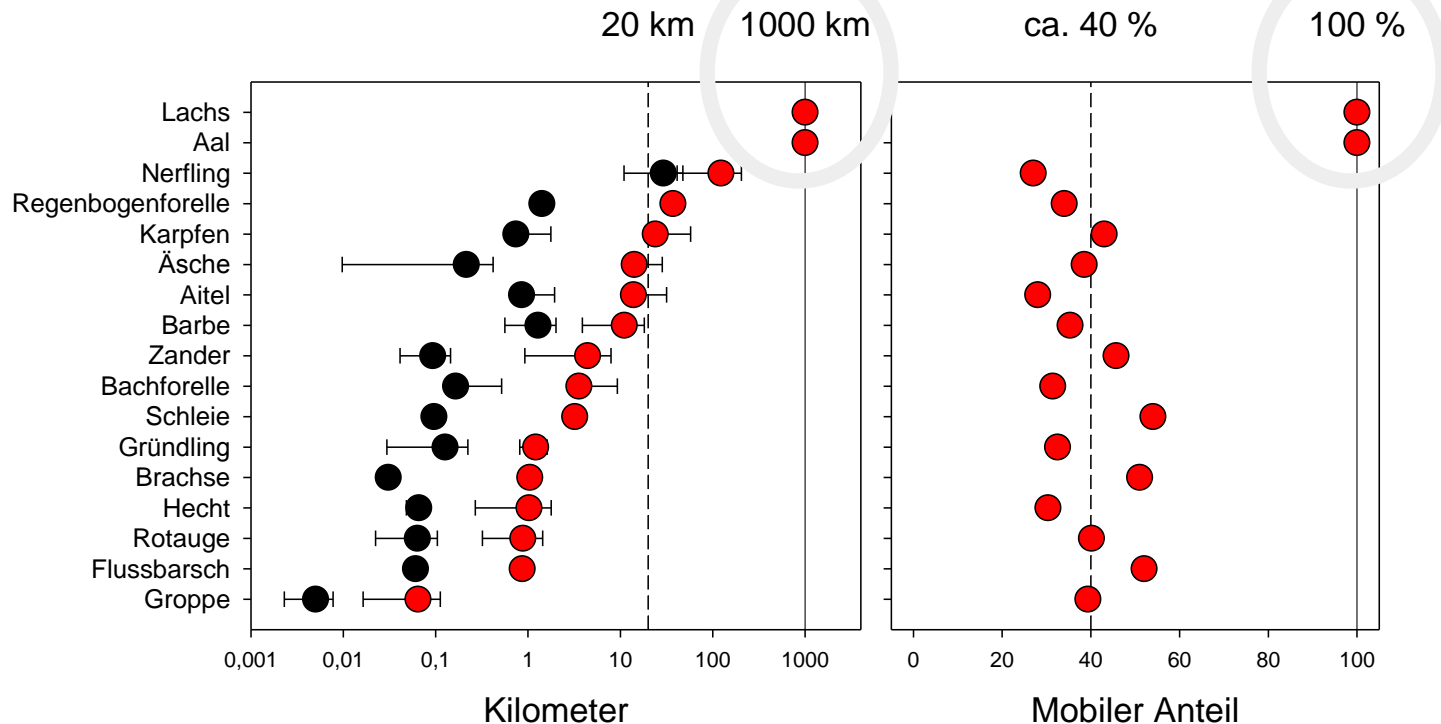
# Verhaltens- und Populationsbiologische Grundlagen



- Schutz der Fischpopulationen kann nicht durch eine einzelne Maßnahme sicher gestellt werden, sondern schließt viele Maßnahmen und viele Akteure ein (s.o.). Es müssen die für den Populationsschutz wesentlichen Maßnahmen getroffen werden (unter Berücksichtigung aller Einflussfaktoren).
- Es ist eine klare Differenzierung zwischen diadromen und potamodromen Arten zu treffen.
- Insbesondere bei potamodromen Arten bestehen Kenntnislücken zur Populationsbiologie, zum Wanderverhalten im Fluss sowie zum Verhalten vor der Anlage.
- Es bestehen Unklarheiten über die erforderlichen Schutzraten (sowohl diadrom als auch potamodrom)

# Verhaltens- und Populationsbiologische Grundlagen

## Differenzierung Potamodrom - Diadrom



Im Mittel beträgt der mobile Anteil bei potamodromen Fischen ca. 40 % vs. 100 % bei diadromen. Die Wanderdistanzen betragen auch bei typischen „Wanderfischen“ meist weniger als 10 km; Median für verschiedene Populationen: Barbe 2 bis 11 km, Äsche: 1 bis 4 km, Nase: 3 bis 9 km vs. 500 bis 1000 km

# Verhaltens- und Populations- biologische Grundlagen Differenzierung Potamodrom - Diadrom



## Fall 1, z.B. diadrome Arten

Populationsschutz

Fischschutz  
an Anlagen

### § 35 Wasserkraftnutzung

Die Nutzung von Wasserkraft darf nur zugelassen werden, wenn auch geeignete Maßnahmen zum **Schutz der Fischpopulation** ergriffen werden.

Technischer Fischschutz: Fischleit- und Scheuchsysteme (Rechen), Fischabstieg.  
Betriebsmanagement: mit Frühwarnsystem, spezifisch catch and carry, Fischfreundliche Turbinen, etc.  
→ **Was ist machbar und zielführend?**

→ Was sind geeignete Maßnahmen zum Erhalt der Fischpopulation in einer einzugsgebietsspezifischen Betrachtung der Population?

Fall 2, z.B. potamodrome Arten

Populationsschutz

Fischschutz  
an Anlagen

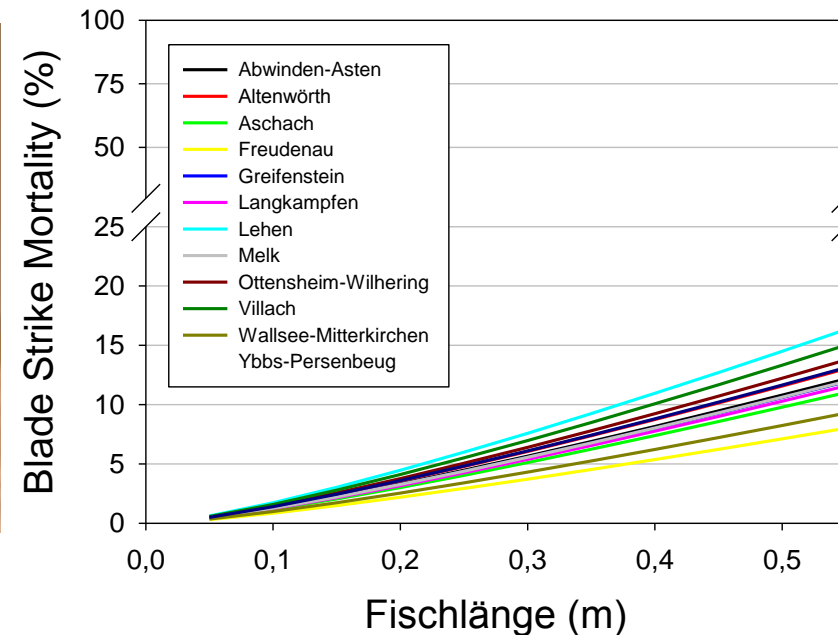
§ 35 Wasserkraftnutzung

Die Nutzung von Wasserkraft darf nur  
zugelassen werden, wenn auch geeignete  
Maßnahmen zum **Schutz der  
Fischpopulation** ergriffen werden.

Technischer Fischschutz: Fischleit- und  
Scheuchsysteme (Rechen), Fischabstieg.  
Betriebsmanagement: mit Frühwarnsystem, spezifisch  
catch and carry, Fischfreundliche Turbinen, etc.  
→ **Was ist machbar und zielführend?**

→ Um die Fischpopulationen nachhaltig zu schützen und zu erhalten  
reicht ein Fokus auf die Wasserkraft nicht aus.

# Erfordernis für die Umsetzung von Maßnahmen an großen Anlagen (?)



## Schäden durch Turbinenschaufel:

Adulte große Cyprinide ca. 10 %; Salmonide ca. 5 %; Larven, Juvenile: ca. 1 %

Schäden durch Scherkräfte: < 1 % (Juvenile) (Cada et al. 2007)

Schäden durch Barotrauma (Druck): < 1 % (Richmond et al. 2014)

# Erfordernis für die Umsetzung von Maßnahmen an großen Anlagen (?)



- Grundsätzlich ist zwischen kleinen (bis ca. 30 - 50 m<sup>3</sup>/s) und großen Anlagen hinsichtlich der Umsetzbarkeit von Maßnahmen zu differenzieren.
- Bei großen Anlagen ist die Turbinenpassage mit sehr geringen Schädigungsraten ein realistischer Abstiegsweg.
- Technischer Fischschutz ist schwierig oder wenig zielführend.

## Gemeinsame Aussage des Forums:

Der gegenwärtige Stand der Technik für ein wirksames Maßnahmenkonzept zum Fischschutz und Fischabstieg erfüllt nicht die Bedingungen für einen Einsatz an großen Wasserkraftanlagen.



# Erfordernis für die Umsetzung von Maßnahmen an kleinen Anlagen (?)



## Gemeinsame Aussage des Forums:

Mit Vertikalrechen (bis ca. 30 m<sup>3</sup>/s) und Horizontalrechen (bis ca. 50 m<sup>3</sup>/s je Recheneinheit) gibt es gegenwärtig einen Stand des Wissens und der Technik,...

Dennoch gilt:

- Der Fischschutz in Gewässern mit Wasserkraftnutzung kann über verschiedene Maßnahmen erreicht werden (sofern ein Fischschutz für den Populationserhalt der vorkommenden Arten erforderlich ist).
- Technischer Fischschutz ist nur eine von vielen Möglichkeiten für den Populationsschutz (Beispiele s.u.).

**Effizienteste Maßnahme oder Maßnahmenkombination im Rahmen des Verhältnismäßigkeits-Grundsatzes sollte gewählt werden.**



# Umsetzung von Maßnahmen Verhältnismäßigkeit



## Gemeinsame Aussage und Empfehlung des Forums:

Die etablierten Standards zum Fischschutz können und sollen umgesetzt werden.

In diesem Zusammenhang ist zu gewährleisten, dass fachliche Anforderungen korrekt abgeleitet werden, der geltende Rechtsrahmen eingehalten wird und die Grundsätze der Verhältnismäßigkeit gewahrt bleiben.

# Voraussetzungen für die Umsetzung von Maßnahmen



- Es muss eine wissenschaftliche Evidenz für die Sinnhaftigkeit einer Schutzmaßnahme in Bezug auf den Populationserhalt vorliegen.
- Die Notwendigkeit von Maßnahmen muss flussgebietsgezogen und artspezifisch herleitbar sein.
- Die Maßnahmen müssen spezifisch in Bezug auf Fischgewässertyp und Zielarten sein (nicht jede Art muss berücksichtigt werden, Bsp. gebietsfremde Arten)
- Rechtliche Sicherheit für die Investitionen ist erforderlich, da kein Stand der Technik vorliegt. Eine Bestrafung für den „Mut zur Fehlern“ in Form von Nachforderungen ist nicht akzeptabel.
- Betriebliche Erfordernisse müssen berücksichtigt werden.

## Gemeinsame Aussage des Forums und Empfehlung:

Die Anlagenbetreiber sehen den Auflagenvorbehalt in der Genehmigung problematisch, da keine Rechtssicherheit und eine Endlosspirale bei Nachbesserungen drohen. [Dem steht die fischereiliche und behördliche Auffassung gegenüber (Verursacherprinzip).] ...

Mut zu Fehlern ist nötig.

# Tabus und festgefahrene Positionen schaden der Lösungs- findung



## Beispiele

- Fischabstieg durch fischfreundliche Turbinen ist ein realistischer und sinnvoller Weg.
- Individuelle, standortspezifische Lösungen zeigen oft jenseits von Regelwerken sehr gute Ergebnisse.
- Wie viel und welcher Schutz ist für potamodrome Arten notwendig (Vortrag Reckendorfer, 6. Workshop Forum Fischschutz)
- Neue Lösungen? VLH-Turbine, Verhaltensbarrieren (z.B. Bar Racks) statt Feinrechen ...

# Leistungen der Wasserkraftbetreiber



Die Wasserkraftbetreiber setzen bereits heute eine Vielzahl von Maßnahmen zum Fischschutz um und leisten einen aktiven Beitrag zum Gewässerschutz.

Die Forschung wird an vielen Stellen maßgeblich von den Wasserkraftbetreibern unterstützt und voran getrieben.

# Fischschutz an Gewässern mit Wasserkraftnutzung

Populationsschutz durch Schaffung von Habitaten (Verbund)

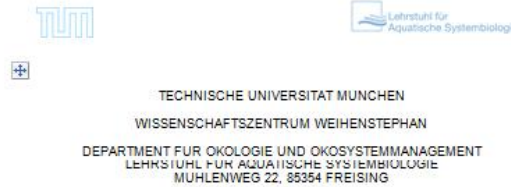


## Ökologische Strukturierung und Optimierung

Ein Portfolio an umgesetzten Maßnahmen steht zur wissenschaftlichen Auswertung zur



als Konzept zum Schutz und Erhalt der Fischpopulation



TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN  
WISSENSCHAFTSZENTRUM WEIHENSTEPHAN  
DEPARTMENT FÜR ÖKOLOGIE UND ÖKOSYSTEMMANAGEMENT  
LEHRSTUHL FÜR AQUATISCHE SYSTEMBIOLOGIE  
MÜHLENWEG 22, 85354 FREISING

Bewertung von habitatverbessernden Maßnahmen zum Schutz von Fischpopulationen

Projektantrag



Dr. Melanie Müller, Prof. Dr. Jürgen Geist  
geist@wzw.tum.de

13.06.2014

## Verbund

Büro Schober,  
(Gars, Wasserburg)  
Büro Aquasoli (Teufelsbruck)

Fischökologie Büro Dr. Holzner



# Fischschutz an Gewässern mit Wasserkraftnutzung

## Populationschutz durch Schaffung von Habitaten (BEW)



vorher



nachher

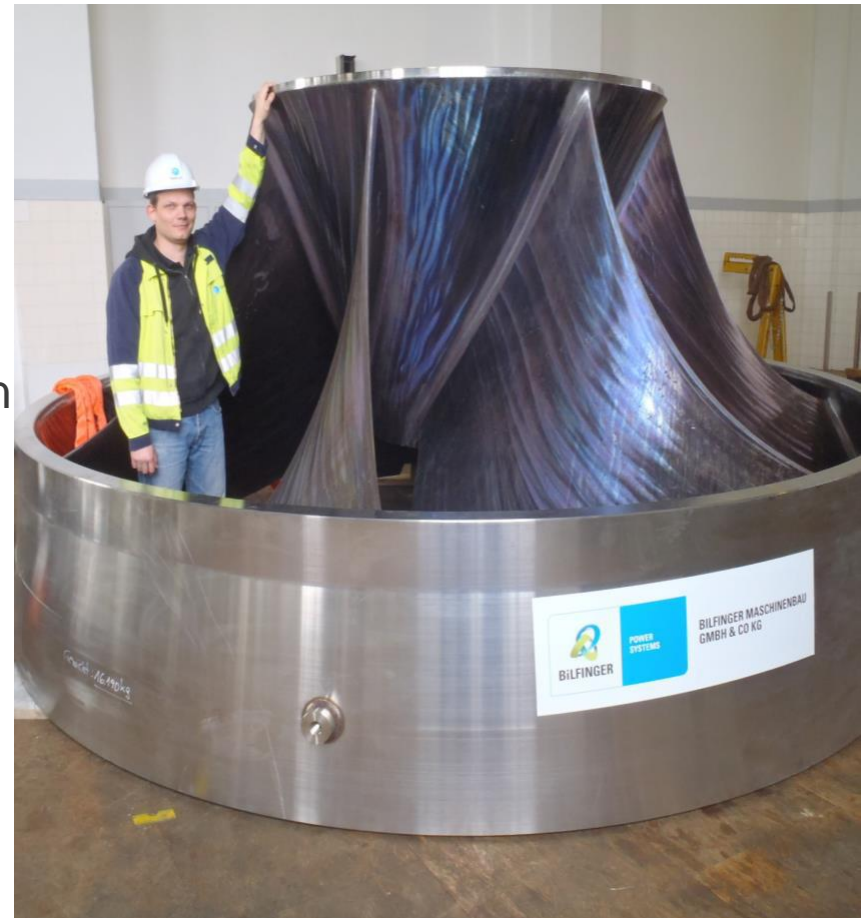


# Fischschutz an Gewässern mit Wasserkraftnutzung

## Fischfreundliche Turbinen (Statkraft)



- Neu entwickeltes Propellerlaufrad mit rotierendem Außenkranz
- Ring-in-Ring-Lösung um Quetschungsgefahr zwischen Blatt und Ring zu eliminieren.
- 7 Laufschaufeln in fast vertikaler Position minimiert Verletzung
- Monitoring 2015 (Effizienzkontrolle)



# Fischschutz an Gewässern mit Wasserkraftnutzung

## Fischfreundliche Turbinen

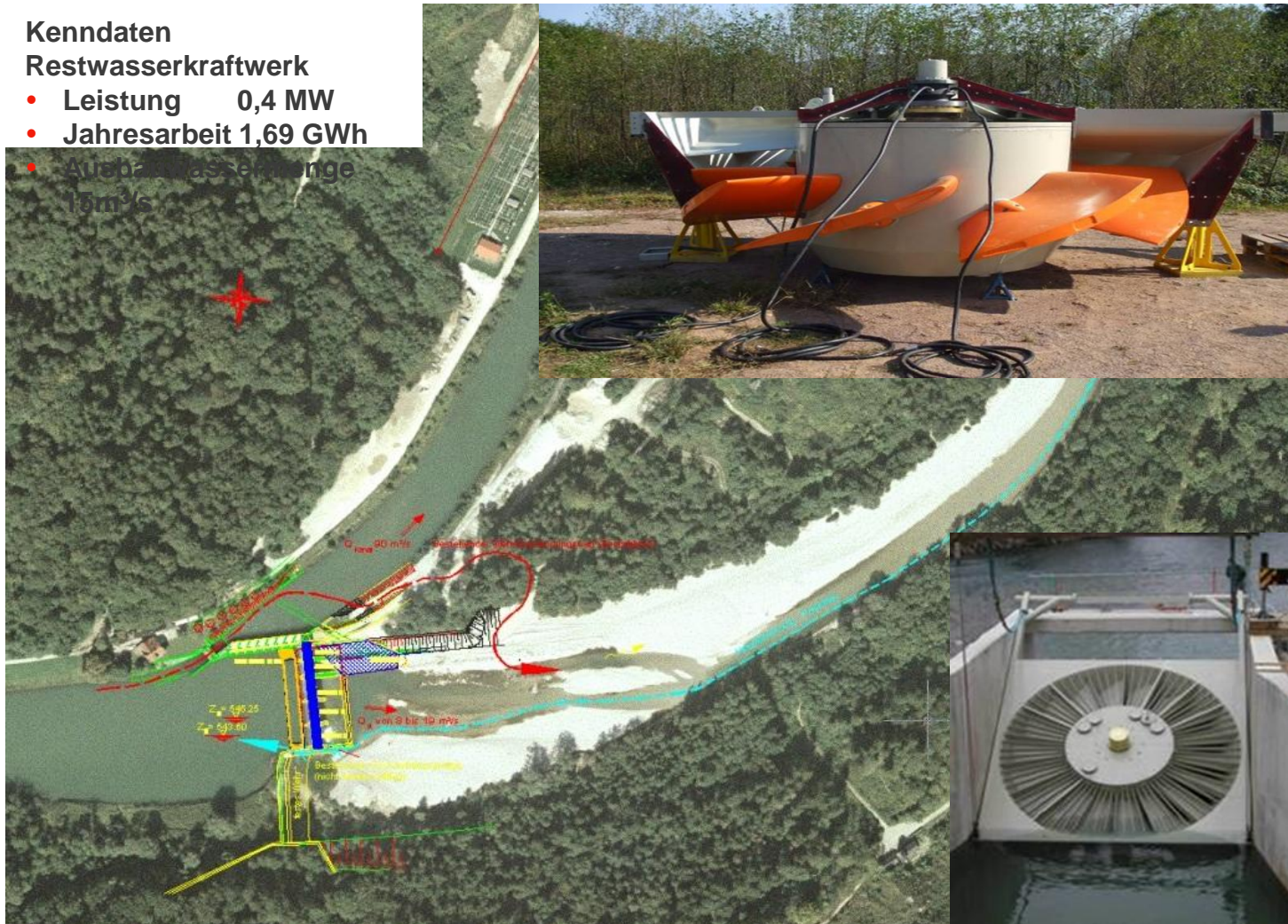
VLH mit Fischökologischem Monitoring (Bayerische  
Landeskraftwerke, Bayernwerk Natur, EON)



### Kenndaten

#### Restwasserkraftwerk

- Leistung 0,4 MW
- Jahresarbeit 1,69 GWh
- Ausbaueinflusslänge 15m/s





# Fischschutz an Gewässern mit Wasserkraftnutzung

Fischfreundliche Turbinen

Wasserkraftschnecken KW Hausen

(Energiedienst)

**e-on** BEW  
Bayerische  
Elektrizitätswerke  
**VORWEG GEHEN**

**Verbund**  
EnergieDienst

**EnBW**  
Statkraft

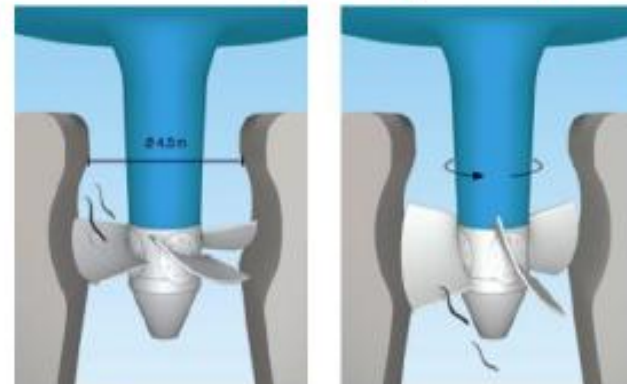


# Fischschutz an Gewässern mit Wasserkraftnutzung

Frühwarnsystem und fischschonende Betriebsweise (Statkraft, EON, RMD)



- Frühwarnsystem Migromat®
- Automatische Vergrößerung der Laufschaufelöffnungswinkel an Turbinen für ungeschädigte Durchwanderung
- Verringerung Anströmgeschwindigkeit an Rechen, Drosselung der Turbinen für Wehrüberfall
- Monitoring und Weiterentwicklung alternativer Echtzeitwarnsysteme.



Turbine geschlossen

Turbine offen

# Fischschutz an Gewässern mit Wasserkraftnutzung

Frühwarnsystem und fischschonende Betriebsweise (EON)



*In collaboration with :*



## Eel mortality assessment

### E.ON – Kesselstadt

Sonny, D.; Schmalz, W.; Wagner, F. & Goffaux, D.

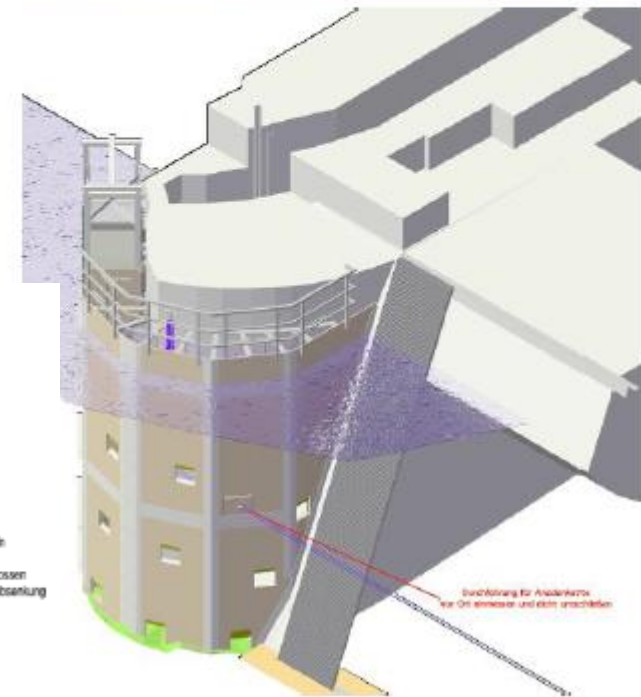
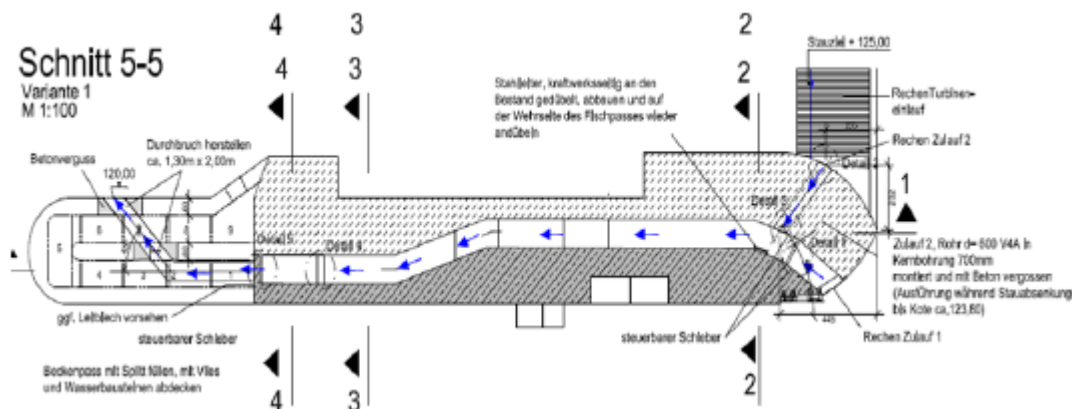


# Fischschutz an Gewässern mit Wasserkraftnutzung

## Technischer Fischschutz mit Feinrechen und ggfs. Bypass (Statkraft)



- Bypasseinrichtung, z.B. F&E: Abstiegssystem mittels Impulsströmung
- Abholen der Fische am Rechen mit Fangkammer und Ableiten durch Bypass



# Fischschutz an Gewässern mit Wasserkraftnutzung

Technischer Fischschutz mit Feinrechen und ggfs. Bypass (Energiedienst)



Vertikaler Feinrechen mit Bypass am KW Steinen



Horizontaler Feinrechen mit Bypass am KW Fahrnau (im Bauzustand)

# Fischschutz an Gewässern mit Wasserkraftnutzung

Neue Lösungen wie Verhaltensbarrieren

Forschungsprojekt Verband Aare-Rheinwerke  
mit Energiedienst



Ethohydraulische Versuche an Bar Racks mit Rechenabstand von 5 cm zeigen bei der Kleinfischart Schneider und anderen Fischarten Leiteffizienzen von  $>95\%$

# Fazit zum Forum Fischschutz und zu den Ergebnissen aus Sicht der Wasserkraft



Das Forum Fischschutz ist ein **sinnvoller und konstruktiver politischer Prozess** im Sinne der beteiligten Interessengruppen.

Die Diskussion hat sich – zumindest in weiten Teilen - von einer aufgeheizten und gereizten Atmosphäre hin zu einem **konstruktiven Dialog** entwickelt.

Die **Wasserkraft**, ausdrücklich auch die kleine Wasserkraft, ist im Hinblick auf die Ziele der Energiewende und des Klimaschutzes von großer Bedeutung und hat in der Gesamtschau gesehen zwar ein kleines, dafür aber sehr **wertvolles Potenzial zum Ausbau der regenerativen Energien.**

Die Klärung der genannten rechtlichen Fragestellungen ist erforderlich und wird zu einer weiteren **Versachlichung der Diskussion** beitragen.

# Fazit zum Forum Fischschutz und zu den Ergebnissen aus Sicht der Wasserkraft



Die **Erforschung der Verhaltens- und populationsbiologischen Grundlagen** der relevanten Fischarten unter Berücksichtigung aller Einflüsse ist von grundlegender Bedeutung, um die Notwendigkeit und das Ausmaß von Maßnahmen festlegen zu können. Die Wasserkraftbetreiber beteiligen sich an der Forschung und Entwicklung zum Populationsschutz auf verschiedenen Ebenen und treiben diese voran.

Grundsätzlich ist zwischen **diadromen und potamodromen Fischarten zu unterscheiden.**

Zum **Schutz der Fischpopulationen** können **verschiedene Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen** beitragen. Hierzu gehören ausdrücklich auch fischfreundliche Turbinen. **Technische Maßnahmen sind dabei nur eine von vielen Möglichkeiten.**

**Der gegenwärtige Stand der Technik** für ein wirksames Maßnahmenkonzept zum Fischschutz und Fischabstieg **erfüllt nicht die Bedingungen für einen Einsatz an großen Wasserkraftanlagen.** Auch bei kleinen Anlagen gibt es noch viele offene Fragen.



# Fazit zum Forum Fischschutz und zu den Ergebnissen aus Sicht der Wasserkraft



Wasserkraftnutzung und Gewässerschutz können in Einklang gebracht werden. Dafür gibt es genügend gute Beispiele. Dies erfordert aber von den Beteiligten die Bereitschaft, gemeinsam nach geeigneten – auch neuen - Lösungen zu suchen.

