

Auf dem Weg zum Regelwerk für Fischschutz und Fischabstiegsanlagen

Bad Karlshafen, 28. März 2019

Rita Keuneke
(Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH)
Dr. Christian Göhl
(Fichtner Water & Transportation GmbH)

beide Mitglieder der
DWA-AG WW 8.1 Fischschutz- und
Fischabstiegsanlagen

DWA
Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e.V.

Themenkomplex „Fischschutz“

Beteiligte Gremien in der DWA



Hauptausschuss
Wasserbau und Wasserkraft

Fachausschuss WW-1
„Flussbau“

Fachausschuss WW-3
„Hydraulik“

Fachausschuss WW-5
"Wasserkraft"

Fachausschuss WW-8
„Ökologische Durchgängigkeit
von Fließgewässern“

AG WW-1.2
„Sohlleiten,
Raugerinne,
Verbindungsgewässer“

AG WW-3.7
„Hydraulik von
Fischaufstiegsanlagen“

AG WW-5.6
„Rechen und
Rechenreinigungsanlagen“

AG WW-8.1
„Fischschutz- und
Fischabstiegsanlagen“

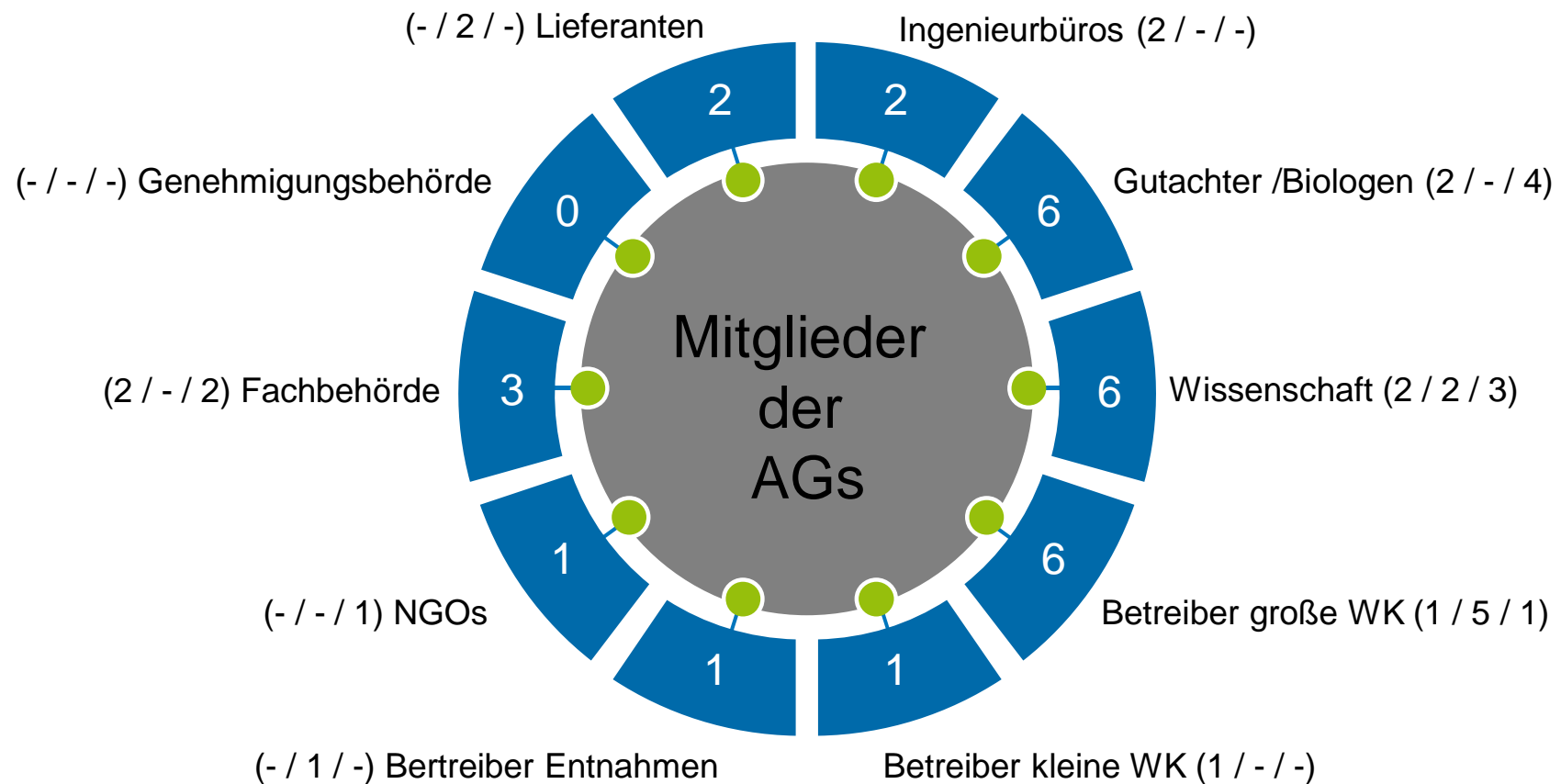
AG WW-8.2
„Funktionskontrolle von
Fischaufstiegs- und
Fischabstiegsanlagen“

AG WW-8.3
„Fischaufstiegsanlagen und
fischpassierbare Bauwerke“

Zusammensetzung der DWA-AGs im Themenbereich Fischschutz



Wie sind wir aufgestellt? Mitglieder der AG 8.1 / AG 5.6 / AG 8.3 (10 / 10 / 11)



Aufgabenstellung der DWA-AG WW 8.1 „Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen“



- Überarbeitung DWA-Themenband von 2005
 - tatsächlichen Stand der Technik ermitteln und darstellen
 - neue Lösungsansätze und Erfahrungen aufgreifen und hinsichtlich ihrer Eignung und Anwendbarkeit bewerten
 - Koordination der Beiträge anderer AGs
- Ergebnisse des Forums Fischschutz & Fischabstieg (F+E-Vorhaben des Umweltbundesamtes) nutzen und fortschreiben.
- Ziel ist die Erarbeitung eines DWA-Merkblattes zum Fischschutz- und Fischabstieg



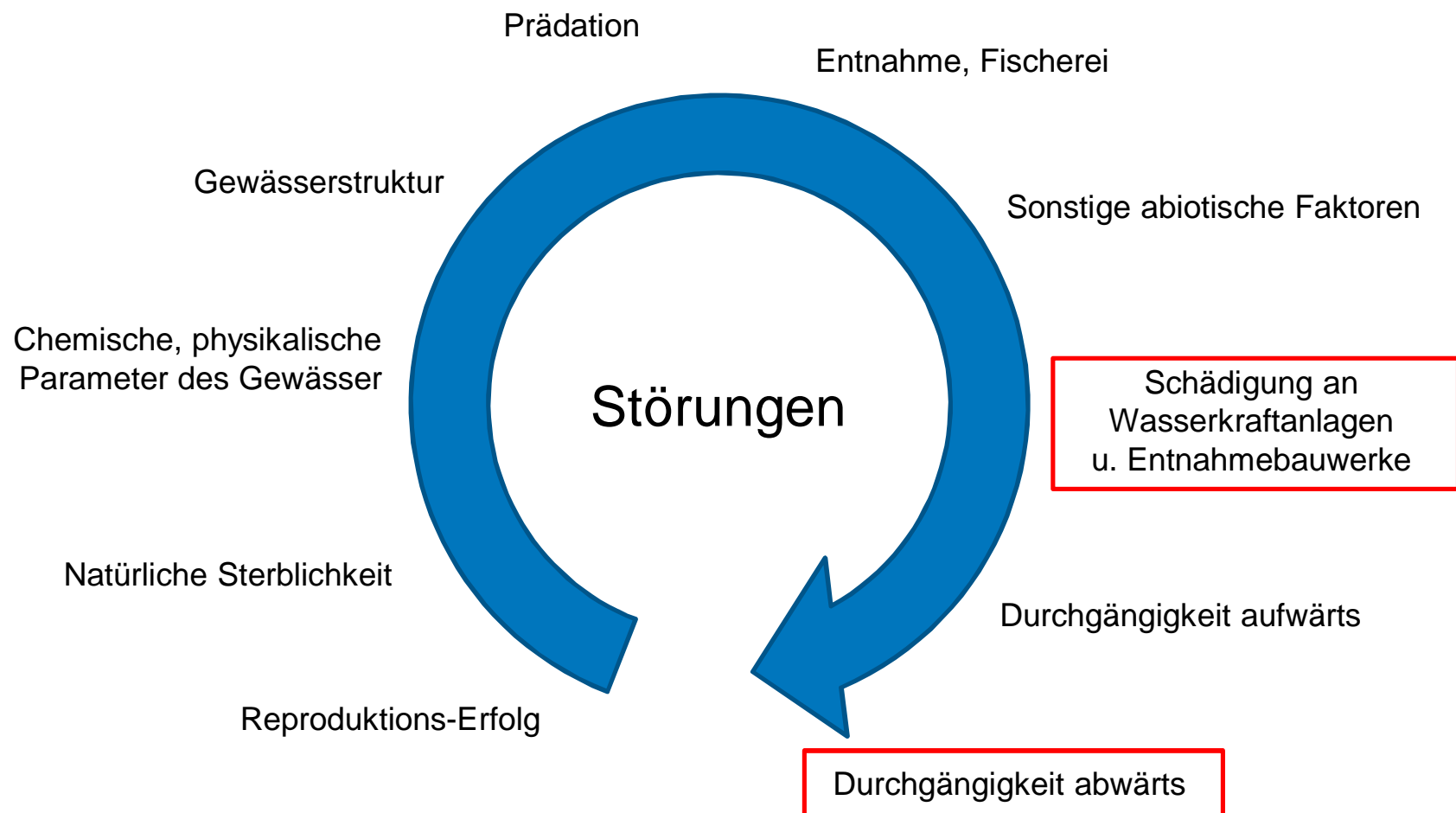
Bilder: DWA

Fragen zur Entwicklung des Standes der Technik

- Ist neues Grundlagenwissen verfügbar?
- Haben sich die rechtlichen Rahmenbedingungen verändert?
- In welchen Bereichen gibt es neue Entwicklungen bzw. Technologien?
- Welche Erkenntnisse konnten durch Untersuchungen oder praktische Erfahrungen belegt werden?
- Konnten Anwendungsgrenzen verschoben werden?
- Welche Anwendungsbeispiele sind bekannt?



Thematische Eingrenzung



Heterogene Anforderungen an den Fischschutz

biologisch



© Basiskarte: www.kartenwelten.de

technisch

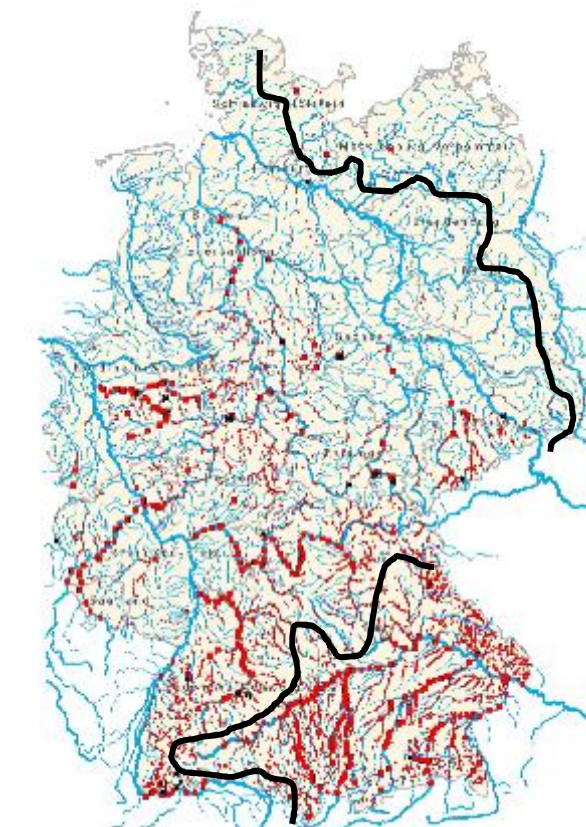


Bild: Umweltbundesamt

rechtlich



© Basiskarte: www.kartenwelten.de

Richtlinien und Publikationen in DE



- **Länderspezifische Richtlinien**
 - Behandeln meist Fischaufstieg und Fischabstieg
 - Fokus häufig auf Schutzkriterien für Vorranggewässer
- **Sonstige Fachliteratur**
 - National und international
- **Ergebnisse des Forum Fischschutz**
 - Synthesepapier
 - Diskussionspapiere



[3]



[4]



[5]



[6]



[7]

Zielstellung und Herausforderungen bei der Erstellung eines Merkblattes



Ziel:

- Allgemeingültige Empfehlungen für den Regelfall
- Öffnung für Sonderfälle (Abgrenzung vom Regelfall)
- Repräsentieren des Standes des Wissens und der Technik
- Keine Diskriminierung von Produkten
- Darstellung von Positivbeispielen (kein „ja, aber“)
- ...



Arbeitsschritte / Tätigkeiten der DWA-AG WW 8.1

- Ermittlung des aktuellen Standes des Wissens / Standes der Technik
 - Recherche
 - Besichtigungen
 - Bewertung / Diskussion
- Durcharbeiten der Inhalte im Themenheft 2005
 - Relevanz für Merkblatt
 - Vollständigkeit
 - Aktualität
- Abstimmung mit anderen Arbeitsgruppen und Fachgremien
 - Andere AGs der DWA
 - AGAW
 - EIFAAC
- Intensive Mitarbeit im Forum Fischschutz
- Fortschreiben der Inhalt des Merkblattes



Bearbeitung Merkblatt



Vorgesehene Inhalte

1. Biologische Grundlagen
2. Hydraulische Grundlagen
3. Störungen
4. Verfahren zur Gewährleistung des Fischschutzes/-abstiegs
5. Funktionskontrolle
6. Qualitätssicherung



Bearbeitung Merkblatt

Biologische Grundlagen



Bild: Göhl

Wissensstand hoch	Wissensstand gering
<ul style="list-style-type: none">▪ Physiognomie (v.a. Körperform)▪ Physiologie (v.a. Schwimmleistung)▪ Verhalten an Barrieren▪ Zeitliche Verteilung von Wanderungen	<ul style="list-style-type: none">▪ Populationsentwicklung▪ Stimuli / Auslöser von Wanderungen▪ Orientierung / Wanderkorridore▪ Verhalten an Leiteinrichtungen▪ Schädigungspotenziale / Schwellenwerte

Bearbeitung Merkblatt

Störungen / Beeinträchtigungen



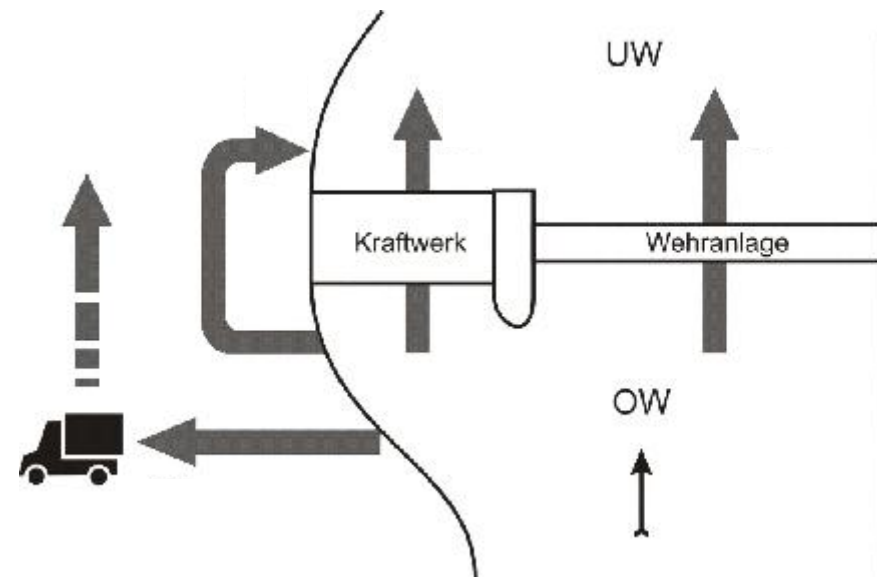
Bild Göhl

Wissensstand hoch	Wissensstand gering
<ul style="list-style-type: none">▪ Schädigung in Turbinen für einige Arten▪ Erkenntnisse für Lachs▪ Erkenntnisse für Aal	<ul style="list-style-type: none">▪ Schadensursachen in Turbinen / Schwellenwerte▪ Passage von Wehren▪ Bedeutung der Verzögerung▪ Desorientierung und Prädation▪ Schädigung potamodromer Arten

Möglichkeiten des Fischschutzes und Fischabstieges

Grobe Themenstruktur / Lösungswege

1. Fischschutz bei Seitenentnahmen
2. Fischabstiegsanlagen
3. Reduzierte Schädigung bei der Passage von Turbinen
4. Managementsysteme



Grafik: Göhl, aus [8]

Fischschutz bei Seitenentnahmen

Anwendung bei

- Kühlwasserentnahmen
- Brauchwasserentnahmen

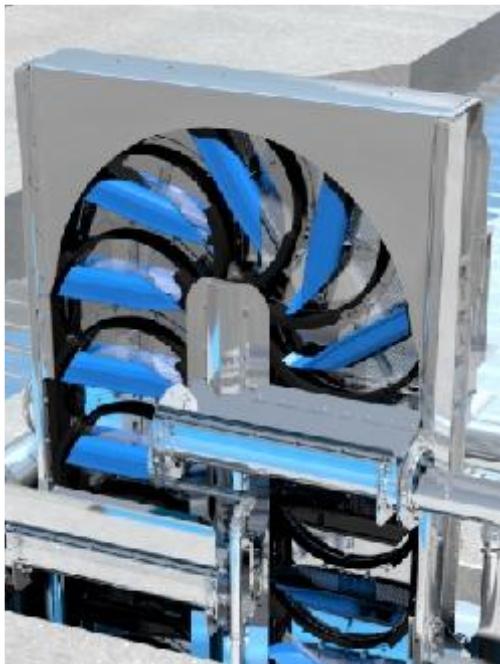
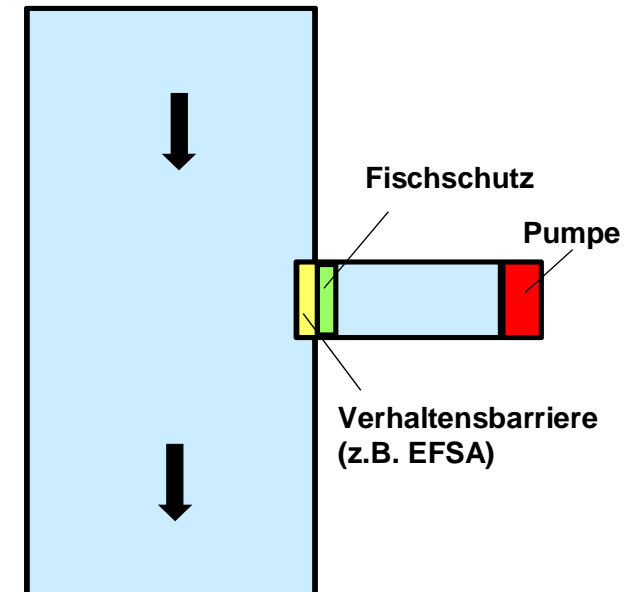


Bild: Bilfinger Water Technologies GmbH [13]



- + Etablierte Systeme (v.a. Siebband)
- + Neue Technologien (z.B. MultiDisc®)
- + Gute Funktionsnachweise

- Begrenzter Einsatzbereich

Fischabstiegsanlagen

Bestandteile:

- Schutzsystem (Rechen)
- Leitsystem
- Einstieg / Sammelsystem
- Ableitung



Bilder: RWE innogy

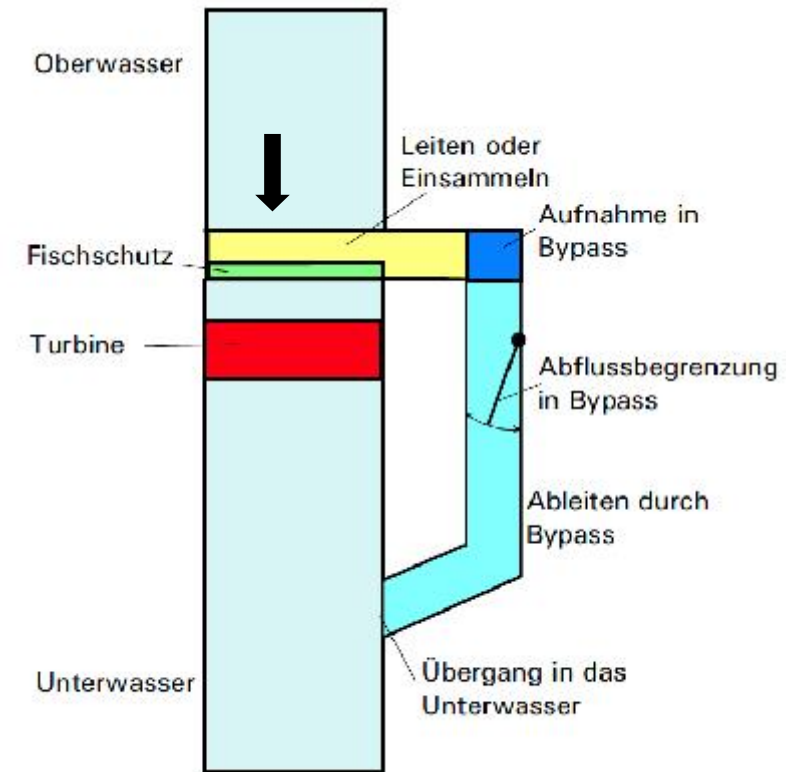


Abbildung: Hassinger, Uni Kassel

Fischabstiegsanlagen

Derzeitige Anwendungsgrenzen von Rechen:

Lichter Stababstand [mm]	Durchfluss [m ³ /s], (Anzahl Reiniger)	
	Vertikal (α)	Horizontal (β)
10	16 (1) Roermond 28 (3) Unkelmühle	25,5 (1) *) Freyburg 48 (1) *) Öblitz
15	42 (2) Mihla	30 (1) Rappenberghalde 35 (1) *) Kemnade
20	160 (2) **) Kostheim	68 (1) Rothenburg 88 (1) Reguhn

*) Nachweis fehlt **) Funktion fraglich

Mit Vertikalrechen (ca. bis 30 m³/s) und Horizontalrechen (bis ca. 50 m³/s je Recheneinheit) gibt es gegenwärtig einen Stand des Wissens und der Technik, mit dem funktionsfähige, mechanische Fischschutz- und Abstiegsanlagen einschließlich der erforderlichen Reinigungstechnik realisiert werden können.

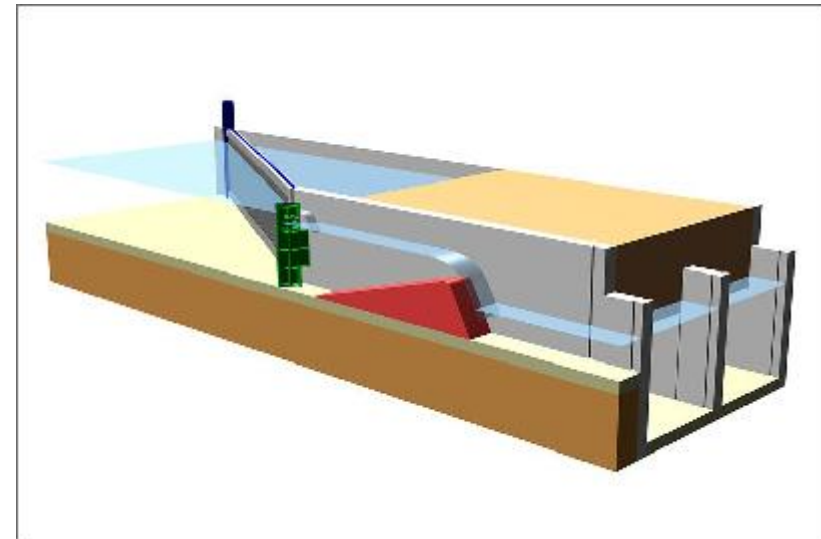


Fischabstiegsanlagen

Horizontale Rechen:

- z.B. Leitrechen-Bypasssystem nach Ebel, Gluch & Kehl
- i.d.R. horizontale RRM
- Meist seitliche Passage-Korridore
- Oberflächenabstieg möglich (z.B. Auer-Kotten)
- Sohlbalken als Geschiebeabweis und Leiteinrichtung für bodenorientierte Arten

Bild: Ebel [4]



Offen Fragen bei Rechenanlagen:

- Leitwirkung und mögliche Länge, relevante Geschwindigkeit
- Wirkungsweise des Einstieges, zulässige Geschwindigkeiten
- Betriebliche Aspekte, Rechenreinigung

Fischabstiegsanlagen

Beispiele, horizontale Rechen:

- WKA Raguhn: 20 mm (88 m³/s)
- WKA Halle-Planena: 20 mm (50 m³/s)
- WKA Kemnade: 15 mm (35 m³/s)
- WKA Öblitz 10 mm (48 m³/s)
- im Bau: Muldestausee 15 mm (69 m³/s)



WKA Öblitz,
Bild: Ebel



WKA Schwallungen,
Bild: Görlach

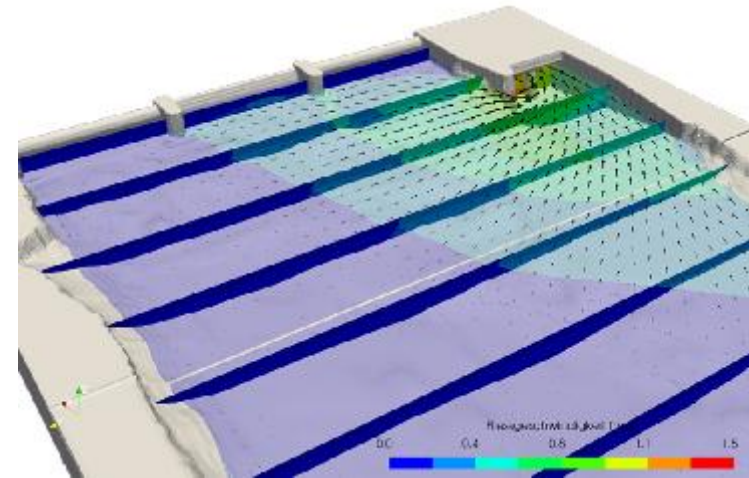
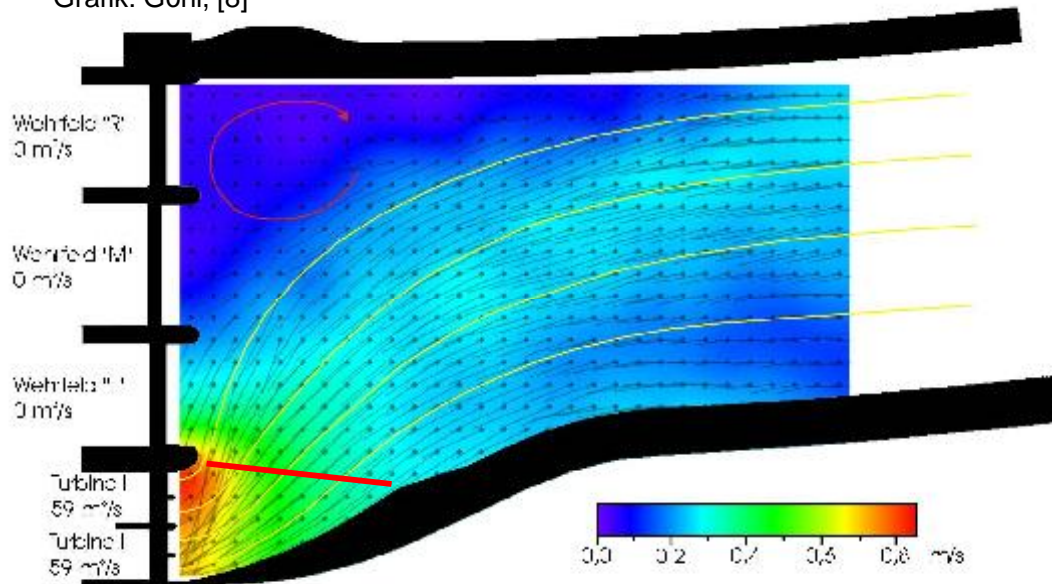


WKA Keselstraße;
Bilder: RMD CONSULT

Fischabstiegsanlagen

Anordnung von Rechenanlagen bei großen Flusskraftwerken:

Strömungsverhältnisse WKA Dettelbach,
Grafik: Göhl, [8]



Grafik: RMD CONSULT

- Heterogene Verteilung der Fließgeschwindigkeiten
- Keine Ebene mit regelmäßiger Leitwirkung

Fischabstiegsanlagen

Betriebliche Aspekte:

- Treibgut
- Sediment
- Eis
- Mechanische und dynamische Belastung



Bild: Uniper



Bilder: RWE innogy

Reduzierte Schädigung bei der Turbinenpassage

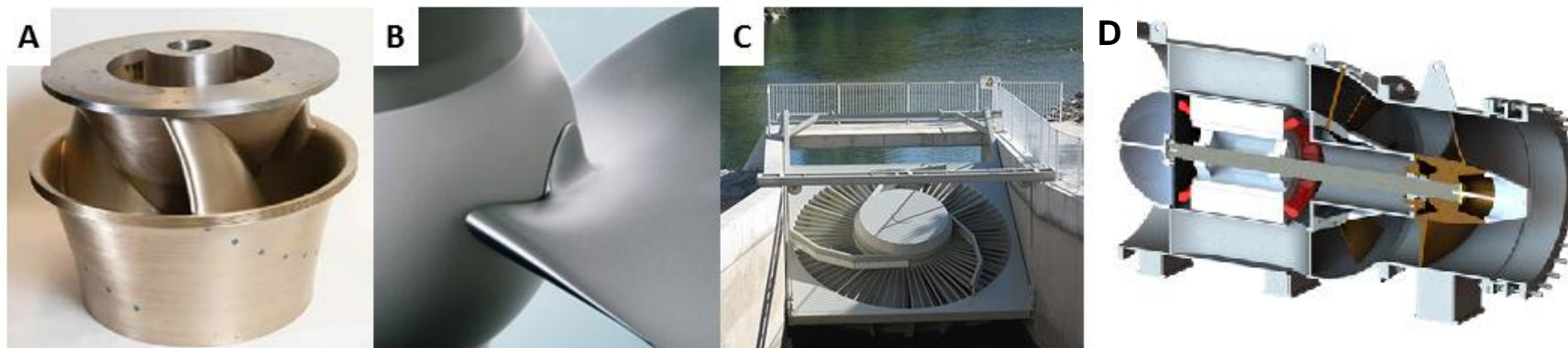


Ansätze:

- Reduzierte Kollisionswahrscheinlichkeit
- Spalt-Reduzierung
- Angepasste hydraulische Parameter und Druckverhältnisse
- Veränderte Betriebsweise



Bild: Kiver, RMD AG



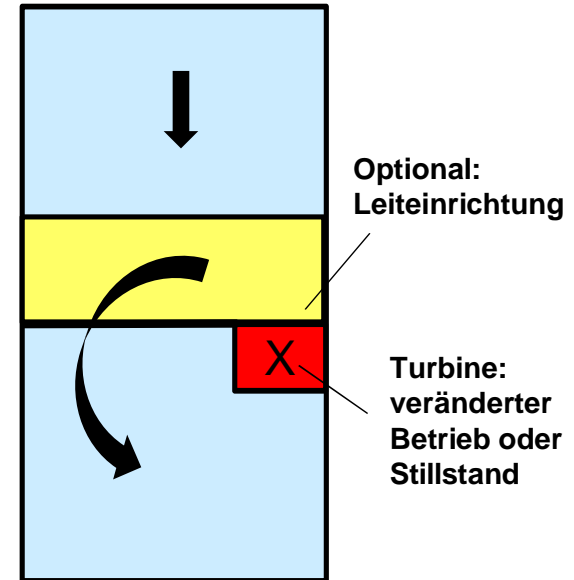
Modell einer Alden-Turbine (A), Naben-Ansicht einer Minimum gap runners MGR (B), VLH-Turbine in Servicestellung (C), Schnittbild Nijhuis-Turbine (D)(HOGAN et al. 2014; KABLE INTELLIGENCE LIMITED 2017; VOITH GMBH 2017, PENTAIR 2017)

Managementsysteme

Einsatz nach:

- saisonalen Regelungen
- auf Basis von Alarmsystemen
- nach in-situ-Befunden

- + Einfach umsetzbar
- + Eignung für spezifische Managementziele
- + Wirkung durch Fang & Transport über Staukette hinweg möglich
- Artspezifisch
- z.T. hohe Kosten
- Wirkung nur bedingt messbar



Bilder: Göhl



Aal-Managementsysteme in DE

Gewässer:

- Mosel, Main, Weser

Alarmgeber:

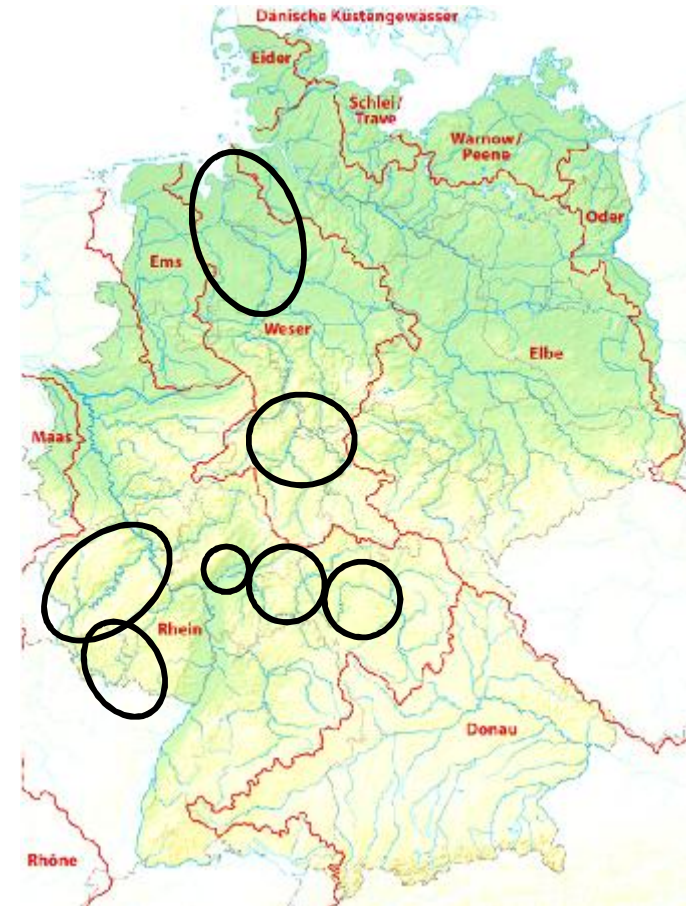
- Befunde aus Befischungen,
- Frühwarnsystem MIGROMAT®

Schutz:

- angepasstes Turbinen-Management,
- angepasster Anlagenbetrieb,
- Stilllegung

Begleitmaßnahmen:

- Catch and Carry (~ 15 - 20 t/a)



Fahrplan zum Merkblatt

Projekt				2015				2016				2017				2018				2019				2020				2021			
Nr.	Art der Veröffentlichung	Titel der Veröffentlichung	Bearbeiter/ Fachgremium	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
1	Merkblatt	Überarbeitung der "Themen" Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen - Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle zum Merkblatt	AG WW-8.1 Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G	x	x	x	W

Erläuterungen:

- | | | | |
|---|--|----|--|
| ■ | Vorbereitung und Konzeptarbeit | K | Vorlage des Konzeptentwurfes im zugeordneten Gremium |
| | Bearbeitung im zugeordneten Gremium | AB | Veröffentlichung als Arbeitsbericht |
| x | intensive Bearbeitung im zugeordneten Gremium | G | Veröffentlichung als Gelbdruck |
| ? | Anfang Bearbeitung ohne weitere detaillierte Ablaufplanung | W | Veröffentlichung als Weißdruck |
| | | V | Allgemeine Veröffentlichung |
| | | T | Veröffentlichung als Themen |

Kontakte der Referenten



Referentin:

Dipl.-Ing. Rita Keuneke

Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH

Bachstraße 62-64
52066 Aachen

info@floecksmuehle-fwt.de

Co-Autor:

Dr.-Ing. Christian Göhl

Fichtner Water & Transportation GmbH

Bothestraße 13
81675 München

muenchen@fwt.fichtner.de



Kontakte DWA-Arbeitsgruppen



**AG WW-8.1
„Fischschutz- und
Fischabstiegsanlagen“**

**AG WW-8.2
„Funktionskontrolle von FAA
& Fischabstiegsanlagen“**

**AG WW-5.6
„Rechen und
Rechenreinigungsanlagen“**

Sprecher:
Dr.-Ing. Christian Göhl

Fichtner
Water & Transportation GmbH

Bothestraße 13
81675 München

christian.goehl@fwt.fichtner.de

Sprecher:
Dipl.-Fischereing. Jens Görlach

Thüringer Landesanstalt für
Umwelt und Geologie
Regionalstelle Suhl
Referat 55 - Wasserbau

Rimbachstraße 30
98527 Suhl

jens.goerlach@tlug.thueringen.de

Sprecher:
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Haimerl

Lehrgebiet Wasserbau
Hochschule Biberach

Karlstraße 11
88400 Biberach

haimerl@hochschule-bc.de

Literatur



- [1] ATV-DVWK (2004): ATV-DVWK Themen. Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen – Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. ATV-DVWK Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hrsg., 260 S. Hennef
- [2] DWA (2005): DWA Topics. Fish Protection Technologies and Downstream Fishways - Dimensioning, Design, Effectiveness Inspection. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hrsg., 228 S. Hennef
- [3] UBA (2014): Forum „Fischschutz- und Fischabstieg“, Synthesepapier – Ergebnisse der Workshops. Umweltbundesamt, Hrsg. Dessau
- [4] Ebel, G. (2013): Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen – Handbuch Rechen- und Bypasssysteme. Ingenieurblogische Grundlagen, Modellierung und Prognose, Bemessung und Gestaltung. Mitteilung aus dem Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie Dr. Ebel, Band 4, 483 S. Halle (Saale).
- [5] Handbuch Querbauwerke. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen , Hrsg., 214 S.
- [6] TLUG, Fachliche Anforderungen zur Herstellung der Durchgängigkeit in Thüringer Fließgewässern
- [7] LFU, Durchgängigkeit für Tiere in Fließgewässern
- [8] Göhl, C. (2004): Bypasseinrichtungen zum Abstieg von Aalen an Wasserkraftanlagen. Berichte des Lehrstuhls und der Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft, Technische Universität München. Univ.-Prof. Dr.-Ing. Th. Strobl, Hrsg., Nr. 98. 153 S. München.
- [9] HOGAN, T.W.; CADA, G.F. & AMARAL, S.V. (2014): The status of environmentally enhanced hydropower turbines. Fisheries, 39, 164-172.
- [10] KABLE INTELLIGENCE LIMITED (2017): Very low head turbine. <http://www.power-technology.com/features/feature115301/feature115301-1.html>, 10.12.2017
- [11] VOITH GMBH (2017): Minimum Gap Runner. http://www.voith.com/de/s2_vh_minimum_gap_runner.png, 10.12.2017
- [12] PENTAIR (20107): Pentair Fairbanks Nijhuis fish friendly turbine. http://fairbanksnijhuis.pentair.com/en/products/fish-friendly-turbine/fish-friendly-turbine-functional_description.png. 09.10.2017
- [13] GeigerPassavant (2012): Fischschutz-Technik – Fischschutzmaßnahmen an Kühlwassereinläufen. Präsentation Fischschutz-Technik D, 05.03.2012
- [14] LUBW (2016): Handreichung Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen - Fachliche Grundlagen. LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Hrsg., 32 S. Karlsruhe
- [15] KLAWA (2017): Aalabstieg Zick-Zack, http://www.klawa-gmbh.de/de/geschaeftsfelder/oekologische-wasserkrafttechnik/aalabstieg/csm_Wasserkraft_Fischschutz_Aalabstieg_Blankaale_Zickzackrohr_c7c40153c9.jpg, 10.10.2017

