

2017 Ergebnisse zum Fischschutz-Monitoring

22.10.2018 Weserkraftwerk Bremen GmbH & Co. KG



weserkraftwerk bremen



1. Veranlassung

Im Rahmen des Monitorings der Schutzeinrichtungen für Fische und Neunaugen an der Wasserkraftanlage in Bremen-Hemelingen fanden 2017 ganzjährig Untersuchungen zur Funktionsfähigkeit der Aufstiegseinrichtungen statt.

Zudem wurden zwischen September und November Untersuchungen der Abstiegseinrichtungen durchgeführt. Zielart war der abwandernde Blankaal.





2. Randbedingungen – Abfluss und Temperaturen

In Abb. 1 sind die Abfluss- und Temperaturverläufe während des Jahres dargestellt sowie die Untersuchungszeiträume der Fischaufstiegsanlage angegeben.

Die ersten höheren Abflüsse des Jahres wurden Ende Februar mit ca. 600 m³/s erreicht. Nach einem Absinken auf bis zu 130 m³/s erfolgte Ende Juli ein erneuter Anstieg auf 600 m³/s. Von diesem Zeitpunkt bis Ende September fand auf Grund der Neuerrichtung der Fangeinrichtung keine Aufstiegsuntersuchung statt.

Mit Wiederaufnahme der Untersuchungen stiegen die Abflüsse bis zum Jahreshöchstwert von 1.020 m³/s Mitte Dezember. Auf Grund dieser hohen Abflüsse war vom 15. bis zum 24. Dezember kein Stellen der Fangeinrichtung möglich. Abgesehen von einem leichten Absinken Anfang April stiegen die Wassertemperaturen vom 20. Februar (4,5 °C) kontinuierlich bis Anfang Juni und erreichten ihren Jahreshöchstwert am 23. Juli mit 22,1 °C. Ab Anfang August sanken die Temperaturen sukzessive ab und erreichten Mitte Dezember den tiefsten Wert der zweiten Jahreshälfte (4,6 °C).

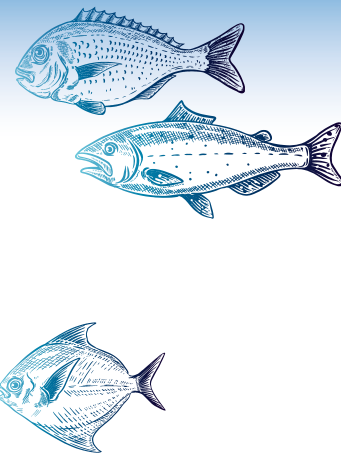
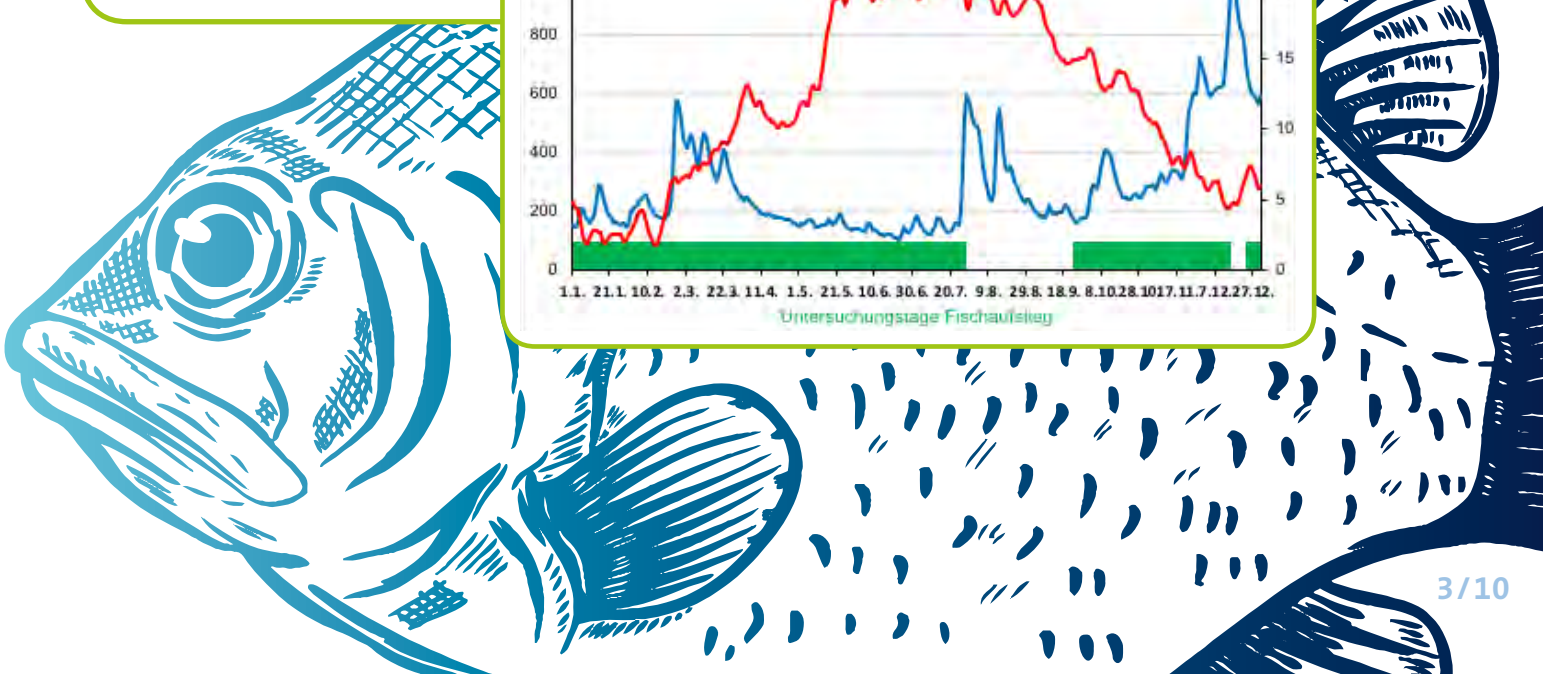
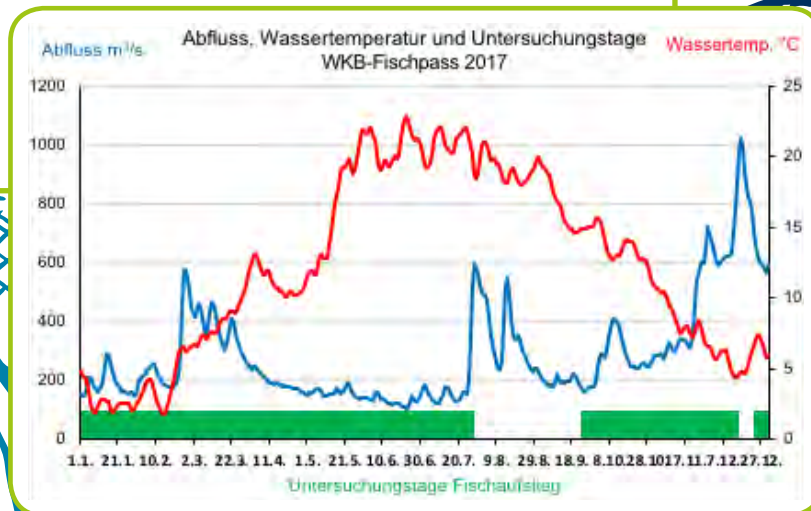


Abb. 1: Abflusswerte: Pegel Intschede, WSA Verden; Temperaturwerte: Messstation Bremen Hemelingen, BUISY-Bremer Umweltinformationssystem und Untersuchungstage (grün)



3. Fischaufstieg

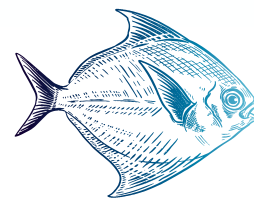
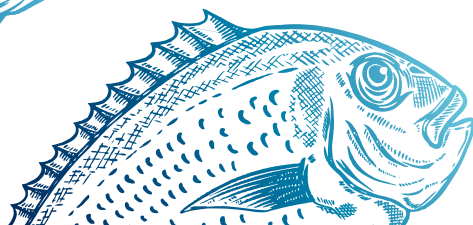
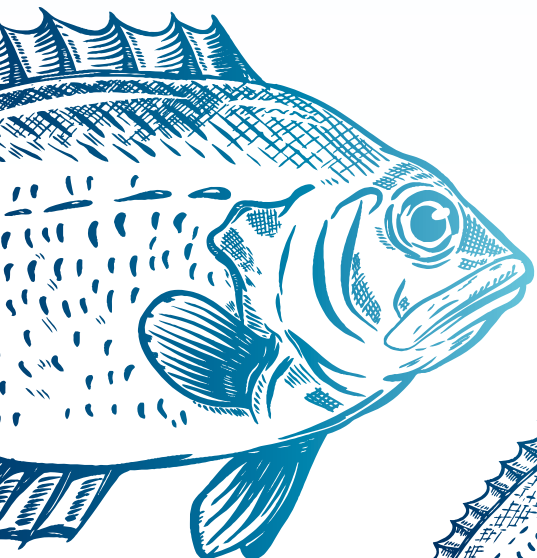
3.1. Methodik

Die Fangeinrichtung für den Fischaufstieg wurde im Fischpass des Weserkraftwerkes Bremen an 299 Tagen gestellt. Hierzu wurde eine Fangreuse installiert, welche den halben Querschnitt des Fischpasses einnahm. Die andere Hälfte des Fischpasses wurde durch einen diagonal eingebauten Rechen versperrt, so dass die aufsteigenden Fische in die Fangreuse einschwimmen mussten. Als Folge von anhaltendem Verschleiß wurde die Fangeinrichtung im September weitestgehend identisch neu errichtet (siehe Bild 1).

Der Fangkorb war 3,5 m lang, 1,5 m breit und hatte eine Höhe von 2 m. Er bestand aus Lochblech mit einer quadratischen Lochung von 12 x 12 mm (neuer Fangkorb 10 x 10 mm). Der Boden des Fangkorbes war als 30 cm tiefe Wanne ausgebildet, sodass die gefangenen Fische nicht trocken fallen konnten, wenn der Pass für die Aufstiegskontrollen abgelassen wurde. Die Fische gelangten über eine offene Netzreuse mit einer Maschenweite von 10 mm und einer Kehlöffnung von 10 x 30 cm in den Fangkorb.

Für die Aufstiegskontrollen wurde der Fischpass durch Herablassen des Revisionschützes bis auf eine für die Fische und Neunaugen erforderliche Durchflussmenge trocken gelegt, sodass die Arbeiten am Fangkorb durchgeführt werden konnten. Die Fangeinrichtung wurde täglich kontrolliert. Aufgestiegene Fische und Neunaugen wurden aus der Bodenwanne des Fangkorbes gekeschert, bestimmt, gemessen und oberhalb des Revisionschützes schonend in die Mittelweser gesetzt. Die Fangeinrichtung wurde gereinigt und bei stärkerer Verschmutzung wurde die Netzreuse gewechselt. Zudem wurden Korb- und Reusenfänge auf eintreffende, aufstiegsstimmige Neunaugen unterhalb des Bremer Weserwehres durchgeführt.

Bild 1: Fangeinrichtung mit 10 mm Netzreuse



3.2. Ergebnisse

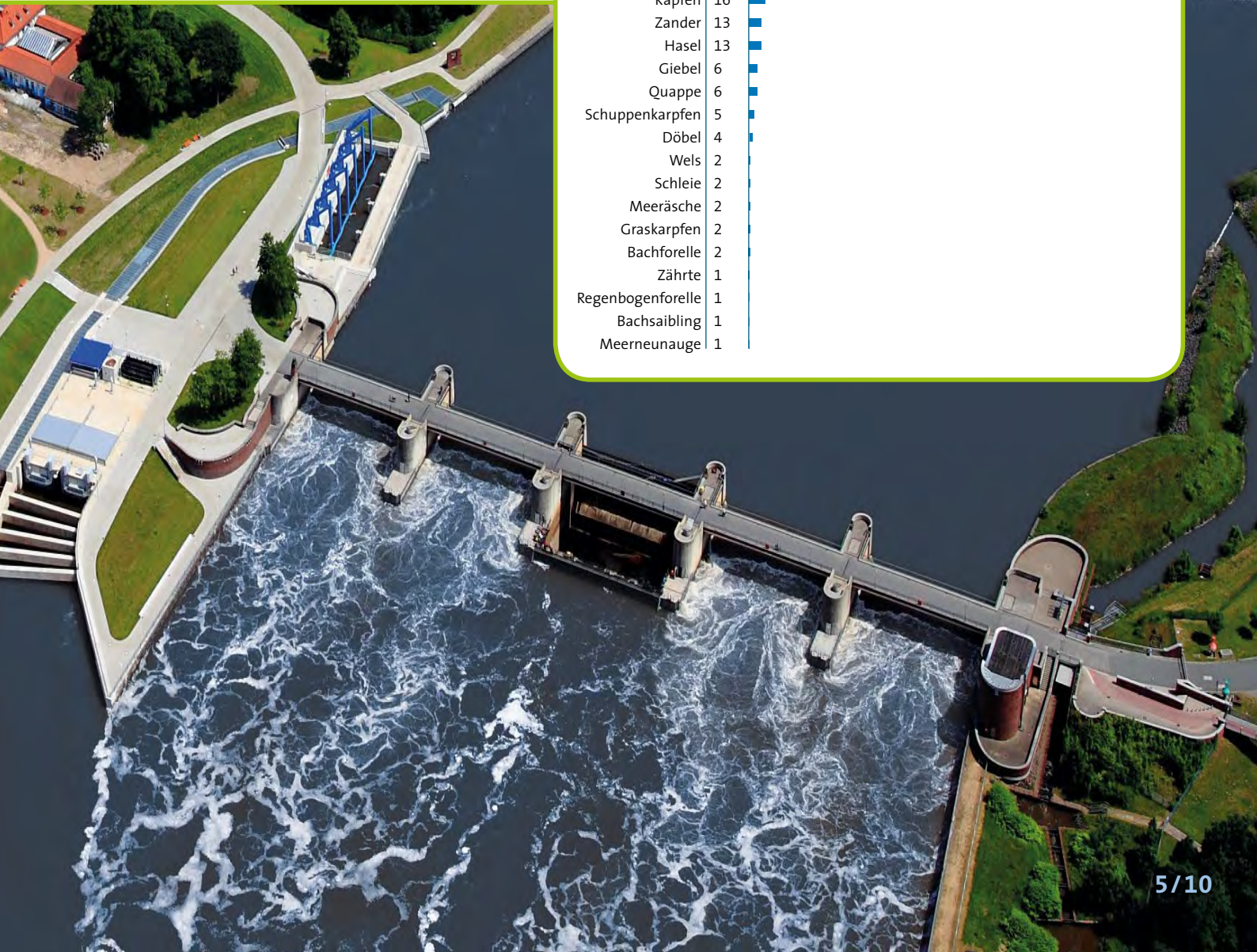
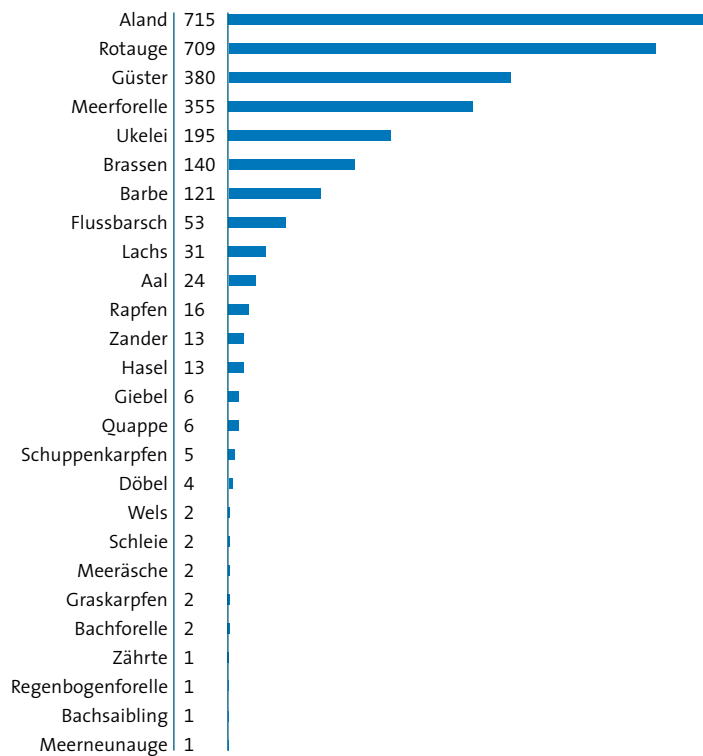
Im Jahr 2017 durchwanderten ca. 45.000 Flussneunaugen den Fischpass. Der Frühlingsaufstieg mit ca. 12.000 Flussneunaugen konzentrierte sich dabei auf den Zeitraum von Ende Februar bis Mitte April. Der Herbstaufstieg erfolgte vom 24. Oktober bis zum 31. Dezember mit ca. 33.000 Individuen. Während des Zeitraums vom 15. bis zum 24. Dezember, in dem die Untersuchung wegen hoher Abflüsse eingestellt werden musste, ist auf Grund der dort vorherrschenden Temperaturen von 5 bis 7 °C von weiteren aufgestiegenen Flussneunaugen auszugehen.

Insgesamt wurden im Jahr 2017 ein Meerneunauge und 2.799 Fische verteilt auf 20 heimische Arten sowie fünf Fremdfischarten (Bachsaibling, Giebel, Graskarpfen, Meeräsche und Regenbogenforelle) im Fischpass nachgewiesen. Der Fischeaufstieg begann dabei am 15. März bei Wassertemperaturen von 8 °C und erreichte sein Tagesmaximum in der ersten Aprilwoche mit bis zu 184 Fischen. Die folgende Abb. 2 zeigt die Anzahl der jeweiligen Arten am Gesamtfang.

Wie im Vorjahr waren auch in 2017 die sechs häufigsten Arten Aland, Rotaugen, Güster, Meerforelle, Ukelei und Brassen, die zusammen ca. 89 % des Gesamtfanges an Fischen ausmachten.

Abb. 2: Gesamtfang Fische und Meerneunaugen im Fischpass 2017

Gesamtfang Fische und Meerneunaugen 2017



3.3 Fazit und Ausblick

In der Aufstiegsaison für Flussneunaugen von Herbst 2016 bis Frühjahr 2017 wurde mit ca. 14.000 Individuen der geringste Fang seit Beginn der Untersuchungen verzeichnet. Dabei passierten im Herbst 2016 ca. 2.000 und im Frühjahr ca. 12.000 Flussneunaugen den Fischeaufstieg. Naheliegende Gründe für die geringen Aufstiegszahlen sind neben den ungünstigen Aufstiegsbedingungen durch ausgebliebene erhöhte Abflüsse im Herbst 2016 die niedrigen Wassertemperaturen im Frühjahr 2017.

Der hieraus resultierende verspätete Laichaufstieg könnte zu einer wenig erfolgreichen Reproduktion geführt haben. Diese Annahme wird durch die Erkenntnis bestätigt, wonach auch im Unterwasser nur vereinzelt Flussneunaugen gefangen wurden. Da die Aufstiegszahlen im Herbst 2017 mit ca. 33.000 Individuen wieder auf dem Niveau der Vorjahre lagen, ist nicht von nachteiligen Aufstiegsbedingungen beim Fischpass auszugehen.

Mit 2.799 Fischen und einem Meerneunauge liegen die Aufstiegszahlen um ca. 26 % niedriger als im Vorjahr. Dieser Rückgang ist durch die reduzierte Anzahl der Untersuchungstage in 2017 von 299 Tagen gegenüber 346 Tagen in 2016 begründet. Die Unterbrechung der Untersuchungen zur Neuerrichtung der Fangeinrichtung war im August und September erforderlich und damit in Monaten, in denen noch mit nennenswerten Aufstiegsaktivitäten zu rechnen ist. So stehen in diesen Monaten 183 Fischen an 8 Fangtagen in 2017 einer Zahl von 835 Fischen an 61 Fangtagen in 2016 gegenüber. Demnach sind die unterschiedlichen Aufstiegszahlen eher auf die jeweiligen Wassertemperaturen und die Auswahl der Fangtage als auf eine prinzipielle Veränderung im Aufstiegsverhalten der Fische zurückzuführen.

Es bleibt somit festzuhalten, dass die Aufstiegszahlen auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau konstant sind. Nach bisherigen Erkenntnissen ist davon auszugehen, dass die Auf-

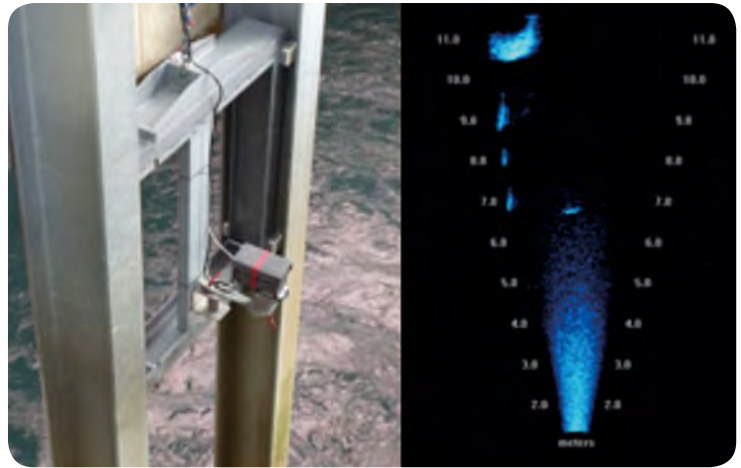
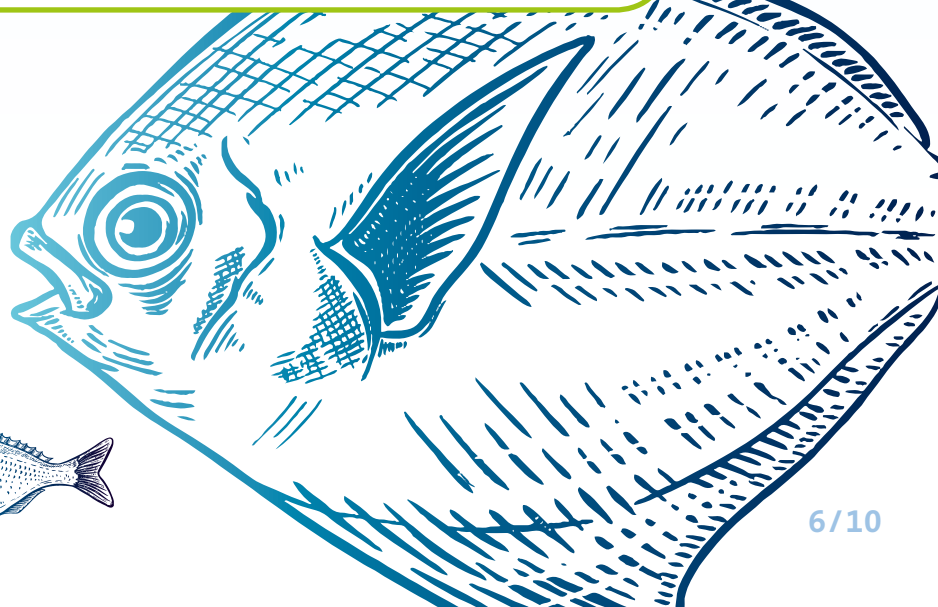
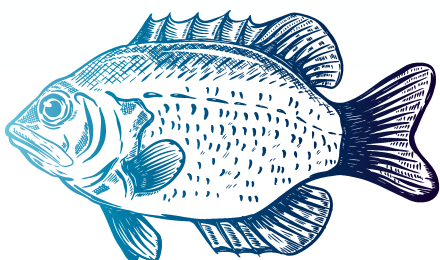


Bild 2: Sonar-Messgerät an der Stahlkonstruktion unterhalb der landseitigen Turbine (links), Standbild des Schallkegels der Sonar-Untersuchung (rechts)





findbarkeit des Fischeufstieges durch eine Erhöhung der Leitströmung verbessert werden kann.

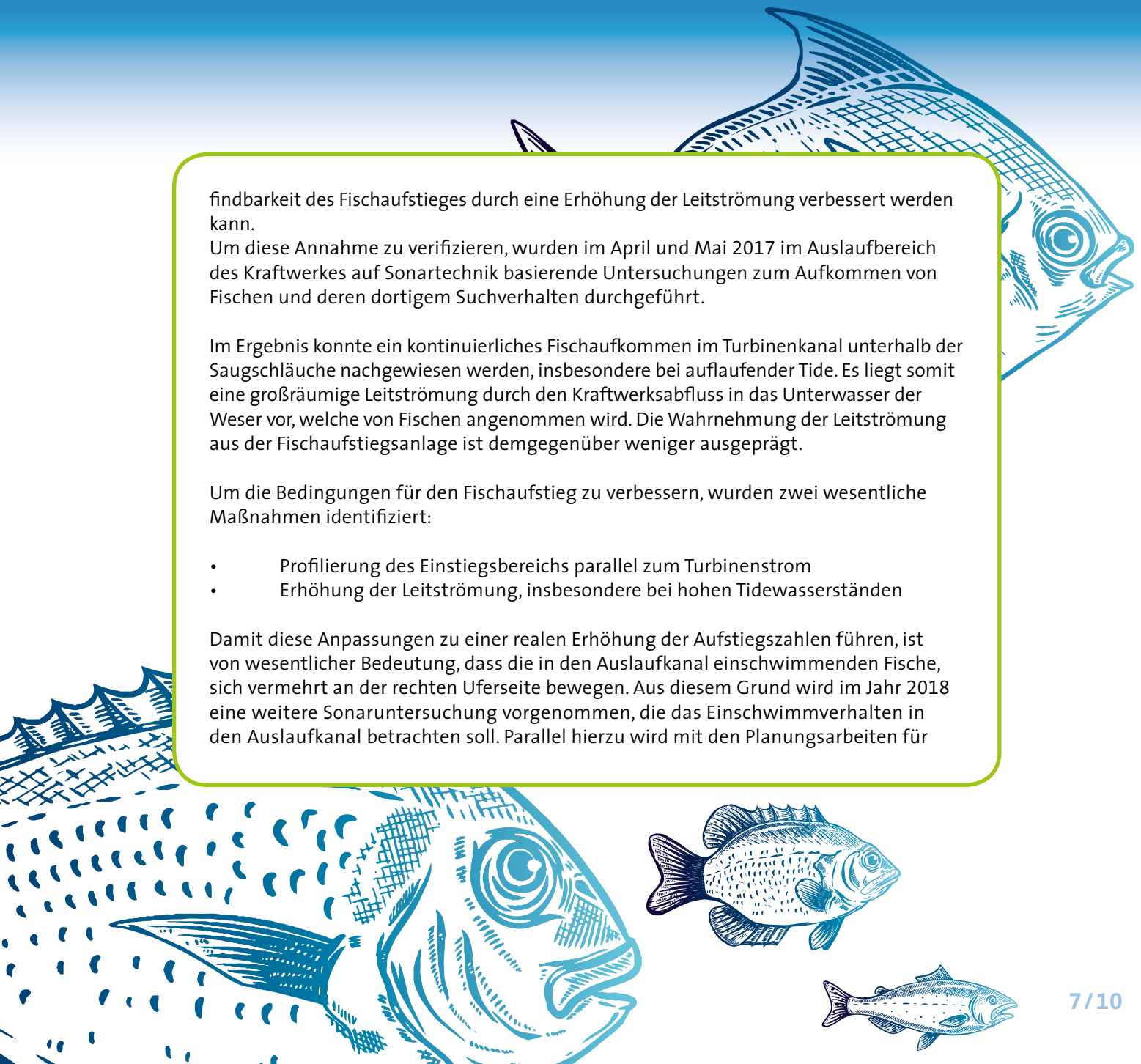
Um diese Annahme zu verifizieren, wurden im April und Mai 2017 im Auslaufbereich des Kraftwerkes auf Sonartechnik basierende Untersuchungen zum Aufkommen von Fischen und deren dortigem Suchverhalten durchgeführt.

Im Ergebnis konnte ein kontinuierliches Fischeufkommen im Turbinenkanal unterhalb der Saugschläuche nachgewiesen werden, insbesondere bei auflaufender Tide. Es liegt somit eine großräumige Leitströmung durch den Kraftwerksabfluss in das Unterwasser der Weser vor, welche von Fischen angenommen wird. Die Wahrnehmung der Leitströmung aus der Fischeufstiegsanlage ist demgegenüber weniger ausgeprägt.

Um die Bedingungen für den Fischeufstieg zu verbessern, wurden zwei wesentliche Maßnahmen identifiziert:

- Profilierung des Einstiegsbereichs parallel zum Turbinenstrom
- Erhöhung der Leitströmung, insbesondere bei hohen Tidewasserständen

Damit diese Anpassungen zu einer realen Erhöhung der Aufstiegszahlen führen, ist von wesentlicher Bedeutung, dass die in den Auslaufkanal einschwimmenden Fische, sich vermehrt an der rechten Uferseite bewegen. Aus diesem Grund wird im Jahr 2018 eine weitere Sonaruntersuchung vorgenommen, die das Einschwimmverhalten in den Auslaufkanal betrachten soll. Parallel hierzu wird mit den Planungsarbeiten für



4. Fischabstieg

4.1 Methodik

Im Folgenden werden die Untersuchungsmethoden der Abstiegseinrichtungen beschrieben.

Turbinendurchgang

Für die Erfassung jener Fische, die durch den Turbinenkanal abwanderten, wurde unterhalb der landseitigen Turbine eine Stahlkonstruktion installiert, die es ermöglichte, einen Fanghamen in der Vertikalen je nach gewünschter Stellhöhe im Wasserkörper zu verfahren. Der Hamen hatte eine Öffnung von 1,5 mal 1,5 Metern und eine Länge von ca. 12 Metern. Der Hamen konnte mit einem Stert von 8 oder 10 mm Maschenweite gestellt werden.



Bild 3: Stahlkonstruktion unterhalb der landseitigen Turbine mit Fanghamen

Der Hamen wurde mit einem Seil in Höhe des Fischpasseinstieges befestigt, damit er ruhig in der Turbinenausströmung stand. Zur Leerung des Stertes wurde dieser mit einem weiteren Seil vor das Bauwerk gezogen (siehe Bild 3).

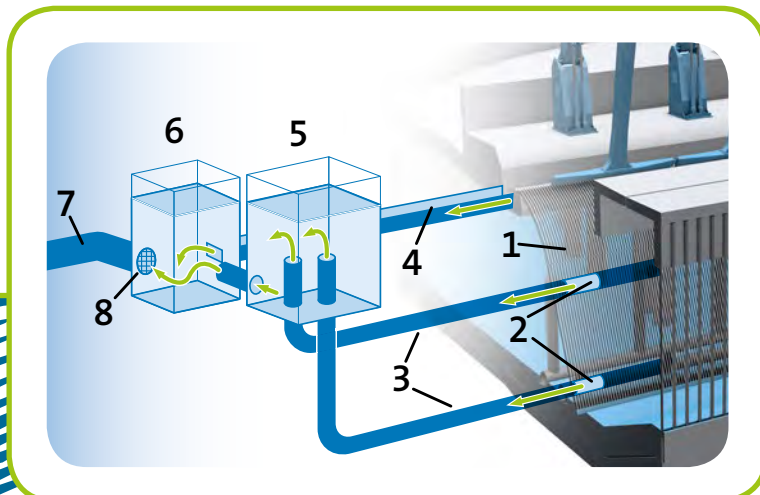
Bypass-System

Für abwanderungswillige Fische, die durch den Feinrechen von einem Durchschwimmen des Turbinenkanals abgehalten wurden, waren Bypass-Einrichtungen vorhanden. Diese bestanden aus der Oberflächenrinne und den Rechenfenstern, die über Bypass-

Kanäle in einen gemeinsamen Sammelraum mündeten. Das gesamte Wasser aus den Bypass-Kanälen wurde über einen weiteren Kanal in den Kraftwerksauslauf geleitet. Dieser Kanal konnte mit einem Lochblechrechen mit einer quadratischen Lochung von 12 x 12 mm verschlossen werden. Bild 4 stellt den prinzipiellen Aufbau dar.

Im Untersuchungsfall wurden die beiden Kanäle und die Rinne mit Schützen verschlossen und der Lochblechrechen gestellt. Die Schütze wurden dann auf die gewünschte Öffnung verfahren und die über die Bypass-Einrichtungen abwandernden Fische im Sammelraum gefangen. Nach erneutem Schließen der Schütze konnten diese dann im Sammelraum abgekeschert werden. Während der Untersuchungszeit fand keine Reinigung des Feinrechens über die Rechenarme statt. Diese wurde erst nach Beendigung der Untersuchung wieder gestartet und dabei untersucht.

Bild 4: Feinrechen (1), Rechenfenster (2), Bypass-Kanäle (3), Oberflächenrinne (4), Sammelraum Rechenfenster mit Quelltöpfen (5), Sammelraum (6), Kanal Richtung Kraftwerksauslauf (7), Lochblechrechen (8)



Unterstrom-Reusen

Unterhalb des Kraftwerkes wurden in Abhängigkeit von den Strömungsverhältnissen Aalreusen in oder in der Nähe der Kraftwerksausströmung gestellt (s. Bild 5). Diese Methodik wurde insbesondere gewählt, wenn die Befischung mittels Fanghamen nicht möglich war.

Untersuchungszeiten

Bei den Abstiegseinrichtungen wurden an den in Tab. 1 aufgeführten Zeiträumen orientierende Untersuchungen vorgenommen.



Bild 5: Position der Aalreusen neben der Kraftwerksausströmung.

Tab. 1: Untersuchungszeiten an den Abstiegseinrichtungen

Untersuchungsort und -parameter	Untersuchungszeiten		
	22.-24.09.2017	10.-11.11.2017	23.-26.11.2017
Bypass-System	-	13,5 Std.	18,5 Std.
Turbinendurchgang	53 Std.	10 Std.	7 Std.
Unterstrom-Reusen	-	48 Std.	durchgängig
Rechenreinigung	-	-	x
Wassertemperatur	14,9 °C	8,9 °C	8,2 °C
Abfluss	178 m³/s	300 m³/s	590 m³/s

4.2 Ergebnisse

In der Tab. 2 sind die Fangergebnisse zu den einzelnen Untersuchungszeiten angegeben. Die festgestellten Schädigungen bei der Beprobung des Turbinendurchgangs konnten nicht auf die Kraftwerksturbinen zurückgeführt werden.

Teilweise sind die Schädigungen auf Grund der langen Stellzeiten durch den Fanghamen hervorgerufen worden. Ebenso wiesen die

drei im Zeitraum vom 10. bis 11.11.2017 gefangenen Aale methodische Sekundärschädigungen durch das Anpressen an den Lochblechrechen auf. Die gefangenen Flussneunaugen im Hamen hinter dem Turbinenkanal wanderten stromaufwärts bis vor die Turbine und wurden dabei in die Fangeinrichtung verdriftet.

Tab. 2: Fangergebnisse im Sammelraum der Bypass-Kanäle zu den Untersuchungszeiten, in Klammern sind die Längen der gefangenen Fische in cm angegeben

Untersuchungszeit	Einrichtung	Fangart	Aal (< 40 cm)	Blankaal (< 40 cm)	Flussneunauge	Güster	Kaulbarsch	Rotaugen	Schwarzmundgrundel	Zander
22.-24.09.2017	Turbinendurchgang	Gesamtfang	-	-	-	2 (12, 21)	2 (je 6)	-	-	1 (19)
		geschädigt	-	-	-	2	2	-	-	1
10.-11.11.2017	Bypass-System	Gesamtfang	3 (30-40)	38 (60-90)	-	-	-	-	1 (14)	-
		geschädigt	3	0	-	-	-	-	1	-
	Turbinendurchgang	Gesamtfang	-	9 (50-65)	137	-	2 (6, 7)	-	6 (4 - 12)	-
		geschädigt	-	0	0	-	2	-	5	-
Unterstromreusen	Gesamtfang	-	12	-	-	-	-	-	-	
	geschädigt	-	3	-	-	-	-	-	-	
23.-26.11.2017	Bypass-System	Gesamtfang	-	44 (45-90)	1	-	-	1 (35)	-	-
		geschädigt	-	0	1	-	-	1	-	-
	Turbinendurchgang	Gesamtfang	-	-	231	-	-	-	-	-
		geschädigt	-	-	0	-	-	-	-	-
	Unterstromreusen	Gesamtfang	-	26	-	-	-	-	-	-
		geschädigt	-	5	-	-	-	-	-	-
Rechenreinigung	Gesamtfang	-	19	-	-	-	-	-	-	
	geschädigt	-	16	-	-	-	-	-	-	



Am 10. bis 11.11.2017 bei Abflüssen von $300 \text{ m}^3/\text{s}$ musste der überwiegende Anteil der Blankaale den Weg durch die Turbinenpassage oder das Bypass-System nehmen. Auf Grund der hohen Abflüsse am 23. bis 26.11.2017 mit ca. $600 \text{ m}^3/\text{s}$ ist dagegen davon auszugehen, dass ein Großteil der abwandernden Blankaale über das Wehr in die Unterweser gelangt ist. Dass bei dieser Untersuchung keine Blankaale hinter den Turbinen gefangen wurden, ist darauf zurückzuführen, dass der Fanghamen erst ab dem 25.11.2017 gestellt wurde. Zu diesem Zeitpunkt war die Anzahl der gefangenen Blankaale bereits stark rückläufig.

Anhand der Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen wurden bislang folgende Erkenntnisse gesammelt:

- Es wurden keine Schädigen festgestellt, die auf das Bypass-System und den Turbinendurchgang zurückzuführen sind.
- Die Rechenanlage bewirkt eine Größenselektion, durch die Blankaale bis ca. 65 cm Länge eher den Weg durch die Turbinenpassage nehmen, wohingegen größere Exemplare durch das Bypass-System abwandern.
- Bei Blankaale ab einer Länge von ca. 70 cm kann die Rechenreinigungsanlage eine schädigende Wirkung haben, sofern die Blankaale vor dem Feinrechen verbleiben.
- Die in den Unterstrom-Reusen festgestellten Schädigungen ließen sich keiner Größenklasse zuordnen. Die geschädigten Blankaale hatten eine Länge von 55 bis 80 cm.

4.3 Ausblick

In 2018 sollen die bisherigen Erkenntnisse zur gefahrlosen Passage des Turbinenkanals und des Bypass-System durch weitere Untersuchungen belegt werden. Den negativen Einfluss der Rechenanlage auf größere Blankaale gilt es weiter zu untersuchen sowie Möglichkeiten zu erarbeiten, diesen Einfluss zu minimieren.

Impressum

Weserkraftwerk Bremen GmbH & Co. KG | Theodor-Heuss-Allee 20 | 28215 Bremen | T 0421 359-2762 | F 0421 359-152762 | Sitz: Bremen
Handelregister-Nr.: Amtsgericht Bremen HRA 25074, HRB 25623 | persönlich haftende Gesellschafterin (phG): SE Weserkraftwerk Beteiligungs-GmbH
Geschäftsführer der phG: Stefan Weber, Ralph Diddens