



# Technische Funktionsfähigkeit großer Fischschutzrechen in der Praxis bestätigt

Betriebserfahrungen mit großen Rechenanlagen



## Kernaussagen

- » Die Aussage des Forums Fischschutz & Fischabstieg, dass es gegenwärtig einen Stand des Wissens und der Technik gibt, mit dem funktionsfähige Fischschutzrechen an Wasserkraftanlagen (WKA) (bis ca. 50 m<sup>3</sup>/s Beaufschlagung je Rechenanlage) einschließlich der erforderlichen Reinigungstechnik für Fische ab 10 cm Größe realisiert werden können, wird bestätigt.
- » Der Einsatz von Rechenreinigern mit zahn- oder bürstenartigen Elementen kann Probleme mit dauerhaften Verlegungen an Fischschutzrechen mit geringen Stababständen vermeiden.
- » Der Planung, Auslegung und technischen Umsetzung von Fischschutzrechen und Rechenreinigung ist eine hohe Bedeutung für die Funktionsfähigkeit der WKA beizumessen.



### Definition Fischschutzrechen

Ein Rechen, der den Wanderkorridor Richtung Turbine schadlos für die Zielstadien der Zielfischarten blockiert und diese aufgrund seiner Schräganströmung zu Bypasseinstiegen leitet, ist ein Fischschutzrechen.

## Hintergrund

Im Ergebnis des intensiv geführten und weiter zu führenden Diskussionsprozesses im Forum Fischschutz & Fischabstieg konnte 2014 u. a. darüber ein gemeinsames Verständnis erarbeitet werden, bis zu welcher Größe einer Rechenanlage funktionsfähige mechanische Fischschutz- und Abstiegsanlagen einschließlich der erforderlichen Reinigungstechnik realisiert werden können (Forum Fischschutz & Fischabstieg 2015, S. 36)



### Gemeinsame Aussage des Forums

Mit Vertikalrechen (bis ca. 30 m<sup>3</sup>/s je Rechenanlage) und Horizontalrechen (bis ca. 50 m<sup>3</sup>/s je Rechenanlage) gibt es gegenwärtig einen Stand des Wissens und der Technik, mit dem funktionsfähige, mechanische Fischschutz- und Abstiegsanlagen einschließlich der erforderlichen Reinigungstechnik für Fische ab 10 cm Größe realisiert werden können.

(Quelle: Empfehlungen und Ergebnisse des Forums Fischschutz & Fischabstieg 2015)

Die genannten Abflusswerte beziehen sich nicht auf den Gesamtausbaudurchfluss des Kraftwerks, sondern auf je ein Rechenfeld. Die oben genannte Feststellung des Forums Fischschutz & Fischabstieg bezieht sich auf die rein technische Funktionsfähigkeit im Sinne eines sicheren Anlagenbetriebs von Rechen mit einer Beaufschlagung von bis zu 50 m<sup>3</sup>/s und einem Stababstand von 10 mm inklusive einer Rechenreinigung. Diesem Aspekt widmet sich das vorliegende Fact Sheet, wobei auch Fischschutzrechen mit größeren Stababständen berücksichtigt werden. Der Frage der fischbiologischen Funktionsfähigkeit wird in [Fact Sheet 05](#) nachgegangen.

## Realisierte Rechen erreichen die vom Forum Fischschutz & Fischabstieg genannten Größen

Ziel der diesem Fact Sheet zu Grunde liegenden Recherchen war es zu prüfen, ob sich die Aussage des Forums Fischschutz & Fischabstieg beim realen Betrieb existierender Fischschutzrechen bestätigt. Die Betrachtung der fischbiologischen Funktionsfähigkeit bleibt hierbei unberücksichtigt (siehe hierzu [Fact Sheet 05](#)).

Die technische Funktionsfähigkeit wurde zunächst an WKA mit mechanischen Fischschutz- und Abstiegsanlagen entsprechender Größe evaluiert. Hilfreich ist hierzu der Atlas des Forums Fischschutz & Fischabstieg, der in [Fact Sheet 06](#) vorgestellt wird.

### Fischschutzrechen in Deutschland mit derzeit höchster Beaufschlagung pro Rechenfeld

Stababstand	Vertikalrechen			Horizontalrechen		
	Name	Durchfluss pro Rechenfeld	Anzahl Rechenfelder	Name	Durchfluss pro Rechenfeld	Anzahl Rechenfelder
10 mm	Willstätt	25 m <sup>3</sup> /s	1	Öblitz	48 m <sup>3</sup> /s	1
	Unkelmühle	6,0 m <sup>3</sup> /s 10,5 m <sup>3</sup> /s	1 2			
15 mm	Mihla	21 m <sup>3</sup> /s	2	Muldestausee	69 m <sup>3</sup> /s	1
				Kemnade	35 m <sup>3</sup> /s	1
20 mm	Kostheim	80 m <sup>3</sup> /s	2	Raguhn	88 m <sup>3</sup> /s	1
				Planena	50 m <sup>3</sup> /s	1

Quelle: Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH 2021

Zu den größten in Deutschland mit einem Vertikalrechen (**10 mm**) ausgestatteten WKA gehören aktuell die WKA [Willstätt](#) an der Kinzig und das Kraftwerk [Unkelmühle](#) an der Sieg. Betrachtet man den Durchfluss pro Rechenfeld weist Willstätt mit 25 m<sup>3</sup>/s den größten Durchfluss auf. Der Rechen ist damit etwas kleiner als die vom Forum Fischschutz & Fischabstieg postulierten 30 m<sup>3</sup>/s.

Der Fischschutzrechen mit derzeit größtem Durchfluss mit 10 mm Stababstand in horizontaler Bauweise ist am Standort [Öblitz](#) an der Saale installiert. Er weist einen Durchfluss von 48 m<sup>3</sup>/s, also nahezu 50 m<sup>3</sup>/s auf. Horizontalrechen wurden bisher in Deutschland nur mit einem Rechenfeld gebaut bzw. mit zwei V-förmig angeordneten Rechenfeldern mit Fischabstiegsschacht zwischen den Turbinen.

Rechenfelder mit größeren Stababständen als 10 mm unterliegen einer geringeren Verlegungsanfälligkeit mit Geschwemmsel und können daher mit höheren Durchflüssen beaufschlagt werden. Mit **15 mm** Stababstand folgt ein Vertikalrechen an der WKA [Mihla](#) an der Werra mit je 21 m<sup>3</sup>/s pro Rechenfeld und zwei Horizontalrechen mit 69 m<sup>3</sup>/s am [Muldestausee](#) und mit 35 m<sup>3</sup>/s an der WKA [Kemnade](#) an der Ruhr.

Große Rechen mit einem Stababstand von **20 mm** wurden an vielen Standorten realisiert. Die Anlage **Kostheim** am Main hat einen Durchfluss von 80 m<sup>3</sup>/s pro Rechenfeld (vertikal angeströmt) und **Raguhn** an der Mulde weist einen Durchfluss für das horizontal schräg angeströmte Rechenfeld von 88 m<sup>3</sup>/s auf. Auch **Planena** mit einem Durchfluss von 50 m<sup>3</sup>/s zählt zu den größeren Anlagen.

### Unkelmühle, Muldestausee und Öblitz haben die größten Rechenabmessungen

Der Durchfluss ist ein geeignetes Maß, um die ungefähre Größe einer WKA und des zugehörigen Rechens abzuschätzen. Für Planung, Bau und Betrieb der Rechenanlage sind aber weitere Abmessungen von Bedeutung. Die maximal möglichen Abmessungen ergeben sich, neben den Anforderungen der Fische, vor allem aus der Leistungsfähigkeit der Rechenreinigungsmaschinen.

Für Vertikalrechen ist die Rechenstablänge, die sich aus Wassertiefe und Neigung des Rechens ergibt, relevant. Die Rechenstablänge bestimmt die Länge des Reinigerarms. Da der Reiniger einen gewissen Druck auf den Rechen ausüben muss, sind hier Grenzen gegeben. Weiterhin spielt das Reinigungsintervall bzw. die Reinigungsgeschwindigkeit eine Rolle. Rechen mit geringem Stababstand müssen häufiger gereinigt werden als Grobrechen. Bei Dauerbetrieb muss der Rechenreiniger in der Lage sein, den Rechen zuverlässig zu reinigen, was bei größeren Stablängen schwieriger wird. Von den oben aufgeführten Vertikalrechen weist Unkelmühle (10 mm Stababstand) die größte Stab- und damit Reinigungslänge mit ca. 8,10 m auf

#### Abhebender Rechenreiniger am Horizontalrechen der WKA Planena

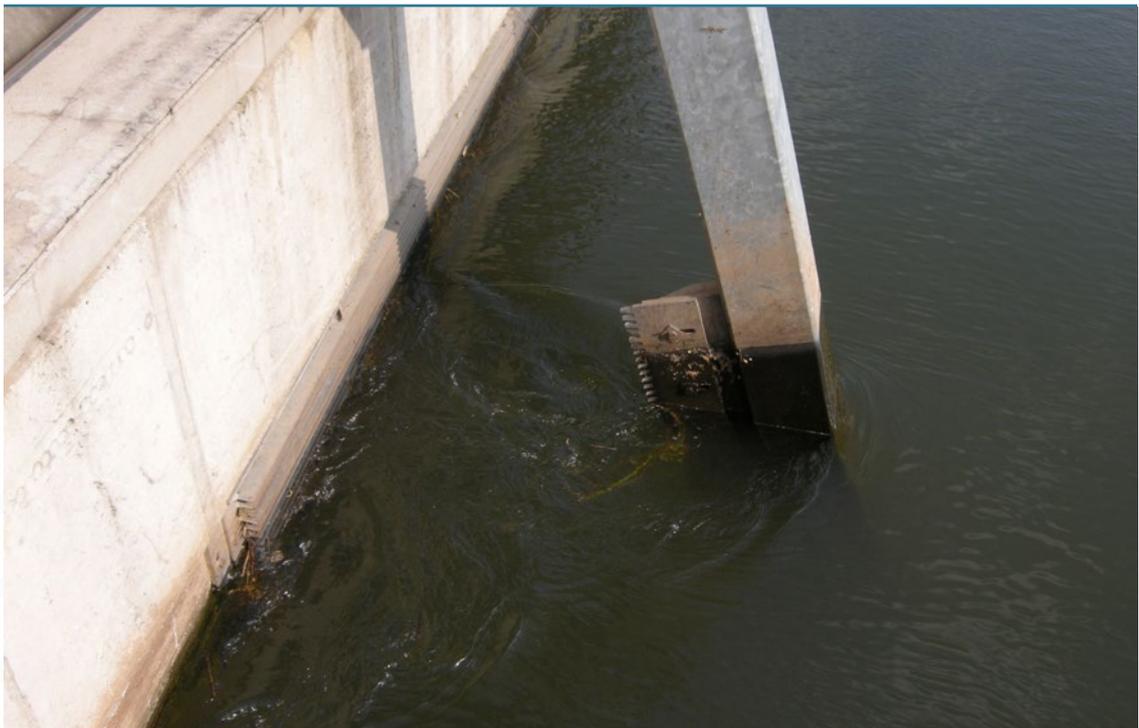


Foto: Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH

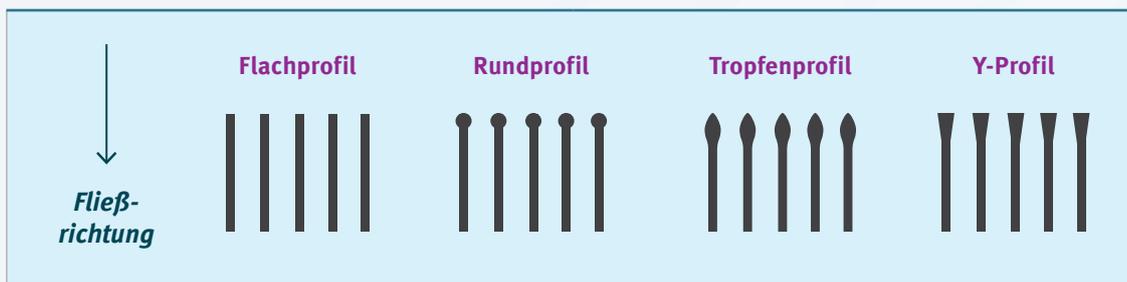
Bei Horizontalrechen sind die Breite und die Wassertiefe die limitierenden Maße. Das Rechengut wird vom Rechenreiniger in Richtung Unterwasser geschoben. Viele Horizontalrechenreiniger sind nur oben gelagert. Beim Rückfahren wird der Rechenreiniger vom Rechen abgehoben und in die Ausgangsposition verfahren. Je größer der Rechen ist, umso mehr Rechengut muss der Reiniger vor sich herschieben. Bei großen Wassertiefen bieten die Hersteller oben und unten gelagerte Rechenreiniger an, um ausreichend Druck auf den Rechen auszuüben. Bei Horizontalrechen liegt die größte bekannte bisher in Deutschland gebaute Breite bei 51,9 m (Muldestausee, 15 mm Stababstand) bei einer Wassertiefe von 3,7 m. Die größte Wassertiefe beträgt 8,10 m bei einer Breite von knapp 28 m (Öblitz, 10 mm Stababstand).

## Rechenreinigung dient auch dem Fischschutz

Geringe Stababstände bewirken, dass sich der Rechen schneller mit Geschwemm- sel verlegt. Um dem entgegen zu wirken, werden besonders strömungsgünstige Rechenstabformen eingesetzt und auf eine hohe Reinigungsleistung des Rechen- reinigungssystems geachtet.

### Strömungsgünstige Rechen begünstigen Fischschutz und Stromproduktion

Beispiele von Rechenstabformen für Stabrechen an Wasserkraftanlagen



Geringe Rechenstababstände für einen besseren Fischschutz bewirken auch, dass sich der Rechen schneller mit Geschwemm- sel verlegt, wodurch der Betrieb der Wasserkraftanlage beeinträchtigt werden kann. Um dem entgegen zu wirken, werden besonders strömungsgünstige runde, tropfenförmige oder Y-förmige Rechenstabformen eingesetzt, sowie Kombinationen dieser Formen. Weiterhin ist eine leistungsstarke Rechenreinigung unverzichtbar.

Quelle: verändert nach Bollrich & Preissler 1992

CC BY 4.0 Ecologic Institut & Ingenieurbüro  
Floecksmühle 2021

Die Reinigung des Rechens dient nicht nur der Aufrechterhaltung des Betriebs der WKA sondern auch dem Fischschutz, da die Anströmgeschwindigkeit bei sauberen Rechen gleichmäßiger und geringer als bei verlegten Rechen ist und somit ein An- pressen der Fische an den Rechen reduziert wird. Zur Reinigung kommen verschie- dene Reinigungssysteme abhängig von der Stabausrichtung, den Platzverhältnissen und der Hubtiefe zum Einsatz. Steuerung und Überwachung der Reinigungsmaschi- ne können automatisch oder manuell erfolgen. Im „Winterbetrieb“ wird die Funkti- onstüchtigkeit der WKA auch bei tiefen Temperaturen und Eisbildung aufrechter- halten und Schäden an der Anlage vermieden. Die Reinigungsintervalle werden in Abhängigkeit von Jahreszeit, Abflussbedingungen und Betriebszustand durch die Anlagensteuerung flexibel an die jeweiligen Erfordernisse angepasst.

Die Reinigungselemente der Rechenreinigungsmaschine können entweder als zwischen die Stäbe fassende Harken ausgeführt sein, oder als Bürsten bzw. Kunststoffleisten, die eher auf der Stabaußenseite aufsitzen und dort entlangstreifen. Die Hersteller von Rechenreinigungsanlagen bieten vollautomatisch funktionierende standortangepasste Systeme an.

### Technische Funktionsfähigkeit kann bei allen realisierten Rechentypen und -größen gewährleistet werden

Um Informationen über die technische Funktionsfähigkeit der realisierten Anlagen zu erhalten, wurden Interviews mit den Betreibern von vier Anlagen geführt (2020). Da die Erfahrungen äußerst standortabhängig sind, werden im Folgenden die Beispiele Willstätt, Unkelmühle, Kemnade und Öblitz einzeln dargestellt.

#### Eckdaten der Rechenanlagen an den WKA Willstätt, Unkelmühle, Kemnade und Öblitz

Standort	Willstätt	Unkelmühle	Kemnade	Öblitz
Durchfluss pro Rechenfeld	25 m <sup>3</sup> /s	2 x 10,5 m <sup>3</sup> /s 1 x 6 m <sup>3</sup> /s	35 m <sup>3</sup> /s	48 m <sup>3</sup> /s
Rechentyp	Vertikal schräg angeströmter Rechen	Vertikal schräg angeströmter Rechen	Horizontal schräg angeströmter Rechen	Horizontal schräg angeströmter Rechen
Anzahl Rechenfelder	1	3	1	1
Breite Rechenfeld	13,00 m	2x 5,20 m 1x 3,60 m	51,90 m	27,60 m
Höhe Rechenfeld	7,50 m	8,10 m	3,85 m	6,60 m
Stablänge	7,50 m	8,10 m	51,90 m	27,60 m
Rechenfläche	97,5 m <sup>2</sup>	113,4 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	182 m <sup>2</sup>
Neigung	30° zur Horizontalen	27°	k. A.	38° zur Kraftwerksachse
Stabform	abgerundetes Profil	Tropfen- und Stabprofil	Wechselnd Flach- und Rundprofil	Tropfenprofil
Stababstand	10 mm	10 mm	15 mm	10 mm

Quelle: Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH 2021

## Willstätt

2010 wurde in Willstätt an der Kinzig eine neue WKA mit Fischschutzsystem und Fischaufstiegsanlage errichtet. Das Fischschutzsystem besteht aus einem vertikal schräg angeströmten Rechen mit einem Stababstand von 10 mm, einer oberflächennahen Sammelrinne, die gleichzeitig der Abfuhr von feinerem Treibgut dient, und einem Bypass zur Ableitung der Fische ins Unterwasser. Oberhalb der Wasseroberfläche hat der Rechen einen Stababstand von 300 mm. Grobrechen und Feinrechen sind durch eine Blechschürze getrennt, die Öffnungen für den Fischabstieg besitzt.

Zur Reinigung des Rechens kommt ein Knickarmreiniger mit einer Reinigungsleiste aus Hartkunststoff zum Einsatz. In der speicherprogrammierbaren Steuerung des Rechenreinigers sind verschiedene Programme (Standard-, Laub-, Fischschutz-, Eisprogramm) hinterlegt. So wird z. B. beim Fischschutzprogramm der Reiniger langsam nach oben geführt und wenige Dezimeter vor der Wasseroberfläche einmal kurz vom Rechen abgehoben, damit Fische entfliehen können. Anschließend wird der Reinigungsprozess fortgesetzt.

Weitere Informationen zum Standort Willstätt finden Sie im Atlas Fischschutz & Fischabstieg unter: [forum-fischschutz.de/willstaett](http://forum-fischschutz.de/willstaett)

### Rechen mit Rechenreiniger an der WKA Willstätt



Foto: Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH

## **Betriebserfahrungen Willstätt**

Aus Sicht des Betriebspersonals arbeitet der Rechenreiniger gut. Als problematisch haben sich Bleche erwiesen, die eigens für eine bessere Reinigung an den Abstandshülsen des Rechens aufgeschweißt sind. An diesen Blechen verfangen sich Fasern, Gras und Sand und bilden ein festes Konglomerat, das vom Rechenreiniger nicht mehr entfernt werden kann. Nach Ansicht des Betriebspersonals wäre ohne die aufgeschweißten Bleche ein reibungsloser Betrieb möglich.

Darüber hinaus zeigen sich durch die mechanische Beanspruchung des Rechens Schwachstellen in der Verzinkung. An einigen Stellen führt dies zu Rostbeulen, die zu einer Verengung der Stabweite führen, was wiederum zu einer stärkeren Verlegung des Rechens führt. Am Standort Öblitz wurde diesem Effekt mit einem kathodischen Korrosionsschutz entgegengewirkt.

## **Unkelmühle**

Die WKA Unkelmühle an der Sieg wurde ab 2011 in eine Pilotanlage für Fischschutz umgebaut, um den Fischen den Auf- und Abstieg an diesem Standort zu ermöglichen. Im Einlaufbereich der drei Turbinen wurde jeweils ein vertikal schräg angeströmter Schutzrechen mit 10 mm Stababstand sowie jeweils eine neue Rechenreinigung errichtet. An der Oberkante des Rechens wurden mehrere Bypassöffnungen eingebaut, durch die die Fische zunächst in eine Abstiegsrinne und anschließend in das Unterwasser gelangen.

Wegen des Pilotcharakters der Anlage wurden drei verschiedene Rechenstabprofile eingebaut: ein Tropfenprofil, ein Y-Profil und ein Rechen mit Y- und Stabprofil im Wechsel. Zur Reinigung werden drei Knickarmreiniger mit einer Reinigungsleiste aus Kunststoff eingesetzt. Während die Leiste auf dem Rechen aufsetzt, sorgt eine zusätzliche Bürste für die Reinigung zwischen den Stäben (MULNV NRW 2019).

Weitere Informationen zum Standort Unkelmühle finden Sie im Atlas Fischschutz & Fischabstieg unter: [forum-fischschutz.de/unkelmühle](http://forum-fischschutz.de/unkelmühle)

## **Betriebserfahrungen Unkelmühle**

Auf den Rechen der WKA Unkelmühle wurden die gleichen Bleche an den Abstandshülsen aufgeschweißt wie in Willstätt. Auch hier führten die Bleche zu Verklausungen am Rechen. Aus diesem Grund wurde das mittlere Rechenfeld gegen ein Tropfenprofil ohne die vorgenannten Bleche an den Abstandshülsen ausgetauscht, da das hier verwendete Y-Profil die Neigung zur Verlegung des Rechens noch verstärkte. Diese Maßnahme hat zu einer wesentlichen Verbesserung des Reinigungsbetriebs geführt. Die vor den Rechen liegenden Revisionsschütze haben sich als sinnvoll erwiesen, da dadurch nach Vollverlegung der Rechen eine manuelle Reinigung kurzfristig und ohne Einsatz von Tauchern möglich ist und Stillstandzeiten reduziert werden können. Das Problem mit der Verzinkung, wie es in Willstätt beobachtet wird, tritt mittlerweile auch in Unkelmühle auf.

Die Betriebserfahrungen aus dem Pilotprojekt haben bestätigt, dass die Planung, Auslegung und technische Umsetzung von Rechen und Rechenreinigung wesentlich zur Funktionsfähigkeit beitragen.

### Verlegter Rechen an der WKA Unkelmühle



Foto: Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH

### Kemnade

Der Ruhrverband betreibt an der Ruhr die im Jahre 2011 fertiggestellte WKA Kemnade. Für den Fischschutz ist ein 15 mm Horizontalrechen installiert. Zur Vermeidung von Verklausungen wurden als Stabprofil Flach- und Rundprofile wechselnd angeordnet. Als oberflächennaher Bypass wird die temporär geöffnete Wehrklappe genutzt, über die auch das Schwemmgut abgeführt wird. Zusätzlich wurde ein bodennaher Bypass zur Unterstützung der Aalabwanderung installiert. Zur Rechenreinigung wird ein Teleskoparmreiniger, der auf einem Schienenfahrzeug montiert ist, genutzt. Er ist mit einer Harke ausgerüstet, die zwischen die Rechenstäbe greift.

Weitere Informationen zum Standort Kemnade finden Sie im Atlas Fischschutz & Fischabstieg unter: [forum-fischschutz.de/kemnade](http://forum-fischschutz.de/kemnade)

## Rechen mit Flach- und Rundprofilen



Foto: Stephan Heimerl

### Betriebserfahrungen Kernnade

Nach Aussagen des Betriebspersonals funktioniert die Reinigung gut, aber nicht sehr gut. Als problematisch erweisen sich insbesondere Verkläuerungen infolge der in der Ruhr vorkommenden Wasserpest (*Elodea*). Als zusätzlicher Schutz soll eine Tauchwand installiert werden.

### Öblitz

Im September 2017 wurde die WKA Öblitz an der Saale mit einem Leitreechen-Bypass-System nach Ebel, Gluch & Kehl (vgl. Ebel et al. 2015), also einem horizontal schräg angeströmten Rechen mit Bypass am unterstromigen Ende des Rechens, in Betrieb genommen. Die lichte Weite der horizontal angeordneten Rechenstäbe beträgt 10 mm, wobei als Stabform ein Tropfenprofil gewählt wurde. Zur weiteren Verminderung der Rechenverluste wurde jeder zweite Rechenstab auf der Abströmseite ausgeklinkt und hierdurch die Stabtiefe von 60 auf 30 mm reduziert. Die Rechenstäbe wurden nicht mit Distanzhülsen auf Zugstangen montiert, sondern auf der Abströmseite an vertikalen, kammartigen Elementen schweißtechnisch fixiert. Der Rechenreiniger wurde mit Zähnen ausgestattet, um den verlegungsanfälligen Bereich zwischen den Stabköpfen vollständig zu erfassen und hierdurch bleibende Verlegungen auszuschließen. Bei der Fertigung und Montage der Rechenfelder und Reinigungsmaschinen wurde auf präzise Ausführung geachtet, um eine gute Passgenauigkeit von Stabzwischenräumen und Reinigungszähnen zu gewährleisten (Kehl et al. 2021).

Weitere Informationen zum Standort Öblitz finden Sie im Atlas Fischschutz & Fischabstieg unter: [forum-fischschutz.de/öblitz-bei-goseck](http://forum-fischschutz.de/öblitz-bei-goseck)

## Betriebserfahrungen Öblitz

Auf der Grundlage der nunmehr 3-jährigen Betriebserfahrungen für die WKA Öblitz stellen die Betreiber fest, dass Horizontalrechen mit 10 mm lichter Stabweite bis zu einem Durchfluss von mindestens 50 m<sup>3</sup>/s pro Rechenfeld selbst an überström-baren WKA praxistauglich sind. Für nicht überströmbare WKA sind noch vorteilhaftere betriebliche Eigenschaften zu erwarten, sofern die Rechenbühne mit einer Tauchwand kombiniert wird (Kehl et al. 2021). Informationen zu den Investitionen für das Leitrechen-Bypass-System können der Arbeit von Ebel et al. (2018) entnommen werden.

### Muster des 10 mm Rechens mit Harke der WKA Öblitz



Foto: WKA Öblitz GmbH & Co KG

## Zusammenfassendes Ergebnis

Es konnte bestätigt werden, dass es gegenwärtig für den Schutz von Fischen ab einer Größe von 10 cm funktionsfähige Vertikalrechen bis zu 30 m<sup>3</sup>/s Durchfluss je Rechenfeld und Horizontalrechen bis zu 50 m<sup>3</sup>/s Durchfluss je Rechenfeld einschließlich der erforderlichen Reinigungstechnik gibt. Obwohl das Verklausungsrisiko mit geringer werdendem Abstand zwischen den Rechenstäben zunimmt, sind Stabweiten von 10 mm betriebstauglich. Die dargestellten Probleme bei der Reinigung der Vertikalrechen sind auf die aufgeschweißten Bleche zurückzuführen und sind ohne diese nicht zu erwarten. Die Betriebserfahrungen an den Anlagen zeigen, dass ein sicherer Betrieb möglich ist, wenn bei Planung, Auslegung und technischer Umsetzung einer guten Kompatibilität von Rechenprofil und leistungsstarker Rechenreinigung besondere Beachtung zuteilwird. Insofern steht – rein technisch betrachtet – für den weitaus überwiegenden Teil des Wasserkraftwerksparks in Deutschland eine funktionstüchtige Fischschutztechnologie zur Verfügung.

## Literatur

- Bollrich, G.; Preissler, G. (1992): Technische Hydromechanik – Grundlagen. Beuth-Verlag, Berlin.
- Ebel, G.; Kehl, M.; Gluch, A. (2018): Fortschritte beim Fischschutz und Fischabstieg: Inbetriebnahme der Pilot-Wasserkraftanlagen Freyburg und Öblitz. In: Wasserwirtschaft 108 (9): 54 – 62.
- Ebel, G.; Gluch, A.; Kehl, M. (2015): Einsatz des Leitrechen-Bypass-Systems nach Ebel, Gluch & Kehl an Wasserkraftanlagen – Grundlagen, Erfahrungen und Perspektiven. In: Wasserwirtschaft 105 (7/8): 44 – 50.
- Forum Fischschutz und Fischabstieg (2015): Empfehlungen und Ergebnisse des Forums. UBA-Texte 97/15. Dessau-Roßlau.
- Kehl, M.; Ebel, G.; Kehl, A. (2021): Einsatz des Leitrechen-Bypass-Systems nach EBEL, GLUCH & KEHL an zwei Pilot-Standorten – Technische Daten, Betriebserfahrungen, Planungspraxis. In: Wasserkraft & Energie 27 (2): 2 – 16.
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MULNV NRW) (2019): Pilotanlage Fischschutz und Fischabstieg – Wasserkraftanlage Unkelmühle. Düsseldorf.

## Datum

Juni 2021

Dieses Fact Sheet wurde im Auftrag des Umweltbundesamtes erstellt. Die Verantwortung für den Inhalt dieses Fact Sheets liegt bei der Autorin. Es handelt sich dabei weder um eine innerhalb des Forums Fischschutz & Fischabstieg abgestimmte Position, noch um eine offizielle Meinung des Umweltbundesamtes oder des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit.

## Autorin

Rita Keuneke – Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH, Aachen

## Redaktion

Melanie Kemper – Ecologic Institut, Berlin

## Grafikdesign und Layout

Lena Aebli & Jennifer Rahn – Ecologic Institut, Berlin

## Titelbild

Foto: Ingenieurbüro Floecksmühle GmbH, Einbau eines Fischschutzrechens an der Wasserkraftanlage in Roermond an der Rur

## Hintergrund und Danksagung

Dieses Fact Sheet basiert auf Daten aus dem Atlas Fischschutz & Fischabstieg, auf Informationen der DWA-Arbeitsgruppe 7.1 Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen, die überarbeitet und aktualisiert wurden, sowie auf der freundlichen Unterstützung der Betreiber der aufgeführten WKA: Rolf Nägele, SÜWAG; Till Schneider und Dirk Emrich, RWE; Antje Nielinger-Teuber und Matthias Schallenberg, Ruhrverband sowie Martin und Andreas Kehl, WKA Öblitz GmbH & Co. KG.

Weiterhin danken wir Stephan Naumann und Falko Wagner für ihre Unterstützung bei der Erstellung des Fact Sheets, die kritische Durchsicht und die konstruktiven Anmerkungen, sowie Stephan Heimerl, Detlev Ingendahl, Gerhard Kemmler, Walter Reckendorfer, Johannes Schnell, und H.-D. Heilig für die kritische Durchsicht und die konstruktiven Anmerkungen.

## Über das Forum Fischschutz & Fischabstieg



Das Forum Fischschutz & Fischabstieg ist eine Veranstaltungsreihe, die dem Interessen übergreifenden Informations- und Erfahrungsaustausch zum Fischschutz und Fischabstieg unter fachlichen Gesichtspunkten dient. Unter Fischschutz wird im Kontext des Forums der anlagenbezogene Fischschutz verstanden und nicht der allgemeine Schutz von Fischen zum Erhalt des Bestandes und der Art.

Das Forum wurde 2012 vom Umweltbundesamt gegründet. Es wird im Rahmen des Umweltforschungsplans des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert.

Mehr Informationen zum Forum, zu den Ergebnissen der Workshops, zu Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen sowie zu Forschungsvorhaben sind verfügbar unter: [www.forum-fischschutz.de](http://www.forum-fischschutz.de).

