

HDX-Monitoring

Wupper II

2. Zwischenbericht der Untersuchung der Wanderung von Fischen

Im Auftrag der Bezirksregierung Düsseldorf

Dr. U. Schwevers, Dipl.-Geogr. O. Engler & Dr. B. Adam

**unter Mitarbeit von Dr. V. Rosenfellner, Dr. P. Irmischer, MSc. J. Klan, MSc. M. Solzbacher,
MSc. S. Weißmüller, MSc. F. Dersch und MSc. S. Bader,
sowie die Fischwirtschaftsmeister L. Traxl und D. Burgard,
der Fischwirt A. Klar und BTA T. Ueckert**

**Institut für angewandte Ökologie
Neustädter Weg 25
36320 Kirtorf-Wahlen
Tel.: 06692 / 6044
E-Mail: info@ifoe.eu**

Februar 2017

INHALT

1	Einleitung	1
2	Rechtliche Voraussetzungen	2
3	Projektgebiet 3	
3.1	HDX-Standort Auer Kotten	5
3.2	HDX-Standort Glüder	9
3.3	HDX-Standort Schaltkotten	12
3.4	HDX-Standort Buchenhofen	14
3.5	HDX-Standort Beyenburger Stausee	17
4	HDX-Technik	19
4.1	Installationsarbeiten im Jahr 2016	19
4.2	Betrieb und Betriebsprobleme im Jahr 2016	21
4.3	Lesequote der Antennen	25
5	Umwelt- und Betriebsbedingungen	28
5.1	Wassertemperatur und Abfluss	28
5.2	Betrieb von Schwallklappe und Grundschild am Auer Kotten	30
6	Biologische Befunde	31
6.1	Beschaffung und Markierung von Probanden	31
6.1.1	Blankaale	31
6.1.2	Wildfische	32
6.2	Abwanderung	35
6.2.1	Blankaal-Abwanderung am Auer Kotten (Besatzjahr 2013)	35
6.2.2	Blankaal-Abwanderung am Auer Kotten (Besatzjahr 2016)	37
6.2.3	Abwanderung von Wildfischen am Auer Kotten	45
6.3	Aufwanderung von Wildfischen	47
6.3.1	Besatz und Redetektion	47

6.3.2	Jahresdynamik des Aufstiegsgeschehens	50
6.3.3	Standortspezifische Befunde	51
6.3.3.1	Aufwanderung am Auer Kotten	51
6.3.3.2	Aufwanderung in Glüder	55
6.3.3.3	Aufwanderung am Schaltkotten	60
6.3.3.4	Aufwanderung in Buchenhofen	62
6.3.3.5	Aufwanderung am Beyenburger Stausee	63
6.4	Grossräumige Ortsbewegungen von Wildfischen	64
6.4.1	Reisetagebücher	68
6.4.2	Gesamtdurchgängigkeit der Wupper	69
6.4.3	Reisegeschwindigkeit und Zeitverlust	70
7	Zusammenfassung und Ausblick	74
7.1	Zuverlässigkeit der Technik	74
7.2	Biologische Befunde	76
7.2.1	Abwanderung von Blankaalen	76
7.2.2	Wanderbewegungen von Wildfischen	77
8	Literatur	78
Anhang I	Reisetagebücher	
Anhang II	Genehmigungen	

1 EINLEITUNG

Der Einsatz der HDX-Technologie an den Stauanlagen Auer Kotten und Beyenburger Stausee im Auftrag der Bezirksregierung Düsseldorf erbrachte im Rahmen der ersten Projektphase des „HDX-Monitoring Wupper“ im Zeitraum vom 31. Oktober 2013 bis zum 31. Mai 2014 umfangreiche neue Einsichten über die Fischaufstiegsanlagen sowie die am Wasserkraftstandort Auer Kotten installierten Fischschutzmaßnahmen und Bypässe (ENGLER & ADAM 2014, LEHMANN et al. 2016). Die nachweislich schonende, aber individuelle und ein Leben lang haltbare Kennzeichnung von Fischen diverser Arten mit HDX-Transpondern als Voraussetzung für eine vollautomatische und von Umweltbedingungen weitgehend unabhängige Redetektion mit stationären HDX-Antennen, versprach über die ersten Befunden hinaus wertvolle Erkenntnisse auch über großräumige Wanderbewegungen. Deshalb wurde das Institut für angewandte Ökologie (kurz: IfÖ) mit der Fortführung der Freilandarbeiten durch Installation weiterer HDX-Antennen an den drei Wasserkraftstandorten Glüder (synonym Neuenkotten), Schaltkotten und Buchenhofen beauftragt. Im Rahmen dieses bis November 2017 laufenden Nachfolgeprojekts „HDX-Monitoring Wupper II“ wurde bereits ein erster Zwischenbericht für den Zeitraum September 2014 bis Dezember 2015 vorgelegt (ENGLER et al. 2016). An diesen schließt sich der nachfolgende zweite Zwischenbericht für den Zeitraum von Januar bis Dezember 2016 an.

Die Ziele von Projekt II bestehen in der Validierung der Erkenntnisse, die in Projekt I über die Funktion und Wirksamkeit der Fischschutz- und Fischabstiegsanlagen am Auer Kotten erarbeitet wurden. Zu diesem Zweck wurden im Herbst 2016 nochmals Blankaale transpondiert und in die Wupper entlassen, um ihren Weg über den Ausleitungsstandort Auer Kotten mit seinen diversen Abwanderkorridoren verfolgen zu können. Besonderes Augenmerk lag hierbei auf einem zur Unterstützung des Fischabstiegs angepassten Betriebsmanagement des Spülschützes am Leerschuss des Auer Kotten. Im Fokus von Projekt II steht darüber hinaus die stromaufwärts gerichtete großräumige Durchwanderbarkeit von etwa 60 Flusskilometern Wupper für ana- und potamodromen Wildfische über die Fischaufstiegsanlagen an fünf Wasserkraftstandorten.

2 RECHTLICHE VORAUSSETZUNGEN

Als Voraussetzung für die Durchführung des laufenden Projekts wurden die notwendigen behördlichen Genehmigungen in Hinblick auf Tierschutz, Elektrofang sowie Betretungserlaubnisse für Schutzgebiete erwirkt (ENGLER et al. 2016). Diese Genehmigungen (Tab. 1) sind dem vorliegenden Zwischenbericht als Anhang beigelegt.

Tab. 1: Übersicht der aktuellen Genehmigungen

Genehmigung	zuständige Genehmigungsbehörde	Gültigkeit
Tierschutzrechtliche Genehmigung Wupper	LANUV NRW	26.06.2015 bis 30.06.2018
Ausnahmegenehmigung gem. § 4 Abs. 3 Landesfischereiverordnung Wupper	Bezirksregierung Düsseldorf	04.04.2016 bis 31.12.2016
Elektrofanggenehmigung Remscheid, Schwelm und Wuppertal	Stadt Wuppertal	01.05.2015 bis 30.06.2017
Elektrofanggenehmigung Solingen	Stadt Solingen	27.04.2015 bis 30.06.2017
Elektrofanggenehmigung Rheinisch-Bergischer Kreis	Rheinisch-Bergischer Kreis	05.05.2015 bis 30.06.2017
Betretungserlaubnis Schutzgebiete	Stadt Wuppertal Stadt Solingen	ab 13.04.2015 ab 11.05.2015

Um über die HDX-Standorte hinaus Kenntnis über den Verbleib von transpondierten Fischen zu erhalten, erging über den Fischereiverband und die Fischereibehörden eine Information an alle Angler und damit potentielle Fischkonsumenten, dass Fische aus der Wupper einen HDX-Transponder enthalten können (Abb. 1).

Vom Institut für angewandte Ökologie wurde eine Prämie von 20 € für jeden eingesandten Transponder ausgelobt, wenn dieser unter Angabe des Fangortes und des Fangdatums eingeschickt wird. Bis zum Stichtag des 2. Zwischenberichts von Projektphase II wurde die Prämie erst einmal in Anspruch genommen.



Abb. 1: 23 mm und 32 mm lange HDX-Transponder haben einen Durchmesser von 3,9 mm und wiegen pro Stück weniger als 1 Gramm

3 PROJEKTGEBIET

Für die Projektphase II wurden neben dem bereits in Projektphase I mit HDX-Antennen ausgestatteten Standorten Auer Kotten und Beyenburger Stausee zusätzlich die Wasserkraftstandorte, Glüder, Schaltkotten und Buchenhofen mit HDX-Antennen ausgestattet (Abb. 2). Jeweils im Unterwasser dieser Standorte wurden Fische gefangen, mit einem HDX-Transponder markiert und wieder entlassen. Darüber hinaus wurden seit Projektbeginn in zwei weiteren Flussabschnitten im Unterlauf der Wupper transpondierte Fische entlassen, und zwar an einem Besatzpunkt oberhalb des Wehres der Reuschenberger Mühle (in Projekt I) sowie im Wupperabschnitt unterhalb des Wehres Wipperkotten (ab Projekt II). Allerdings befinden sich die nächsten HDX-Antennen, an denen diese Fische redetekierte werden können, bis zu 17 km stromaufwärts am Auer Kotten. Im Stadtgebiet von Wuppertal existieren zwischen den HDX-Standorten Buchenhofen und Beyenburger Stausee vier weitere Wehrstandorte ohne Redetektmöglichkeit.

Die Befischungstrecken, in denen potentiell aufstiegswillige Fische elektrisch gefangen, mit je einem HDX-Transponder individuell markiert und wieder entlassen wurden, erstreckten sich im Jahr 2016 im unteren Projektgebiet über knapp 20 Wupperkilometer vom HDX-Standort Schaltkotten stromab bis nach Leichlingen. Stromauf des Schaltkotten wurden im Rahmen eines separaten Befischungsauftrags durch den Wupperverband in Kohlfurth auf 300 m Länge in der Wupper Fische gefangen und transpondiert. Zudem wurde in der Hoffnung auf eine hohe Präsenz u. a. von Nasen ein etwa 5 km langer

Wupperabschnitt im Stadtgebiet von Wuppertal ober- und unterhalb des Wehres Barmen befischt.

Der Besatzpunkt für abwanderwillige Blankaale, die über die „Aalschutzinitiative Mosel“ bezogen worden waren, befand sich 3 km stromauf des Auer Kotten an der Straßenbrücke Glüder (Abb. 2).

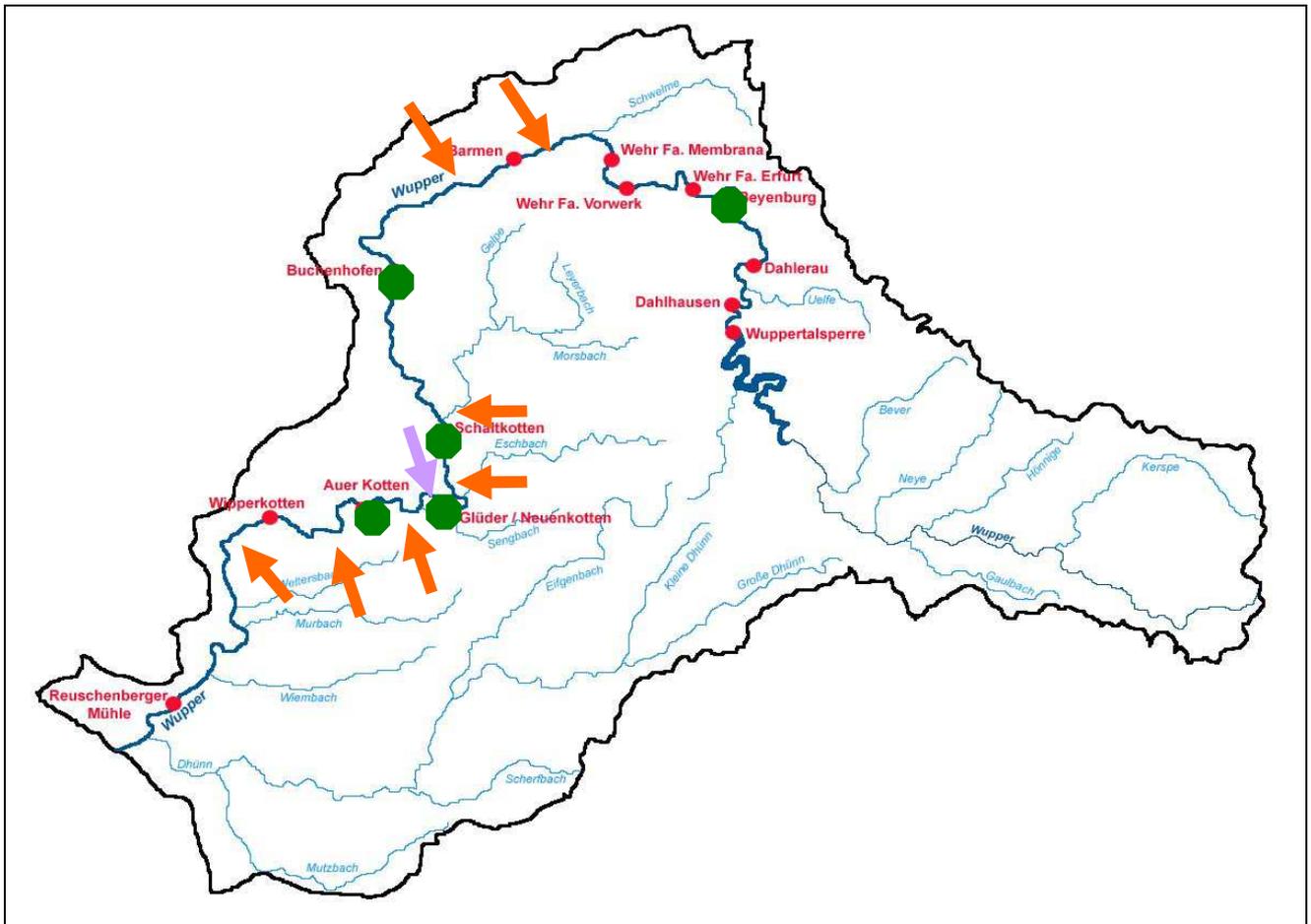


Abb. 2: Wuppereinzugsgebiet mit allen Wehrstandorten (rote Punkte); HDX-Standorte (grüne Punkte), Besatzstrecken für transpondierte Wupperfische 2016 (orange Pfeile), Besatzstelle Blankaale 2016 (violetter Pfeil)

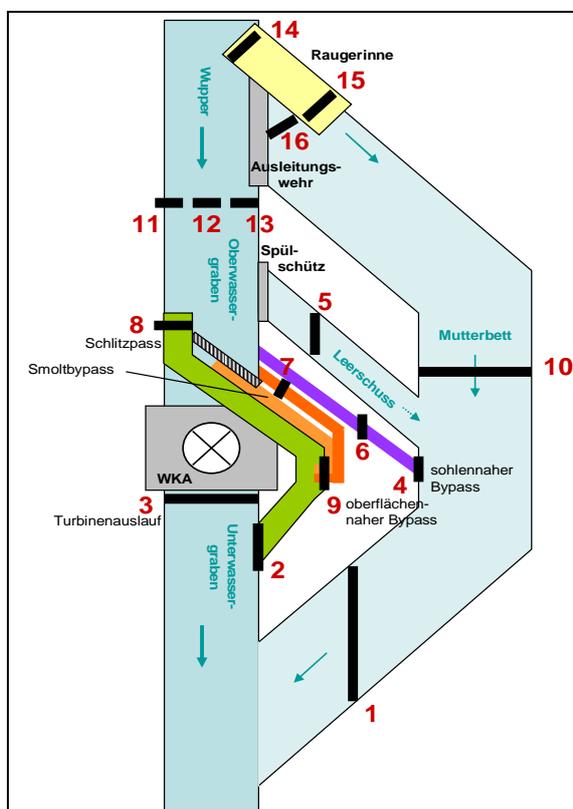
Detaillierte Beschreibungen der einzelnen HDX-Standorte finden sich sowohl im Abschlussbericht von Projekt I (ENGLER & ADAM 2014), wie auch im ersten Zwischenbericht des Nachfolgeprojekts (ENGLER et al. 2016). Deshalb werden nachfolgend lediglich die zum Verständnis des vorliegenden zweiten Zwischenberichts erforderlichen Kenndaten der HDX-Standorte mit ihrer jeweiligen Antennenausstattung beschrieben.

3.1 HDX-STANDORT AUER KOTTEN

Die HDX-Antennenanlage am Ausleitungskraftwerk Auer Kotten zur Überwachung aller vorhandenen Auf- und Abwanderkorridore ist seit dem 31.10.2013 in Betrieb (Tab. 2, Abb. 3).

Tab. 2: Fischökologisch relevante Kenndaten des Standortes Auer Kotten

Breite Ausleitungswehr	ca. 70 m
Fallhöhe Ausleitungswehr	1,85 m
Länge des Raugerinne-Beckenpass	ca. 40 m
Anzahl beckenartiger Strukturen Raugerinne-Beckenpass	13
Betriebswasservolumen Raugerinne-Beckenpass	500 l/s
Länge Mutterbett	ca. 450 m
Länge Oberwassergraben	ca. 300 m
Länge Unterwassergraben	60 m
lichte Weite des Schrägrechens mit horizontalen Stäben	12 mm
Turbinenleistung WKA	340 kW
Länge des Schlitzpasses	ca. 100 m
Betriebswasservolumen Schlitzpass	400 l/s
Anzahl Becken Schlitzpass	25



Insgesamt sind am Auer Kotten 19 Antennen im Einsatz, wobei Nr. 11, 12 und 13 als Doppelantennen ausgeführt sind, d. h. es sind je zwei Antennen an einer Tunerbox angeschlossen (Tab. 3). Die Antennen Nr. 1 bis 10 am Krafthaus und im Mutterbett sowie Nr. 11 bis 16 im Bereich des Wehres werden jeweils über einen separaten Schaltschrank angesteuert. Jeder Schaltschrank enthält jeweils einen PC für die zeit- und ortsgenaue Dokumentation transpondierter Fische.

Abb. 3: Wanderkorridore und Antennenanstellung am Auer Kotten

Tab. 3: HDX-Antennenausstattung am Auer Kotten

Nr.	überwachte Position	Antennentyp	Fertigung	Maße (L x B)	Lese- abstand
1	Mutterbett abstrom	schwimm drüber	Strickleitertyp	20,00 x 0,30 m	0,3 m
2	Schlitzpass, Auslauf	schwimm durch	PE-Rahmen	1,30 x 0,50 m	1,2 m
3	Turbinenauslauf	schwimm durch	Holzrahmen	6,46 x 2,70 m	1,3 m
4	sohlennaher Bypass, Auslauf im Becken, liegend	schwimm durch	PE-Rahmen	0,40 x 0,40 m	1,1 m
5	Leerschuss (Abb. 8)	schwimm durch	PE-Rahmen	3,00 x 1,00 m	1,4 m
6	sohlennaher Bypass im Monitoringbecken (Abb. 7)	schwimm durch	PE-Rahmen	0,40 x 0,40 m	1,0 m
7	oberflächennaher Bypass (Abb. 6), Einlauf	schwimm durch	PE-Rahmen	0,27 x 0,57 m	1,0 m
8	Schlitzpass Einlauf (Abb. 9)	schwimm durch	PE-Rahmen	1,10 x 0,55 m	1,2 m
9	von Monitoringbecken zu Schlitzpass	schwimm durch	PE-Rahmen	0,34 x 1,00 m	1,0 m
10	Mutterbett aufstrom	schwimm drüber	Strickleitertyp	15,00 x 0,40 m	0,1 m
11	Einlauffor Turbinen- obergraben (Abb. 5), links	schwimm durch	PE-Rahmen	1,90 x 2,60 m 2,15 x 2,60 m	0,0 m
12	Einlauffor Turbinenobergraben, Mitte	schwimm durch	PE-Rahmen	2,15 x 2,60 m 2,15 x 2,60 m	1,2 m
13	Einlauffor Turbinenober- graben, rechts	schwimm durch	PE-Rahmen	2,15 x 2,60 m 1,75 x 2,60 m	1,2 m
14	Raugerinne-Beckenpass (Abb. 4), Einlauf	schwimm durch	Kabel-antenne	5,50 x 1,00 m	1,6 m
15	Raugerinne-Beckenpass, Auslauf	schwimm durch	Kabel-antenne	8,00 x 1,00 m	1,2 m
16	Wehrfuß (Abb. 4)	schwimm drüber	Strickleitertyp	9,00 x 0,30 m	0,1 m

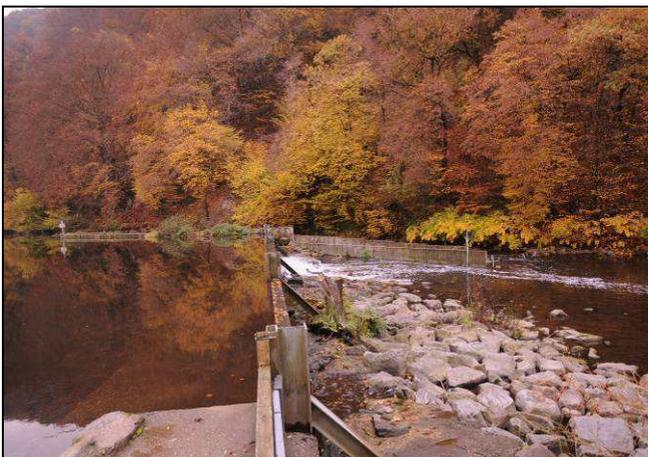


Abb. 4: Ausleitungwehr mit Raugerinne-Beckenpass im Hintergrund



Abb. 5: Einlauffore des Turbinenobergrabens



Abb. 6: Oberflächennahe Bypassöffnung am Krafthaus



Abb. 7: Übergang vom sohlennahen Bypass ins Monitoringbecken in gelenktem Zustand



Abb. 8: Leerschuss mit Schwallklappe an der Wasserkraftanlage

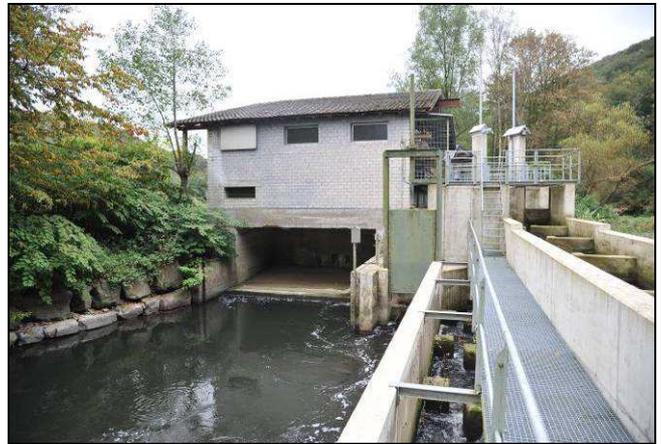


Abb. 9: Turbinenauslauf und Schlitzpass (rechts)

Eine wesentliche Erkenntnis aus Projekt I war, dass sowohl Aale als auch Lachs-Smolts zum erheblichen Teil das Spülschütz am Auer Kotten zur Abwanderung nutzten, obwohl die Schwallklappe nur kurzzeitig im Rahmen der Rechenreinigung abgesenkt und überströmt wird (ENGLER & ADAM 2014). Daraufhin wurde zwischen der Bezirksregierung Düsseldorf und dem Betreiber des Kraftwerks Auer Kotten vereinbart, die Schwallklappe während der Abwanderversaison der Aale und der Lachs-Smolts häufiger zu betätigen, als dies aus betrieblichen Gründen notwendig wäre. Zudem wurde vereinbart, in der Abstiegssaison der Aale auch das Grundschütz mindestens einmal täglich zu öffnen, um auf diese Weise zu versuchen, den bodennahen Bypass frei zu spülen (WÖLLECKE, mündl. Mitt.). Die detaillierten Festlegungen dieser Vereinbarung sind in Tab. 4 aufgeführt.

Tab. 4: Zwischen Betreiber und Bezirksregierung Düsseldorf vereinbartes Betriebsmanagement Schwallklappe und Grundschtz am Leerschuss des Auer Kotten

Zeitraum	Maßnahme	Intervall	Uhrzeit	Dauer
01.07. bis 31.03.	Anhebung Grundschtz um 30 cm	mind. 1x pro Nacht	19:00 bis 24:00	mind. 30 sec
01.09. bis 31.05.	Vollständige Absenkung Schwallklappe	mind. alle 30 min	19:00 bis 06:00	-
01.06. bis 31.08.	Vollständige Absenkung Schwallklappe	mind. alle 2 h	19:00 bis 06:00	-

Wird die Schwallklappe betätigt, dann senkt sich der Oberwasserstand ab. Die Maschinensteuerung der Kraftanlage reagiert automatisch darauf, indem der Turbinendurchfluss durch Verringerung der Öffnung des Leitapparates gedrosselt wird, um die Schwankungen des Oberwasserstandes möglichst gering zu halten. Diese Nachführung verringert allerdings die Leistung der Turbine. In Konsequenz dieser Steuerung lassen sich Öffnungen der Schwallklappe im Betriebstagebuch des Kraftwerks, das auszugsweise vom Betreiber für die Zeit vom 1. Blankaalbesatz am 13. Oktober 2016 bis Ende November 2016 zur Verfügung gestellt wurde, nachvollziehen (Abb. 10): Während die schwarze Linie des Oberwasserspiegels kaum reagiert, zeigt die rote Linie der Öffnung des Leitrades ebenso deutliche Ausschläge, wie die blaue Leistungskurve der Turbine. Der Wasserverlust bei einer Grundspülung ist dagegen so hoch, dass der Turbinendurchfluss vollständig versiegt. Entsprechend sind Grundspülungen durch ein Absinken der Leitrad- und Leistungskurve auf die Null-Linie zu erkennen (Abb. 10, rechts).

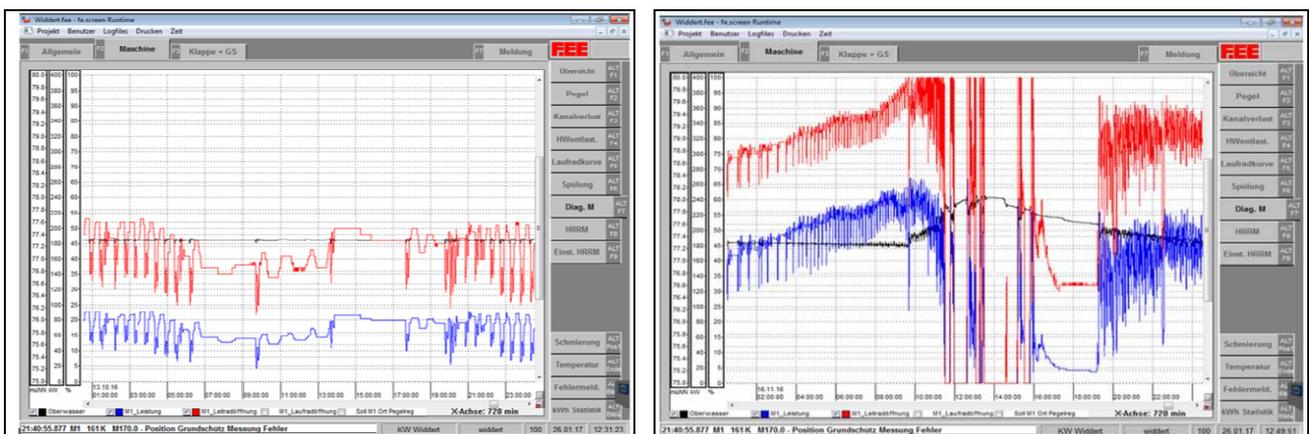


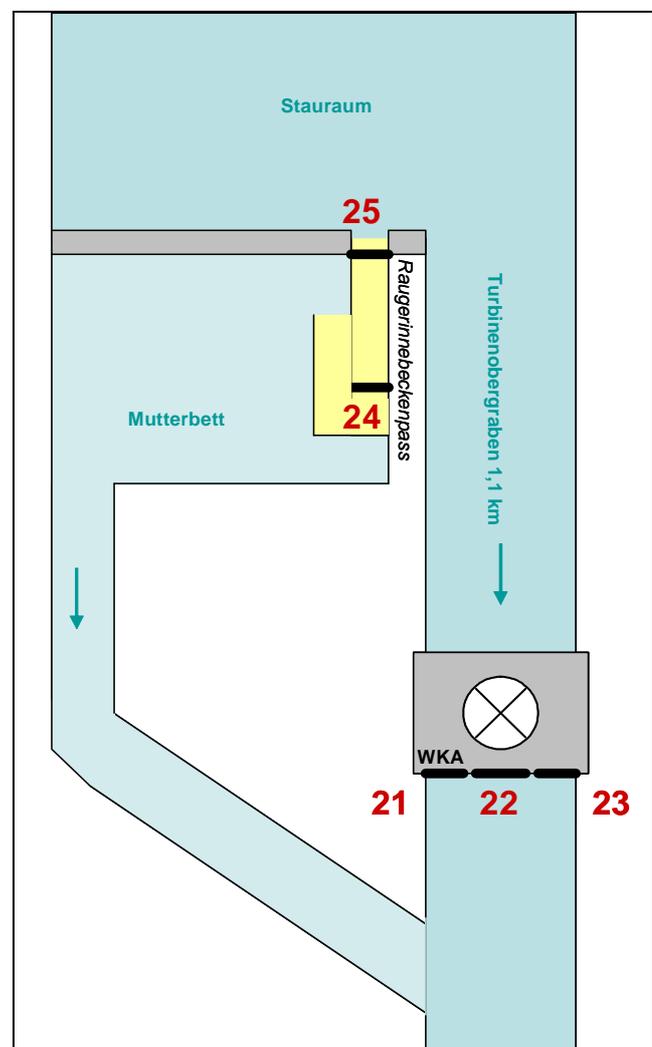
Abb. 10: Betriebsaufzeichnungen des Kraftwerks Auer Kotten für den 13. Oktober (links) sowie den 16. November 2016 (rechts)

3.2 HDX-STANDORT GLÜDER

Die technischen Charakteristika des von den Stadtwerken Solingen betriebenen Ausleitungskraftwerks Glüder sind Tab. 5 zu entnehmen. Aufgrund des gut 1 km langen Turbinenobergrabens ist die HDX-Technologie auch in Glüder auf zwei separate Antennenrudel mit jeweils eigener Stromversorgung und Datenaufnahme an Wehr und Krafthaus aufgeteilt (Abb. 11). Angaben zur Größe, Fertigungsart und Reichweite der Antennen sind in Tab. 6 gelistet. Die Turbinenausläufe am Krafthaus sind mit 3 Antennen ausgestattet um festzustellen, wie häufig aufstiegswillige Fische in den Turbinenuntergraben hinein schwimmen und wie lange sie dort verweilen, bevor sie ggf. den Wanderkorridor über das Mutterbett zur Fischaufstiegsanlage am Ausleitungswehr finden und stromauf passieren.

Abb. 11:

Antennenausstattung in Glüder



An der Wasserkraftanlage arbeitet lediglich eine von zwei installierten Turbinen, wobei es sich im Jahr 2016 in der Regel um die rechte Turbine vor der Antenne 21 handelte (Abb. 12). Im dritten Turbinenschacht, in dem Antenne 23 installiert ist, ist kein Triebwerk vorhanden. Aufgrund technischer Probleme war die Wasserkraftanlage im November und Dezember 2016 komplett außer Betrieb.

Am Ausleitungswehr wurde der Raugerinne-Beckenpass mit zwei HDX-Antennen bestückt (Abb. 13). Die in der unteren Hälfte der Fischaufstiegsanlage installierte Antenne 24 hat bereits einen Abstand von 13 m zum Einstieg (Abb. 15), während Antenne 25 am Dammbalkenschacht unmittelbar am Ausstieg des Raugerinne-Beckenpasses stationiert ist. Diese Antennenausstattung ist primär dazu geeignet, den Fischaufstieg am HDX-Standort Glüder zu dokumentieren, während der Fischabstieg nur eingeschränkt überwacht werden kann, da Wehr und Mutterbett als mögliche Wanderkorridore aufgrund ihrer Dimensionen mit HDX nicht zu kontrollieren sind.

Tab. 5: Fischökologisch relevante Kenndaten der Kraftwerksstandortes Glüder

Breite Ausleitungswehr	ca. 65 m
Fallhöhe Ausleitungswehr	3,0 m
Länge des Raugerinne-Beckenpass	ca. 30 m
Breite des Raugerinne-Beckenpass	2 bis 3 m
Anzahl beckenartiger Strukturen	13
Betriebswasservolumen Fischaufstiegsanlage	0,4 m ³ /s
Länge Mutterbett	ca. 1.600 m
Länge Oberwassergraben	ca. 1.100 m
Länge Unterwassergraben	ca. 140 m
lichte Weite des Vertikalrechens	40 mm
Turbinenleistung WKA	max. 340 kW



Abb. 12: Turbinenausläufe mit den HDX-Antennen 21 bis 23; rechte Turbine in Betrieb

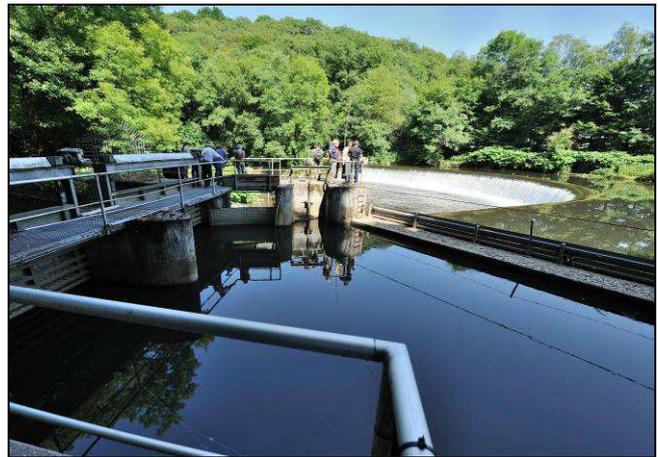


Abb. 13: Bogenförmiges Ausleitungswehr, im Vordergrund zweigt links der Turbinenobergraben zum Krafthaus ab

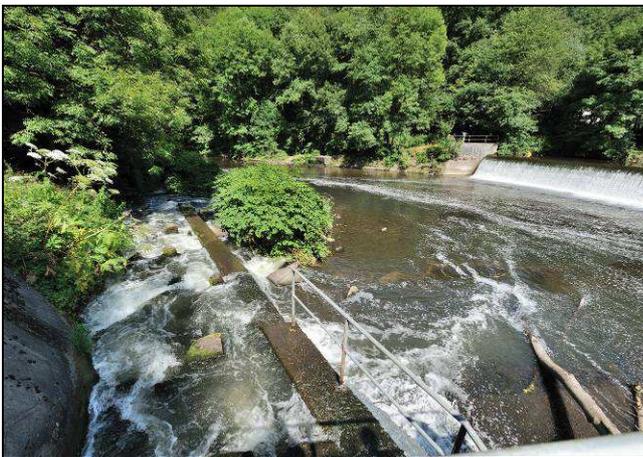


Abb. 14: Der hydraulisch meist stark überlastete Raugerinne-Beckenpass mündet gewandelt ins Unterwasser des Wehres



Abb. 15: HDX-Kabelantenne 24 im mittleren Abschnitt bei gelenzter Fischaufstiegsanlage

Tab. 6: HDX-Antennenausstattung in Glüder

Nr.	überwachte Position	Antennentyp	Fertigung	Maße (L x B)	Leseabstand
21	Turbinenauslauf links	schwimm durch	Holzrahmen	5,09 x 2,0 m	0,6 m
22	Turbinenauslauf Mitte	schwimm durch	Holzrahmen	5,10 x 2,0 m	0,6 m
23	Turbinenauslauf rechts	schwimm durch	Holzrahmen	5,08 x 2,0 m	0,4 m
24	Fischaufstieg Mitte	schwimm durch	Kabelantenne	2,50 x 0,55 m	1,2 m
25	Fischaufstieg Ausstieg	schwimm durch	PE-Rahmen	1,99 x 1,0 m	1,1 m

3.3 HDX-STANDORT SCHALTKOTTEN

Das Ausleitungskraftwerk Schaltkotten in Müngsten ist im Privatbesitz (Abb. 16). Eine als Raugerinne-Beckenpass konstruierte Fischaufstiegsanlage ist am Ausleitungswehr positioniert. Durch die ins Unterwasser des Mutterbettes vorgebaute Fischaufstiegsanlage entsteht bis in den spitzen Winkel des Wehres hinein eine Sackgasse von etwa 45 m Länge. Für das Projekt wird prioritär der Aufstieg transpondrierter Fische mit drei HDX-Antennen in der Fischaufstiegsanlage sowie mit einer weiteren Antenne in der Sackgasse stromab vom Wehrfuß überwacht (Tab. 8). Der Fischabstieg kann dagegen lediglich sehr eingeschränkt erfasst werden, da nicht sämtliche möglichen Abwanderkorridore mit HDX überwacht werden können.

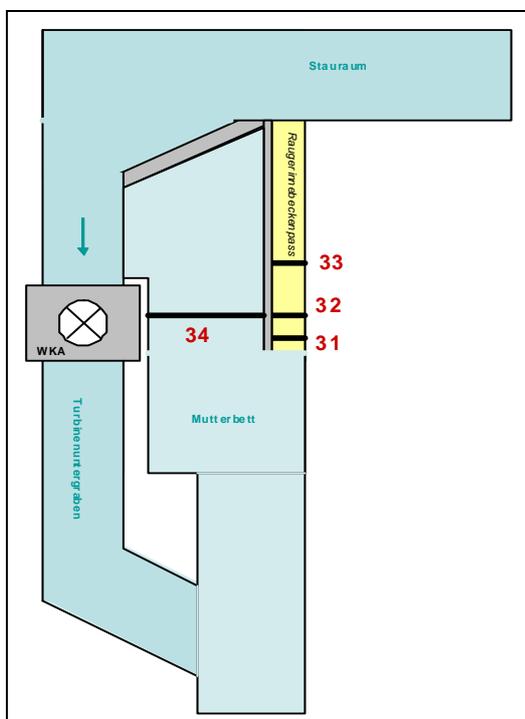


Abb. 16:

Antennenausstattung am Schaltkotten

Antenne 31 befindet sich direkt am Einstieg der Fischaufstiegsanlage, Antenne 32 folgt im Abstand von 9,5 m und Antenne 33 nach weiteren 3 m (Abb. 17). Die restliche Länge der Fischaufstiegsanlage bis zum Ausstieg ins Oberwasser beträgt etwa 57 m. Die als Strickleiter gefertigte „schwimm drüber“-Antenne 34 befindet sich etwa 35 m stromab vom Wehrfuß im Mutterbett und damit etwa 10 m stromauf des Auslaufs der Fischaufstiegsanlage (Abb. 18). Auf zusätzliche HDX-Antennen am Turbinenauslauf des Krafthauses zur Untersuchung eines möglichen Sackgasseneffektes für den Fischaufstieg wurde am Schaltkotten aufgrund schwieriger Installationsbedingungen verzichtet.

Tab. 7: Kenndaten des Kraftwerksstandortes Schaltkotten

Breite Ausleitungswehr	ca. 30 m
Fallhöhe Ausleitungswehr	1,9 m
Länge des Raugerinne-Beckenpass	ca. 70 m
Anzahl beckenartiger Strukturen	ca. 19
Breite der Fischaufstiegsanlage	4 bis 5 m
Länge Mutterbett	ca. 130 m
Länge Oberwassergraben	ca. 30 m
Länge Unterwassergraben	ca. 65 m
lichte Weite des Rechens	20 mm
Turbinenleistung WKA	160 kW

Tab. 8: HDX-Antennenausstattung am Schaltkotten

Nr.	überwachte Position	Antennentyp	Fertigung	Maße (L x B)	Lese- abstand
31	Fischaufstieg Einstieg	schwimm durch	Kabelantenne	4,66 x 0,55 m	0,6 m
32	Fischaufstieg unten 1	schwimm durch	Kabelantenne	4,9 x 0,65 m	0,4 m
33	Fischaufstieg unten 2	schwimm durch	Kabelantenne	4,0 x 0,55 m	0,5 m
34	Mutterbett Sackgasse Wehr	schwimm drüber	Strickleitertyp	12,0 x 0,4 m	0,1 m



Abb. 17: Kabelantennen 32 und 33 im Raugerinne-Beckenpass

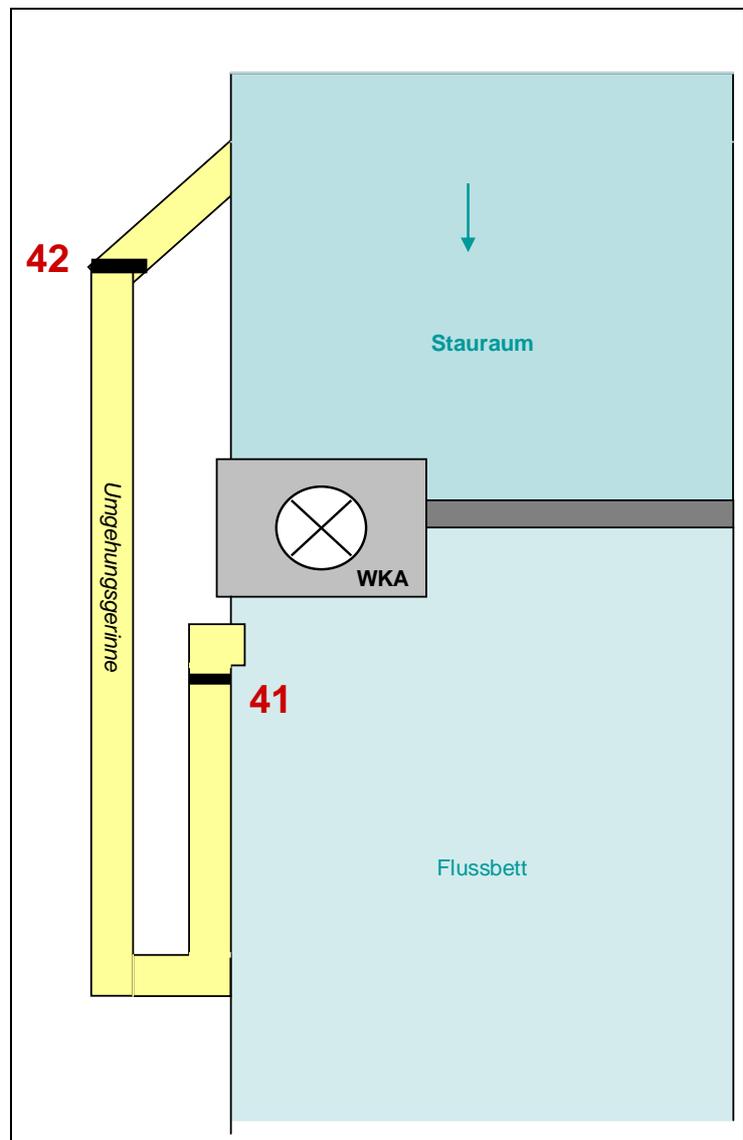


Abb. 18: Montage der „schwimm drüber“-Antenne in Strickleiterbauweise für das Mutterbett

3.4 HDX-STANDORT BUCHENHOFEN

In Buchenhofen ist das Flusskraftwerk in ein Wehr mit großer Fallhöhe integriert (Tab. 9). Das Wasserkraftwerk wird vom Wupperverband betrieben. Der Auslauf der als Raugerinne-Beckenpass konstruierten Fischaufstiegsanlage liegt etwa 25 m stromabwärts vom Turbinenauslauf und nutzt zur Erhöhung der Leitströmung den Auslauf der Kläranlage Wuppertal. Da eine Installation von HDX-Antennen unmittelbar am Turbinenauslauf des Krafthauses sowie im Unterwasser nicht möglich ist, wurde zur Überwachung des Fischaufstiegs nur das Umgehungsgerinne mit zwei HDX-Antennen ausgestattet (Tab. 10, Abb. 19, 20 und 21). Antenne 41 befindet sich etwa 5 m stromauf vom Einstieg des Fischpasses, während Antenne 42 ca. 15 m vor dem oberwasserseitigen Ausstieg für Fische platziert ist.

Abb. 19:
Antennenausstattung am Standort
Buchenhofen



Tab. 9: Kenndaten des Kraftwerksstandortes Buchenhofen

Breite Wehr	ca. 20 m
Fallhöhe Wehr	7,4 m
Länge des Umgehungsgerinnes	ca. 200 m
Breite des Umgehungsgerinnes	ca. 2 bis 4 m
Anzahl beckenartiger Strukturen	ca. 40
Betriebswasservolumen Fischaufstiegsanlage	0,3 bis 0,4 m ³ /s
Turbinentyp der WKA	Kaplanrohr turbine
Turbinenleistung	560 kW
lichte Weite Rechen	ca. 50 mm

Tab. 10: HDX-Antennenausstattung Buchenhofen

Nr.	überwachte Position	Antennentyp	Fertigung	Maße (L x B)	Leseabstand
41	Fischaufstieg unten	schwimm durch	PE-Rahmen	2,62 x 1,0 m	1,1 m
42	Fischaufstieg oben	schwimm durch	PE-Rahmen	1,98 x 1,0 m	1,2 m



Abb. 20: Untere Antenne Nr. 41 am Einstieg in das Umgehungsgerinne

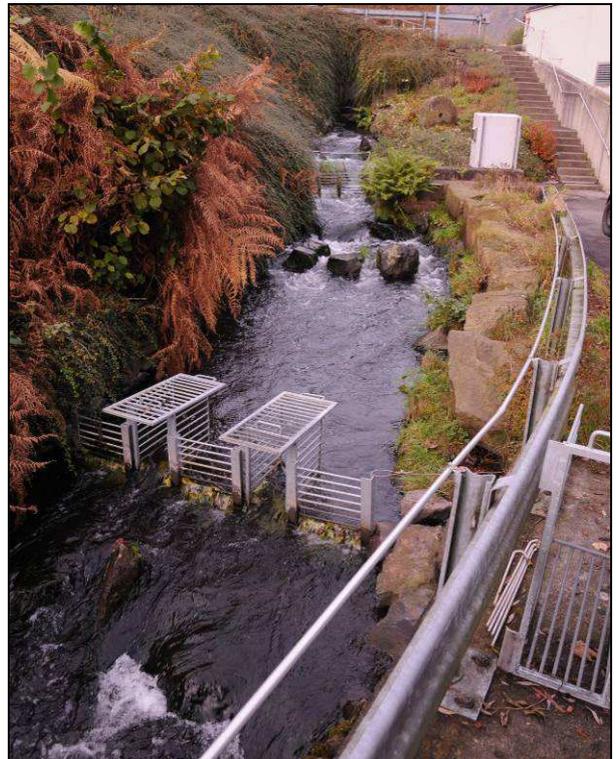


Abb. 21: Obere Rahmenantenne Nr. 42 nahe dem Ausstieg

Im Rahmen des Wanderfischprogramms NRW (MKULNV 2015) wird zu Beginn der alljährlichen Aufstiegssaison von Großsalmoniden von den für die Wupper verantwortlichen Personen unter der Leitung von Herrn Wuttke eine Fangvorrichtung im Umgehungsgerinne installiert (Abb. 22). Diese dient dazu, aufsteigende Meerforellen und Lachse für die Gewinnung von Geschlechtsprodukten abzufangen. Die aus Absperrgittern mit jeweils zwei Eintrittskehlen bestehende Fangvorrichtung wird in der Regel im Zeitraum von Ende September bis Mitte Dezember stromab von Antenne 42 betrieben. Im Jahr

2016 wurden hier 1 Lachs, 14 Meerforellen sowie 5 Bachforellen entnommen (WUTTKE, mündl. Mitt.).

Abb. 22: Vorrichtung zum Fang von Großsalmoniden in der Fischeaufstiegsanlage Buchenhofen



3.5 HDX-STANDORT BEYENBURGER STAUSEE

Am Standort des Beyenburger Stausees befindet sich ein Stollenkraftwerk, weshalb die stromabwärts des Wehres anschließende Wupperschleife auf einer Länge von 1,6 km das abflussärmere Mutterbett darstellt (Tab. 11). Das Ausleitungswehr ist mit einem Umgehungsgerinne in Riegelbauweise ausgestattet (Abb. 23 und 24). An dessen Ein- und Auslauf war bereits in Projektphase I jeweils eine HDX-Antenne installiert worden (Tab. 12, Abb. 25 und 26), die nunmehr seit November 2013 in Betrieb sind (ENGLER & ADAM 2014). Aufgrund der großen räumlichen Distanz der Antennen 51 und 52 wurde der Schaltschrank mit dem Datenaufnahme-PC auf der Dammkrone des Stausees aufgestellt.

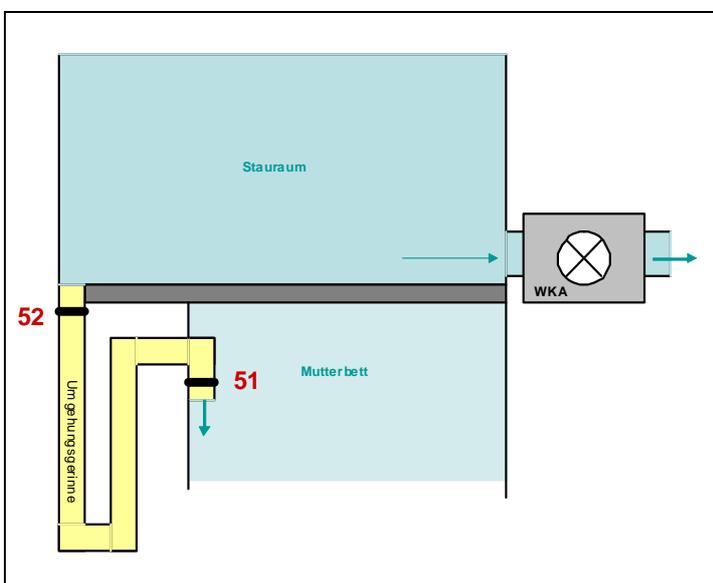


Abb. 23: Antennenausstattung am Beyenburger Stausee

Tab. 11: Kenndaten des Kraftwerksstandortes Beyenburger Stausee

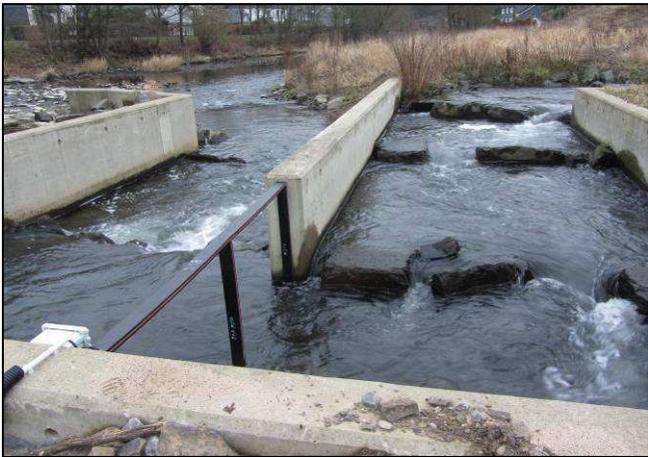
Breite Wehr	120 m
Fallhöhe Wehr	6 m
Länge des Umgehungsgerinnes	190 m
Breite des Umgehungsgerinnes	4,5 m
Anzahl beckenartiger Strukturen	ca. 50
Betriebswasservolumen Fischaufstiegsanlage	4,5
WKA	Stollenkraftwerk
Turbinenleistung	k. A.
lichte Weite Rechen	k. A.
Länge Mutterbett	1,6 km

Tab. 12: HDX-Antennenausstattung Beyenburger Stausee

Nr.	überwachte Position	Antennentyp	Fertigung	Maße (L x B)	Lese- abstand
51	Fischaufstieg unten	schwimm durch	PE-Rahmen	2,89 x 1,3 m	1,1 m
52	Fischaufstieg oben	schwimm durch	PE-Rahmen	2,47 x 1,3 m	1,1 m

Abb. 24: Wehranlage des
Beyenburger Stausees

Abb. 25: Umgehungsgerinne am Wehr

Abb. 26: Einstieg in das Umgehungs-
gerinne mit Rahmenantenne 51Abb. 27: Rahmenantenne 52 am
oberwasserseitigen Ausstieg

4 HDX-TECHNIK

4.1 INSTALLATIONSARBEITEN IM JAHR 2016

Während die HDX-Standorte Auer Kotten und Beyenburger Stausee bereits in Projekt I im Oktober bzw. November 2013 in Betrieb genommen worden sind, wurden die Installationsarbeiten der HDX-Antennenstandorte Glüder, Schaltkotten und Buchenhofen für Projekt II Ende Januar 2015 abgeschlossen. Insofern fielen im Jahr 2016 an allen Standorten vor allem Wartungs- und Reparaturarbeiten an.

Als hochgradig reparaturanfällig erwies sich dabei Kabelantenne Nr. 5 am Auer Kotten, stromab des Spülschützes im Leerschuss, weil diese sowohl bei Absenkung der Schwallklappe, als auch bei Grundspülungen dem ungebremsten Strömungsangriff ausgesetzt war (Abb. 28). Die damit einhergehende hydraulische Belastung und Treibgut führten immer wieder zu Kabelbrüchen, einem Herausreißen der Antenne aus ihrer Verankerung und damit nicht selten zur vollständigen Zerstörung dieser HDX-Antenne (Abb. 29).



Abb. 28: Ursprünglich im Leerschuss des Auer Kotten installierte Kabelantenne Nr. 5, links bei geschlossener und rechts bei geöffneter Schwallklappe

Abb. 29:

Durch Treibgut zerrissene Kabel-
antenne 5



Gerade der Wanderkorridor über das Spülschütz wurde in Projektphase I jedoch besonders häufig von abwandernden Fischen frequentiert. Eine möglichst lückenlose Registrierung von Passagen ist somit an diesem Abwanderkorridor von besonderer Bedeutung, zumal mit dem Kraftwerksbetreiber vereinbart wurde, das Spülschütz zur Begünstigung des Fischabstiegs ab 2016 häufiger zu betätigen, als dies aus betrieblichen Gründen notwendig wäre.

Vor diesem Hintergrund und den ohnehin anstehenden Sanierungsarbeiten an den teilweise erodierten Uferböschungen, wurde deshalb der Februar 2016 dazu genutzt, die fragile Kabelantenne Nr. 5 gegen eine robust gegründete Rahmenantenne auszutauschen. Hierzu wurden von der Fa. Balter Bau (Losheim/Eifel) jeweils uferseitig zwei U-Profile in die Sohle des Leerschusses eingerammt und mit Beton verklammert. In diese Profile wurde ein Holzrahmen mit einer Stärke von 10 x 10 cm eingeschoben. An dessen Rückseite wurde die auf die durch den massiven Rahmen gut gegen den Aufprall von Treibgut geschützte Antenne Nr. 5 angeschlagen (Abb. 30). Seither ist die neue Rahmenantenne unterbrechungsfrei in Betrieb und hat bereits mehreren Hochwasserereignissen unbeschadet getrotzt.

Abb. 30:

Im Leerschuss des Kraftwerks Auer Kotten im Jahr 2016 installierter Holzrahmen, an dessen Rückseite Rahmenantenne Nr. 5 befestigt ist



4.2 BETRIEB UND BETRIEBSPROBLEME IM JAHR 2016

Während die HDX-Antennen in geometrischen Gerinnen sowie vor Bypassöffnungen vor den Einwirkungen bei Hochwasser und durch Treibgut und Geschwemmsel geschützt sind, sind alle im freien Gewässerquerschnitt installierten Kabel- und „schwimm drüber“-Antennen stets gefährdet, beschädigt oder zerstört zu werden (Abb. 31 und 32). Dieses Risiko ließe sich durchaus minimieren, wenn ein höherer wasserbaulicher Aufwand verbunden mit höheren Kosten für die Befestigung einer HDX-Antenne im freien Abflussquerschnitt betrieben würde, wie das Beispiel von Antennen 5 am Auer Kotten belegt. Da dies im Rahmen des Projekts nicht an allen Installationspositionen realisierbar war, resultieren Datenlücken in den Aufzeichnungen insbesondere aus Defekten an HDX-Antennen.

Gelegentlich traten darüber hinaus an einzelnen Standorten auch technische Probleme infolge von Hard-, Software- und Bedienungsfehlern auf. Am HDX-Standort Beyenburger Stausee waren zudem Ausfallzeiten durch Vandalismus zu beklagen. Als besonders mühsam erwies sich hier z. B. die Reinigung des Schlosses am Schaltschrank, das sich aufgrund von Sprühfarbe eines Graffiti nicht mehr öffnen ließ.



Abb. 31: Durch Treibgut abgeknickter Holzständer mit Tunerbox



Abb. 32: Zerstörte Kabelantennen nach einem starkregenbedingten Hochwasser im Juni 2016

Die im Jahr 2016 aufgetretenen Betriebsprobleme und ihre Ursachen sind in Tab. 13 für jeden HDX-Standort detailliert aufgelistet. Eine Übersicht über die daraus resultierenden Ausfallzeiten der einzelnen HDX-Antennen gibt Tab. 14.

In Summe scheinen die Ausfallzeiten relativ hoch zu sein. Allerdings ereignete sich nur sehr selten ein Komplettausfall eines gesamten Standortes. Vielmehr konnten Datenlücken durch den Ausfall einzelner Antennen häufig mittels der Aufzeichnungen der redundanten benachbarten Antennen kompensiert bzw. rekonstruiert werden. Auch durch Bedienfehler zunächst nicht ordnungsgemäß datums- und uhrzeitgenau abgespeicherte Daten ließen sich oft nach einem Neustart des PCs aus den Datenspeichern der Lesegeräte ausgelesen und somit retten. Zudem setzte die Hauptaufstiegssaison der Fische in der Wupper im Jahr 2016 erst Mitte März ein, so dass sich vorangegangene Fehlzeiten kaum als Datenverlust niedergeschlagen haben. Insgesamt beschränken sich für das Projekt inhaltlich relevante Fehlzeiten auf folgende HDX-Standorte und Zeiträume:

- Für den gesamten HDX-Standort Auer Kotten vom 19.09. bis zum 05.10.2016, am Ausleitungswehr vom 22.03. bis zum 19.04.2016 sowie an der Wasserkraftanlage vom 16. bis zum 27.11.2016.
- Am Turbinenauslauf des Wasserkraftwerks Glüder fehlen Daten vom 18. bis zum 27.04.2016 und vom 10.06. bis 07.07.2016, sowie am Ausleitungswehr vom 08.07. bis zum 18.08.2016.

Tab. 13: Betriebsstörungen und ihre Ursachen an den HDX-Standorten

	Betriebsstörung	Zeitraum
Auer Kotten	Antennen 1, 5 und 10 durch Hochwasser zerstört.	23.02. bis 29.02.2016
	Datenaufzeichnung der Antennen 1 bis 10 infolge eines Bedienfehlers ausgeschaltet.	27.01. bis 22.02.2016 20.08. bis 12.09.2016
	Einbau der neuen Rahmenantenne 5 im Leerschuss.	08. bis 11.05.2016
	Antenne 3 am Turbinenauslauf infolge Abnutzung defekt.	28.07. bis 05.10.2016
	Keine Datenaufzeichnung der Antennen 1 bis 10, als Ursache wird ein Stromausfall vermutet.	19.09. bis 05.10.2016 16. bis 27.11.2016
	Keine Datenaufzeichnung der Antennen am Wehr, Antennenanlage am Fischaufstieg durch Hochwasser vollständig zerstört.	01.01. bis 04.01.2016
	Antenne 16 durch Hochwasser zerstört.	01.01. bis 26.01.2016 23.02. bis 29.02.2016 07.06. bis 18.08.2016
	Datenaufzeichnung der Antennen 11 bis 16 am Wehr infolge eines Bedienfehler ausgeschaltet.	22.03. bis 19.04.2016
	Keine Datenaufzeichnung der Antennen 11 bis 16 am Wehr, als Ursache wird ein Stromausfall vermutet.	19.09. bis 05.10.2016
	Keine kontinuierliche Datenaufzeichnung der Antennen 11 bis 16 am Wehr aufgrund von Wartungsarbeiten.	06. bis 16.12.2016
Glüder	Vollständiger Ausfall der Antennen 21 bis 23 infolge von Umbaumaßnahmen am Krafthaus.	01.01. bis 25.01.2016
	Keine Datenaufzeichnung der Antennen 21 bis 23, PC am Krafthaus woraus ungeklärtem Grund ausgeschaltet.	10.02. bis 23.02.2016 26.02. bis 29.02.2016 18.04. bis 27.04.2016 10.06. bis 07.07.2016
	Antenne 25 durch Hochwasser zerstört.	01.01. bis 05.01.2016
	Datenaufzeichnung der Antennen 24 und 25 infolge eines Bedienfehlers ausgeschaltet.	08.07. bis 18.08.2016
Schaltkotten	Antennen 31 bis 34 durch Hochwasser zerstört.	01.01. bis 21.03.2016
	Antennen 32 und 33 nach Hochwasser zerstört.	08.06. bis 18.08.2016
	Antenne 34 nach Hochwasser zerstört.	22.03. bis 27.04.2016 08.06. bis 21.07.2016
	Keine Datenaufzeichnung, als Ursache wird ein Stromausfall vermutet.	18.08. bis 23.10.2016
Buchenhofen	Keine Datenaufzeichnung, Ursache unbekannt.	07. bis 21.03.2016
Beyenburg	Antenne 51 liest nicht, Vandalismus.	28.08. bis 13.09.2016
	Antenne 52 liest nicht, Vandalismus.	28.08. bis 04.10.2016

Tab. 14: Anteil der Ausfalltage der Antennen an den HDX-Standorten im Jahr 2016

HDX-Standort	Antenne Nr.	Anzahl Ausfalltage	Anteil an der Betriebszeit
Auer Kotten	1	87	23,7 %
	2	80	21,9 %
	3	109	29,8 %
	4	80	21,9 %
	5	90	24,6 %
	6	80	21,9 %
	7	80	21,9 %
	8	80	21,9 %
	9	80	21,9 %
	10	91	24,9 %
	11	61	16,7 %
	12	61	16,7 %
	13	61	16,7 %
	14	61	16,7 %
	15	61	16,7 %
	16	163	44,5 %
Glüder	21	81	22,1 %
	22	81	22,1 %
	23	81	22,1 %
	24	42	11,5 %
	25	47	12,8 %
Schalkkotten	31	147	40,2 %
	32	230	62,8 %
	33	219	59,8 %
	34	239	65,3 %
Buchenhofen	41	15	4,1 %
	42	15	4,1 %
Beyenburger Stausee	51	17	4,6 %
	52	38	10,4 %

- Am Schalkkotten sind Datenverluste vom 18.08. bis zum 23.10.2016 relevant.
- Am Beyenburger Stausee ist der zeitgleiche Ausfall beider Antennen vom 28.08. bis zum 13.09.2016 von Bedeutung.

4.3 LESEQUOTE DER ANTENNEN

Ein wichtiges Maß für die Zuverlässigkeit der HDX-Technik sind die Lesequote der Antennen, d. h. die Wahrscheinlichkeit, mit der ein transpondierter Fisch bei seiner Passage von einer HDX-Antenne registriert wird. Die Lesequoten wurden ermittelt, indem die Passagen markierter Fische durch mindestens zwei Antennen im Verlauf desselben Wanderwegs miteinander verglichen wurden: Alle Fische, die die 2. Antenne erreichen, müssen zuvor die 1. Antenne passiert haben. Der Anteil der an der 2. Antenne registrierten Fische, die zuvor auch durch die 1. Antenne erfasst wurden, bildet somit die Lesequote der 1. Antenne:

$$\text{Lesequote}_{\text{Antenne-1}} = \frac{\text{Detektionen}_{\text{Antenne-1}}}{\text{Detektionen}_{\text{Antenne-2}}}$$

Um die Lesequoten bestimmen zu können, sind nach Möglichkeit jeweils immer mindestens zwei Antennen im Verlauf eines Wanderkorridors installiert. Zur Ermittlung der Lesequote kann sowohl eine stromauf-, als auch stromabwärtige Passage eines Fisches genutzt werden, wobei die Lesequote je nach Richtung durchaus unterschiedlich sein kann, da Fische die Antennen jeweils mit unterschiedlicher Geschwindigkeit passieren. In dem Fall, dass an einem Wanderkorridor keine nachgeschaltete Antenne zur Verfügung steht, kann die Lesequote in einigen Fällen auch durch vorangegangene Antennen ermittelt werden. So werden abwandernde Fische, die die Einlauffore zum Turbinenobergraben des Auer Kotten passieren (Antenne Nr. 11 bis 13), gelegentlich zwar noch am Einlauf des Schlitzpasses redetektiert (Antenne Nr. 8), danach aber an keiner weiteren Antenne mehr. Solche Fische sind mit hoher Wahrscheinlichkeit über den Schlitzpass ins Unterwasser abgewandert, ohne an Antenne Nr. 2 am Auslauf des Schlitzpasses redetektiert worden zu sein. Gleiches gilt für Exemplare, die über die Schwallklappe am Auer Kotten abgewandert sind (Antenne Nr. 5): Sie haben mit großer Wahrscheinlichkeit das Mutterbett stromabwärts verlassen, auch wenn sie nachfolgend nicht an Antenne Nr. 1 redetektiert wurden. Analog dazu wurde mit Antenne Nr. 33 im Raugerinne-Beckenpass am Schaltkotten hinsichtlich aufwandernder Fische verfahren.

In Tab . 15 sind die Lesequoten sämtlicher Antennen angegeben, für die dies gemäß der o. a. Methodik möglich ist. Sämtliche Ausfallzeiten gemäß Tab. 13 sowie dem 1. Zwischenbericht (ENGLER et al. 2016) wurden in diese Auswertung einbezogen.

Tab. 15: Lesequoten der HDX-Antennen im Betriebszeitraum 2015/16

Antenne Nr.	Richtung	Gruppe	ID-Code		Quote		
			passiert	registriert	einzel	Richtung	gesamt
1	auf	Wildfische	86	67	78 %	78 %	74 %
	ab	Aal	44	34	77 %	71 %	
		Lachs-Smolt	13	12	92 %		
		Wildfische	74	47	64 %		
2	auf	Wildfische	40	40	100 %	100 %	98 %
	ab	Aal	37	36	97 %	97 %	
		Lachs-Smolt	205	200	98 %		
		Wildfische	15	14	93 %		
5	ab	Aal	35	23	66 %	68 %	68 %
		Lachs-Smolt	12	5	42 %		
		Wildfische	18	16	89 %		
7	ab	Aal	23	21	91 %	99 %	99 %
		Lachs-Smolt	220	220	100 %		
		Wildfische	18	17	94 %		
8	auf	Wildfische	40	38	95 %	95 %	95 %
	ab	Aal	26	26	100 %	95 %	
		Lachs-Smolt	41	40	98 %		
		Wildfische	16	13	81 %		
9	ab	Aal	17	17	100 %	100 %	100 %
		Lachs-Smolt	180	180	100 %		
		Wildfische	2	2	100 %		
10	auf	Wildfische	79	62	78 %	78 %	72 %
	ab	Aal	12	5	42 %	58 %	
		Lachs-Smolt	3	3	100 %		
		Wildfische	18	11	61 %		
11 - 13	auf	Wildfische	42	38	90 %	90 %	93 %
	ab	Aal	79	71	90 %	94 %	
		Lachs-Smolt	128	128	100 %		
		Wildfische	46	38	83 %		
14	auf	Wildfische	18	10	56 %	56 %	59 %
	ab	Aal	1	1	100 %	75 %	
		Wildfische	3	2	67 %		
15	auf	Wildfische	23	19	83 %	83 %	85 %
	ab	Aal	1	1	100 %	100 %	
		Wildfische	3	3	100 %		
24	auf	Wildfische	46	40	87 %		
31			35	30	86 %		
32			37	23	62 %		
33			31	25	81 %		
41			21	21	100 %		
51			9	9	100 %		

Eine Ausnahme bildet allerdings der dreiwöchige Ausfall der Antennen Nr. 11 bis 13 an den Einlauftoren zum Turbinenobergraben des Auer Kotten während der Abwanderung der Lachs-Smolts im April 2015.

Die in Tab. 15 angegebenen Daten demonstrieren eindrucksvoll die überlegene Zuverlässigkeit von Rahmenantennen: Sie erreichen sämtlich Lesequoten von mehr als 90 %, zum großen Teil sogar von annähernd 100 %. Dies gilt nicht nur für kleine Querschnitte wie in den Bypässen am Auer Kotten (Antenne Nr. 7 und 9), sondern selbst für großdimensionierte Rahmenantennen von 2,5 bis 5 m² Querschnittsfläche wie an den Einlauftoren zum Turbinenobergraben des Auer Kotten (Antennen Nr. 11 bis 13) sowie in den Umgehungsgerinnen in Buchenhofen (Nr. 41) und am Beyenburger Stausee (Nr. 51).

Die Kabelantennen hingegen erreichen, weitgehend unabhängig vom Standort, deutlich schlechtere Lesequoten zwischen knapp 60 und 90 %. Die Leseleistung wird hierbei weniger von der Querschnittsfläche limitiert, als vielmehr von der geringen Stabilität derartig konstruierter Antennen: Selbst wenn Kabelbrüche o. ä. nicht zum vollständigen Versagen führen, beeinträchtigen bereits geringfügige Deformationen z. B. durch Aufprall von Treibgut die elektromagnetischen Eigenschaften der Antenne und reduzieren ihre Leseleistung. Ein grundsätzliches Problem ist darüber hinaus, dass „nackte“ Kabel nie so exakt gewickelt und parallel verlegt werden können, wie mit Hilfe eines stabilen Rahmens.

Positiv hervorzuheben ist, dass inzwischen auch die „schwimm drüber“-Antennen im Mutterbett des Auer Kotten (Nr. 1 und 10) sehr gute Lesequoten zwischen 70 und 75 % erreichen. Hierin kommt zum Ausdruck, dass diese Antennen seit dem Jahr 2015 durch ein Strickleiterdesign sehr viel stabiler konstruiert und besser verankert sind, als noch in Projekt I.

Die Lesequote der übrigen Antennen lässt sich nicht ermitteln: Sei es aufgrund fehlender Passagen des ständig verlegten bodenorientierten Bypasses am Auer Kotten (Antenne 4 und 6) oder zu seltener Passagen oder weil keine vor- resp. nachgeschalteten Antennen zur Kontrolle herangezogen werden können. Dies betrifft stets die dem Ausstieg eine Fischaufstiegsanlage nahen HDX-Antennen in Glüder (Nr. 25), Buchenhofen (Nr. 42) und Beyenburg (Nr. 52), die unterwasserseitigen Antennen an den Ausleitungswehren des Auer Kotten und des Schaltkotten (Nr. 16 und 34), sowie die HDX-Antenne am Saugschlauch des Kraftwerks Auer Kotten (Nr. 3). Annäherungsweise kann jedoch angenommen werden, dass die Lesequoten ähnlich sind, wie diejenigen gleich konstruierter Antennen, die daraufhin überprüft werden konnten.

5 UMWELT- UND BETRIEBSBEDINGUNGEN

5.1 WASSERTEMPERATUR UND ABFLUSS

Für die Auswertungen wurden Informationen über verschiedene Umweltparameter, wie Wassertemperatur und Pegelstände aus dem Internet abgerufen (Tab. 16, <http://luadb.lids.nrw.de/LUA/hygon/pegel.php?karte=nrw>). Koordinaten sowie die Gewässerstationierung der Wupper wurden dem Fachinformationssystem ELWAS entnommen (www.elwasweb.nrw.de).

Tab. 16: Für die Auswertung der HDX-Daten benötigte Umweltdaten der Wupper

Messstation	Fluss-km	Parameter
Opladen	5,33	Wassertemperatur [°C]
Glüder	24,96	Pegel, Wasserstand [cm]
Buchenhofen	40,24	Pegel, Wasserstand [cm]
Kluserbrücke (Wuppertal)	49,24	Pegel, Wasserstand [cm] Wassertemperatur [°C]

Der Jahresgang des Wasserstandes der Wupper am Pegel Glüder ist in Abb. 33 dargestellt. Danach waren die Monate Januar und Februar 2016 durch Hochwasserereignisse geprägt, die immer wieder zu einer Beschädigung von HDX-Antennen führten. Ende Mai bis Anfang Juni ließen einige Starkregenereignisse die Pegel ansteigen und eine länger anhaltende Abflussspitze trat Ende Juni auf. Im übrigen Jahr 2016 jedoch herrschte in der Wupper zumeist mittleres Niedrigwasser, das nur von einzelnen kurzen Abflussanstiegen auf Mittelwasserführung oder darüber erhöht wurde.

Die Wassertemperatur in der Wupper im Jahr 2016 zwischen mindestens 4 °C und maximal 24 °C (Abb. 34). Die z. B. von JONSSON (1991) als Auslöser für die Aufwanderung von Fischen im Frühjahr als relevant eingeschätzte Temperaturschwelle von 8 °C wurde Mitte März überschritten.

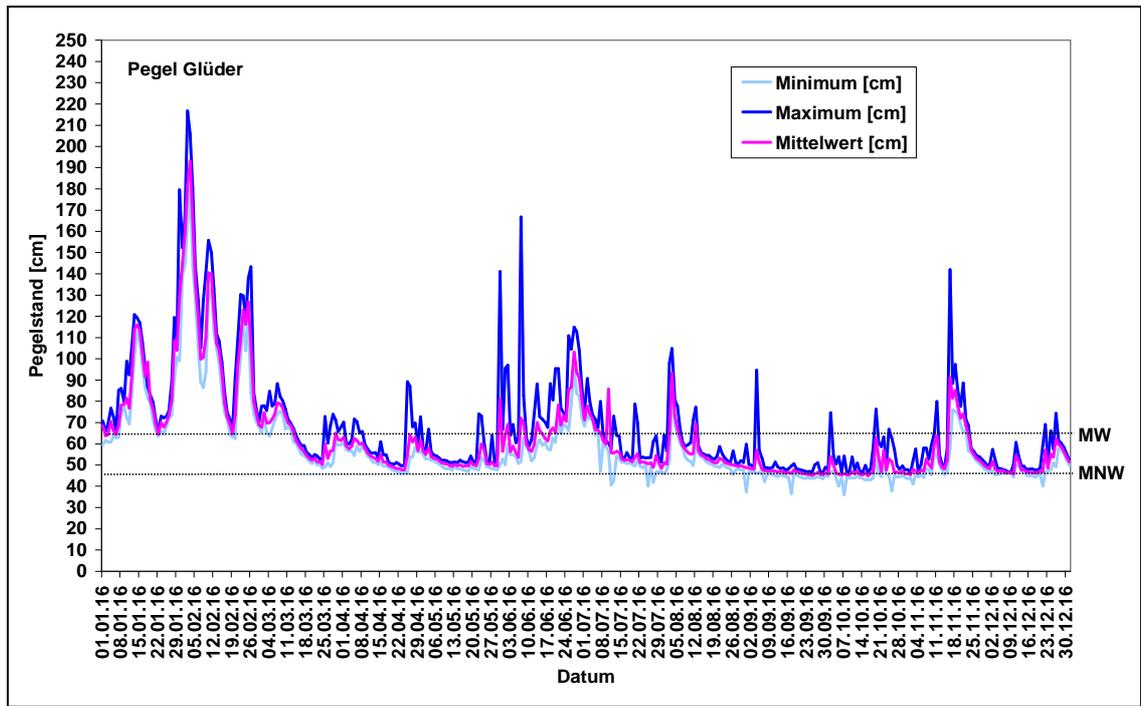


Abb. 33: Ganglinie des Wasserstandes in der Wupper am Pegel Glüder im Jahr 2016 (ungeprüfte Rohdaten)

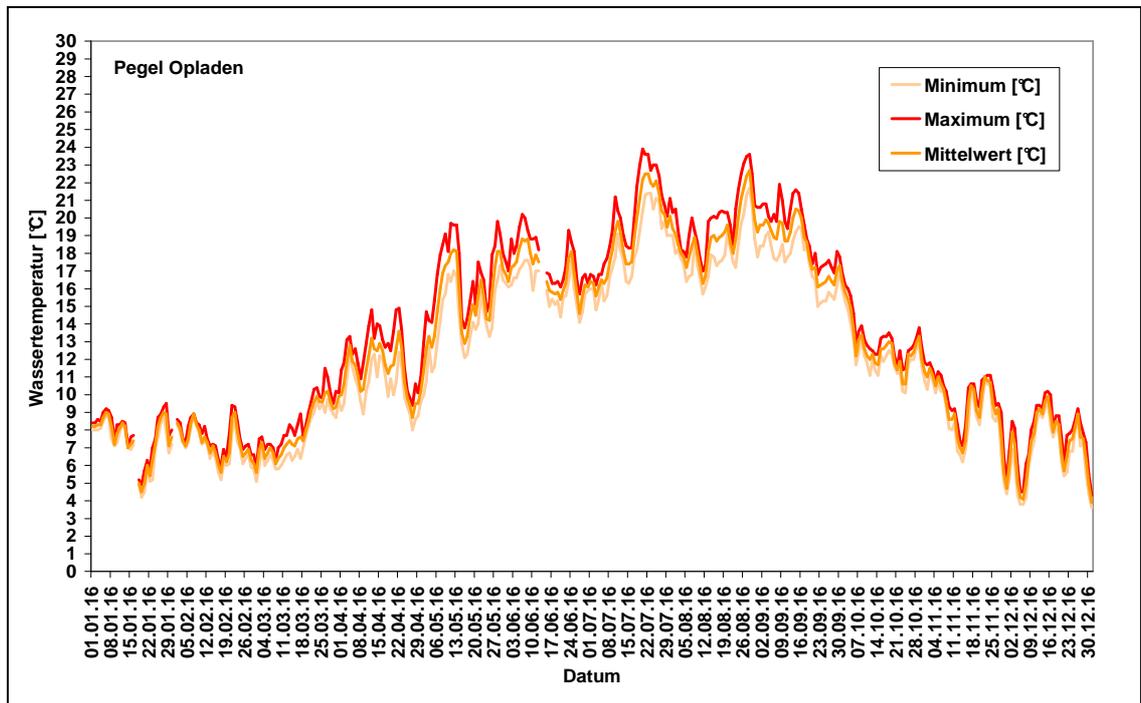


Abb. 34: Ganglinie der Wassertemperatur der Wupper am Pegel Opladen im Jahr 2016 (ungeprüfte Rohdaten)

5.2 BETRIEB VON SCHWALLKLAPPE UND GRUNDSCHÜTZ AM AUER KOTTEN

Durch Auswertung der Betriebsaufzeichnungen des Kraftwerks Auer Kotten wurde ermittelt, wie häufig Spülklappe und Grundschtz in der Zeit vom 13.10. bis zum 30.11.2016 geöffnet wurden (Kap. 3.1). Das Spülschtz wurde an Tagen mit normalen Abflussverhältnissen etwa 24 bis 26 Mal betätigt (Abb. 35). Die Vorgabe, diesen Wanderkorridor in der Abwandersaison der Aale während der Nacht mindestens zwei Mal pro Stunde zu öffnen, wurde somit eingehalten. In Abflusszeiten mit konstant niedrigem Wasserdargebot waren nur selten zusätzliche Spülvorgänge zur Abführung von Treibgut erforderlich. Bei hohen Abflüssen hingegen steigt das Rechengutaukommen stark an, so dass z. T. mehr als 100 Spülvorgänge pro Tag stattfanden.

Die ursprünglich mit der Bezirksregierung vereinbarten täglichen Grundspülungen wurden von Mitte Oktober bis Ende November 2016 nicht durchgeführt. Allerdings wurde das Grundschtz während eines starken Abflussanstiegs am 16. und 17. November 2016 aus offensichtlich betriebstechnischen Gründen betätigt.

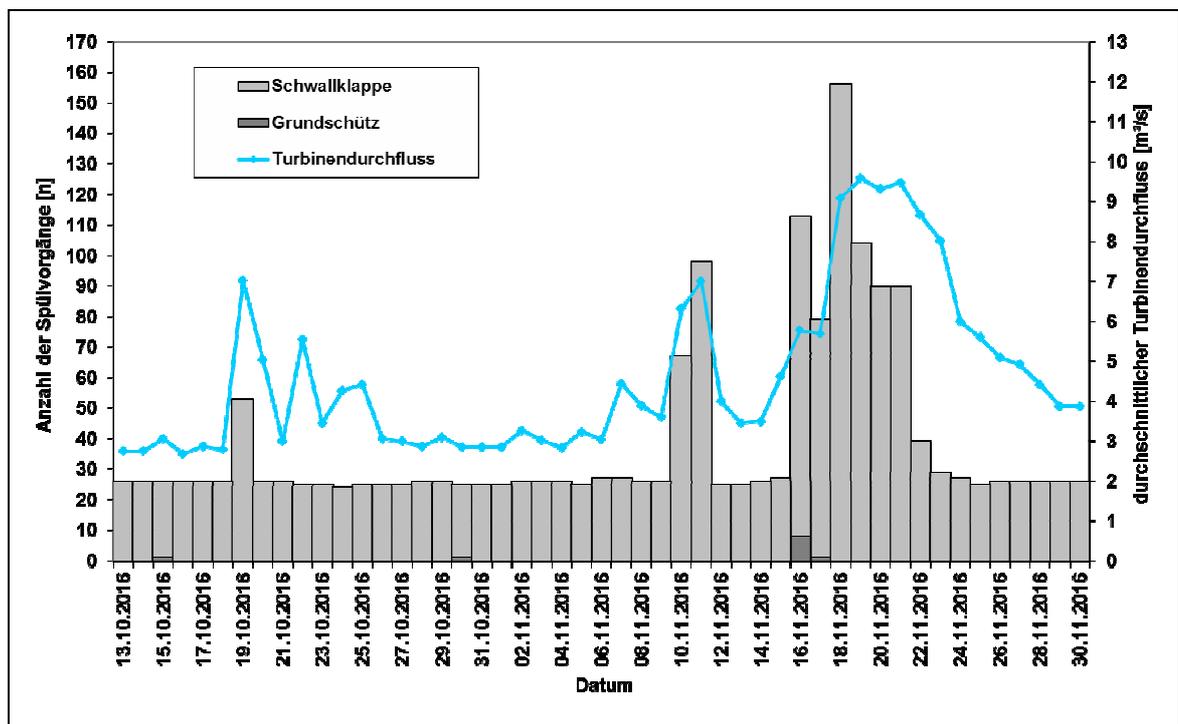


Abb. 35: Betriebsmanagement der Schwallklappe und des Grundschtzes am Leerschuss des Auer Kotten in der Zeit vom 13. 10. bis zum 31. 11. 2016

6 BIOLOGISCHE BEFUNDE

6.1 BESCHAFFUNG UND MARKIERUNG VON PROBANDEN

6.1.1 BLANKAALE

Am 13.10.2016 wurden 145 und am 20.10.2016 weitere 150 Blankaaale mit Totallängen zwischen 50 und 106 cm (Abb. 36) von Mitarbeitern des Fachbereichs Fischereibiologie des LANUV von der Aalschutzinitiative Mosel abgeholt und an die Wupper transportiert. Dort wurden die Fische an der Straßenbrücke Glüder bei Wupper-km 24,8 von Mitarbeitern des IfÖ übernommen, um sie vor Ort mit HDX-Transpondern individuell zu kennzeichnen und unverzüglich in die Wupper zu entlassen (Abb. 37). Der mit dem Auftraggeber vereinbarte Besatzpunkt befand sich etwa 3 km stromaufwärts vom Auer Kotten und damit knapp 500 m unterhalb der WKA Glüder.

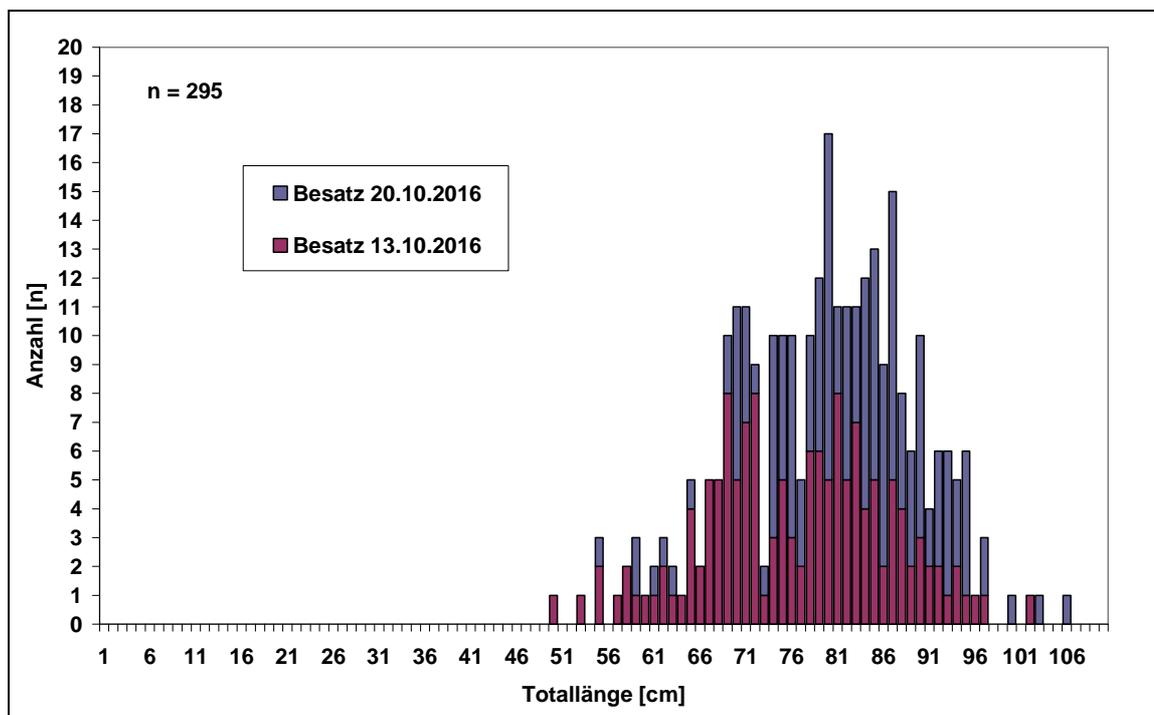


Abb. 36: Längenfrequenz der im Jahr 2016 in Glüder besetzten Blankaaale



Abb. 37: Markierung von Blankaalen am Besatzpunkt in Glüder

6.1.2 WILDFISCHE

Per Elektrofischung in der Wupper gefangene Wildfische mit Totallängen ab 15 cm wurden an Ort und Stelle unter leichter Sedierung mit einem HDX-Transponder gekennzeichnet und danach sofort wieder in den Fluss entlassen (Abb. 38 und 39).



Abb. 38: Elektrofischung
in der Wupper



Abb. 39: Die Markierung erfolgte vor Ort in
einem zweiten Arbeitsboot

Während der Schwerpunkt in Projekt I auf Aufsteigern der anadromen Arten Lachs, Meerforelle und Flussneunauge lag, stehen in Phase II potamodrome Arten im Fokus. Auftragsgemäß waren insgesamt 3.000 Wildfische in der Wupper zu fangen und zu

markieren. Da 1.528 Exemplare bereits im Jahr 2015 markiert worden waren, erfolgte im Jahr 2016 im Rahmen mehrtägiger Befischungskampagnen die Markierung der restlichen 1.472 Wildfische. Dazu wurden Gewässerabschnitte von insgesamt mehr als 31 km Länge im Stadtgebiet von Wuppertal sowie vor allem stromabwärts zwischen Schaltkotten und Leichlingen z. T. mehrmals befischt, zumal sich dort ein Bestandsschwerpunkt der potamodromen Arten Barbe, Nase und Äsche befindet. Tab. 17 listet die Termine aller in den letzten beiden Jahren im Rahmen des Projekts II durchgeführten Befischungen sowie jeweils die Längen der befischten Strecken auf.

Tab. 17: Befischte Strecken in der Wupper in den Jahren 2015 und 2016

Befischungsstrecke	Örtlichkeit	Streckenlänge	Befischungstermine
Beyenburg	Wehrfuß Beyenburg bis Brambecke	2.800 m	14.07.2015
Buchenhofen	Friedenstal bis Kläranlage Kohlfurth	3.400 m	15.07.2015 16.07.2015
Schaltkotten	Müngstener Brücke bis Burg	3.500 m	11.08.2015
Glüder	Brücke Glüder bis Wehr Auer Kotten	2.900 m	12.08.2015
Auer Kotten	Wupperhof bis Leichlingen	10.800 m	13.08.2015 07.10.2015 08.10.2015
Summe 2015		23.400 m	
Wuppertal	Bhf Oberbarmen bis Bundesallee B7	5.100 m	21.07.2016 16.08.2016
Buchenhofen	Ortslage Kohlfurth	300 m	13.09.2016
Schaltkotten	Müngstener Brücke bis Burg	3.500 m	08.06.2016
	Höhe Müngstener Brücke	300 m	13.09.2016
	Höhe Wiesenkotten	300 m	13.09.2016
Glüder	Brücke Glüder bis Wehr Auerkotten	2.900 m	07.06.2016
	Brücke Glüder bis Wehr Auerkotten	2.900 m	18.08.2016
	Höhe Balkhauser Kotten	300 m	14.09.2016
	Höhe Balkhausen	300 m	14.09.2016
Auer Kotten	Wupperhof bis Wehr Wipperkotten	5.100 m	17.05.2016
	Wupperhof bis Wehr Wipperkotten	4.600 m	17.08.2016
	Wehrfuß Wipperkotten	300 m	14.09.2016
	Wehr Wipperkotten bis Leichlingen	5.500 m	18.05.2016
Summe 2016		31.400 m	

Aufgrund der großen Anzahl bereits im Jahr 2015 markierter Bachforellen, wurden von dieser Art im Jahr 2016 nur noch wenige große Einzelexemplare transpondiert. Die genaue Anzahl transpondierter Individuen der einzelnen Arten im Unterwasser der jeweiligen Kraftwerksstandorte ist Tab. 18 zu entnehmen.

Tab. 18: In den Jahren 2015 und 2016 besetzte transpondierte Wildfische

Besatz	Auer Kotten	Glüder	Schaltkotten	Buchenhofen	Wuppertal	Beyenburg
2015						
Aal	1	1	2	1	-	-
Äsche	203	40	53	19	-	2
Bachforelle	48	94	257	293	-	150
Barbe	59	13	11	-	-	-
Döbel	24	5	4	2	-	2
Flussbarsch	12	9	-	-	-	-
Hasel	22	10	-	-	-	-
Hecht	-	3	-	-	-	-
Lachs-Smolts	-	2	5	-	-	3
Meerforelle (cf.)	-	1	3	5	-	-
Nase	127	38	3	-	-	-
Regenbogenf.	1	-	-	-	-	-
Summe	497	216	338	320	0	157
GESAMT 2015	1.528					
2016						
Aal	3	-	1	-	-	-
Äsche	196	61	41	2	233	-
Bachforelle	-	2	3	1	21	-
Bachsaibling	-	-	1	-	-	-
Barbe	120	111	17	-	11	-
Döbel	24	3	3	3	69	-
Flussbarsch	1	1	-	-	2	-
Hasel	15	12	1	1	22	-
Hecht	1	1	-	-	-	-
Meerforelle (cf.)	1	1	-	-	2	-
Nase	191	110	-	-	183	-
Plötze	-	-	-	-	1	-
Summe	552	302	67	7	544	0
GESAMT 2016	1.472					

Deutlich wird hierbei, dass neben einzelnen Aalen, Lachs-Smolts, Meerforellen und großen Bachforellen, bei denen es sich wahrscheinlich um anadrome Wanderer handelte, fast ausschließlich potamodrome Arten markiert wurden.

6.2 ABWANDERUNG

6.2.1 BLANKAAL-ABWANDERUNG AM AUER KOTTEN (BESATZJAHR 2013)

Im Verlauf von Projektphase I wurden von 269 im Herbst 2013 besetzten Blankaalen 207 an HDX-Antennen redetektiert; dies entspricht einer Quote von 77 %. Durch die verzögerte Redetektion weiterer 18 Exemplaren stieg die Quote bis Ende 2015 auf 83,6 % an, bis sie Ende 2016 durch noch einmal 2 neu redetektierte Exemplare aus dieser Besatzcharge 84,4 %^{*1} betrug.

Insgesamt wurden im Jahr 2016 immer noch 19 Aale dieser ersten Besatzcharge an verschiedenen HDX-Standorten im Projektgebiet nachgewiesen, und zwar meist an den Einlauftoren zum Turbinenobergraben des Auer Kotten, während im Bereich des Krafthauses und im Mutterbett nur vereinzelte Exemplare verzeichnet wurden (Abb. 40). Nach wie vor zeigten diese Tiere nicht die für Blankaale angeblich typische, stringent nach stromab gerichtete Orientierung: Eine Abwanderung ins Unterwasser wurde im Verlauf des Sommers 2016 nur für 4 Aale nachgewiesen. Davon haben 2 den oberflächennahen Bypass als Wanderkorridor genutzt sowie 1 Aal den Schlitzpass und 1 anderer Aal den Leerschuss. Eine aktualisierte Gesamtübersicht der von Aalen der Besatzcharge 2013 seit Projektbeginn vor über drei Jahren genutzten Abwandermöglichkeiten am Auer Kotten gibt Tab. 19.

Darüber hinaus wurden einige der 2013 besetzten Aale im Jahr 2016 auch an stromauf gelegenen HDX-Standorten registriert. Eine lückenlose zeitlich/räumliche Rekonstruktion ihres Wanderverhaltens ist in den meisten Fällen leider nicht möglich, da die dortigen Antennen erst etwa anderthalb Jahre nach dem Besatz der Aale in Betrieb gegangen sind. 2 Aale wurden im Zeitraum von Juni bis Oktober 2016 mehrfach am Turbinenauslauf des Wasserkraftwerks Glüder registriert und 3 Exemplare zwischen August und Oktober 2016 in der Fischaufstiegsanlage am Ausleitungwehr Glüder. 1 weiterer Aal wurde am 11.11.2016 im Einstieg des Umgehungsgerinnes in Buchenhofen redetektiert. Dies ist die größte nachgewiesene Distanz, die ein transpondierter Aal bislang stromaufwärts in der Wupper zurückgelegt hat.

*1 Über die eigentlichen Projektziele hinausgehender Erkenntnisgewinn

Zur Abwanderndynamik von Blankaalen aus mehrfach gestauten Gewässern

Die zahlreichen Nachweise von Aalen, die bereits drei Jahre zuvor als mutmaßliche Blankaale markiert und in der Wupper besetzt worden waren belegt, dass sich deren meerwärts gerichtete Abwanderung beträchtlich verzögern kann. Dies bestätigen Befunde aus anderen Gewässern, wie der Weser: Dort wurden Aale, die phänotypisch eindeutig als Blankaale anzusprechen waren, auf ihrer Abwanderung mit einem Schokker gefangen, durch Farbinjektion markiert und am Fangort wieder in den Fluss entlassen. Solcherart markierten Aale wurden z. T. noch bis zu 5 Jahre danach in der Weser wieder gefangen (SCHWEVERS et al. 2011). Auch Aale, die zur Verwendung im Frühwarnsystem MIGROMAT® mit Transpondern individuell markiert wurden, lassen sich z. T. noch 2 bis 3 Jahre nach ihrer Entlassung im jeweiligen Fluss nachweisen, z. T. sogar noch in derselben Stauhaltung (THALMANN 2015). Auf solche Wiederfänge von markierten Aalen gestützt verdichten sich die Hinweise, dass insbesondere aus mehrfach gestauten Flusssystemen abwandernde Aale keinesfalls in einem Zug bis ins Meer abwandern, sondern dass die Fische diese Distanz ggf. über mehrere Jahre hinweg etappenweise zurücklegen.

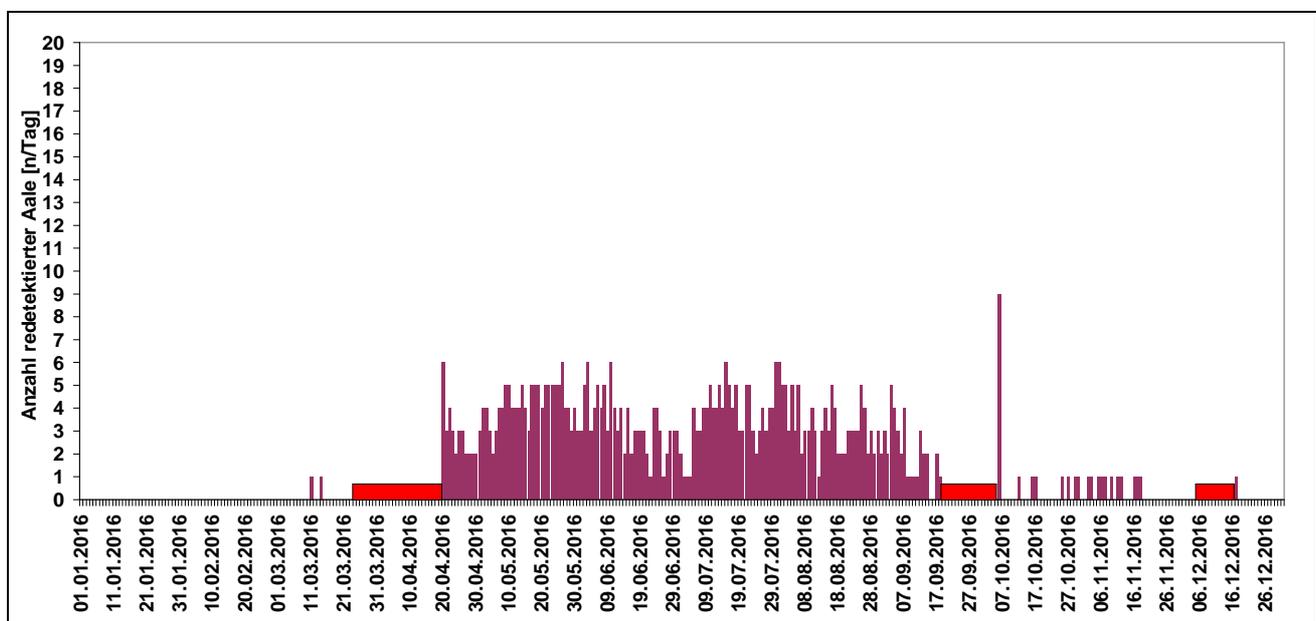


Abb. 40: Redetektionen von Aalen der Besatzcharge 2013 am Auer Kotten im Jahr 2016, (rote Balken = keine zeitgenaue Aufzeichnung)

Tab. 19: Aufteilung der abgewanderten Aale der Besatzcharge 2013 auf die am Auer Kotten vorhandenen Wanderkorridore (von Beginn des Projekts am 31.10.2013 bis zum Stichtag des vorliegenden zweiten Zwischenberichts in Phase II am 31.12.2016)

Wanderkorridor	Aal (Besatz 2013)	
	Anzahl [n]	Quote [%]
Wanderkorridor unklar	23	12,2
Wehr	5	2,7
Raugerinne	8	4,3
Leerschuss	59	31,4
bodennaher Bypass	1	0,5
oberflächennaher Bypass	15	8,0
Smoltbypass	5	2,7
Schlitzpass	72	38,3
Summe	188	100

6.2.2 BLANKAAL-ABWANDERUNG AM AUER KOTTEN (BESATZJAHR 2016)

Drei Jahre nach dem ersten Aalbesatz im Herbst 2013 wurden im Oktober 2016 erneut transpondierte Blankaale am Besatzpunkt Glüder entlassen. Neben einer Validierung der bislang vorliegenden Befunde sollte hierdurch vor allem überprüft werden, ob das regelmäßige Öffnen der Schwallklappe am Leerschuss des Auer Kotten geeignet ist, um die Abwanderbedingungen für Aale zu verbessern. Von den im Abstand von einer Woche an zwei Terminen besetzten 295 Aalen wurden bis Jahresende 2016 insgesamt 63,4 % von den HDX-Antennen redetektiert (Tab. 20); dies entspricht in etwa der Redetektionsquote des Besatzjahres 2013 nach einer vergleichbaren Zeit.

Tab. 20: Redetektionsquote der im Oktober 2016 besetzten Aale bis zum 31.12.2016

	Besatztermin 13.10.2016	Besatztermin 20.10.2016	Summe
Besatz [n]	145	150	295
Redetektion [n]	86	101	187
Redetektionsquote	59,3 %	67,3 %	63,4 %

Unmittelbar nach ihrer Freilassung verteilen sich die Aale sowohl stromab-, als auch stromaufwärts in der Wupper^{*2}. Entsprechend entfielen 57,5 % der Erstdetektion dieser Fische auf den stromab des Besatzpunktes gelegenen HDX-Standort Auer Kotten und 42,5 % auf den stromauf gelegenen Turbinenauslauf der Wasserkraftanlage Glüder.

^{*2} Über die eigentlichen Projektziele hinausgehender Erkenntnisgewinn:

Besatzflucht

Auf der Grundlage von Beobachtungen an Fischen, die unmittelbar vor ihrem Besatz markiert wurden, verdichtet sich die Erkenntnis, dass die Tiere nach ihrer Entlassung vom Besatzpunkt aus über eine Distanz von mehreren Kilometern in alle Richtungen flüchten (Abb. 41). Es ist bisher nicht bekannt, ob auch nicht markierte Besatzfische ein solches Verhalten an den Tag legen oder dieses Verhalten Ausdruck der Art und Weise des Umgangs mit den Fischen vor und während der Markierung ist. Ein ähnliches Verhalten registrieren auch die Aktivitätsaufzeichnungen von mit PIT-Tags markierten Aalen, mit deren Hilfe das Frühwarnsystem MIGROMAT[®] arbeitet: Auch diese transpondierende Aale zeigen sich zwei bis drei Wochen nach dem Besatz in den Hälterbecken hyperaktiv und versuchen energisch ihrer Gefangenschaft zu entfliehen (THALMANN 2015). Vor diesem Hintergrund ist es erforderlich, das vom IfÖ als „Besatzflucht“ erkannte, über mehrere Tage bis Wochen dauernde, ungerichtete Fluchtbestreben von Fischen resp. Aalen bei der Interpretation von auf Fang-Markierung-Wiederauffang basierenden Projekten zu berücksichtigen.

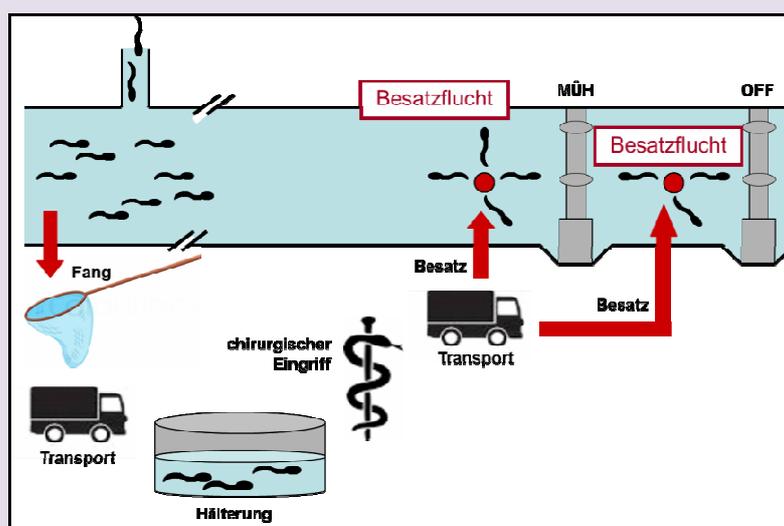


Abb. 41: Besatzflucht von Aalen nach der Markierung (aus SCHWEVERS & ADAM 2016)

Bisher wanderte knapp die Hälfte dieser stromaufwärts geschwommenen Exemplare anschließend zumindest so weit ab, dass sie am Auer Kotten nachgewiesen wurden. Die übrigen Aale hielten sich zum Teil weiterhin im Bereich des Kraftwerks Glüder auf, wo sie hin und wieder von den HDX-Antennen im Turbinenauslauf registriert wurden. Ein Aufstieg über das Mutterbett bis zur Fischaufstiegsanlage am Ausleitungswehr Glüder oder gar weiter bis ins Oberwasser wurde bisher noch nicht dokumentiert.

In Abb. 42 ist die Anzahl redetektiierter Aale pro Tag an den Standorten Auer Kotten und Glüder in Abhängigkeit von der Wassertemperatur dargestellt. In den ersten beiden Tagen nach dem Entlassen der Fische wurden die meisten Redetektionen verzeichnet, was als Ausdruck der Besatzflucht zu interpretieren ist. Im weiteren Verlauf des Untersuchungszeitraumes wurde die Aktivität der Aale dann primär von der Wassertemperatur beeinflusst: Je niedriger der Messwert, desto weniger Redetektionen wurden verzeichnet, während sich mit steigender Wassertemperatur die Zahl registrierter Aale erhöhte.

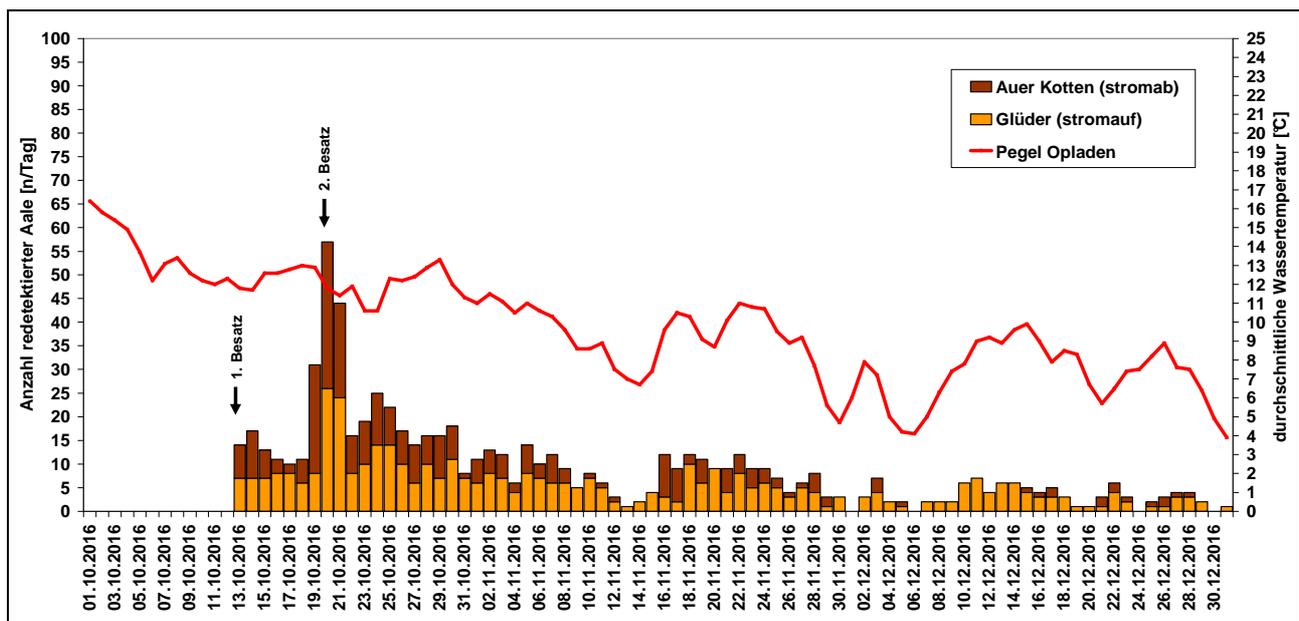


Abb. 42: Redetektionen pro Tag an den HDX-Antennen am Kraftwerk Glüder stromauf vom Besatzpunkt sowie stromab davon am Auer Kotten in Abhängigkeit von der Wassertemperatur

Die in Abb. 42 dokumentierte, stark erhöhte Bewegungsaktivität der Aale im Rahmen der Besatzflucht hatte nicht zwangsläufig stromabwärtige Passagen von Wasserkraftstandorten zur Folge. Dies wird am Beispiel der Besatzcharge vom

13.12.2016 deutlich, von der in den Folgetagen nur einzelne Exemplare den Auer Kotten passiert haben. Ganz anders hingegen stellte sich die Situation am 20. und 21.10.2016 dar, da binnen anderthalb Tagen nicht weniger als 20 Aale der zweiten Besatzcharge über die verschiedenen Korridore am Auer Kotten abwanderten (Abb. 43).

Allerdings ist die Besatzflucht nicht das einzige Phänomen, mit dem das Abwanderverhalten von Aalen im 4. Quartal 2016 erklärt werden kann, denn auch in größerem zeitlichen Abstand nach dem Besatz wurden stromabwärts gerichtete Passagen von Aalen registriert. Diese konzentrierten sich vor allem auf den Oktober und November, während für den Dezember 2016 nur noch zwei Abwanderereignisse dokumentiert sind. Insgesamt ist für die Zeit bis zum 31.12.2016 die Abwanderung von 95 Aalen dokumentiert.

Um zu überprüfen, welche Umweltparameter ggf. als Auslöser in Frage kommen, ist in Abb. 44 die zeitliche Abfolge der Abwanderereignisse vor dem Hintergrund der Ganglinien von Wassertemperatur und Abfluss dargestellt. Besatzflüchtlinge, also Aale, die den Auer Kotten am Tag des Besatzes oder am Folgetag stromabwärts passierten, sind der besseren Übersichtlichkeit halber in Abb. 44 nicht enthalten. Es sticht hervor, dass die Abwanderereignisse am 19. und 24.10. sowie zwischen dem 16. bis 19.11.2016 mit einem deutlichen Anstieg des Abflusses zusammenfallen. Weniger stark war der Abflussanstieg während der Abwanderereignisse um den 24.10. und den 07.11.2016, während am 29. und 30.10.2016 mehrere abwandernde Exemplare bei konstantem bzw. sogar leicht zurückgehendem Abfluss registriert wurden. Insofern lassen sich steigende Abflüsse als wichtiger Auslöser der Abwanderung identifizieren. Allerdings löst nicht jede Erhöhung des Abflusses auch zwangsläufig ein Abwanderereignis aus und es kommt durchaus vor, dass Aale auch bei konstanten oder rückläufigen Abflüssen Wasserkraftstandorte stromabwärts passieren.

Insofern ist begründet davon auszugehen, dass auch andere Umweltfaktoren eine Rolle als Auslöser spielen. Für die Wassertemperatur lässt sich anhand der Daten vom Auer Kotten aus dem 4. Quartal 2016 zweifelsfrei ein Einfluss auf die Bewegungsaktivität der Aale nachweisen (Abb. 42). Eine Funktion als Auslöser eines Abwanderereignisses scheint die Wassertemperatur jedoch nicht zu haben, da abwandernde Exemplare sowohl bei steigenden, wie auch bei fallenden und gleichbleibenden Wassertemperaturen registriert wurden (Abb. 44).

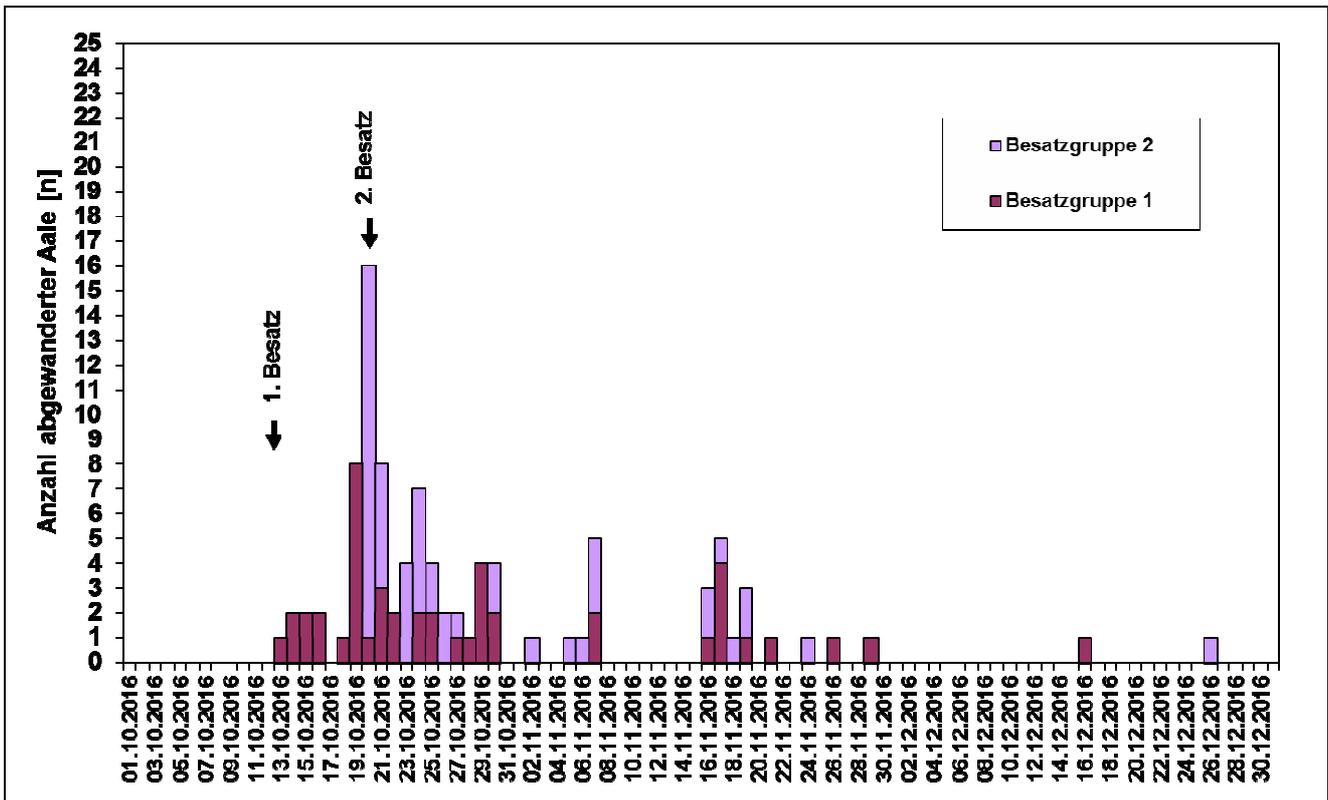


Abb. 43: Zeitlicher Verlauf der Aalabwanderung am Auer Kotten im Herbst 2016, differenziert nach Besatzchargen

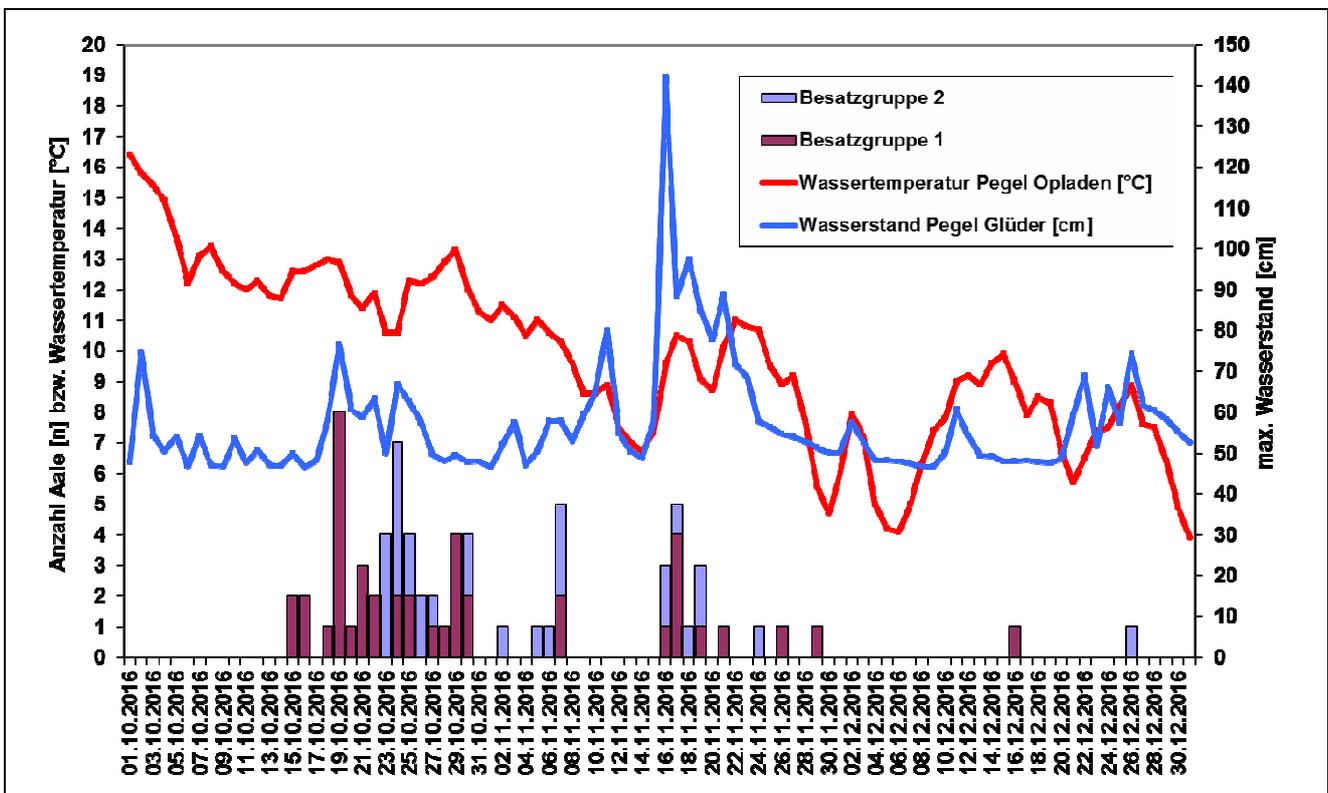


Abb. 44: Zeitlicher Verlauf der Aalabwanderung am Auer Kotten (bereinigt um Besatzflüchtlinge), vor dem Hintergrund der Ganglinien von Wassertemperatur und Abfluss

^{*3} Über die eigentlichen Projektziele hinausgehender Erkenntnisgewinn:

Abfluss und Temperatur als Trigger für die Abwanderung

Dass der Abfluss ein wesentlicher Auslöser der Blankaalabwanderung ist, wird in vielen Publikationen berichtet (u. a. DEELDER 1954, TESCH 1977, TESCH 1983, VØLLESTAD et al. 1986, DURIF 2003, DURIF & ELIE 2008, ACOU 2011). Statistische Analysen zeigen allerdings, dass nicht die absolute Höhe des Abflusses von Bedeutung ist, sondern dass es stets ein Abflussanstieg egal von welchem Grundniveau ist, der ein Abwanderereignis bei Aalen auslöst (ADAM et al. 2011). Dies wird auch durch die vorliegenden Daten zur Aalabwanderung in der Wupper bestätigt: Während die Wassertemperatur sowie andere Umweltparameter allenfalls von nachrangiger Bedeutung sind, beeinflusst ein Abflussanstieg das Abwandergeschehen der Aale nachweislich.

Unabhängig vom zeitlichen Verlauf und etwaigen Auslösern für die Abwanderung steht im vorliegenden Projekt die Frage im Fokus, welche Abwanderkorridore von Aalen genutzt werden. Dies ist, wiederum im zeitlichen Ablauf des 4. Quartals 2016, in Abb. 45 dargestellt, die zugehörigen Daten enthält Tab. 21. Während sich für 17 % der Aale kein eindeutiger Abwanderweg identifizieren lässt, erfolgten 13 % der dokumentierten Passagen über das Ausleitungswehr bzw. den dortigen Raugerinne-Beckenpass. Dies war insbesondere bei Abflüssen über Mittelwasser der Fall. 70 % und damit mehr als $\frac{2}{3}$ aller Aale schwammen durch die Einlauftore in den Turbinenobergraben zum Krafthaus des Auer Kotten und suchten dort nach Abstiegsmöglichkeiten. Als präferierte Abwanderkorridore erwiesen sich wie bereits in 2013 (ENGLER & ADAM 2014) der Schlitzpass sowie das Spülschütz am Leerschuss. Letzterer avancierte 2016 zu dem meistfrequentierten Abwanderkorridor des Auer Kotten. Insofern erzielte die häufigere Öffnung des Spülschützes durchaus einen positiven, wenn auch nur begrenzten Effekt. Der oberflächennahe Bypass spielte als Wanderkorridor nur bis Ende Oktober 2016 eine gewisse Rolle. Danach war dessen Öffnung mit Treibgut und Laub soweit verlegt, so dass Fischen eine Passage verwehrt war (Abb. 47).

Wie bereits in der vorangegangenen Projektphase I wurde der oberflächennahe Smoltbypass nur von einzelnen Aalen genutzt. Der bodennahe Bypass mit den Antennen 4 und 6 stand und steht derzeit nicht für eine Abwanderung zur Verfügung, da er trotz episodischer Grundspülungen durch Anheben des Grundschützes seit 2014 nahezu dauerhaft vollständig verlegt ist.

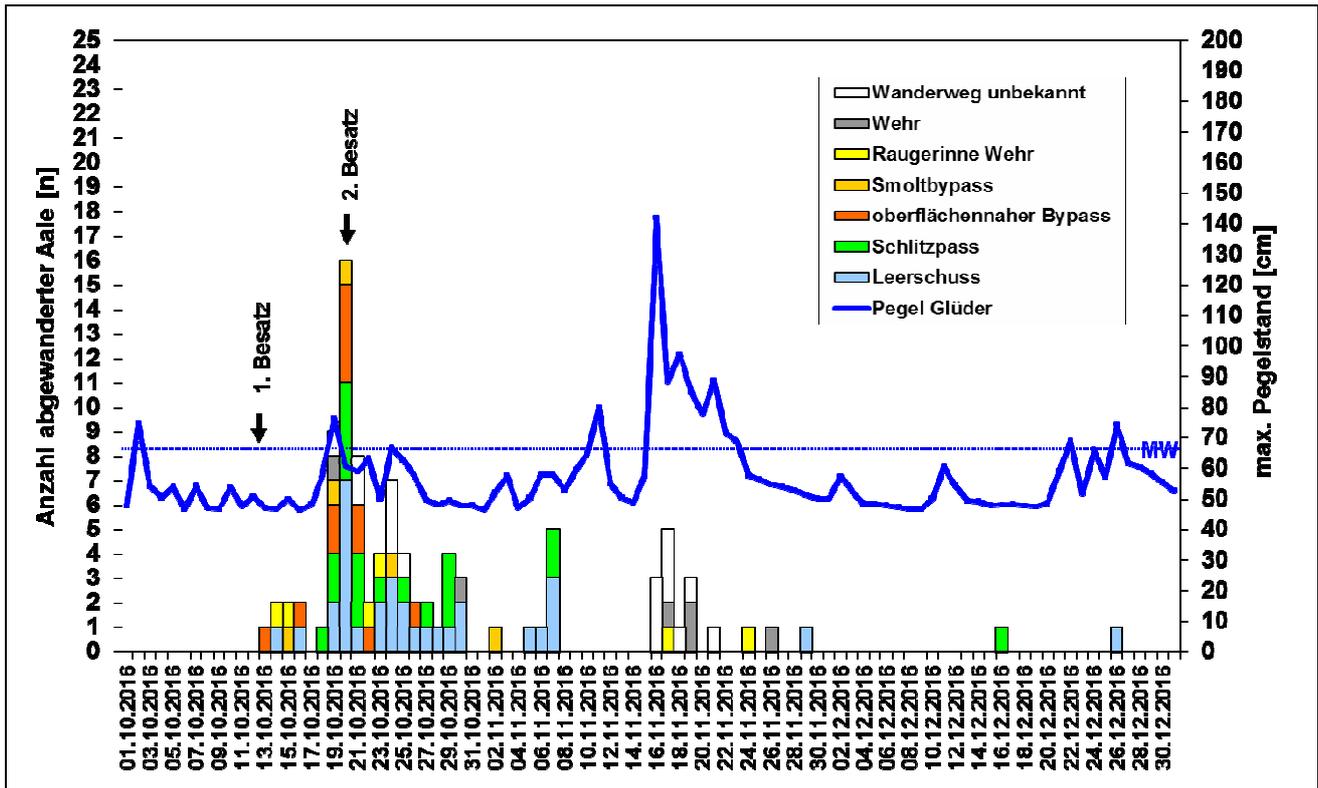


Abb. 45: Abwanderung der im Oktober 2016 besetzten Aale über die verschiedenen Korridore am Auer Kotten vor dem Hintergrund der Abflussganglinie

Tab. 21: Vergleich der präferierten Abwanderkorridore am Auer Kotten von den in den Jahren 2013 und 2016 besetzten Aalen

Wanderkorridor	Besatz 2013		Besatz 2016	
	Anzahl [n]	Quote [%]	Anzahl [n]	Quote [%]
Wanderkorridor unklar	23	12,2	16	16,8
Wehr	5	2,7	6	6,3
Raugerinne	8	4,3	6	6,3
Leerschuss	59	31,4	31	32,6
bodennaher Bypass	1	0,5	0	0
oberflächennaher Bypass	15	8,0	12	12,6
Smoltbypass	5	2,7	5	5,3
Schlitzpass	72	38,3	19	20,0
Summe	188	100	95	100

Abb. 46:

Bei Abflüssen bis Mittelwasser wird das Ausleitungswehr des Auer Kotten nur wenige Zentimeter überströmt und ist dann als Wanderkorridor für Aale nahezu bedeutungslos



Abb. 47: Verklausung der Öffnung des oberflächennahen Bypasses im November 2016 vor (linkes Bild) und hinter der Öffnung (rechtes Bild)

Bedauerlicher Weise wanderten diverse Aale ausgerechnet zwischen dem 16. und 21.11.2016 ab, als die Datenaufzeichnung am Krafthaus Auer Kotten gestört war. Allerdings ist davon auszugehen, dass auch diese Aale primär den Schlitzpass und den Leerschuss genutzt haben, da der oberflächen- und der sohlennahe Bypass in dieser Zeit unpassierbar waren und der Smoltbypass für Aale wenig attraktiv ist.

6.2.3 ABWANDERUNG VON WILDFISCHEN AM AUER KOTTEN

Von den markierten Wildfischen wurden bislang nur wenige Tiere bei der stromabwärtigen Passage des Auer Kotten dokumentiert. Deshalb wurden in die nachfolgende Auswertung auch die in Projektphase I registrierten Passagen einbezogen.

Seit Beginn des Projekts im Jahr 2013 wurde bisher die Abwanderung von 39 Wildfischen aus der Wupper über den Wasserkraftstandort Auer Kotten registriert (Tab. 22). Davon ist der Abwanderweg von 11 Exemplaren nicht eindeutig nachvollziehbar. Von den übrigen Fischen nahmen 2 den Weg über das Ausleitungswehr, alle anderen schwammen in den Turbinenobergraben ein. Dort nutzten 20 Exemplare aus 8 Arten das episodisch geöffnete Spülschütz, während die übrigen 8 Individuen über den Schlitzpass ins Unterwasser gelangten (Tab. 23). Erwähnenswert ist, dass die oberwasserseitige Anrampung vor dem Einlauf in den Schlitzpass offenbar die Auffindbarkeit dieses Wanderkorridors für bodenorientierte Barben erleichtert, während der Abwanderkorridor über das senkrecht aufragende Spülschütz, das zudem nur episodisch überströmt wird, von dieser Art offensichtlich nicht aufgefunden bzw. nicht erreicht wird (Abb. 48). In keinem Falle wurde bisher eine Abwanderung von Wildfischen über einen der eigens hierzu installierten Bypässe registriert.

Bemerkenswert ist schließlich auch, dass sich alle stromabwärtigen Passagen von Wildfischen ausnahmslos zwischen 17 Uhr nachmittags und 9 Uhr morgens während der Dämmerung bzw. Dunkelheit ereigneten.



Abb. 48: Turbineneinlauf des Auer Kotten mit 12 mm-Rechen (gelb) sowie a) angeramp-tem Einlauf in den Schlitzpass und b) senkrecht aufragendem Spülschütz

Tab. 22: Aufteilung der abgewanderten Wildfische auf die einzelnen Wanderkorridore am Auer Kotten (von Beginn des Projekts am 31.10.2013 an bis zum 31.12.2016)

Wanderkorridor	Wildfische	
	Anzahl [n]	Quote [%]
Wanderkorridor unklar	11	28,2
Wehr	2	5,1
Raugerinne	0	0
Leerschuss	18	46,1
bodennaher Bypass	verlegt	0
oberflächennaher Bypass	0	0
Smoltbypass	0	0
Schlitzpass	8	20,5
Summe	39	100

Tab. 23: Art und Anzahl über den Auer Kotten abgewanderter ana- und potamodromer Fische (von Beginn des Projekts am 31.10.2013 bis zum 31.12.2016; die Totallängen beziehen sich auf den Tag der Markierung)

Wanderkorridor	Art	Anzahl	Totallänge
unklar		11	
Wehr	Äsche	1	30,5 cm
	Barbe	1	56,0 cm
Leerschuss	Lachs	1	68,5 cm
	Meerforelle	2	49,0 cm - 53,0 cm
	Bachforelle	7	21,0 cm - 43,5 cm
	Äsche	2	35,0 cm - 39,0 cm
	Hasel	2	15,0 cm - 23,0 cm
	Nase	2	46,0 cm - 51,0 cm
	Barsch	1	20,0 cm
	Hecht	1	96,0 cm
Schlitzpass	Bachforelle	3	21,0 cm - 26,5 cm
	Barbe	5	16,5 cm - 60,0 cm

6.3 AUFWANDERUNG VON WILDFISCHEN

6.3.1 BESATZ UND REDETEKTION

In Projektphase II, also in den Jahren 2015 und 2016 wurden insgesamt 3.000 in der Wupper elektrisch gefangene Wildfische transpondiert (Tab. 24). Hierbei handelte es sich, abgesehen von einzelnen Aalen, Meerforellen und Lachs-Smolts fast ausschließlich, d. h. zu über 99 % um Vertreter der potamodromen Gilde. Die Aufteilung auf die einzelnen Arten ist in Abb. 49 dargestellt.

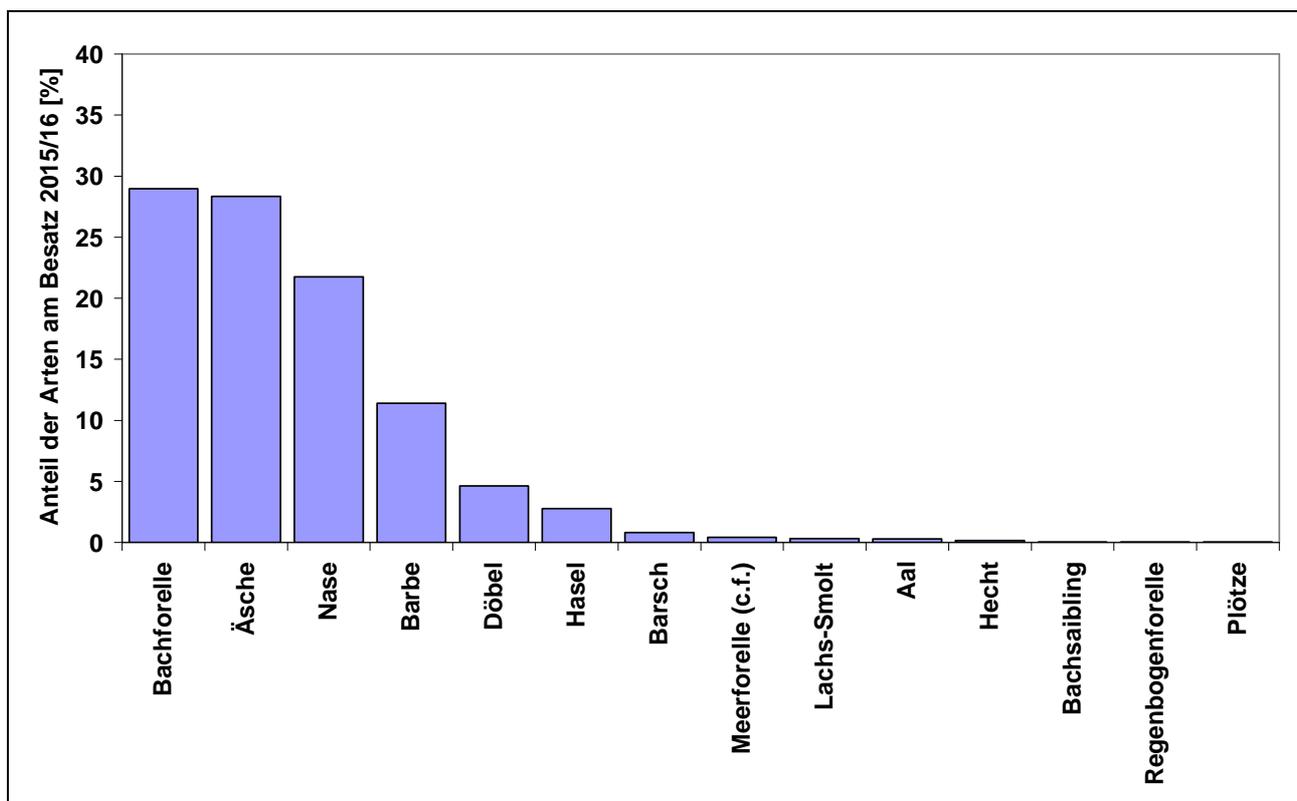


Abb. 49: Aufteilung der in Projektphase II markierten Wildfische auf die einzelnen Arten

Um das Aufwanderverhalten dieser Exemplare und die Auffindbarkeit sowie Passierbarkeit der Fischaufstiegsanlagen zu untersuchen, wurden die markierten Exemplare grundsätzlich stromabwärts der verschiedenen Wehrstandorte entlassen. Lediglich im Stadtgebiet von Wuppertal gekennzeichnete Fische müssen stromaufwärts schwimmend weitere Wanderhindernisse überwinden, bevor sie den Beyenburger Stausee mit seiner mit HDX-Antennen ausgestatteten Fischaufstiegsanlage erreichen.

Insgesamt wurden in Projektphase II an sämtlichen Antennen bislang 12.836 Leseereignisse verzeichnet, die sich den ID-Codes von 367 verschiedenen Individuen zuordnen lassen. Die Redetektionsquote, also der Anteil der mindestens einmal an einer HDX-Antenne registrierten Individuen, beträgt damit bis zum Jahresende 2016 insgesamt 12,2 % (Tab. 24).

Zusätzlich zur automatischen Redetektionen der stationären HDX-Antennen wurden im Rahmen der diversen Markierungskampagnen auch mit Handlesegeräten transpondierte Fische redetektiert, die nach ihrer Kennzeichnung mehr oder weniger dicht am Besatzort verblieben sind. Außerdem wurden von Herrn Wuttke vereinzelt ID-Codes adulter Meerforellen gemeldet, die er und seine Helfer im Rahmen der alljährlich stattfindenden Elektrobefischungen zur Gewinnung von Geschlechtsprodukten für das Wanderfischprogramm Nordrhein-Westfalen nachgewiesen haben (MKULNV 2016). Schließlich wurde dem IfÖ der Transponder einer am 17.09.2016 geangelten Barbe von dem Angler zugeschickt, wofür ihm die ausgelobte Prämie von 20 € gezahlt wurde. Rechnet man diese Nachweise hinzu, steigt die Gesamtedetektionsquote um weitere 50 Individuen auf 13,9 %.

Tab. 24: Redetektionsquoten transpondierter Wildfische der Phase II an den HDX-Anlagen, differenziert nach Besatzstrecken und Besatzjahren (bis zum Stichtag 31.12.2016)

Besatzort		Anzahl Besatz [n]	Anzahl Redetektionen [n]	Redetektions-Quote
Beyenburger Stausee	2015	157	27	17,2 %
Buchenhofen	2015	320	28	8,8 %
Schaltkotten	2015	338	34	10,1 %
Glüder	2015	216	64	29,6 %
Auer Kotten	2015	497	87	17,5 %
Summe	2015	1.528	240	15,7 %
Wuppertal	2016	544	0	0 %
Buchenhofen	2016	7	0	0 %
Schaltkotten	2016	67	7	10,4 %
Glüder	2016	302	50	16,6 %
Auer Kotten	2016	552	70	12,7 %
Summe	2016	1.472	127	8,6 %
GESAMT		3.000	367	12,2 %

Einen Eindruck von der Bewegungsaktivität der markierten Fische gibt der sogenannte „Verkehr“. Dies ist die Anzahl der an einem Standort pro Tag registrierten Individuen. Hierzu werden die Leseereignisse sämtlicher Antennen eines Standortes tageweise zusammengefasst und um Mehrfachlesungen bereinigt. Insgesamt ergibt sich hierbei für sämtliche Standorte in den Jahren 2015 und 2016 eine Summe von 1.516 Verkehrsbewegungen. Diese sind in Abb. 50 nach Arten differenziert im Jahresverlauf dargestellt. Es ist zunächst festzustellen, dass in der Wupper über das gesamte Jahr Bewegungsaktivitäten von Fischen zu verzeichnen ist. Ein besonders dichter Verkehr herrschte in den Jahren 2015/2016 jeweils im zeitigen Frühjahr (März) sowie fast durchgehend von Ende Mai bis Mitte November.

Allerdings zeigten sich im Jahresverlauf artspezifisch unterschiedliche Aktivitätsmuster. So herrscht der dichteste Verkehr von Nasen beispielsweise im zeitigen Frühjahr, für die Barbe ist vor allem während des Sommers eine hohe Bewegungsaktivität zu verzeichnen und für den Hasel im Herbst. Auf das Winterhalbjahr konzentrierte sich der Verkehr von Äschen und Bachforellen, während Hechte sporadisch über das gesamte Jahr in Erscheinung traten.

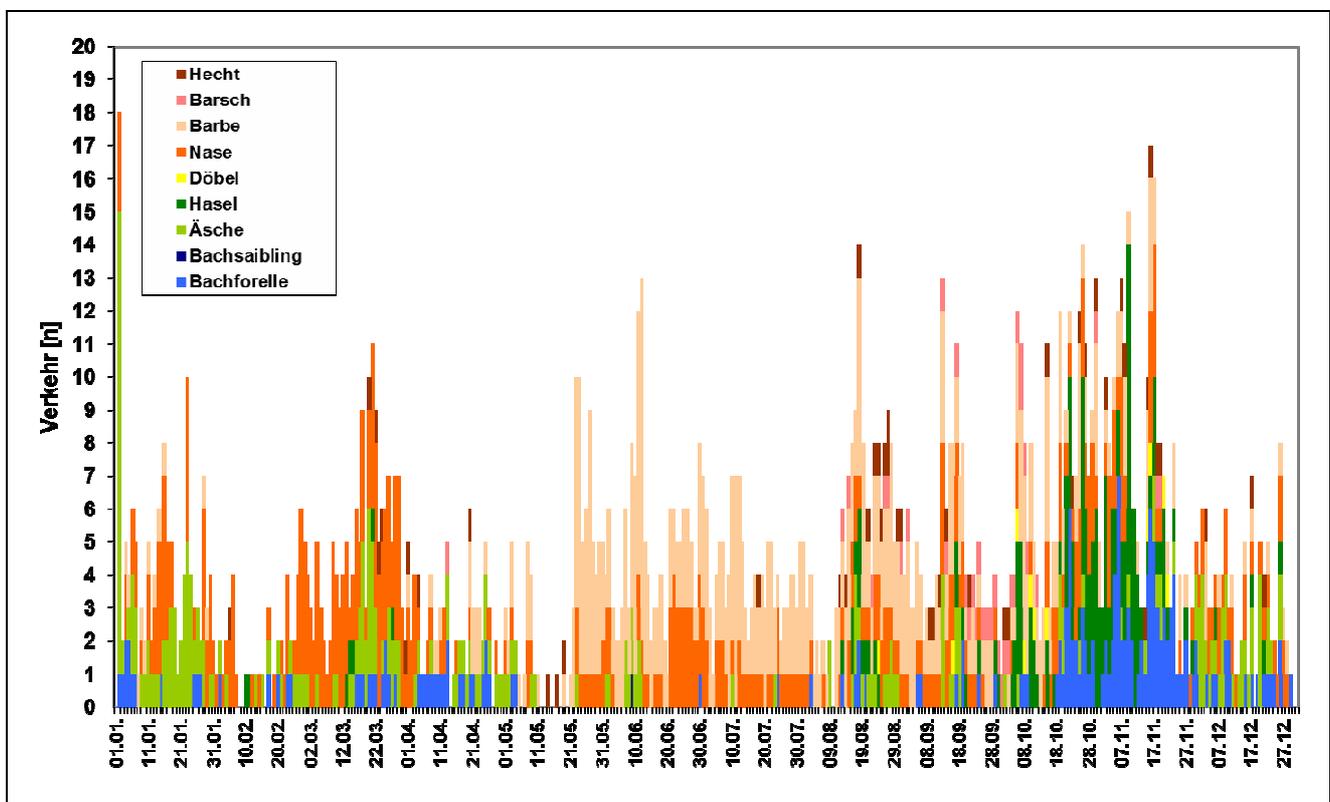


Abb. 50: Im Verlauf der Jahre 2015 und 2016 dokumentierter Verkehr von Wildfischen (redetektierte Individuen pro Standort und Tag, kumuliert für 2015 und 2016)

6.3.2 JAHRESDYNAMIK DES AUFSTIEGSGESCHEHENS

Während die markierten Fische fast ganzjährig eine hohe Bewegungsaktivität zeigten und einen permanenten „Verkehr“ verursachten (Kap. 6.3.1, Abb. 50), lässt das tatsächliche Aufstiegs geschehen über die die Fischaufstiegsanlagen eine ausgeprägte Jahresdynamik erkennen. Im Verlauf der Jahre 2015 und 2016 wurden von den HDX-Antennen insgesamt 154 Passagen von Fischen über die diversen Fischaufstiegsanlagen registriert. Die höchste Aufstiegsaktivität entfiel dabei auf die Herbstmonate Oktober und November. Auch im Frühjahr, in den Monaten März bis Juni, wurden relativ viele Passagen detektiert. Demgegenüber herrschte im Winter, insbesondere in den Monaten Januar und Februar bislang eine minimale Aufstiegsaktivität; ebenso im Hochsommer.

Dieses Muster kommt durch die Überlagerung der artspezifisch z. T. sehr unterschiedlichen Aufstiegsdynamik zustande. So entfällt der Hauptaufstieg der Bachforellen auf die Monate Oktober und November, derjenige von Nase und Äsche auf den März und die Barben zeigen zwei Aufstiegspeaks im Mai/Juni sowie im Oktober/November.

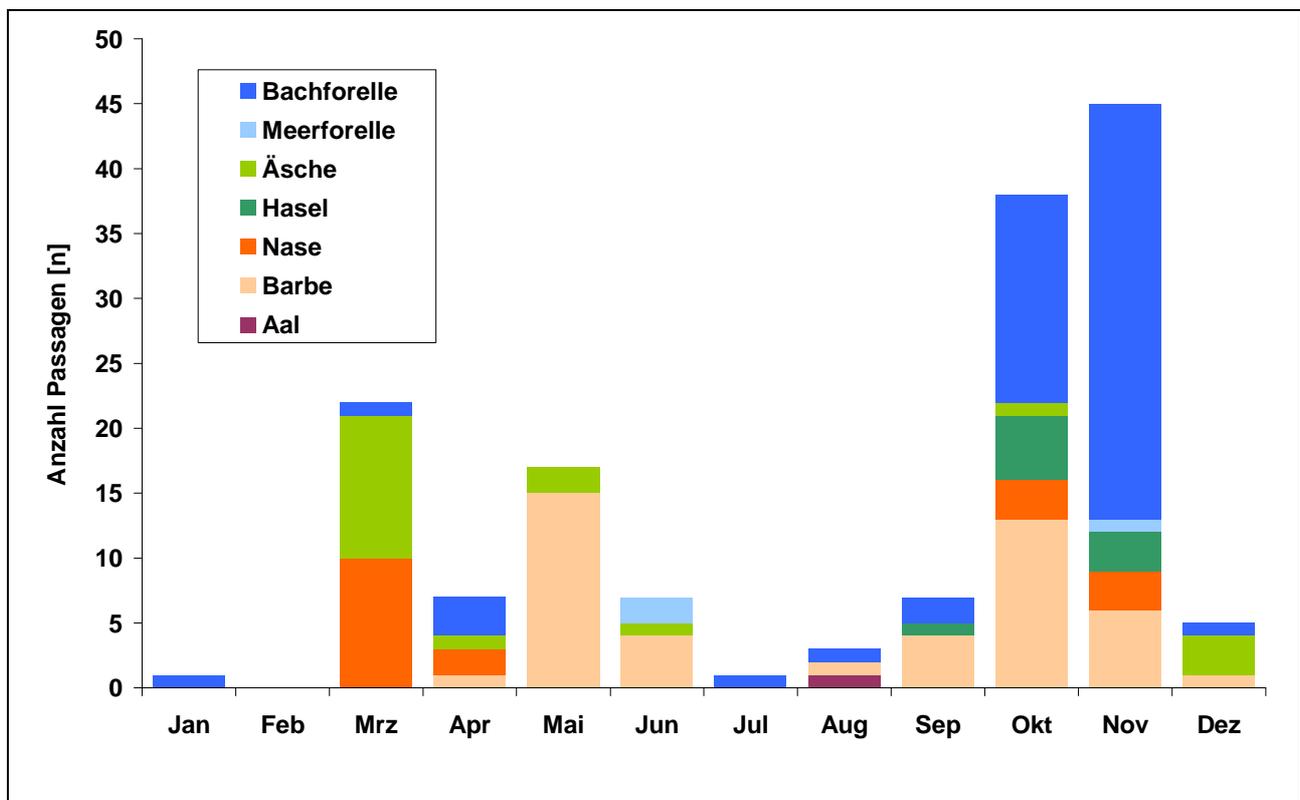


Abb. 51: Jahresdynamik des Aufstiegs geschehens an sämtlichen HDX-Standorten im Verlauf der Wupper in den Jahren 2015 und 2016

6.3.3 STANDORTSPEZIFISCHE BEFUNDE

6.3.3.1 Aufwanderung am Auer Kotten

Besonders komplex sind die Bewegungsmuster aufwandernder Fische am Auer Kotten, denn nur an diesem Standort stehen ihnen zwei Fischaufstiegsanlagen zur Verfügung. Zudem sind hier besonders viele Antennen installiert, so dass sich die Wanderpfade detailliert nachvollziehen lassen. Schematisch ist dies in Abb. 52 dargestellt.

Von sämtlichen 16 HDX-Antennen des Standortes wurden in den Jahre 2015 und 2016 10.362 Leseereignisse verzeichnet, die nur 140 Individuen verursacht hatten (Tab. 25). Erstmals wurden von diesen Individuen 74 im Turbinenuntergraben registriert, also an Antenne 3 am Saugschlauch der Wasserkraftanlage und/oder an Antenne 2 am Einstieg in den Schlitzpass. 66 Exemplare wurden hingegen erstmalig im Mutterbett an den Antennen Nr. 1, 5, 10, 15 und/oder 16 dokumentiert. Insofern zeigten die aufwandernden Fische eine leichte Bevorzugung des Turbinenuntergrabens; doch erwies sich auch das Mutterbett trotz wesentlich geringerem Abfluss als ähnlich attraktiv.

Tab. 25: Erstdetektion der am HDX-Standort Auer Kotten seit 2015 registrierten Fische

	Turbinenuntergraben	Mutterbett	Summe
Äsche	18	15	33
Bachforelle	4	3	7
Barbe	29	15	44
Döbel	1	1	2
Hasel	4	4	8
Meerforelle (cf.)	1	1	2
Nase	17	27	44
Summe	74	66	140

Keiner der beiden Wanderpfade bildet allerdings eine Sackgasse, aus der die Fische nicht mehr herausfinden konnten. Vielmehr wechselte ein beträchtlicher Teil der Fische, oft auch mehrfach, zwischen Turbinenuntergraben und Mutterbett bzw. umgekehrt. Zusätzlich zu den 74 Exemplaren, deren Erstnachweis im Turbinenuntergraben erfolgte, schwammen auf diese Weise dort weitere 23 Exemplare ein, die zuvor im Mutterbett registriert worden waren. Umgekehrt wurden im Mutterbett neben den 66 Erstnachweisen auch 33 Fische registriert, die zuvor bereits den Turbinenuntergraben besucht hatten (Abb. 52).

In Hinblick auf die Auffindbarkeit sind somit im Falle des Schlitzpasses insgesamt 97 Exemplare zu betrachten, die sich nachweislich über den Turbinenuntergraben dem Fischpass angenähert haben und hinein geschwommen sind. Im Falle des Raugerinne-Beckenpasses handelt es sich um insgesamt 99 im Mutterbett nachgewiesene Tiere. Diese werden nachfolgend jeweils in Hinblick auf die beiden Fischaufstiegsanlagen als „Annäherer“ bezeichnet (Tab. 26).

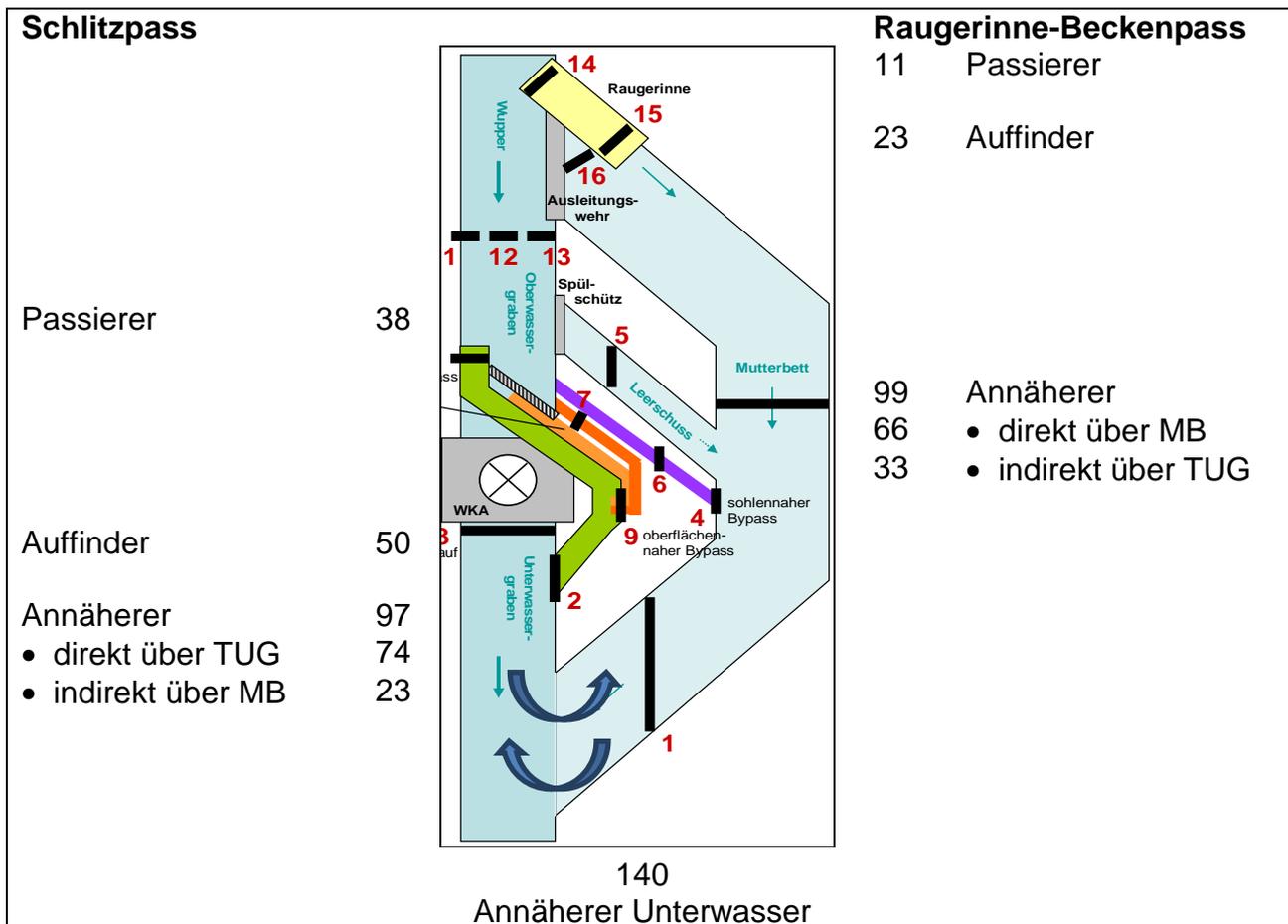


Abb. 52: Annäherer, Auffinder und Passierer am Auer Kotten seit 2015

Die detaillierte Auswertung der Leseereignisse ergab, dass von den 97 im Turbinenuntergraben registrierten Annäherern 50 Exemplare an Antenne 2 am Einstieg in den Schlitzpass registriert wurden, diesen also aufgefunden hatten. Die Quote der Auffinder beträgt somit 52 %. Von diesen 50 Auffindern erreichten 38 schließlich an Antenne 8 vorbei das Oberwasser, entsprechend einer Passagequote von 76 %. Die ID-Codes von 2 Barben hingegen wurden stattdessen an den Antennen Nr. 9 und 7 aufgezeichnet, was belegt, dass diese Tiere den Weg über den Schlitzpass aufsteigend über den oberflächennahen Bypass fortgesetzt haben.

Tab. 26: Annäherer des Schlitzpasses am Krafthaus und des Raugerinne-Beckenpasses am Ausleitungwehr des Auer Kotten seit 2015 (TUG = Turbinenuntergraben, MB = Mutterbett)

Art	Annäherer					
	Schlitzpass (WKA)			Raugerinne-Beckenpass (Wehr)		
	direkt über TUG	indirekt über MB	Summe	direkt über MB	indirekt über TUG	Summe
Äsche	18	8	26	15	8	23
Bachforelle	4	2	6	3	0	3
Barbe	29	3	32	15	9	24
Döbel	1	0	1	1	1	2
Hasel	4	2	6	4	2	6
Meerforelle (cf.)	1	0	1	1	0	1
Nase	17	8	25	27	13	40
Summe	74	23	97	66	33	99

Nach den bisherigen Auswertungen dauert der Aufstieg von Fischen über den etwa 100 m langen Schlitzpass zwischen 10 Minuten bis zu mehreren Stunden. Salmoniden benötigen durchschnittlich knapp eine Stunde.

Die Gesamtaufstiegsquote der in den Turbinenuntergraben eingeschwommenen Exemplare bis ins Oberwasser erreichte 39 % (Tab. 27). Hierbei zeigen sich ausgeprägte artspezifische Unterschiede. Vergleichsweise gut kommen Bachforellen und Hasel mit dem Schlitzpass zurecht: Mehr als die Hälfte der in den Turbinenuntergraben eingeschwommenen Exemplare beider Arten erreichte das Oberwasser. Bei der Barbe hingegen kumulierten sich die Ausfälle beim Auffinden und Passieren auf insgesamt 50 %. Bemerkenswert schlecht war die Erfolgsquote bei der Nase: Von den 25 im Turbinenuntergraben registrierten Exemplaren wurden nur 3 im Einstiegsbereich des Schlitzpasses redetektiert, von denen wiederum kein einziges das Oberwasser erreichte. Die Aufstiegsquote dieser Art betrug somit ernüchternde 0 %.

Tab. 27: Annäherer, Auffinder und Passierer des Schlitzpasses an der Wasserkraftanlage Auer Kotten seit 2015

Schlitzpass	Annäherer	Auffinder		Passierer		Aufstiegsquote gesamt
	n	n	Quote	n	Quote	
Äsche	26	14	54 %	12	86 %	46 %
Bachforelle	6	5	83 %	5	100 %	83 %
Barbe	32	23	72 %	16	70 %	50 %
Döbel	1	0	0 %	0	0 %	0 %
Hasel	6	4	67 %	4	100 %	67 %
Meerforelle (cf.)	1	1	100 %	1	100 %	100 %
Nase	25	3	12 %	0	0 %	0 %
Summe	97	50	52 %	38	76 %	39 %

In das Mutterbett sind in den Jahren 2015 und 2016 insgesamt 99 markierte Fische eingewandert. Für sie erwies sich die weitere Passage des Mutterbettes bis zum Ausleitungwehr als schwierig, denn nur 21 Exemplare erreichten tatsächlich den Einstieg in den Raugerinne-Beckenpass, entsprechend einer Auffindequote von 21 %. Für 11 dieser Fische ist schließlich auch durch Redetektion an Antenne 14 nachgewiesen, dass sie das Oberwasser erreicht haben. Dies entspricht einer Passagequote von 52 % (Tab. 28).

Für die Passage des etwa 40 m langen Raugerinne-Beckenpasses benötigten die verschiedenen Fischarten zwischen wenigen Minuten bis zu anderthalb Stunden.

Die Gesamtaufstiegsquote über Mutterbett und Raugerinne-Beckenpass bis ins Oberwasser betrug 11 %. Bemerkenswert gut fällt die Bilanz beim Hasel aus: 3 von 6 in das Mutterbett eingeschwommene Exemplare erreichten den Einstieg in den Raugerinne-Beckenpass und sie alle überwandten ihn bis ins Oberwasser. Die Aufstiegsquote des Hasels betrug somit 50 %. Für Barbe und Nase wurde immerhin noch eine Aufstiegsquote von 13 % ermittelt, während bislang noch kein einziges Exemplar der anderen, in das Mutterbett eingeschwommenen Arten das Oberwasser erfolgreich erreicht hat (Tab. 28).

Tab. 28: Annäherer, Auffinder und Passierer des Raugerinne-Beckenpasses am Ausleitungswehr des Auer Kotten seit 2015

Raugerinne- Beckenpass	Annäherer n	Auffinder		Passierer		Aufstiegsquote gesamt
		n	Quote	n	Quote	
Äsche	23	0	0%	0	0%	0%
Bachforelle	3	0	0%	0	0%	0%
Barbe	24	5	21%	3	60%	13%
Döbel	2	1	50%	0	0%	0%
Hasel	6	3	50%	3	100%	50%
Meerforelle (cf.)	1	0	0%	0	0%	0%
Nase	40	12	30%	5	42%	13%
Summe	99	21	21%	11	52 %	11 %

Von den 140 markierten Wildfischen, die sich im Verlauf der Jahre 2015 und 2016 dem Standort Auer Kotten angenähert haben, also im Turbinenuntergraben und/oder im Mutterbett registriert wurden, sind in Summe also lediglich 49 Exemplare erfolgreich bis ins Oberwasser aufgewandert. Obwohl sich beiden Fischaufstiegsanlagen etwa gleich viele Fische annähernten, nahmen $\frac{3}{4}$ (n = 38) den Weg über den Turbinenuntergraben und den Schlitzpass am Krafthaus; hingegen nur $\frac{1}{4}$ (n = 11) den Weg über das Mutterbett und den Raugerinne-Beckenpass am Ausleitungswehr.

6.3.3.2 Aufwanderung in Glüder

In Glüder unterscheidet sich die Situation für aufwandernde Fische insofern vom Auer Kotten, als nur am Ausleitungswehr eine Fischaufstiegsanlage vorhanden ist. Zudem war es aus technischen Gründen nicht möglich, HDX-Antennen im Mutterbett zu installieren, um das Aufstiegs Geschehen über diesen Korridor zu überwachen. Entsprechend beschränkt sich die Antennenausstattung auf den Saugschlauch des Krafthauses sowie den Raugerinne-Beckenpass am Ausleitungswehr. Wie viele markierte Fische ins Mutterbett eingeschwommen sind, ist also nicht bekannt und damit auch nicht, wie viele sich insgesamt dem Standort Glüder genähert haben. Die in den Jahren 2015 und 2016 dokumentierten 1.198 Leseereignisse lassen sich insgesamt 86 Individuen zuordnen. Bemerkenswert ist, dass hiervon lediglich 34 zuerst im Turbinenuntergraben registriert wurden, gegenüber 52 im Raugerinne-Beckenpass am Ausleitungswehr (Abb. 53 und 54, Tab. 29). Zusätzlich wurden dort 11 Exemplare nachgewiesen, die zuvor bereits im Turbinenuntergraben redetektiert worden waren*⁴. Insgesamt beträgt die Anzahl der

Auffinder somit 63 Individuen (Tab. 30). Von diesen wurden 47 nach erfolgreicher Passage des Raugerinne-Beckenpasses auch an der oberwasserseitigen Antenne registriert. Hieraus ergibt sich eine bemerkenswert hohe Passagequote des Raugerinne-Beckenpasses von 77 %. Vor allem Hasel und Döbel haben aber offensichtlich Schwierigkeiten, diese Fischaufstiegsanlage zu passieren, denn von den 9 Auffindern dieser beiden Arten haben lediglich 2 das Oberwasser erreicht. Bei den anderen Arten liegt die Passagequote zwischen 75 und 100 %. Allerdings ist hierzu anzumerken, dass die stromabwärtigste Antenne im Raugerinne-Beckenpass aus technischen Gründen nicht direkt am Einstieg positioniert werden konnte, sondern bereits etwa 13 m stromaufwärts installiert ist. Die als Auffinder eingestuftten Fische haben den Raugerinne-Beckenpass somit nicht nur aufgefunden, sondern auch bereits zu gut einem Drittel der Länge passiert. Insofern ist die rechnerisch ermittelte Passagequote vermutlich zu hoch, weil ein nicht bekannter Anteil der Auffinder des Einstiegs, ihre Passage abgebrochen haben oder den hochturbulenten Fischpass nicht überwinden konnte.

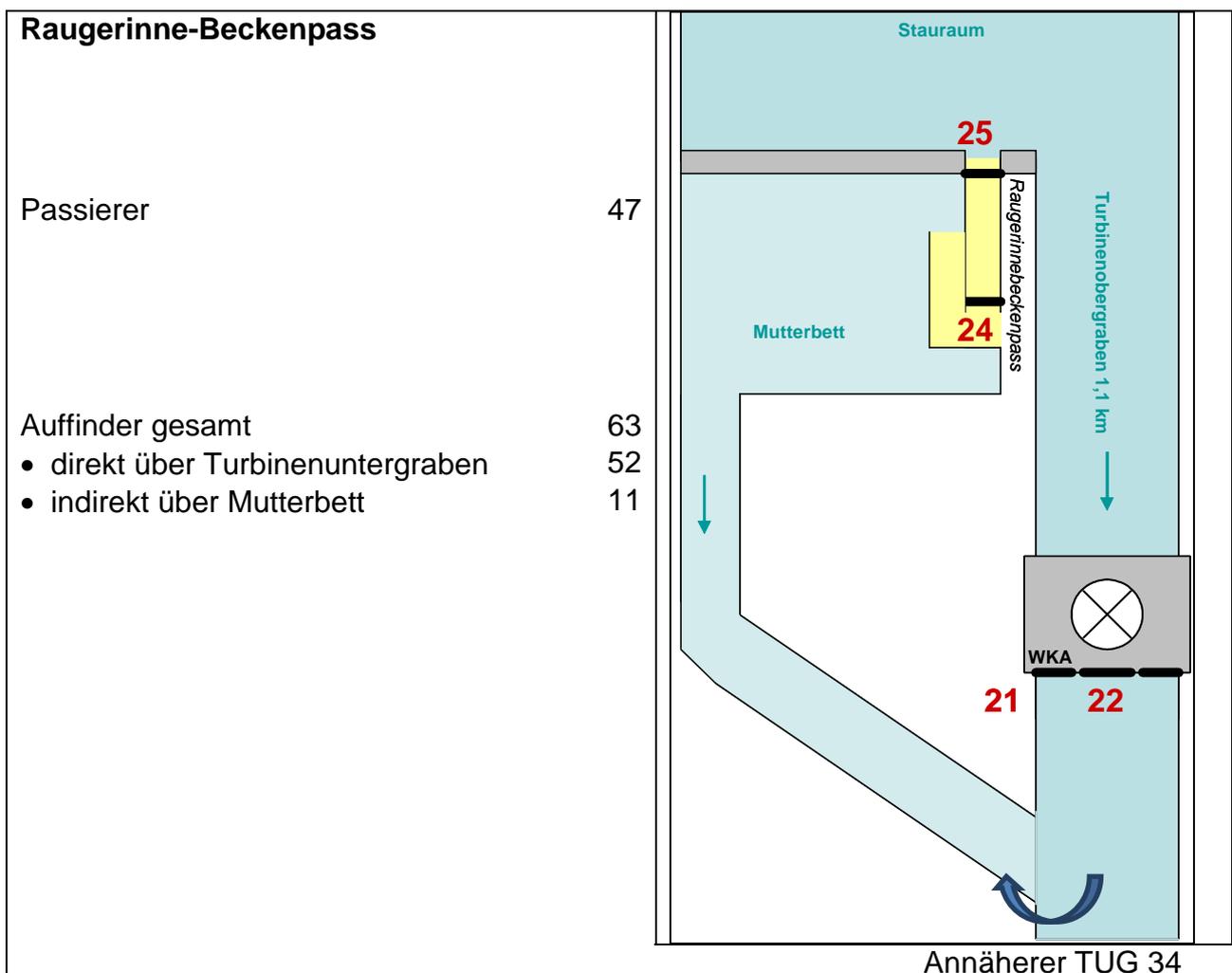


Abb. 53: Annäherer, Auffinder und Passierer in Glüder seit 2015

Tab. 29: Erstdetektion der am HDX-Standort Glüder seit 2015 registrierten Fische

	Turbinenuntergraben	Mutterbett	Summe
Aal	0	1	1
Äsche	6	3	9
Bachforelle	0	15	15
Barbe	8	17	25
Döbel	0	1	1
Hasel	2	7	9
Hecht	1	0	1
Lachs	0	1	1
Meerforelle (cf.)	0	1	1
Nase	17	6	23
Summe	34	52	86



Abb. 54: Zusammenfluss von Mutterbett (links) und Turbinenuntergraben des Wasserkraftwerks Glüder (rechts) (blaue Pfeile = Fließrichtung, weiße Pfeile = Aufwanderkorridore)

Bachforellen, Äschen, Barben, Nasen und Hasel benötigten zur Überwindung der ca. 17 m langen Strecke zwischen den beiden Antennen im Raugerinne-Beckenpass im Minimum 4 und maximal 32 Minuten. Der erfolgreich aufgestiegene Aal hingegen benötigte mehr als eine Stunde und einige Barben verweilten offenbar bis zu zwei Stunden in der Anlage (Abb. 56).

Tab. 30: Auffinder und Passierer des Raugerinne-Beckenpasses in Glüder seit 2015 (TUG = Turbinenuntergraben, MB = Mutterbett)

Raugerinne-Beckenpass	Auffinder			Passierer	Passagequote
	direkt über MB	indirekt über TUG	Summe		
Aal	1	0	1	1	100 %
Äsche	3	2	5	5	100 %
Bachforelle	15	0	15	12	80 %
Barbe	17	6	23	19	83 %
Döbel	1	0	1	0	0 %
Hasel	7	1	8	2	25 %
Lachs	1	0	1	1	100 %
Meerforelle (cf.)	1	0	1	1	100 %
Nase	6	2	8	6	75 %
Summe	52	11	63	47	77 %

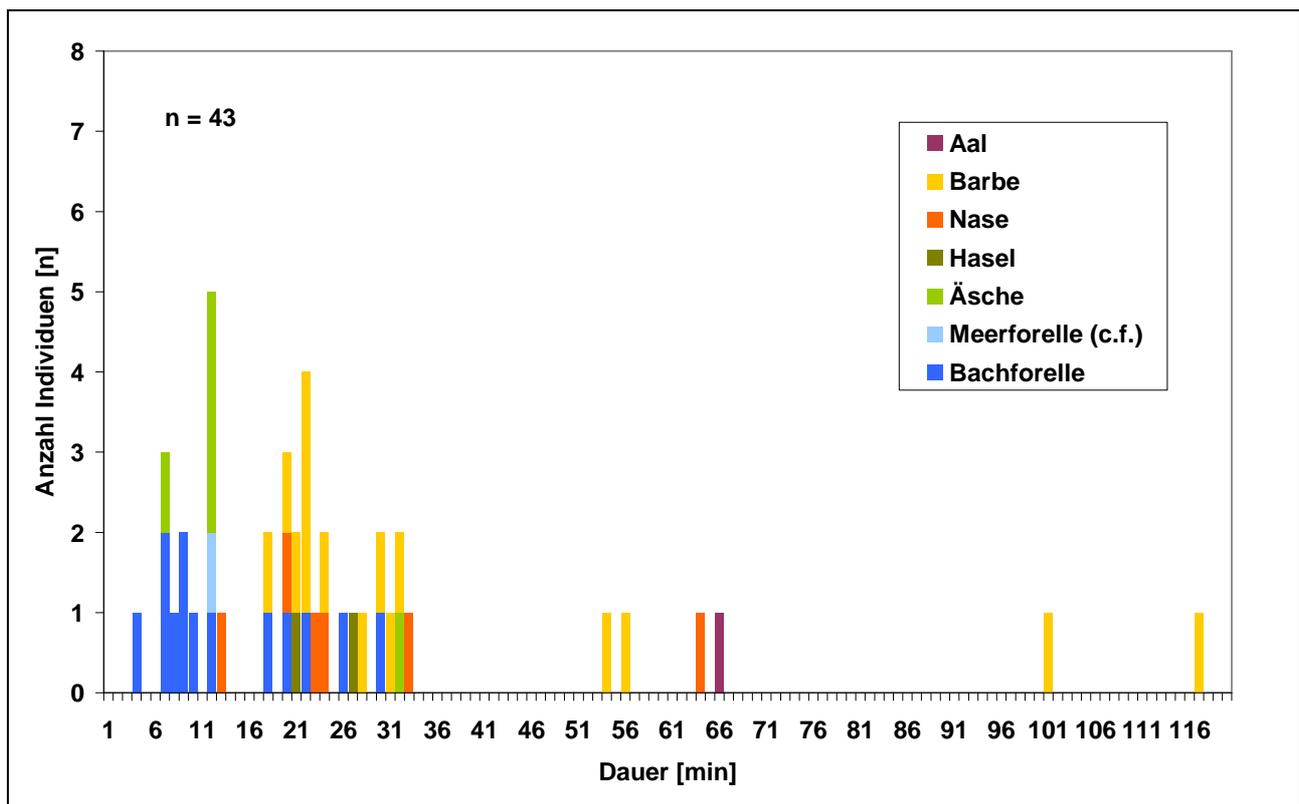


Abb. 56: Zeit, die markierte Wildfische für die Überwindung der Distanz zwischen unterer und oberer HDX-Antenne in der Fischaufstiegsanlage Glüder benötigten

*4 Über die eigentlichen Projektziele hinausgehender Erkenntnisgewinn:

Entscheidung von Fischen für einen Wanderkorridor

Das Ergebnis, dass sich aufsteigende Wupperfische am Standort Glüder zu 40 % für den Turbinenuntergraben und zu 60 % für das Mutterbett entscheiden, unterscheidet sich stark von den bisherigen Erkenntnissen einer seit Oktober 2016 laufenden Freilandstudie mit HDX-markierten potamodromen Fischen in der nordrhein-westfälischen Diemel (IRMSCHER et al. 2017). Dort wurden der Mündungsbereich des Turbinenuntergrabens und das Mutterbett nahe dem Zusammenfluss mit einer HDX-Anlage ausgestattet (Abb. 55). Im Jahr 2016 entschieden sich von 224 von den sich von unterstrom annähernden Aufwanderern 96 % für ein Einschwimmen in den Turbinengraben, während die restlichen 4 % das deutlich geringer beaufschlagte Mutterbett aufsuchten. Von 59 Exemplaren, die sich hingegen von oberstrom über das Mutterbett dem Zusammenfluss näherten, wanderten mit 67 % etwas mehr als $\frac{2}{3}$ der Exemplare in den Turbinenuntergraben ein, während $\frac{1}{3}$ im Mutterbett verblieb.

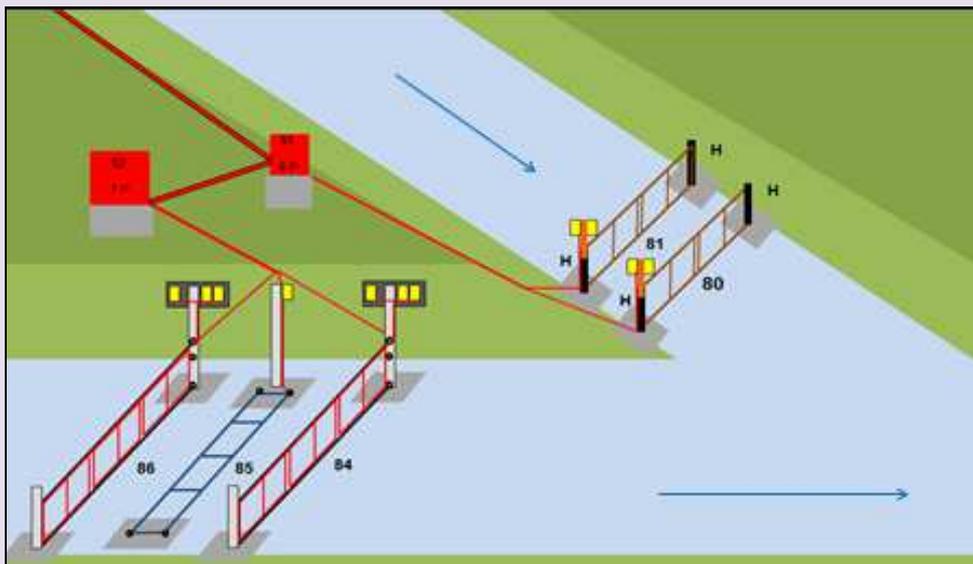


Abb. 55: HDX-Antennenanlagen für die Untersuchung der Präferenz von Aufwanderkorridoren potamodromer Fische am Ausleitungsstandort Niedermarsberg an der Diemel

6.3.3.3 Aufwanderung am Schaltkotten

Ähnlich wie in Glüder, verfügt auch der Schaltkotten nur über eine Fischaufstiegsanlage am Ausleitungswehr. Es handelt sich um einen auf gesamter Länge ins Unterwasser vorgebauten Raugerinne-Beckenpass, woraus neben der Sackgasse des Turbinenuntergrabens eine zweite Sackgasse im Unterwasser des Wehres resultiert, die allerdings nur beaufschlagt wird, wenn der Abfluss der Wupper den Ausbaudurchfluss des Kraftwerks überschreitet.

Die Installation von Antennen in der Sackgasse des Turbinenuntergrabens war hier aus technischen Gründen nicht realisierbar, so dass lediglich eine Antenne (Nr. 34) in der Sackgasse im Unterwasser des Wehres installiert wurde, sowie drei Antennen im Verlauf des Raugerinne-Beckenpasses (Nr. 31 bis 33). Diese folgen im Abstand von wenigen Metern im Auslaufbereich der Anlage aufeinander, weil nur dort eine Elektrifizierung und ein sicherer Zugang möglich waren.

In den Jahren 2015 und 2016 wurden am Schaltkotten insgesamt 868 Leseereignisse von Wildfischen verzeichnet, die auf 48 Individuen zurückgehen (Abb. 57). Erwartungsgemäß erfolgten nur 6 Erstnachweise im normalerweise nicht durchströmten Unterwasser des Wehres, 42 hingegen im Einstiegsbereich des Raugerinne-Beckenpasses (Tab. 31). Dorthin wechselten auch 3 Fische, die zuvor bereits im Unterwasser des Wehres registriert worden waren, woraus sich eine Anzahl von insgesamt 45 Auffindern ergibt (Tab. 32). Diesen gelang zu 60 % die Passage ins Oberwasser. Am erfolgreichsten war hierbei die Bachforelle mit einer Passagequote von 84 %, gefolgt von Nase (57 %), Barbe (55 %) und Äsche (50 %). Für alle anderen Arten, die allerdings nur in Einzelexemplaren vertreten waren, ist kein erfolgreicher Aufstieg dokumentiert.

Tab. 31: Erstdetektion der am HDX-Standort Schaltkotten seit 2015 registrierten Fische

	Unterwasser Wehr	Fischaufstiegsanlage	Summe
Aal	0	1	1
Äsche	0	2	2
Bachforelle	1	19	20
Bachsaibling	0	1	1
Barbe	2	10	12
Döbel	1	1	2
Hasel	0	1	1
Meerforelle (cf.)	0	1	1
Nase	2	6	8
Summe	6	42	48

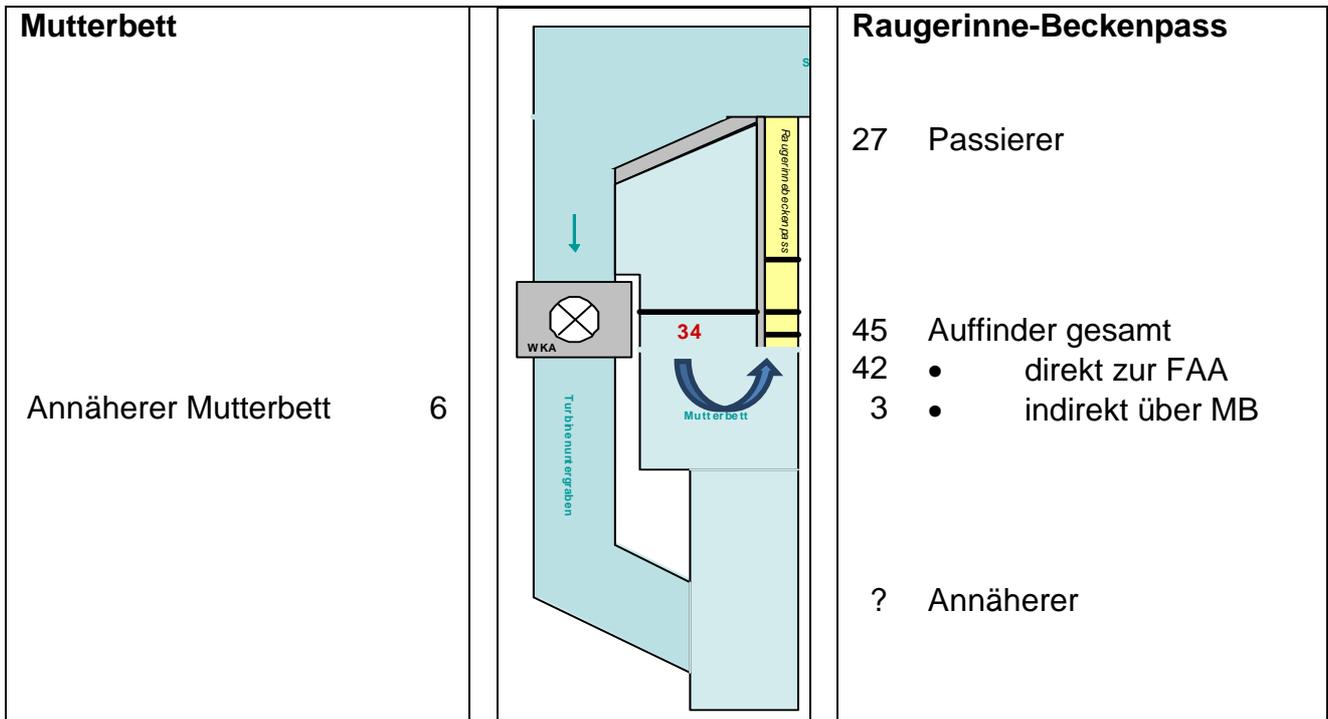


Abb. 57: Annäherer, Auffinder und Passierer am Schaltkotten seit 2015

Tab. 32: Auffinder und Passierer des Raugerinne-Beckenpasses am Schaltkotten seit 2015 (FAA = Fischaufstiegsanlage, MB = Mutterbett)

Raugerinne-Beckenpass	Auffinder			Passierer	Passagequote
	direkt in die FAA	indirekt über UW Wehr	Summe		
Aal	1	0	1	0	0 %
Äsche	2	0	2	1	50 %
Bachforelle	19	0	19	16	84 %
Bachsaibling	1	0	1	0	0 %
Barbe	10	1	11	6	55 %
Döbel	1	1	2	0	0 %
Hasel	1	0	1	0	0 %
Meerforelle (cf.)	1	0	1	0	0 %
Nase	6	1	7	4	57 %
Summe	42	3	45	27	60 %

6.3.3.4 Aufwanderung in Buchenhofen

In Buchenhofen ist nur die Fischaufstiegsanlage mit Antennen ausgestattet und zwar sowohl im Einstiegsbereich (Nr. 41), als auch kurz vor dem Ausstieg ins Oberwasser (Nr. 42). Insofern beschränkt sich hier die Auswertung der insgesamt 82 Leseereignisse der Jahre 2015 und 2016 auf die Frage der Passierbarkeit.

Seit Inbetriebnahme der HDX-Anlage im Jahr 2015 wurden 30 Auffinder im Einstiegsbereich des Umgehungsgerinnes identifiziert, von denen 21 erfolgreich das Oberwasser erreichten (Tab. 33). Bemerkenswert ist, dass sämtliche eingeschwommenen Äschen, Barben und Nasen die gesamte Fischaufstiegsanlage erfolgreich passierten. Im Falle von Bachforelle und Meerforelle ist die relativ geringe Anzahl nachgewiesener Passagen zumindest zum Teil darauf zurückzuführen, dass etliche Exemplare dieser Arten im Rahmen des Wanderfischprogramms mit einem episodisch exponierten Fanggerät abgefangen bzw. entnommen wurden. Eine Passagequote lässt sich somit weder für diese Arten, noch insgesamt für das Umgehungsgerinne in Buchenhofen angeben.

Die Passage von Bachforellen über das Umgehungsgerinne dauerte in der Regel gut eine Stunde. Die bisher einzige registrierte Äsche benötigte anderthalb Stunden, Nase und Barbe etwa zwei Stunden. Allerdings konnte auch nachgewiesen werden, dass die in den

Monaten Oktober und November 2016 exponierte Fangvorrichtung für Großsalmoniden den Aufstieg von Fischen über das Umgehungsgerinne Buchenhofen z. T. beträchtlich verzögert hat.

Tab. 33: Auffinder und Passierer des Umgehungsgerinnes in Buchenhofen seit 2015

Umgehungsgerinne	Auffinder	Passierer	Passagequote
Äsche	1	1	100 %
Barbe	1	1	100 %
Bachforelle	22	16	(21 entnommen für Wanderfischprogramm)
Lachs	-	-	(2 entnommen für Wanderfischprogramm)
Meerforelle (cf.)	3	-	(36 entnommen für Wanderfischprogramm)
Nase	3	3	100 %
Summe	30	21	k. A.

6.3.3.5 Aufwanderung am Beyenburger Stausee

Seit 2015 wurden von den HDX-Antennen im Umgehungsgerinne des Beyenburger Stausees 326 Leseereignisse erfasst, die auf 25 transpondierte Fische zurückzuführen waren. Dabei handelte es sich um 23 Bachforellen, eine nicht zweifelsfrei bestimmbare Meerforelle (cf.) mit dem ID-Code 183973186 sowie eine Äsche (Tab. 34). Die Meerforelle (cf.) war im Mai 2016 unterhalb des Auer Kotten markiert und danach an allen HDX-Antennenanlagen bis ins Oberwasser der Staustufe Glüder detektiert worden. Danach allerdings verlor sich die Spur des Fisches, bis er von der oberwasserseitigen HDX-Antenne in der Fischaufstiegsanlage am Beyenburger Stausee registriert wurde. Für diesen bizarren Befund kommen zwei Erklärungsmöglichkeiten in Betracht: Äußerst unwahrscheinlich ist, dass der Fisch sämtliche HDX-Antennen am Schaltkotten, in Buchenhofen und am Einstieg in das Umgehungsgerinne in Beyenburg unbemerkt passieren konnte. Insofern ist zu vermuten, dass er beim alljährlichen Großsalmonidenfang für das Wanderfischprogramm NRW erbeutet und nach dem Abstreifen im Oberwasser des Beyenburger Stausees entlassen wurde.

Alle übrigen redetektierten Fische rekrutierten sich aus dem stromab des Beyenburger Stausees gelegenen Wupperabschnitt, wo sie im Jahr 2015 transpondiert worden waren. Vor diesem Hintergrund wurde im Jahr 2016 in Absprache mit der Bezirksregierung Düsseldorf als Auftraggeberin des Projekts von einer neuerlichen Markierung von Bachforellen in dieser Besatzstrecke abgesehen.

Von den 25 redetektierten Fischen wurden 14 Bachforellen und 1 Äsche nur am Einstieg erfasst. Diese Fische kehrten entsprechend entweder ohne einen Aufstiegsversuch unternommen zu haben wieder ins Unterwasser zurück oder sie halten sich bis heute im Umgehungsgerinne zwischen der Einstiegsantenne und der Antenne am Ausstieg auf. Erfolgreiche Passagen der gesamten Fischeaufstiegsanlage bis ins Oberwasser wurden lediglich für 9 Bachforellen sowie für die o. a. mutmaßliche Meerforelle dokumentiert. Hieraus ergibt sich eine Passagequote von 40 %.

Die schnellsten bisher aufgewanderten Bachforellen überwandern das etwa 180 m lange Umgehungsgerinne binnen einer Stunde. Die Meerforelle (cf.), die mit einer Totallänge von 53 cm der bisher größte erfolgreiche Aufsteiger am Beyenburger Stausee war, benötigte hierfür etwa anderthalb Stunden. Die längste bisher dokumentierte Verweildauer eines Fisches zwischen dem Ein- und Ausstieg des Umgehungsgerinnes beträgt 27 Stunden.

Tab. 34: Auffinder und Passierer des Umgehungsgerinnes am Beyenburger Stausee seit 2015

Umgehungsgerinne	Auffinder	Passierer	Passagequote
Äsche	1	0	0 %
Bachforelle	23	9	39 %
Meerforelle (cf.)	1	1	100 %
Summe	25	10	40 %

6.4 GROSSRÄUMIGE ORTSBEWEGUNGEN VON WILDFISCHEN

Je dichter die Abfolge von HDX-Antennen im Verlauf der Wupper ist und umso mehr transpondierte Fische im Untersuchungsgebiet präsent sind, desto mehr Redetektionen werden aufgezeichnet und damit individuelle und artspezifische Informationen über das Auf- und Abstiegsverhalten gewonnen. Bezieht man die Daten vom Projekt I mit ein, dann wurden in der Wupper bis Ende 2016 mehr als 13.000 Leseereignisse von Wildfischen

erfasst, aus denen sich durch Bereinigung um Mehrfachlesungen gut 1.500 Verkehrsbewegungen ableiten lassen. Die Handhabung dieser enormen Datenmenge erfordert die Entwicklung neuer Auswertungsinstrumente und Darstellungsmöglichkeiten. Insbesondere für die Analyse der z. T. komplexen individuellen Bewegungsmuster und Schicksale, bedarf es einer einerseits chronologischen, wie andererseits räumlicher Visualisierung. Dieses kann grundsätzlich für jedes redetekierte Individuum in Form eines „Reisetagebuchs“ erfolgen, wie dies in Abb. 58 exemplarisch für die stromauf- und -abwärts gerichteten Ortsbewegungen der Barbe mit dem ID-Code 183973641 dargestellt ist.

Barbe <i>Barbus barbus</i> Totallänge: 54 cm markiert: 13.08.2015 ID-Code: 183973641 Besatzort: Wipperkotten			
Detektionsort	HDX-Antenne	Datum	Uhrzeit
oberhalb Wipperkotten	Besatz	13.08.2015	13:30
Auer Kotten im Mutterbett UW Wehr Passage FAA Wehr	1	14.08.2015	22:35
	10		22:48
	16	15.08.2015	01:09 - 02:06
	15		02:31
	14		04:03
Glüder im Turbinenauslauf	21 - 23	27.08.2015	18:13 - 18:50
Auer Kotten zurück im Obergraben	11 - 13	28.08.2015	04:44 - 07:26
Glüder Turbinenauslauf Passage FAA Wehr	21 - 23	29./30.08.2015	20:30 - 03:00
	24	13.09.2015	21:06 - 21:09
	25		22:03 - 22:23
Schalchkotten FAA Wehr im Mutterbett Einstieg FAA Passage FAA Wehr	31	15.09.2015	06:02
	32		06:09 - 06:12
	33		06:12
	34	07.11.2015	12:36 - 17:09
	31	25.04.2016	23:21 - 23:22
Passage FAA Wehr	31 - 33	23.05.2016	04:07 - 04:22

Abb. 58: Reisetagebuch der Barbe mit dem ID-Code 183973641

Allerdings machen Reisetagebücher nur für die markierten Wildfische einen Sinn, da sich die besetzten Blankaale und Lachs-Smolts in der Regel mehr oder weniger kurze Zeit nach dem Besatz in Richtung Meer abwandern.

Für weitergehende Auswertungen sind solche Reisetagebücher allerdings zu detailliert. Da es vor allem die räumlichen Bewegungsmuster sind, die im Zentrum des Projekts stehen, wurden vereinfachte Tabellen entworfen, die es auf Kosten der zeitlichen Informationsschärfe ermöglichen, die Bewegungsmuster eines jeden Individuums überregional im Wuppergebiet nachzuvollziehen. Diese Tabellen sind folgendermaßen zu lesen:

- In der Kopfzeile sind zunächst die verschiedenen HDX-Stationen in räumlicher Abfolge (nach stromauf von links nach rechts) aufgeführt. Dazwischen sind zudem Besatzort respektive Besatzstrecken eingefügt, an denen transpondierte Fische in die Wupper entlassen wurden. Grau unterlegt sind dabei Wupperabschnitte ohne HDX-Anlagen.

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reuschenberger Mühle (km-4) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wipperkotten [†] (km-16) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HDX-Auer-Kotten [†] (km-21) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HDX-Gludert [†] (km-26) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HDX-Schalzkotten [†] (km-32) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HDX-Buchenhofen [†] (km-40) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wuppertal [‡]	<input type="checkbox"/>	HDX-Beyenburger Stausee (km-65) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------	--	--------------------------	--	--------------------------	---	--------------------------	--	--------------------------	------------------------	--------------------------	---	--------------------------

- Ausgangspunkt für das Bewegungsmuster eines Individuums ist sodann sein Besatzort resp. die Besatzstrecke, an der das Tier in die Wupper entlassen wurde (grün unterlegt).
- Von dort aus bewegt sich der Fisch in der Regel entweder stromab- oder stromaufwärts (hellgrün unterlegt). Dies ist an den beiden nachstehenden Beispielen für den Lachs mit dem ID-Code 180316186 und die Bachforelle mit dem ID-Code 183589968 dargestellt.

ID-Code [§]	Art [§]	Reuschenberger Mühle (km-4) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wipperkotten [†] (km-16) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HDX-Auer-Kotten [†] (km-21) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HDX-Gludert [†] (km-26) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HDX-Schalzkotten [†] (km-32) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HDX-Buchenhofen [†] (km-40) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wuppertal [‡]	<input type="checkbox"/>	HDX-Beyenburger Stausee (km-65) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
180316186 [§]	Lachs [§]	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
183589968 [§]	Bachforelle [§]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Allerdings wurden verschiedentlich auch transpondierte Fische im Rahmen von Befischungen mit Handlesegeräten redetektiert (Kürzel WF für „Wiederafang“). Diese Fische sind im weiteren Projektzeitraum keineswegs immer an Ort und Stelle verblieben, sondern auch sie haben sich mehr oder weniger weit vom Wiederafangort entfernt, wie das nachstehende Beispiel einer Nase mit dem ID-Code 183973052 zeigt.
- Auch sind einige der transpondierten Fische von der untersten Besitzstelle in der Wupper weiter stromabwärts gewandert, was z. B. für die Nase mit dem ID-Code 179337863 durch einen zusätzlichen nach stromab weisenden Pfeil (←) symbolisiert wird.
- Schließlich wurden transpondierte Individuen für das Wanderrischprogramm NRW insbesondere aus der Fischeaufstiegsanlage Buchenhofen und damit aus dem Untersuchungsgebiet entnommen (orange unterlegt), wie die Meerforelle mit dem ID-Code 183971729. In gleicher Weise werden auch Fänge durch Angler gekennzeichnet.

ID-Code	Art	Reuschenberger Mühle (km-4)	Wipperkotten (km-16)	HDX-Auer-Kotten (km-21)	HDX-Gluden (km-26)	HDX-Schalbkotten (km-32)	HDX-Buchenhofen (km-40)	Wuppertal	HDX-Beyenburger Stausee (km-65)
183973052	Nase				WF				
179337863	Nase	←							
183971729	Meerforelle								

- Bisher nur vergleichsweise selten wurden mehrfache Wechsel der Wanderrichtungen verzeichnet, beispielsweise von der Bachforelle mit dem ID-Code 183596003. Solche Bewegungsmuster, deren Komplexität sich erst unter Einbeziehung der zeitlichen Abfolge detailliert erschließt, lassen sich mittels der tabellarischen Darstellung nicht abbilden.

ID-Code	Art	Reuschenberger Mühle (km-4)	Wipperkotten (km-16)	HDX-Auer-Kotten (km-21)	HDX-Gluden (km-26)	HDX-Schalbkotten (km-32)	HDX-Buchenhofen (km-40)	Wuppertal	HDX-Beyenburger Stausee (km-65)
183596003	Bachforelle								

- Schließlich ergeben sich Unschärfen bei der tabellarischen Darstellung dadurch, dass sich zwischen den HDX-Anlagen in Buchenhofen und am Beyenburger Stausee keine stationären Redetektionsmöglichkeiten befinden, so dass man auf dieser Strecke auf

zufällige Wiederfänge mit Handlesegeräten oder Funde von Transpondern nach dem Fang des Fisches durch Angler angewiesen ist. Gleiches gilt insbesondere auch für den Wupperunterlauf stromab des HDX-Standortes Auer Kotten bis zur Mündung in den Rhein oder ggf. für eine Einwanderung in Zuflüsse wie z. B. die Dhünn.

Das HDX-Monitoring in der Wupper soll noch mindestens 1 weiteres Jahr fortgeführt werden. In dieser Zeit werden die insgesamt über 3.000 transpondierten Wildfische das Untersuchungsgebiet auch weiterhin mehr oder weniger weiträumig durchstreifen. Entsprechend ist täglich mit neuen Redetektionen zu rechnen, die eine permanente Fortschreibung der individuellen Reisetagebücher notwendig machen. Eine detaillierte Auswertung der Bewegungsmuster kann deshalb erst am Ende des Projekts erfolgen.

6.4.1 REISETAGEBÜCHER

Bis zum vorliegenden Zwischenbericht wurden 433 individuelle Reisetagebücher von Wildfischen erstellt (Anhang I), die sich auf 13 Arten verteilen (Tab. 35).

Tab. 35.: Anzahl individueller Reisetagebücher pro Art

Art	Anzahl Individuen
Aal	4
Äsche	84
Bachforelle	104
Bachsaibling	1
Barbe	98
Barsch	6
Döbel	8
Flussneunauge	2
Hasel	25
Hecht	3
Lachs	4
Meerforelle	8
Nase	86
Summe	433

Von diesen seit Beginn des Projekts bis zum Jahresende 2016 registrierten ana- und potamodromen Individuen wanderten bisher 62,5 % stromaufwärts, während sich 22,8 %

stromabwärts orientierten. 3,5 % der Fische bewegten sich in beide Richtungen, überwiegend zwischen den beiden HDX-Standorten Auer Kotten und Glüder. Die übrigen 11 % der transpondierten Wildfische verweilten nach der Markierung offensichtlich in der Nähe ihres ursprünglichen Fangortes, wo sie mit einem Handlesegerät z. B. im Zuge von Elektrobefischungen redetektiert wurden.

6.4.2 GESAMTDURCHGÄNGIGKEIT DER WUPPER

Einen Eindruck von der stromaufwärts gerichteten Gesamtdurchgängigkeit der Wupper können vor allem solche Individuen vermitteln, die stromab des untersten HDX-Standortes, also vorwiegend im Unterlauf der Wupper zwischen Leichlingen und dem Auer Kotten besetzt worden waren. 192 dieser Exemplare wurden seit Projektbeginn im Jahr 2013 im Bereich des Auer Kotten redetektiert und 83 von ihnen, also 43 %, haben diesen HDX-Standort stromaufwärts überwunden (Tab. 36). Lediglich 23 Exemplare passierten anschließend auch den Standort Glüder (12 %), während eine noch weitere Aufwanderung nur für einzelne transpondierter Exemplare dokumentiert ist: 9 der stromab des Auer Kotten markierten Fische haben auch den Schalkotten und lediglich 4 darüber hinaus auch Buchenhofen erfolgreich passiert (5 bzw. 2 %). Den Beyenburger Stausee hat bislang noch keiner der transpondierten Fische aus dem Unterlauf der Wupper erreicht. (Abb. 59).

Tab. 36: Seit 2013 nachgewiesene Passagen der HDX-Standorte im Verlauf der Wupper durch stromab des Auer Kotten besetzte Fische

Art	Unterwasser Auer Kotten	Passage				
		Auer Kotten	Glüder	Schalkotten	Buchen- hofen	Beyenburg
Barbe	60	35	10	4	1	0
Nase	52	12	4	4	3	0
Äsche	50	14	4	0	0	0
Bachforelle	12	9	4	1	0	0
Hasel	11	9	0	0	0	0
Döbel	5	2	0	0	0	0
Aal	2	2	1	0	0	0
Summe	192	83	23	9	4	0
Anteil	100 %	43 %	12 %	5 %	2 %	0 %

Bei dieser Betrachtung lassen sich deutliche artspezifische Unterschiede erkennen. Wanderungen vom Unterwasser des Auer Kotten stromauf bis über den Standort Buchenhofen hinaus sind bisher für Nase und Barbe nachgewiesen. Von den markierten Bachforellen hat erst eine das Oberwasser des Schaltkotten erreicht, bei Aalen und Äschen endet die nachgewiesene Aufwanderung bislang spätestens im Oberwasser von Glüder. Im Falle von Hasel und Döbel schließlich geht die bislang dokumentierte Aufwanderung nicht über die Stauhaltung des Auer Kotten bzw. das Unterwasser des Wehres Glüder hinaus.

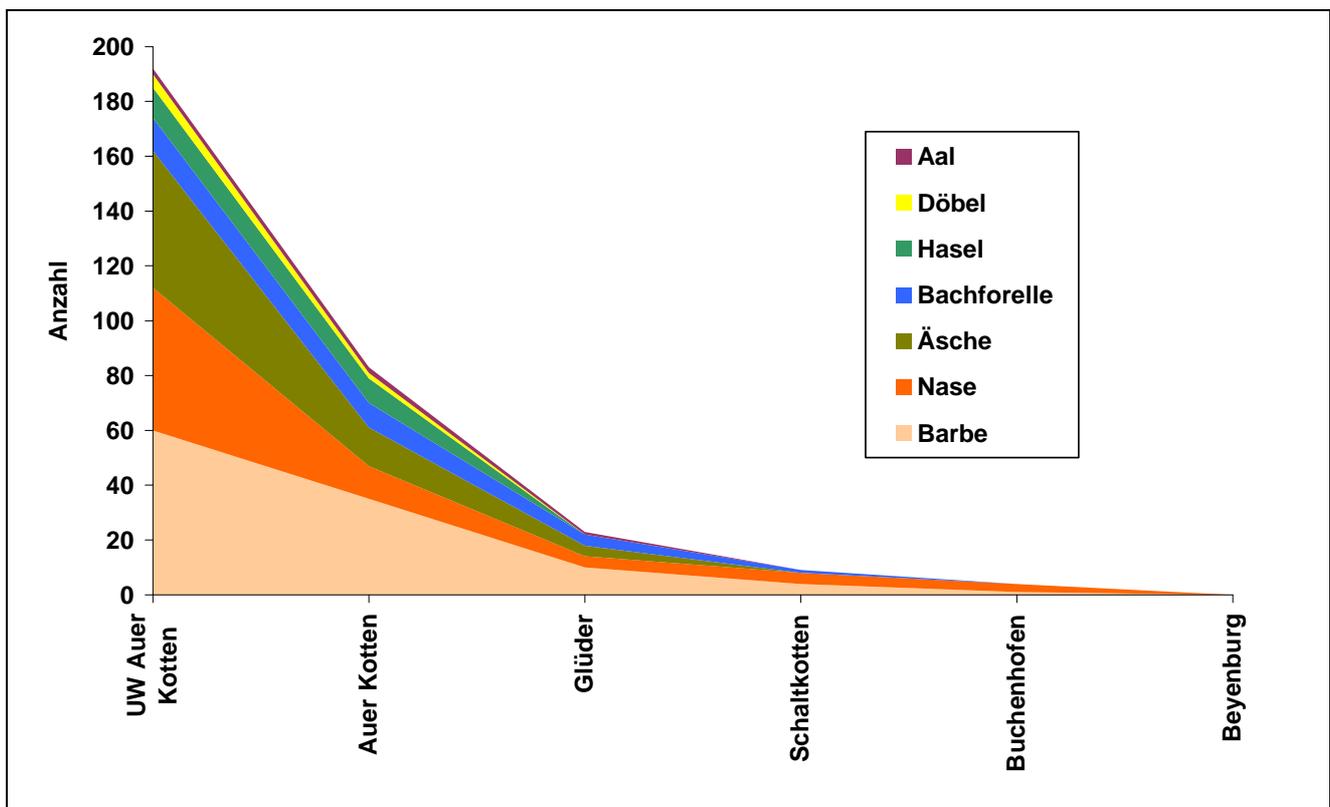


Abb. 59: Seit 2013 nachgewiesene Passagen der HDX-Standorte im Verlauf der Wupper durch stromab des Auer Kotten besetzte Fische

6.4.3 REISEGESCHWINDIGKEIT UND ZEITVERLUST

Die Distanz, die ein Fisch zwischen zwei Nachweisen an unterschiedlichen Orten im Verlauf eines Gewässers zurückgelegt hat, dividiert durch die Reisedauer, also die Zeit, die zwischen diesen beiden Nachweisen vergangen ist, wird als Reisegeschwindigkeit V_{Reise} bezeichnet:

$$V_{\text{Reise}} = \frac{\text{Reisedistanz}}{\text{Reisedauer}} = \frac{\text{Fluss-km}_{\text{Nachweis2}} - \text{Fluss-km}_{\text{Nachweis1}}}{\text{Zeitpunkt}_{\text{Nachweis2}} - \text{Zeitpunkt}_{\text{Nachweis1}}}$$

Die Reisegeschwindigkeit ist zwangsläufig niedriger als die Schwimmgeschwindigkeit des Fisches, denn darin enthalten sind ggf. auch längere Zeiträume, in denen sich der Fisch stationär verhalten oder seine Bewegungsrichtung umgekehrt hat. Aussagekräftig, insbesondere in Hinblick auf Zeitverluste infolge mangelnder Auffindbarkeit oder Passierbarkeit von Fischaufstiegsanlagen, ist die Reisegeschwindigkeit folglich nur bei solchen Fischen, die ein zielstrebiges Aufwanderverhalten über größere Distanzen zeigen. Dies trifft bislang vor allem auf 1 Barbe und 3 Nasen zu, die im Unterlauf der Wupper zwischen Leichlingen und dem Wupperhof markiert wurden und daraufhin Distanzen von 14 km bis knapp 30 km stromaufwärts zurückgelegt haben. Hierbei hat sich die Barbe mit dem ID-Code 183973086 unmittelbar nach der Transpondierung stromaufwärts orientiert und dabei sämtliche Wasserkraftstandorte bis oberhalb Buchenhofen überwunden. Die 3 im Sommer 2015 transpondierten Nasen hingegen begannen ihre Aufwanderung erst mit mehrmonatiger Verzögerung im Frühjahr 2016. Deshalb wird bei ihnen als Ausgangspunkt der Reise nicht der Besatzzeitpunkt und -ort, sondern der Zeitpunkt ihrer Erstdetektion im Unterwasser des Auer Kotten herangezogen. Hierbei ergeben sich recht unterschiedliche Reisegeschwindigkeiten: Während die Barbe in der Stunde durchschnittlich nicht einmal 0,1 km zurücklegte, waren es bei den Nasen etwa 0,2 km/h und in einem Fall sogar mehr als 0,4 km/h (Tab. 37).

Darüber hinaus bietet die HDX-Technologie auch die Möglichkeit, kürzere Teilstrecken separat zu betrachten. In Abb. 60 erfolgt dies exemplarisch anhand der Barbe mit dem ID-Code 183973086 sowie der Nase mit dem ID-Code 183973538. Hierbei zeigt sich, dass beide Exemplare in der Lage waren, in Teilstrecken zwischen zwei Wehrstandorten bzw. zwischen dem Turbinenuntergraben und dem Ausleitungswehr in Glüder Reisegeschwindigkeiten bis zu 0,6 m/h zu entwickeln. Bemerkenswert ist, dass die Nase selbst innerhalb des Raugerinne-Beckenpasses am Schaltkotten dieselbe Geschwindigkeit zeigte, was sicher in der vergleichsweise kurzen Distanz zwischen den Antennen begründet liegt. Im Allgemeinen bewegen sich die ermittelten Reisegeschwindigkeiten innerhalb der Fischaufstiegsanlagen hingegen etwa bei 0,05 bis 0,1 m/s. Insgesamt sind damit die bisher ermittelten Reisegeschwindigkeiten in den Fischaufstiegsanlagen in der Regel etwas geringer als diejenigen in den Flussabschnitten zwischen den Wehrstandorten.

Erhebliche Zeitverluste können dagegen daraus resultieren, dass Fische bei der Aufwanderung in Sackgassen hinein geraten. Allein auf den Zeitverlust im Turbinenuntergraben des Kraftwerks Glüder entfiel bei den beiden o. a. Fischen bis zu einem Drittel der gesamten Reisezeit. Immerhin gelang es ihnen später doch noch, den Raugerinne-Beckenpass am Ausleitungswehr aufzufinden und zu passieren.

Tab. 37: Reisegeschwindigkeit von vier Aufsteigern im Frühjahr 2016

Individuum	ID-Code	Distanz	Reisedauer	Reise-geschwindigkeit	Zeitverlust an Hindernissen
Barbe	183973086	29,5 km	13,4 Tage	0,092 km/h	30,4 %
Nase	183973538	19,5 km	4,5 Tage	0,179 km/h	32,2 %
Nase	183973588	18,0 km	3,5 Tage	0,212 km/h	9,1 %
Nase	183973674	14,0 km	1,3 Tage	0,445 km/h	8,2 %

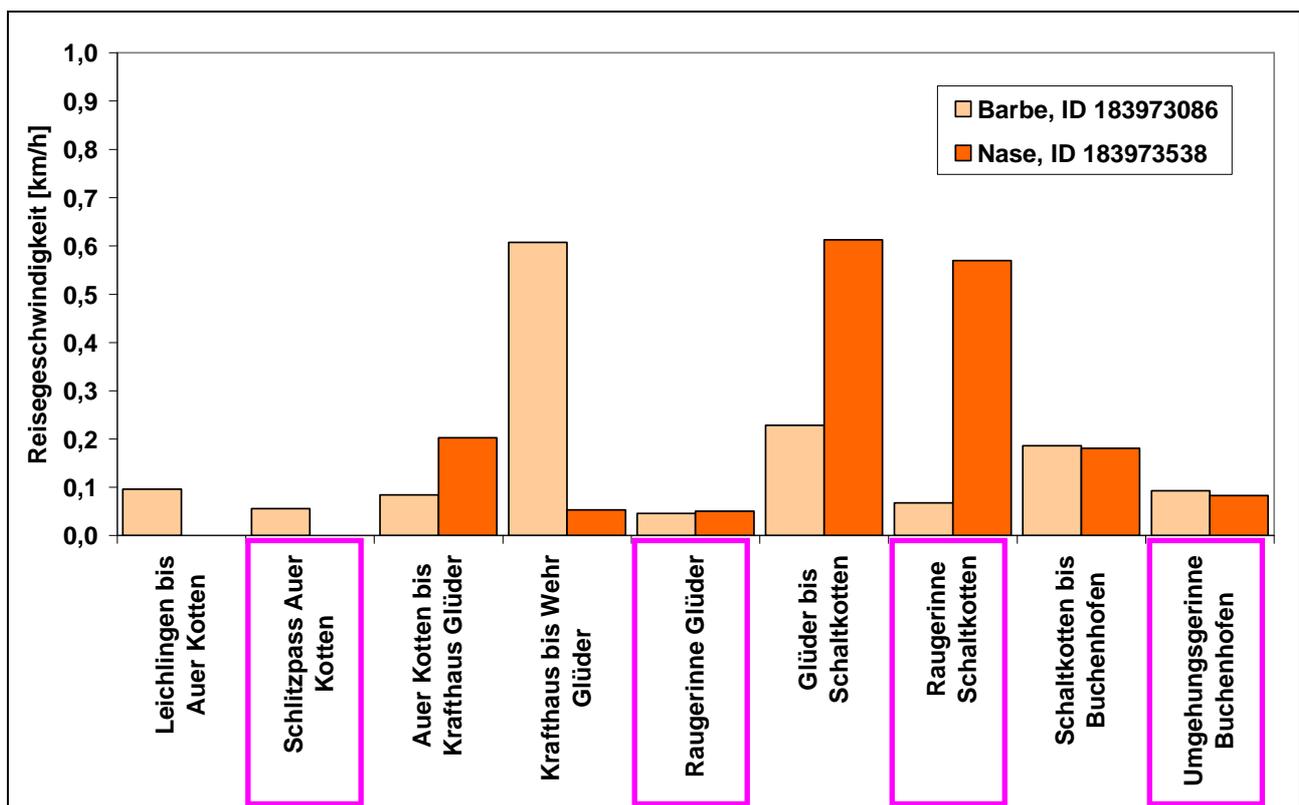


Abb. 60: Reisegeschwindigkeiten einer Barbe und einer Nase in unterschiedlichen Wupperabschnitten (Rahmen in magenta = Fischeaufstiegsanlagen)

Aufschlussreich ist auch ein Vergleich der Reisegeschwindigkeiten im Schlitzpass am Krafthaus des Auer Kotten mit derjenigen im Raugerinne-Beckenpass am Ausleitungswehr

Glüder. Hierzu sind in Abb. 61 die artspezifischen Mittelwerte dargestellt. Diese sind bei allen Arten im Schlitzpass deutlich höher als im Raugerinne-Beckenpass. Eine plausible Erklärung hierfür könnte der wesentlich höhere Turbulenzgrad im Raugerinne-Beckenpass sein (Abb. 62).

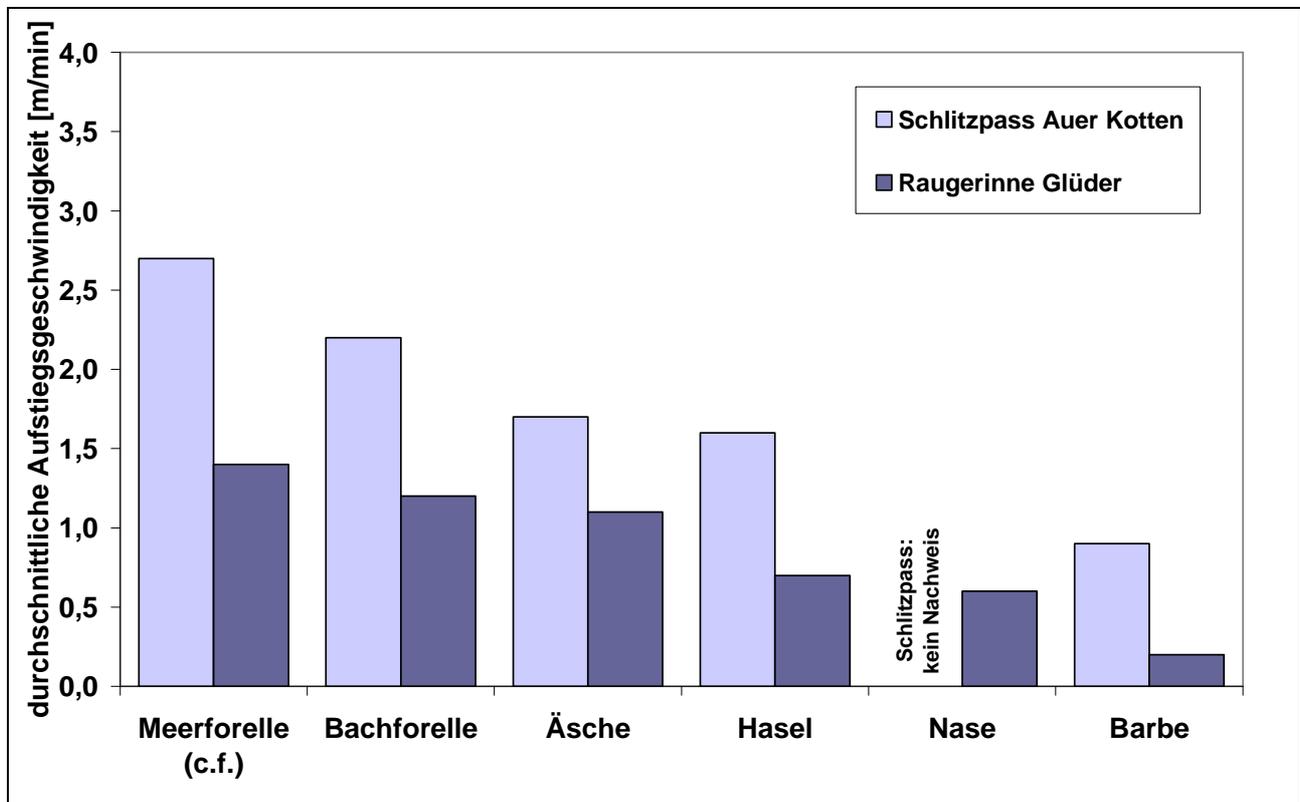


Abb. 61: Durchschnittliche Aufstiegs geschwindigkeit von Fischarten im Schlitzpass des Auer Kotten und im Raugerinne am Wehr Glüder

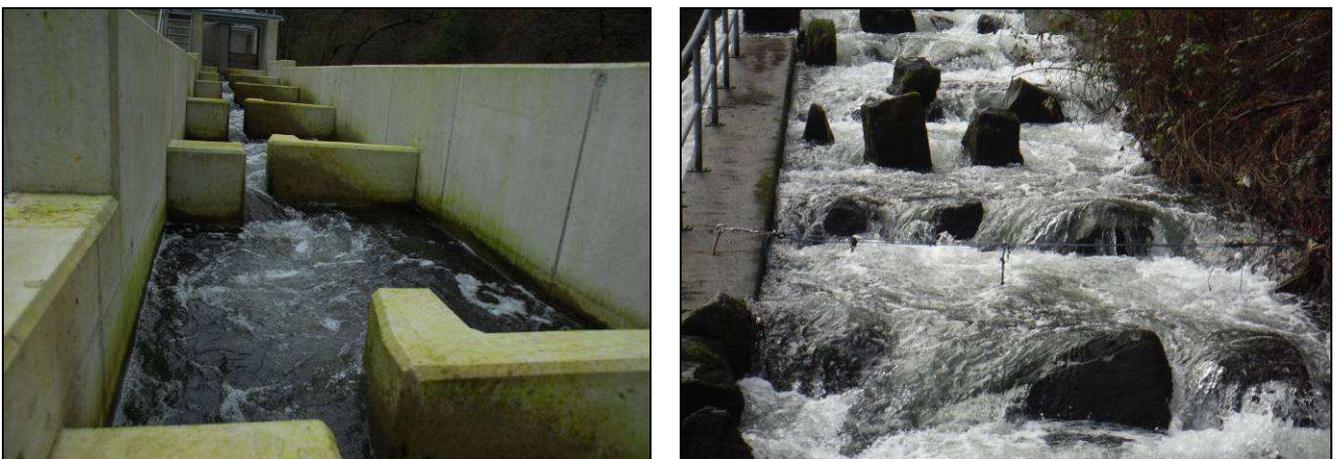


Abb. 62: Optischer Vergleich der Turbulenzverhältnisse im Schlitzpass des Auer Kotten (links) und im hochturbulenten Raugerinne-Beckenpass Glüder (rechts)

7 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

7.1 ZUVERLÄSSIGKEIT DER TECHNIK

Grundsätzlich ist die HDX-Technik eine zuverlässige und robuste Technik und für die kontinuierliche Aufzeichnung individueller Bewegungsmuster von Fischen, auch unter Freilandbedingungen geeignet. Einmal installiert, zeichnen die Antennen über Jahre hinweg unterbrechungsfrei die Codes passierender Transponder auf und erreichen selbst bei Querschnitten von mehreren Quadratmetern eine Lesequote zwischen 90 und 100 %. Uneingeschränkt gilt dies allerdings nur für Rahmenantennen, wenn sie vor Treibgut und Hochwasser geschützt stabil installiert sind.

Die Lesequote von Kabel- und Strickleiterantennen im offenen Gewässerquerschnitt hingegen beträgt nur ca. 60 bis 80 % und reicht bestenfalls knapp an 90 % heran. Einerseits ist dies der bauartbedingten, geringen Stabilität solcher Antennen geschuldet und andererseits ihrer Störanfälligkeit gegenüber hydraulischen und mechanischen Einwirkungen. Dies führt vor allem im Hochwasserfall häufig zu Ausfällen bis hin zur Zerstörung der gesamten Konstruktion, so dass regelmäßige Wartungs- und Reparaturarbeiten notwendig sind.

Insofern stellen sowohl bezüglich der Qualität und Zuverlässigkeit der Datenaufzeichnung, wie auch hinsichtlich des Wartungsaufwandes fest fixierte Rahmenantennen stets die Vorzugsvariante dar, die wo immer möglich eingebaut werden sollte. Praktisch umgesetzt wurde diese Erkenntnis im Jahr 2016, indem die Auftraggeberin nachträglich Mittel für den Austausch der fragilen Kabelantenne Nr. 5 im Unterwasser des Leerschusses am Auer Kotten gegen eine stabile Rahmenkonstruktion bereitstellte. Seit Mai 2016 arbeitet diese Antenne nun störungsfrei ohne Unterbrechung, so dass Reparaturen bislang nicht mehr erforderlich waren.

Bei anderen HDX-Antennen ist es allerdings nicht zu vermeiden, dass immer wieder Reparaturen anfallen. So musste die große Antenne Nr. 3 am Saugschlauch des Kraftwerks Auer Kotten in der bisherigen 3-jährigen Laufzeit des Projekts zum zweiten Mal neu gewickelt werden, da die permanent angreifende Turbinenströmung Kabelbrüche verursacht hat (Abb. 58). Ein ganz anderes Problem, das bislang zum Glück nur am Beyenburger Stausee auftrat, ist Vandalismus, dem in den vergangenen Monaten bereits verschiedene HDX-Komponenten zum Opfer fielen, so dass daraus verschiedentlich Datenverluste resultierten. Um wenigstens die Antennen vor Trittschäden zu schützen,

wurden die im August 2016 neue Kabelantennen installiert, die den Holmen der mittlerweile defekten Rahmenantennen angeschlagen und zusätzlich mit Holzbohlen gesichert wurden (Abb. 59).

Lücken in der Datenaufzeichnung entstanden im Betriebsjahr 2016 schließlich durch Hard- und Softwareprobleme infolge von Stromausfällen und Fehlbedienungen. Die seit den Renovierungsarbeiten in Glüder im September 2015 immer wieder auftretenden Störungen der Datenaufnahme (ENGLER et al. 2016) konnten im Juli 2016 durch den Einbau eines galvanisch trennenden Optokopplers zwischen den HDX-Lesegeräten und dem PC endgültig gelöst werden. Seither werden dort alle Redetektionen wieder störungsfrei aufgezeichnet. Um sich zukünftig gegen die Folgen von Stromausfällen zu wappnen, die an Wasserkraftanlagen in überraschender Häufigkeit auftreten, wird derzeit an einem Einbau einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) gearbeitet. Eine solche USV fährt im Falle einer Stromunterbrechung den Datenaufnahme-PC geordnet herunter, so dass die Programme bei wiederkehrendem Strom automatisch neu aufgerufen werden.



Abb. 58:
Wiedereinbau der reparierten Antenne Nr. 3 am Turbinenauslauf des Auer Kotten per Autokran im Oktober 2016



Abb. 59:
Durch Vandalismus beschädigte Rahmenantenne Nr. 51 am Beyenburger Stausee mit nachträglich angebrachtem Schutzbalken aus Holz

Insgesamt wurde die Zuverlässigkeit der Technik im Verlauf des Jahres 2016 durch die o. a. Maßnahmen weiter erhöht. Damit ist künftig ein weitgehend störungsfreier Betrieb zu erwarten, sofern nicht Hochwässer und Vandalismus zu erneuten Ausfällen führen.

7.2 BIOLOGISCHE BEFUNDE

7.2.1 ABWANDERUNG VON BLANKAALEN

Noch immer sind einige der bereits im Jahr 2013 besetzten Aale im Untersuchungsgebiet präsent und werden episodisch an den HDX-Antennen detektiert. Zudem liefern die im Herbst 2016 neu besetzten Aale umfangreiche Daten. Allerdings ist gerade in Hinblick auf die Präferenz der verschiedenen Abwanderkorridore am Auer Kotten derzeit noch keine abschließende Bewertung möglich, da der Betrachtungszeitraum des vorliegenden Zwischenberichtes bereits 2,5 Monate nach dem Besatztermin endet. Dennoch lassen sich auf der Grundlage der bisherigen Befunde folgende Erkenntnisse mit hinreichender Sicherheit formulieren:

- Die überwiegende Anzahl abwandernder Aale folgt der Hauptströmung zum Krafthaus, während nur wenige Aale über das Mutterbett stromabwärts ziehen.
- Eine Abwanderung über das Mutterbett ist vor allem dann der Fall, wenn der Gesamtabfluss der Wupper höher ist als das Schluckvermögen des Kraftwerks, so dass sich der Abflussanteil des Wehres erhöht.
- Die großen Öffnungen des nur episodisch geöffneten Spülschützes und der permanent offene Einlauf des Schlitzpasses besitzen die größte Attraktivität, so dass über diese beiden Korridore bisher deutlich mehr als die Hälfte aller Aale abgewandert sind.
- Durch häufigeres Öffnen des Spülschützes lässt die Abwanderung über den Leerschuss in gewissem Umfang begünstigen, als alleinige Abwandermöglichkeit reicht dieser Korridor jedoch keinesfalls aus.
- Die oberflächennahe Bypassöffnung zwischen Turbineneinlauf und Spülschütz wird von einigen Aalen tatsächlich aufgefunden und passiert, so lange dieser Wanderkorridor nicht durch Treibgut verlegt ist.
- Der oberflächennahe und mit einem 35 mm-Rechen zum Schutz gegen Verklausung ausgestattete Smoltbypass spielt hingegen als Wanderkorridor für Aale nur eine untergeordnete Rolle.
- Der sohlennahe Bypass steht abwandernden Aalen nicht als Abwanderkorridor zur Verfügung, da er nahezu permanent vollständig verlegt ist.

7.2.2 WANDERBEWEGUNGEN VON WILDFISCHEN

Bei den in Projektphase II markierten Wildfischen handelt es sich fast ausschließlich um Angehörige der potamodromen Gilde. Diese zeigen ein weniger zielgerichtetes Verhalten als abwanderbereite Aale und vor allem Lachs-Smolts. Deshalb sind bislang erst ca. 12 % dieser Exemplare redetektiert worden. Die Datenbasis ist folglich noch wesentlich geringer, als bei den beiden anderen Gilden. Allerdings wandern die Wildfische nicht zwangsläufig aus dem Wuppersystem meerwärts ab und sind folglich noch im Untersuchungsgebiet präsent, sofern sie nicht natürlichen oder anthropogen bedingten Mortalitätsursachen zum Opfer gefallen sind. Transpondierte Exemplare dieser Arten werden dementsprechend noch über Jahre Daten und damit Erkenntnisse über Wanderwege und das Wanderverhalten liefern. Bislang konzentrieren sich die dokumentierten Bewegungsmuster der markierten Wildfische auf eher kleinräumige Ortswechsel. Nur ein geringer Teil der Tiere passierte mehrere Standorte in Folge, was sowohl für stromauf-, wie auch für stromabwärts gerichtete Wanderungen gilt.

Die Interpretation der Befunde wird bei den Wildfischen dadurch erschwert, dass ihre Motivation anders als bei abwanderwilligen Aalen und Lachs-Smolts unbekannt ist. So lässt sich bislang nicht unterscheiden, ob Fische, die ihre Aufwanderung im Bereich der Wasserkraftstandorte abgebrochen haben, aufgrund mangelnder Auffindbarkeit bzw. Passierbarkeit gescheitert sind, oder ob sie unmotiviert waren auf zu wandern. Zum aktuellen Zeitpunkt sollten entsprechend die Auffinde- oder Passagequoten nur unter größtem Vorbehalt zur Bewertung der Funktionsfähigkeit der einzelnen Fischaufstiegsanlagen herangezogen werden; zumal die Datenbasis aktuell mit gerade einmal 236 Auffindern und 154 Passierern an den sechs Fischpässen noch sehr dünn ist.

Schließlich leidet die Bewertung der Befunde auch darunter, dass kaum Vergleichsdaten aus anderen Gewässern vorliegen. Allerdings schreitet die Auswertung der Daten des seit 2009 an der Elbe-Staustufe Geesthacht laufenden, groß angelegten HDX-Projektes stetig voran (BALLON et al. 2017a), eine kleinere Studie in der Diemel steht kurz vor dem Abschluss (IRMSCHER et al. 2017) und aktuell startet ein Projekt am Hochrhein, wo in der Zeit von März 2017 bis Dezember 2018 die Bewegungen von bis zu 25.000 Fischen über 9 Fischaufstiegsanlagen an 4 Wehr- und Wasserkraftstandorten dokumentiert werden sollen (BALLON et al. 2017b). Es ist zu erwarten, dass vergleichende Auswertungen der Befunde dieser verschiedenen Projekte künftig zu einer wesentlich größeren Sicherheit bei der Bewertung der Ergebnisse von HDX-Studien beitragen werden.

8 LITERATUR

- ADAM, B., M. TEICHERT & J. THONHOFER (2011): Einsatz des Frühwarnsystems MIGROMAT[®] zur Vermeidung der Schädigung abwandernder Aale an den Wasserkraftanlagen Wahnhausen, Werrawerk, Langwedel und Petershagen. - Im Auftrag der Statkraft Markets GmbH, Bericht über die Betriebssaison 2011/12, 65 S. (unveröffentl.)
- ADAM, B. (2006): Das Frühwarnsystem MIGROMAT[®] schützt abwandernde Aale (*Anguilla anguilla*) vor Verletzungen durch Wasserkraftanlagen. - Artenschutzreport 19, 13 - 18.
- ACOU, A. (2011): Prédiction des flux dévalants d'anguilles en fonction de facteurs environnementaux: développement d'un modèle opérationnel sur la Loire pour la gestion du turbinage - www.onema.fr/Programme-R-D-Anguilles
- BALLON, E., S. BADER, M. SOLZBACHER & B. ADAM (2017a): Monitoring des Fischeufstiegs an der Staustufe Geesthacht an der Elbe: Jahrbuch 2013 und 2014. - Cottbus (Vattenfall Europe Generation AG), Schriftenreihe Elbfisch-Monitoring 5 (in Druck).
- BALLON, E., S. BADER, U. SCHWEVERS & B. ADAM (2017b): PIT-Tagging Hochrhein - Untersuchung der Fischwanderung über die Fischeufstiegsanlagen an den Staustufen Augst-Wyhlen, Rheinfeldern, Ryburg-Schwörstadt und Säckingen mittels HDX-Technik. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie), im Auftrag des eidgenössischen Bundesamtes für Umwelt (BAFU), in Arbeit.
- DURIF, C. M. F. & P. ELIE (2008): Predicting downstream migration of silver eels in a large river catchment based on commercial fishery data. - Fisheries Management and Ecology 15, 127 - 137.
- DURIF, C. M. F. (2003): The downstream migration of the European eel *Anguilla anguilla*: Characterization of migrating silver eels, migration phenomenon, and obstacle avoidance, PhD thesis, University Paul Sabatier, Toulouse, France, pp. 348.
- ENGLER, O. & B. ADAM (2014): HDX-Monitoring Wupper - Untersuchung der Wanderung von Fischen (Untersuchungszeitraum vom 31. Oktober 2013 bis 31. Mai 2014), 89 S. (<http://www.brd.nrw.de/umweltschutz/wasserrahmenrichtlinie/HDX-Monitoring-Wupper-2013-14.pdf>)

- ENGLER, O., V. STÖHR, C. DEFAWEUX & B. ADAM (2016): HDX-Monitoring Wupper II: Untersuchung der Wanderung von Fischen (Untersuchungszeitraum September 2014 bis Ende 2015). - Im Auftrag der Bezirksregierung Düsseldorf, Dezernat 54 Wasserwirtschaft, 86 S. (unveröffentlicht)
- IRMSCHER, P., S. WEISSMÜLLER, B. ADAM, U. SCHWEVERS, B. LEHMANN, K. SCHNEIDER & M. ZIMMERMANN (2017): Grundlagenuntersuchung zum Fischeufstieg an Ausleitungsstandorten. - Kirtorf-Wahlen (Institut für angewandte Ökologie) und Darmstadt (Technische Universität Darmstadt), im Auftrag der Bezirksregierung Arnsberg (in Arbeit).
- JONSSON, N. (1991): Influence of water flow, water temperature and light on fish migration in rivers. - Nordic J. Freshwater Res., 66, 20 - 35.
- LEHMANN, B., B. ADAM, O. ENGLER, V. HECHT & K. SCHNEIDER (2016): Ethohydraulische Untersuchungen zur Verbesserung des Fischschutzes an Wasserkraftanlagen. - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), Schriftenreihe Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 151, 156 S.
- MKULNV (2015): Wanderfischprogramm Nordrhein-Westfalen; Phase 2016-2020. - Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), Düsseldorf, 24 S.
- SCHWEVERS, U., B. ADAM & O. ENGLER (2011): Befunde zur Aalabwanderung 2008/09 - Erarbeitung und Praxiserprobung eines Maßnahmenplans zur ökologisch verträglichen Wasserkraftnutzung an der Mittelweser. - Dessau (Umweltbundesamt), UBA-Texte 75/2011 (www.uba.de/uba-info-medien/4200.html), 72 S.
- SCHWEVERS, U. & B. ADAM (2016): Fischökologisches Monitoring mittels Telemetrie zur Evaluierung des aalschützenden Anlagenmanagements an den Staustufen Offenbach und Kesselstadt. - Im Auftrag der Uniper Kraftwerke GmbH, 114. S. (unveröffentlicht).
- THALMANN, M. (2015): Aalschonendes Betriebsmanagement. - Broschüre der Statkraft Markets GmbH (Hrsg.), 33 S.

ANHANG I**Reisetagebücher**
(Stand 31.12.2016)

Legende

	Besatzort bzw. Besitzstrecke
	Aufenthalt / Nachweis
	Entnahme aus dem Fanggerät in der FAA Buchenhofen bzw. Fang durch Angler
	Wehrstandorte bzw. Wupperabschnitte ohne HDX-Anlagen
WF	Wiederafang (z.B. Elektrofang, Angler)
<u>WF</u>	Wiederafang stromab Reuschenberger Mühle
?	Wanderweg fraglich

Reisetagebücher

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schaltkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
180316186	Lachs																
180316330	Lachs																
180316322	Lachs																
180316161	Meerforelle																
180316147	Meerforelle																
180316165	Barbe																
180316272	Barbe																
180316184	Barbe																
180316138	Barbe																
180316341	Barbe																
180316085	Barbe																
180583452	F-Neunauge																
180583274	F-Neunauge																
179337871	Nase																
179337853	Nase																
179337834	Nase																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
179337863	Nase	WF															
183589895	Bachforelle																
183589897	Bachforelle																
183589903	Bachforelle																
183589909	Bachforelle																
183589916	Bachforelle																
183589917	Bachforelle																
183589921	Bachforelle																
183589932	Bachforelle																
183589942	Bachforelle																
183589947	Bachforelle																
183589951	Bachforelle																
183589968	Bachforelle																
183589982	Bachforelle																
183589983	Bachforelle																
183589991	Bachforelle																
183589930	Bachforelle																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
183596004	Bachforelle																
183596003	Bachforelle																
900228000022015	Bachforelle																
900228000022016	Bachforelle																
183973742	Bachforelle																
900228000022038	Äsche																
900228000022042	Bachforelle																
900228000022045	Bachforelle																
183971832	Bachforelle																
183971853	Bachforelle																
900228000022051	Bachforelle																
900228000022071	Bachforelle																
900228000022076	Bachforelle																
900228000022084	Bachforelle										WF						
900228000022090	Bachforelle																
900228000022093	Bachforelle																
900228000022104	Bachforelle																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
900228000022118	Äsche																
900228000022119	Bachforelle																
900228000022130	Bachforelle																
900228000022148	Bachforelle																
900228000022150	Bachforelle																
900228000022161	Bachforelle																
900228000022186	Bachforelle																
900228000022194	Bachforelle																
900228000022202	Bachforelle																
900228000022220	Bachforelle										WF						
900228000022237	Bachforelle																
183972017	Bachforelle																
183971869	Bachforelle																
183971793	Bachforelle																
183971778	Äsche																
183971729	Meerforelle																
183971858	Meerforelle																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
183973738	Bachforelle																
183973736	Bachforelle																
183973735	Bachforelle																
183973735	Bachforelle																
183973732	Bachforelle																
183973730	Bachforelle																
900228000022291	Bachforelle																
183972021	Bachforelle																
183971983	Bachforelle																
183595917	Bachforelle																
183595929	Bachforelle																
183595930	Döbel																
183595931	Nase																
183595932	Nase																
183595942	Bachforelle																
183595951	Bachforelle																
183595952	Bachforelle																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
183595980	Bachforelle																
900228000208002	Bachforelle																
183595977	Bachforelle								WF								
900228000208012	Bachforelle																
900228000208074	Bachforelle																
900228000208095	Bachforelle																
900228000208107	Bachforelle																
900228000208120	Bachforelle																
183971746	Bachforelle																
183971848	Bachforelle																
183971835	Barbe																
183971834	Barbe																
183972028	Barbe																
183971901	Äsche																
183971939	Bachforelle																
183971841	Bachforelle																
183971760	Meerforelle																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
183971905	Bachforelle																
183971935	Äsche																
183971956	Äsche																
183971974	Bachforelle																
183971898	Bachforelle																
183971897	Meerforelle																
183971847	Nase																
183971825	Äsche																
183971742	Bachforelle																
183971861	Bachforelle																
183971860	Nase																
183971874	Nase																
183971989	Nase																
183972002	Äsche																
183971777	Äsche																
183971944	Äsche																
900228000208126	Äsche																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
900228000208128	Bachforelle																
900228000208136	Bachforelle																
183971919	Äsche																
183972034	Äsche																
183972041	Äsche																
900228000208137	Hasel																
900228000208142	Nase																
900228000208143	Nase																
900228000208144	Hasel																
183971893	Äsche																
900228000208148	Bachforelle																
900228000208151	Bachforelle																
900228000208155	Hasel																
900228000208156	Hasel																
183972033	Nase																
183971826	Nase																
183971830	Barbe																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
183971753	Nase																
183971810	Nase																
183971949	Äsche																
900228000208161	Bachforelle																
900228000208163	Bachforelle																
900228000208253	Bachforelle																
900228000208255	Lachs																
900228000208256	Aal																
183971780	Äsche																
183971947	Äsche																
183972027	Meerforelle							WF									
183971904	Nase																
183971795	Barbe							WF									
183971991	Barbe							WF									
183971839	Nase																
183972001	Nase																
183971759	Nase																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
183971884	Nase																
183971924	Nase																
900228000208176	Bachforelle																
183971803	Hecht																
183971917	Nase																
183971978	Äsche																
183972024	Nase																
183971814	Bachforelle																
183971927	Nase																
183971980	Barbe																
900228000208189	Bachforelle																
900228000208194	Bachforelle																
900228000208195	Bachforelle																
183972012	Nase																
183971907	Nase																
183971766	Nase						WF										
900228000208197	Barsch																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
900228000208199	Bachforelle																
900228000208200	Bachforelle																
900228000208202	Barsch																
183971850	Hecht																
900228000208204	Barsch																
900228000208205	Barsch																
900228000208206	Barsch																
900228000208207	Hasel																
900228000208208	Hasel																
900228000208210	Döbel																
183971990	Äsche																
183971857	Äsche																
183971747	Äsche																
183971938	Nase																
183971951	Barbe																
183971736	Barbe						WF										
183971996	Äsche																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
183971880	Äsche																
183971900	Bachforelle																
183971801	Barbe																
183971867	Nase																
183971913	Bachforelle																
183973727	Barbe																
183973728	Barbe																
183973726	Äsche																
183973718	Äsche					WF											
183973714	Nase					WF											
183973707	Äsche																
183973697	Äsche																
183973691	Äsche																
183973605	Nase																
183973612	Nase																
183973613	Barbe					WF											
183973616	Barbe					WF											

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
183973622	Nase																
183973623	Barbe				WF												
183973627	Barbe																
183973639	Äsche																
183973641	Barbe																
183973646	Nase				WF												
183973647	Nase																
183973648	Nase																
183973655	Äsche																
183973656	Barbe				WF												
183973660	Nase																
183973662	Nase																
183973671	Nase																
183973673	Nase																
183973674	Nase																
183973681	Nase																
183973680	Barbe				WF												

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
900228000208211	Äsche																
900228000208212	Äsche				WF												
900228000208221	Äsche				WF												
900228000208223	Äsche																
900228000208224	Bachforelle																
900228000208225	Hasel																
900228000208228	Bachforelle																
900228000208229	Bachforelle																
900228000208236	Bachforelle																
900228000208239	Döbel																
900228000208240	Bachforelle																
900228000208242	Nase																
900228000208243	Hasel																
900228000208294	Bachforelle																
900228000208295	Bachforelle																
900228000208296	Hasel																
900228000208298	Bachforelle																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
900228000208299	Bachforelle																
183973596	Bachforelle																
183973593	Nase																
183973582	Nase		WF														
183973584	Nase																
183973574	Nase		WF														
183973571	Aal																
183973575	Nase																
183973576	Nase																
183973562	Nase																
183973588	Nase																
183973557	Nase																
900228000208523	Äsche					WF											
900228000208531	Äsche																
900228000208536	Äsche																
900228000208541	Äsche																
900228000208532	Äsche					WF											

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
900228000208538	Äsche																
900228000208534	Äsche																
900228000208544	Äsche		WF														
900228000208549	Hasel																
900228000208560	Äsche				WF												
900228000208569	Nase																
183973553	Nase		WF														
183973559	Barbe		WF														
183973549	Barbe																
183973543	Barbe																
183973547	Nase																
183973538	Nase																
183973515	Barbe																
183973530	Nase																
183973520	Nase		WF														
183973518	Nase																
183973510	Nase		WF														

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schaltkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
183973496	Barbe		WF														
183973492	Nase																
183973495	Döbel		WF														
183973499	Döbel		WF														
900228000208	Äsche		WF														
900228000208	Äsche																
900228000208	Äsche		WF														
900228000208	Barbe																
900228000208	Döbel																
900228000208	Hasel																
900228000208	Hasel																
900228000208	Äsche					WF											
900228000208	Äsche					WF											
900228000208	Äsche					WF											
900228000208	Äsche																
900228000208	Äsche					WF											
900228000208	Äsche					WF											

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
900228000208987	Äsche				WF												
900228000208986	Äsche				WF												
183973161	Nase																
183973162	Barbe																
183973165	Barbe																
183973166	Barbe																
183973168	Nase																
183973169	Nase				WF												
900228000208983	Äsche				WF												
900228000208982	Äsche				WF												
900228000208980	Äsche				WF												
900228000208977	Äsche				WF												
900228000208975	Äsche				WF												
183973174	Äsche																
183973177	Barbe				WF												
183973186	Meerfor. cf.									?	?	?	?	?	?		
183973194	Barbe																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
183973197	Barbe				WF												
183973200	Nase		WF														
183973208	Barbe																
900228000208809	Äsche				WF												
183973223	Barbe																
183973224	Barbe																
183973225	Barbe																
183973226	Barbe																
183973230	Nase																
183973247	Nase																
183973154	Barbe																
183973153	Barbe																
183973151	Barbe																
183973139	Barbe																
183973136	Barbe																
183973135	Barbe																
183973128	Nase																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
183973127	Barbe																
183973122	Barbe																
900228000208839	Äsche				WF												
183973086	Barbe																
900228000209220	Äsche																
900228000209222	Nase																
900228000209225	Barbe																
183973261	Barbe																
900228000209229	Hasel																
183973263	Barbe																
900228000209231	Äsche							WF									
900228000209233	Äsche																
900228000209235	Äsche							WF									
900228000209236	Äsche							WF									
183973268	Barbe							WF									
183973269	Nase																
183973074	Barbe																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
183973079	Barbe						WF										
183973083	Barbe																
900228000209243	Äsche						WF										
183973274	Nase						WF										
900228000209247	Äsche																
900228000209248	Äsche																
900228000209249	Hasel																
900228000209250	Barbe																
900228000209253	Barbe																
183973047	Barbe																
183973048	Barbe																
183973049	Barbe																
183973050	Barbe																
183973051	Barbe																
183973052	Nase						WF										
183973053	Nase																
900228000209260	Äsche									WF							

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
900228000209261	Äsche																
900228000209263	Äsche								WF								
183973276	Barbe																
183973281	Bachsaibling																
183973289	Aal																
183973292	Barbe																
183973293	Barbe																
900228000209972	Äsche													WF			
900228000544232	Äsche																
900228000544236	Äsche																
900228000544237	Äsche																
900228000544229	Äsche																
900228000544230	Barbe																
900228000544221	Barbe																
900228000544223	Barbe																
900228000544208	Barbe																
900228000544206	Barbe																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
900228000544211	Barbe																
183972955	Barbe																
183972954	Barbe																
183972957	Nase																
900228000544247	Äsche																
900228000544209	Äsche																
900228000544207	Barbe																
900228000544219	Barbe																
900228000544218	Hasel																
183972967	Nase																
183972964	Nase																
183972953	Nase																
183972960	Nase																
183972970	Nase																
183972992	Barbe																
900228000544371	Hasel																
183972982	Barbe																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
183972991	Nase																
183972998	Barbe																
183973008	Barbe																
183973017	Barbe																
900228000544361	Barbe																
183972489	Aal																
900228000544356	Hasel																
183972519	Nase																
900228000544351	Äsche																
900228000544343	Barbe																
900228000544339	Hasel																
900228000544338	Hasel																
900228000544337	Hasel																
900228000544336	Hasel																
183972542	Nase																
183972541	Nase																
900228000544328	Barbe																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
900228000544327	Äsche																
900228000544326	Barbe																
183972568	Barbe						WF										
183972578	Barbe																
183972588	Nase																
183972610	Nase																
183972627	Barbe																
900228000544306	Äsche						WF										
183972647	Barbe																
900228000544305	Hasel																
900228000544304	Barsch																
900228000544303	Hecht																
183972648	Barbe																
183972657	Bachforelle																
900228000544476	Hasel																
900228000544472	Hasel																
183972663	Barbe																

ID	Art	Reuschenberger Mühle (km 4)		Wipperkotten (km 16)		HDX- Auer Kotten (km 21)		HDX- Glüder (km 26)		HDX- Schalkkotten (km 32)		HDX- Buchenhofen (km 40)		Wuppertal		HDX- Beyenburger Stausee (km 65)	
900228000544466	Döbel																
183972950	Nase																
183972465	Barbe																
900228000544463	Barbe																
900228000544457	Barbe																
900228000544448	Döbel																
900228000544444	Hasel																
900228000544443	Hasel																
900228000544442	Barbe																

ANHANG II

Genehmigungen

I Tierschutzrechtliche Genehmigungen zur Markierung von Fischen mit HDX-Transpondern (2013 bis 2018)

Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen



LANUV NRW, Postfach 10 10 52, 45610 Recklinghausen

Herrn
Dr. Ulrich Schwevers
Institut für angewandte Ökologie
Neustädter Weg 25
36320 Kirtorf-Wahlen

Auskunft erteilt:
Frau Kuckartz
Direktwahl 02361/305-3501
Fax 02361/305-3439
fachbereich54@lanuv.nrw.de

Aktenzeichen
84-02.04.2013.A130
bei Antwort bitte angeben
Ihre Nachricht vom:
Ihr Aktenzeichen:
Datum: 22.04.2013

Hauptstadt:
Leibnizstraße 10
45699 Recklinghausen
Telefon: 02361 305-0
Fax: 02361 305-3215
poststelle@lanuv.nrw.de
www.lanuv.nrw.de

Dienstgebäude:
Hauptstadt Recklinghausen

Öffentliche Verkehrsmittel:
Ab Recklinghausen Hbf mit
Buslinie 236 bis Haltestelle:
"Siemensstraße" und 5 Min.
Fußweg oder mit Buslinie SB 20
bis Haltestelle "Hohehorster
Weg" und 15 Min. Fußweg in
Richtung Trabrennbahn bis
Leibnizstraße

Bankverbindung:
Landeskasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 41 000 12
West LB AG
(BLZ 330 500 00)
BIC-Code: WELADED3
IBAN-Code: DE 41 3005
0000 0004 1000 12

Tierversuchsvorhaben:
Genehmigung gem. § 8 Abs. 1 Tierschutzgesetz in der Bekanntmachung der Neufassung des Tierschutzgesetzes vom 18.05.2006 (BGBl. I S. 1206) in der z.Zt. gültigen Fassung

Ihr Antrag vom 01.02.2013, eingegangen am 19.02.2013

Sehr geehrter Herr Dr. Schwevers,

auf Grund des § 8 Abs. 1 des Tierschutzgesetzes (TierSchG) erteile ich Ihnen unter dem Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs die Genehmigung zur Durchführung des nachstehenden Tierversuches

„Fischmonitoring an der Wasserkraftanlage Auer Kotten, Reuschenberger Mühle und Beyenburger Stauee“.

Ihrem Genehmigungsantrag entsprechend obliegt die Verantwortung für die Durchführung des Tierversuchsvorhabens folgenden Personen:

Verantwortlicher Leiter: Dr. Ulrich Schwevers
Stellvertretender Leiter: Dr. Beate Adam

Diese Genehmigung ist für die Dauer von 36 Monaten ab dem 22.04.2013 befristet bis zum

30.04.2016.

Die Genehmigung wird unter den folgenden Bedingungen erteilt und mit folgenden Auflagen verbunden: Seite 2 /

- Für die Durchführung des Tierversuchsvorhabens darf folgende Tierart in folgender Anzahl verwendet werden:

Fisch : 1.800
- Die Haltung der Versuchstiere erfolgt in der Fischzucht in Kirchhundem-Albaum, in der Wasserkraftanlage Auer Kotten und am Standort Reuschenberger Mühle.

Es ist ein Tierbestandsbuch zu führen. Sie haben über die Herkunft und den Verbleib der Tiere Aufzeichnungen zu machen und diese drei Jahre lang aufzubewahren.
- An der Durchführung des Tierversuchsvorhabens dürfen neben dem Leiter und dem Stellvertreter des Versuchsvorhabens folgende Personen beteiligt werden:
 - Vanessa Burmester
 - Stefan Gischkat
 - Dirk Lederhose
 - Friedrich Hermann

Die bezeichneten Personen dürfen ausschließlich die im Genehmigungsantrag aufgeführten Eingriffe oder Behandlungen im Rahmen der zulässigen Verantwortlichkeitsstufe durchführen.

Personen, die Eingriffe und Behandlungen innerhalb des Versuchsvorhabens durchführen sollen und die Voraussetzungen nach § 9 Abs. 1 Satz 2 und 3 des TierSchG nicht erfüllen, dürfen erst nach Erteilung einer Ausnahmegenehmigung gem. § 9 Abs. 1 Satz 4 des TierSchG eingesetzt werden.

-

a) Für die Einhaltung der Vorschriften des Tierschutzgesetzes sowie der hier erteilten Auflagen ist der/die in dieser Genehmigung bezeichnete Leiter/in des Tierversuchsvorhabens oder der/die in dieser Genehmigung bezeichnete Vertreter/in verantwortlich (§ 8 Abs. 3 TierSchG). Seite 3 /

b) Jeder beabsichtigte Wechsel der Versuchsleiter- oder Stellvertreterposition ist dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW unverzüglich anzuzeigen (§ 8 Abs. 4 Satz 2 TierSchG).

- a) Diese Genehmigung gilt nur für die Art, Durchführung und Dauer der Eingriffe oder Behandlungen im Umfang des von Ihnen schriftlich beantragten Tierversuchsvorhabens.

b) Änderungen genehmigter Versuchsvorhaben sind dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW anzuzeigen (§ 8 Abs. 7 Satz 2 TierSchG).
- a) Der Widerruf dieser Genehmigung kann erfolgen, wenn gegen eine der Bedingungen oder eine der Auflagen dieser Genehmigung verstoßen wird.

b) Die Durchführung des Tierversuchsvorhabens wird gemäß § 8a Abs. 5 TierSchG untersagt, wenn Tierversuche entgegen tierschutzrechtlicher Bestimmungen durchgeführt werden oder wenn die Voraussetzungen nach § 8 Abs. 3 TierSchG nicht mehr gegeben sind und dem Mangel nicht innerhalb einer gesetzten Frist abgeholfen wird.
- Natürliche und juristische Personen und nicht rechtsfähige Personenvereinigungen haben der zuständigen Behörde auf Verlangen die Auskünfte zu erteilen, die zur Durchführung der der Behörde durch das Tierschutzgesetz übertragenen Aufgaben erforderlich sind, § 16 Abs. 2 TierSchG. Der Inhaber dieser Genehmigung ist auskunftspflichtig nach § 16 Abs. 3 Satz 2 TierSchG und hat die mit der Überwachung beauftragten Personen zu unterstützen.
- Die Kennzeichnungen der Käfige oder Einrichtungen, in denen Versuchstiere gehalten werden, sind mit dem zuständigen beamteten Tierarzt abzustimmen.

- Ist ein Transport der Versuchstiere zwischen Operations- und Tierhaltungsraum unvermeidbar, so ist dafür Sorge zu tragen, dass mit Hilfe geeigneter Behältnisse dieser Transport so durchgeführt wird, dass negative Beeinflussungen durch äußere Einflüsse (z. B. Witterung, Lärm etc.) ausgeschlossen sind. Es ist insbesondere darauf zu achten, dass die Tiere keinen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind.

Rechtsbehelfsbelehrung:
Gegen diesen Bescheid kann nunmehr innerhalb eines Monats nach Zustellung Klage erhoben werden. Die Klage ist schriftlich vor dem **Verwaltungsgericht Gießen, Marburger Str. 4, 35390 Gießen** einzureichen, oder zur Niederschrift beim Urkundsbeamten der Geschäftsstelle zu erklären.

Hinweise:

 - Diese Genehmigung ist zeitlich bis zum dem o. g. Termin befristet. Hierzu werden folgende Hinweise gegeben:
 - Vor Ablauf der Genehmigungsfrist ist ggf. der Abschluss des Tierversuchsvorhabens mitzuteilen.
 - Sollte das Tierversuchsvorhaben innerhalb des zeitlichen Genehmigungsrahmens noch nicht abgeschlossen sein, ist rechtzeitig vor Ende der Genehmigungsfrist – über den zuständigen Tierschutzbeauftragten – ein Antrag auf Verlängerung des Tierversuchsvorhabens zu stellen.
 - Sollte die Absicht bestehen, nach Abschluss dieses Versuches einen gleichen oder ähnlichen Versuch durchzuführen, weise ich schon jetzt darauf hin, dass mit den erneuten Antragsunterlagen gleichzeitig ein zusammenfassender Ergebnisbericht über das jetzt genehmigte Versuchsvorhaben vorzulegen ist.
 - Auf die Einhaltung der allgemeinen Vorschriften des Tierschutzgesetzes in Bezug auf die Haltung, Betreuung, Ernährung und Pflege der Versuchstiere (§ 2 TierSchG) sowie der Vorschriften für die Durchführung von Tierversuchsvorhaben (§§ 9 und 9a TierSchG) i. V. m. den Straf- und Bußgeldvorschriften der §§ 17 bis 20 TierSchG wird hingewiesen.
 -

Seite 5/

Evtl. erforderliche Ausnahmegenehmigungen nach dem Tierschutzgesetz (§ 9 Abs. 1 Satz 4 und Abs. 2 Nr. 7) oder anderen gesetzlichen Bestimmungen bleiben von dieser Genehmigung unberührt.

4.
Wer Tierversuche nach § 7 Abs. 1 TierSchG an Wirbeltieren durchführt, ist nach der Verordnung über die Meldung zu Versuchszwecken oder zu bestimmten anderen Zwecken verwendeter Wirbeltiere vom 4. November 1999 (BGBl. I S. 2156) - Versuchstiermeldeverordnung - verpflichtet, der zuständigen Behörde für jedes Kalenderjahr bis zum 31. März des folgenden Jahres Meldungen nach dem Muster der Anlage zur Versuchstiermeldeverordnung zu erstatten. Zuständige Behörde nach § 1 der Verordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Tierschutzrechts (GV. NW, S. 508) ist hier die Kreisordnungsbehörde.

Dieser Bescheid ist nicht gebührenpflichtig.

Bitte geben Sie bei Änderungsanzeigen, Rückfragen oder sonstigen Ergänzungen stets das Aktenzeichen
84-02.04.2013.A130 an.

Es wird empfohlen, allen an der Tierversuchsdurchführung beteiligten Personen diese Genehmigung zur Kenntnis zu geben.

Der Tierschutzbeauftragte (Herr Oliver Engler) und die zuständige Kreisordnungsbehörde erhalten eine Durchschrift dieser Genehmigung.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

(Dr. Marita Langewische)

Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen



LANUV NRW, Postfach 10 10 52, 45610 Recklinghausen

Herrn
Dr. Ulrich Schwevers
Institut für angewandte Ökologie
Neustädter Weg 25
36320 Kirtorf-Wahlen

Auskunft erteilt:
Frau Kögel
Direktwahl 02361-305 3255
Fax 02361/305-3439
fachbereich84@lanuv.nrw.de

Aktenzeichen
84-02.04.2015.A123
bei Antwort bitte angeben
Ihre Nachricht vom:
Ihr Aktenzeichen:

Datum: 26.06.2015

Hauptsitz:
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
Fax 02361 305-3215
poststelle@lanuv.nrw.de
www.lanuv.nrw.de

Dienstgebäude:
Hauptsitz Recklinghausen

Öffentliche Verkehrsmittel:
Ab Recklinghausen Hof mit
Buslinie 236 bis Haltestelle
"Siemensstraße" und 5 Min.
Fußweg oder mit Buslinie SB 20
bis Haltestelle "Hohenhorster
Weg" und 15 Min. Fußweg in
Richtung Trabrennbahn bis
Leibnizstraße

Tierschutz
Genehmigung von Versuchen an Wirbeltieren gemäß § 8 Abs. 1
TierSchG i.V.m. § 33 TierSchVersV
Ihr Antrag vom 17.02.2015

Sehr geehrter Herr Dr. Schwevers,

I. Gemäß § 8 Abs. 1 des Tierschutzgesetzes (TierSchG) in der derzeit gültigen Fassung i. V. mit § 33 der Verordnung zum Schutz von Versuchszwecken oder zu anderen wissenschaftliche Zwecken verwendeten Tiere (Tierschutz-Versuchstierverordnung - TierSchVersV) vom 01. August 2013 (BGBl. I, S.3125) erteile ich Ihnen unter dem Vorbehalt des jederzeitigen Widerrufs die Genehmigung zur Durchführung des nachstehenden Tierversuches:

„Monitoring der Fischwanderungen in der Wupper mittels HDX-Technologie“

II. Die Verantwortung für die Durchführung des Tierversuchsvorhabens obliegt folgenden Personen:
Verantwortlicher Leiter: Frau Dr. Beate Adam
Stellvertretender Leiter: Frau Vanessa Burmester

III. An der Durchführung des Tierversuchsvorhabens dürfen neben dem Leiter und dem Stellvertreter des Versuchsvorhabens folgende Personen beteiligt werden:

- Frau Valeska Stöhr
- Frau Juliane Klan

Bankverbindung:
Landeskasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 41 000 12
West LB AG
(BLZ 300 500 00)
BIC-Code: WELADED3
IBAN-Code: DE 41 3005
0000 0004 1000 12

Seite 2/

IV. Die Versuche dürfen nur in der Wupper durchgeführt werden

V. Eine rückblickende Bewertung nach § 35 TierSchVersV ist nicht vorzunehmen.

VI. Die Genehmigung erstreckt sich auf Versuche mit :

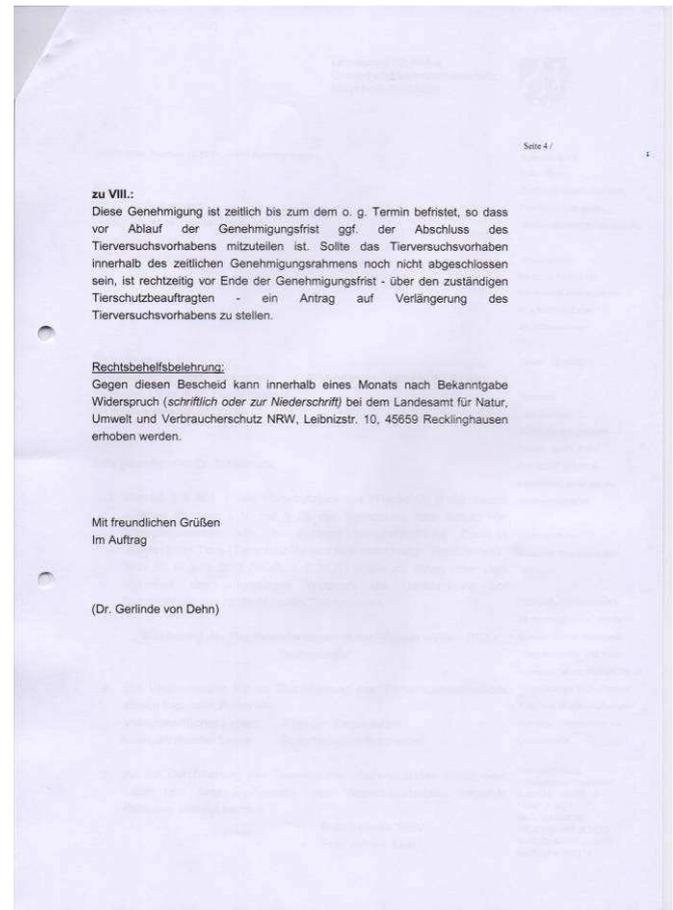
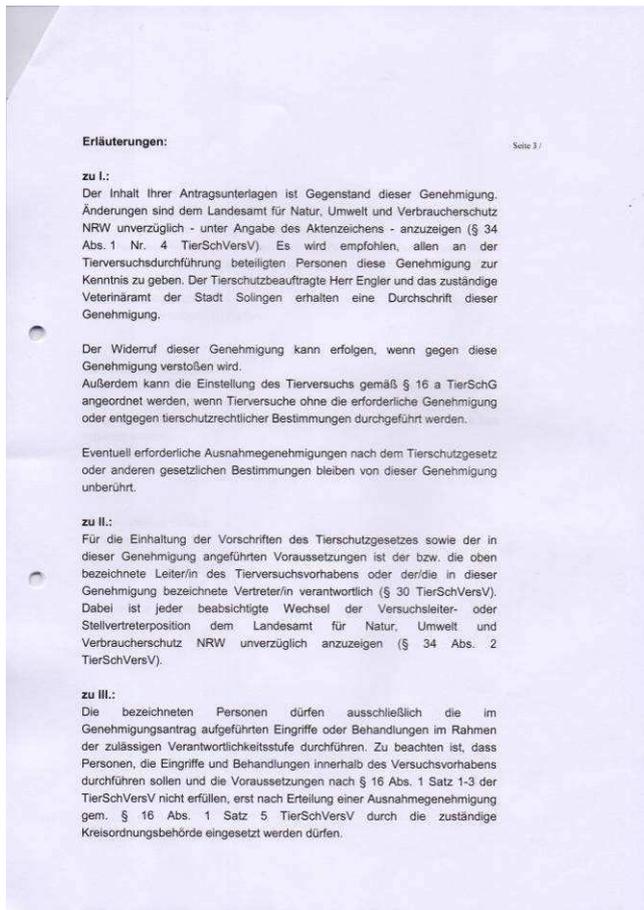
3000 Wildfische
900 Blankaaale
3000 Lachs-Smolts

VII. Sie haben folgende Auflagen zu beachten:

1. Ist ein Transport der Versuchstiere zwischen Operations- und Tierhaltungsraum unvermeidbar, so ist dafür Sorge zu tragen, dass mit Hilfe geeigneter Behältnisse dieser Transport so durchgeführt wird, dass negative Beeinflussungen durch äußere Einflüsse (z. B. Witterung, Lärm etc.) ausgeschlossen sind. Es ist insbesondere darauf zu achten, dass die Tiere keinen Temperaturschwankungen ausgesetzt sind.
2. Unabhängig von den im Antrag angeführten Abbruchkriterien ist der Versuch abzubrechen und das betroffene Tier tierschutzgerecht zu töten, wenn dies aufgrund des Zustandes des Tieres nach der Einschätzung des Tierschutzbeauftragten aus Tierschutzgründen unerlässlich ist.
3. Sie werden gebeten, nach Erhalt der Genehmigung eine aktualisierte Zusammenfassung elektronisch zu übersenden, die den Inhalt der Genehmigung vollständig und richtig darstellt.

VIII. Diese Genehmigung ist bis zum **30.06.2018** befristet.

IX. Dieser Bescheid ergeht gebührenfrei



II Ausnahmegenehmigungen zur Entnahme geschonter Fischarten (2015 und 2016)

Bezirksregierung Düsseldorf 

Bezirksregierung Düsseldorf, Postfach 300865, 40308 Düsseldorf
 Institut für angewandte Ökologie
 z. Hd. Herrn Engler
 Neustädter Weg 25
 36320 Kirtorf-Wahlen

Datum: 06. Mai 2015
 Seite 1 von 4

Aktenzeichen:
 51.02.01
 bei Antwort bitte angeben

Timo Backes
 Zimmer: 6090
 Telefon:
 0211 475-2542
 Telefax:
 0211 475-2998
 timo.backes@brd.nrw.de
 brd.nrw.de

Ausnahmegenehmigung gem. § 4 Abs. 3 der Landesfischereiverordnung NRW
 Entnahme von geschonten Fischarten aus der Wupper

Sehr geehrter Herr Engler,
 Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit erteile ich Ihnen gemäß § 4 Abs. 3 der Landesfischereiverordnung NRW (LFischVO) vom 09.03.2010 (GV. NRW. S. 137) die Genehmigung zur Entnahme der nach §§ 1 bis 3 LFischVO geschützten Arten innerhalb der Schonzeiten und unterhalb der vorgeschriebenen Mindestmaße aus der Wupper von der Mündung in den Rhein bis zum Beyenburger Stausee.

Dienstgebäude und
 Lieferanschrift:
 Cecilienallee 2,
 40474 Düsseldorf
 Telefon: 0211 475-0
 Telefax: 0211 475-2671
 poststelle@brd.nrw.de
 www.brd.nrw.de

Öffentliche Verkehrsmittel:
 DG bis Düsseldorf Hbf
 U-Bahn Linien U78, U79
 Haltestelle:
 Victoriaplatz/Kleiver Straße

Die Genehmigung ergeht unter folgenden Nebenbestimmungen:

1. Die Genehmigung ist befristet bis zum 31.12.2015.
2. Über die gefangenen Fische ist eine Liste mit Art, Größe, Fangstelle und Markierung zu führen und mir sowie der Oberen Fischereibehörde Köln bis zum 31.01.2016 vorzulegen.
3. Eine Erlaubnis der Fischereiberechtigten ist vor Maßnahmenbeginn einzuholen.

Bezirksregierung Düsseldorf 

Seite 2 von 4

Hinweise:

- 1) Die Genehmigung gilt auch für die vom Institut für angewandte Ökologie im Rahmen des Monitorings beauftragten Personen.
- 2) Diese Genehmigung ersetzt keine anderen evtl. notwendigen Genehmigungen nach diesem oder anderen Gesetzen.
- 3) Da das Entnahmegebiet auch den Regierungsbezirk Köln betrifft, ist diese Genehmigung mit der Bezirksregierung Köln abgestimmt und gilt auch für dieses Gebiet.
- 4) Die E-Befischung sollte möglichst mit Gleichstrom erfolgen, da in der Wupper Salmoniden heimisch sind. Auf die Pflicht zur Verwendung von Gleichstrom in den Monaten Oktober bis Januar (§ 12 Abs. 2 Satz 2 LFischVO) weise ich ausdrücklich hin.
- 5) Ich empfehle Ihnen, diese Genehmigung am Gewässer mitzuführen, damit Sie sich bei etwaigen Kontrollen ausweisen können.

Begründung:

Die Genehmigung für die Entnahme der geschonten und untermassigen Fischen obliegt der Bezirksregierung Düsseldorf (in Abstimmung mit der Bezirksregierung Köln) als oberer Fischereibehörde und erfolgt auf Grundlage des § 4 Abs. 3 LFischVO i.V.m. §§ 1 bis 3 LFischVO nach Ausübung meines Ermessens. Artenschutzrechtliche Vorschriften stehen der Maßnahme nicht entgegen.

Die beantragte Entnahme der Fische ist erforderlich, weil in der Wupper im Auftrag der Bezirksregierung Düsseldorf ein mehrjähriges Monitoring zur Evaluierung der Wanderwege im Hinblick auf den Fischaufstieg an mehreren Kraftwerkstandorten in der Wupper (Auerkotten bis Bucherhöfen) mittels HDX-Transpondern stattfindet. Die Entnahme und Markierung der geschonten und teilweise untermassigen heimischen Fische und deren Wiedereinsetzung in die Wupper dient der Evaluierung der Wanderwege in der Wupper und ist ein wissenschaftlich gestützter Beitrag zur Erhaltung des heimischen, regional angepassten Fischbestands und dient somit der Hege.

Verhältnismäßigkeit: Die Entnahme und Markierung der ggfs. geschonten und untermassigen Fische ist geeignet, die Gesamtpopulation zukünftig am Leben zu erhalten. Ein milderer Mittel ist nicht bekannt. Die Entnahme und Markierung ist ebenso angemessen, da die Vorteile (Er-

Bezirksregierung Düsseldorf 

Seite 3 von 4

haltung autochthoner Arten) etwaige Nachteile (Kosten der Maßnahme) höher wiegen, insbesondere aus ethischer Sicht aber auch aufgrund von Biodiversität, Artenschutz und der Erhaltung autochthoner Bestände.

Zu 1)
 Die Genehmigung wird befristet, um auf die Erkenntnisse der ersten Befischungen reagieren zu können, über eine Verlängerung der Befreiung wird Ende des Jahres entschieden.

Zu 2)
 Die Dokumentation ist erforderlich, um Kenntnis über die Entnahme der markierten Arten und Individuen zu erlangen.

Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe schriftlich oder zur Niederschrift des Urkundsbeamten der Geschäftsstelle beim Verwaltungsgericht in Düsseldorf, Bastionstr. 39, 40213 Düsseldorf (Postfach 20 08 60, 40105 Düsseldorf) Klage erhoben werden.

Sollte die Frist durch das Verschulden eines von Ihnen Bevollmächtigten versäumt werden, so würde dessen Verschulden Ihnen angerechnet werden.

Die Klage kann auch in elektronischer Form nach Maßgabe der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr bei den Verwaltungsgerichten und den Finanzgerichten im Lande Nordrhein-Westfalen – ERVVO VG/FG – vom 7. November 2012 (GV. NRW. S. 548) in der jeweils geltenden Fassung eingereicht werden. Das elektronische Dokument muss mit einer qualifizierten elektronischen Signatur nach § 2 Nummer 3 des Signaturgesetzes vom 16. Mai 2001 (BGBl. I S. 876) in der jeweils geltenden Fassung versehen sein und an die elektronische Poststelle des Gerichts übermittelt werden.

Hinweis:

Bei der Verwendung der elektronischen Form sind besondere technische Rahmenbedingungen zu beachten. Die besonderen technischen Voraussetzungen sind unter www.evgp.de aufgeführt.

Bezirksregierung Düsseldorf 

Seite 4 von 4

Mit freundlichen Grüßen
 Im Auftrag


 (Backes)

Bezirksregierung Düsseldorf



Bezirksregierung Düsseldorf, Postfach 300046, 40101 Düsseldorf

Institut für angewandte Ökologie
z. Hd. Herrn Engler
Neustädter Weg 25
36320 Kirtorf-Wahlen

Ausnahmegenehmigung gem. § 4 Abs. 3 der Landesfischereiverordnung NRW
Entnahme von geschonten Fischarten aus der Wupper

Sehr geehrter Herr Engler,
Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit erteile ich Ihnen gemäß § 4 Abs. 3 der Landesfischereiverordnung NRW (LFischVO) vom 09.03.2010 (GV. NRW. S. 137) die Genehmigung zur Entnahme der nach §§ 1 bis 3 LFischVO geschützten Arten innerhalb der Schonzeiten und unterhalb der vorgeschriebenen Mindestmaße aus der Wupper von der Mündung in den Rhein bis zum Beynburger Stauee.

Die Genehmigung ergeht unter folgenden Nebenbestimmungen:

1. Die Genehmigung ist befristet bis zum 31.12.2016.
2. Über die gefangenen Fische ist eine Liste mit Art, Größe, Fangstelle und Markierung zu führen und mir sowie der Oberen Fischereibehörde Köln bis zum 31.01.2017 vorzulegen.
3. Eine Erlaubnis der Fischereiberechtigten ist vor Maßnahmenbeginn einzuholen.

Datum: 04.04.2016
Seite 1 von 4

Aktenzeichen:
51.02/01
bei Anwalt bitte umgeben
Dr. Nicole Scheilhacken
Zimmer: 6056
Telefon:
0211 475-2032
Telefax:
0211 475-2589
n.scheilhacke@brd.nrw.de
Annette Ken

Dienstgebäude und
Lieferschrift:
Coccolona tra 2,
40474 Düsseldorf
Telefon: 0211 475-0
Telefax: 0211 475-05/1
poststelle@brd.nrw.de
www.brd.nrw.de

Öffentliche Verkehrsmittel:
DB bis Düsseldorf Hbf
U-Bahn Linien U76, U79
Haltestelle
Viktoriaplatz/Großer Steinf

Bezirksregierung Düsseldorf



Seite 2 von 4

Hinweise:

- 1) Die Genehmigung gilt auch für die vom Institut für angewandte Ökologie im Rahmen des Monitorings beauftragten Personen.
- 2) Diese Genehmigung ersetzt keine anderen evtl. notwendigen Genehmigungen nach diesem oder anderen Gesetzen.
- 3) Da das Entnahmegebiet auch den Regierungsbezirk Köln betrifft, ist diese Genehmigung mit der Bezirksregierung Köln abgestimmt und gilt auch für dieses Gebiet.
- 4) Die E-Befischung sollte mit Gleichstrom erfolge, da die Wupper ein Salmonidengewässer ist. Auf die Pflicht zur Verwendung von Gleichstrom in den Monaten Oktober bis Januar (§ 12 Abs. 2 Satz 2 LFischVO) weise ich ausdrücklich hin.
- 5) Ich empfehle Ihnen, diese Genehmigung am Gewässer mitzuführen, damit Sie sich bei etwaigen Kontrollen ausweisen können.

Begründung:

Die Genehmigung für die Entnahme der geschonten und untermassigen Fische obliegt der Bezirksregierung Düsseldorf (in Abstimmung mit der Bezirksregierung Köln) als oberer Fischereibehörde und erfolgt auf Grundlage des § 4 Abs. 3 LFischVO i.V.m. §§ 1 bis 3 LFischVO nach Ausübung meines Ermessens. Artenschutzrechtliche Vorschriften stehen der Maßnahme nicht entgegen.

Die beantragte Entnahme der Fische ist erforderlich, weil in der Wupper im Auftrag der Bezirksregierung Düsseldorf ein mehrjähriges Monitoring zur Evaluierung der Wanderwege im Hinblick auf den Fischautstieg an mehreren Kräftewerkstandorten in der Wupper (Auerhotten bis Buchenhofen) mittels HDX-Transpondern stattfindet. Die Entnahme und Markierung der geschonten und teilweise untermassigen heimischen Fische und deren Wiedereinsetzung in die Wupper dient der Evaluierung der Wanderwege in der Wupper und ist ein wissenschaftlich gestützter Beitrag zur Erhaltung des heimischen, regional angepassten Fischbestands und dient somit der Hege.

Verhältnismäßigkeit: Die Entnahme und Markierung der ggfs. geschonten und untermassigen Fische ist geeignet, die Gesamtpopulation zukünftig am Leben zu erhalten. Ein milderes Mittel ist nicht bekannt. Die Entnahme und Markierung ist ebenso angemessen, da die Vorteile (Er-

Bezirksregierung Düsseldorf



Seite 3 von 4

haltung autochthoner Arten) etwaige Nachteile (Kosten der Maßnahme) höher wiegen, insbesondere aus ethischer Sicht aber auch aufgrund von Biodiversität, Artenschutz und der Erhaltung autochthoner Bestände.

Zu 1)

Die Genehmigung wird befristet, um auf die Erkenntnisse der ersten Befischungen reagieren zu können, über eine Verlängerung der Befreiung wird Ende des Jahres entschieden.

Zu 2)

Die Dokumentation ist erforderlich, um Kenntnis über die Entnahme der markierten Arten und Individuen zu erlangen.

Rechtsbehelfsbelehrung

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe schriftlich oder zur Niederschrift des Urkundsbeamten der Geschäftsstelle beim Verwaltungsgericht in Düsseldorf, Bastionstr. 39, 40213 Düsseldorf (Postfach 20 08 60, 40105 Düsseldorf) Klage erhoben werden.

Sollte die Frist durch das Verschulden eines von Ihnen Bevollmächtigten versäumt werden, so würde dessen Verschulden Ihnen angerechnet werden.

Die Klage kann auch in elektronischer Form nach Maßgabe der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr bei den Verwaltungsgerichten und den Finanzgerichten im Lande Nordrhein-Westfalen – ERVVO VG/FG – vom 7. November 2012 (GV. NRW. S. 548) in der jeweils geltenden Fassung eingereicht werden. Das elektronische Dokument muss mit einer qualifizierten elektronischen Signatur nach § 2 Nummer 3 des Signaturgesetzes vom 16. Mai 2001 (BGBl. I S. 876) in der jeweils geltenden Fassung versehen sein und an die elektronische Poststelle des Gerichts übermittelt werden.

Hinweis:

Bei der Verwendung der elektronischen Form sind besondere technische Rahmenbedingungen zu beachten. Die besonderen technischen Voraussetzungen sind unter www.egvp.de aufgeführt.

Bezirksregierung Düsseldorf



Seite 4 von 4

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

(Dr. N. Scheilhacken)

III Genehmigungen zum Elektrofang (2015 bis 2017)



Stadt Wuppertal
Der Oberbürgermeister
Ressort Umweltschutz
Untere Fischereibehörde
Johannes-Kau-Platz
42275 Wuppertal

Ansprechpartner
Annika Mehnert

Telefon
+49 202 563 5549

Telefax
+49 202 563 8049

E-Mail
annika.mehnert@stadt.wuppertal

Zimmer
C-370

Sprechzeiten
nach Vereinbarung

Bankverbindung
Stadtsparkasse Wt.
BIC: WUPSD333
IBAN: DE89 330 0000 100

Internet
www.wuppertal.de

Newsletter
www.wuppertal.de

ServiceCenter
+49 202 563-0

Seite
1 von 4

30.04.2015

Seite
2 von 4

Postfach 101-102 / 42201 Wuppertal
Institut für angewandte Ökologie
Dr. Ulrich Schwevers
z.H. Herrn Engler
Neustädter Weg 25
36320 Kirtorf-Wahlen

Genehmigung zur Befischung mit Elektrizität

Sehr geehrter Herr Engler,

hiermit erteile ich dem Institut für angewandte Ökologie, Kirtorf-Wahlen, gemäß §§ 10 – 12 Verordnung zum Landesfischereigesetz Nordrhein-Westfalen (Landesfischereiverordnung - LFischVO NW) vom 09.03.2010 (GV NW S. 172) in der aktuell gültigen Fassung die

**Genehmigung
zum Fischfang mit Elektrizität**

für die Wupper in den Gemeindegebieten Remscheid, Schweim und Wuppertal

in der Zeit vom 01.05.2015 bis 30.06.2017.

Soll Impulsstrom im Zeitraum von Oktober – Januar verwendet werden, ist dafür eine Ausnahmegenehmigung bei der oberen Fischereibehörde einzuholen (§ 12 Abs. 2 LFischVO NW).

Der Fischfang geht über das Gebiet eines Kreises und zweier kreisfreier Städte hinaus, deshalb haben sich die unteren Fischereibehörden über die Zuständigkeit der Stadt Wuppertal geeinigt, gemäß §10 Abs. 1 Satz 2 LFischVO NW.

STADT WUPPERTAL / UMWELTSCHUTZ



Stadt Wuppertal
Der Oberbürgermeister
Ressort Umweltschutz
Untere Fischereibehörde
Johannes-Kau-Platz
42275 Wuppertal

Ansprechpartner
Annika Mehnert

Telefon
+49 202 563 5549

Telefax
+49 202 563 8049

E-Mail
annika.mehnert@stadt.wuppertal

Zimmer
C-370

Sprechzeiten
nach Vereinbarung

Bankverbindung
Stadtsparkasse Wt.
BIC: WUPSD333
IBAN: DE89 330 0000 100

Internet
www.wuppertal.de

Newsletter
www.wuppertal.de

ServiceCenter
+49 202 563-0

Seite
1 von 4

30.04.2015

Seite
2 von 4

Widerrufsvorbehalt:

Diese Genehmigung kann widerrufen werden, insbesondere wenn bei Ihrer Inanspruchnahme die Sicherheit des Gewässers beeinträchtigt wird oder der Tiere gefährdet werden, der zur Erteilung führende Grund wegfällt, wenn sie missbräuchlich benutzt wird oder der Widerruf aus sonstigen Gründen geboten ist, z. B. weil sich die zugrunde liegende Sach- oder Rechtslage ändert.

AUFLAGEN UND BEDINGUNGEN

- A) Vor allen Befischungen im **Gemeindegebiet Wuppertal und Schweim** ist der Fischereiberater, Herr Wuttke (Tel.: 0171 / 444 51 37) zu informieren.
- B) Vor allen Befischungen im **Gemeindegebiet Remscheid** ist der Fischereiberater, Herr Weber, Am Kampspiepen 25, 42657 Solingen, Email: chweber@gmx.de, mobil: 0157 / 740 397 19, Tel: 0212 / 813 890 zu informieren.

Der Jeweils zuständige Fischereiberater ist so zeitnah zu informieren, dass er Gelegenheit hat, an den Befischungen teilzunehmen. Ist das Umsetzen, Zwischenhalten oder Verwerten des Fanges erforderlich, darf dies nur dies in Absprache mit dem zuständigen o.g. Fischereiberater erfolgen.

- Die Zustimmung zur Elektrobefischung muss für die Folgejahre 2016 und 2017 neu bei den Fischereirechtsinhabern eingeholt werden.
- Es dürfen nur die im Antrag angegebenen TÜV geprüften Geräte verwendet werden. Die Anforderungen des § 12 Landesfischereiverordnung NRW sind einzuhalten.
- Der Fischfang darf nur durch die im Antrag genannten Mitarbeiter, die einen Bedienungsschein zum Betreiben von Elektrofischfang- i.S. des § 11 Landesfischereiverordnung NRW besitzen, ausgeübt werden.
- Es sind zu jeder einzelnen Befischung Fanglisten zu führen, aus denen der Fisch- und Krebsbestand zu ermitteln ist. Diese Fang- und Markierungslisten sind innerhalb von sechs Wochen nach Beendigung der Befischung:
 - für die Unteren Fischereibehörden zu meinen Händen,
 - der Fischereigenossenschaft Mittlere Wupper, z.H. der Geschäftsführerin, Frau Richter , Mispelweg 21, 42399 Wuppertal und
 - dem LaNuV - Dezernat für Fischerei (auf den dafür vorgesehenen Formblättern) zuzusenden.

Die Verwaltungsgebühr für die Genehmigung beträgt **20,00 EUR**. Bitte überweisen Sie den Betrag bis zum **31.05.2015** auf das Konto der Stadt Wuppertal bei der Stadtsparkasse Wuppertal IBAN DE8933050000000100719 mit Angabe des

Verwendungszwecks: **1312100009/-ifaÖ - Dr. Schwevers.**

STADT WUPPERTAL / UMWELTSCHUTZ



Stadt Wuppertal
Der Oberbürgermeister
Ressort Umweltschutz
Untere Fischereibehörde
Johannes-Kau-Platz
42275 Wuppertal

Ansprechpartner
Annika Mehnert

Telefon
+49 202 563 5549

Telefax
+49 202 563 8049

E-Mail
annika.mehnert@stadt.wuppertal

Zimmer
C-370

Sprechzeiten
nach Vereinbarung

Bankverbindung
Stadtsparkasse Wt.
BIC: WUPSD333
IBAN: DE89 330 0000 100

Internet
www.wuppertal.de

Newsletter
www.wuppertal.de

ServiceCenter
+49 202 563-0

Seite
1 von 4

30.04.2015

Seite
3 von 4

Die Gebührensatzung erfolgt auf der Grundlage der Allgemeinen Verwaltungsgebührenverordnung NW, Tarifstelle 8 (Teil II) Ziffer 8.2.1., in der aktuell gültigen Fassung.

Ihre Rechte

Gegen diesen Bescheid können Sie Klage erheben:

Wie?	Schriftlich oder mündlich zur Niederschrift oder in elektronischer Form nach Maßgabe der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr bei den Verwaltungsgerichten und Finanzgerichten im Lande Nordrhein-Westfalen-ERV) VG/FG vom 7.11.2012 (GV NRW Ausgabe 2012 Nr. 30 S. 548) in der jeweils geltenden Fassung. Das elektronische Dokument muss mit einer qualifizierten Signatur nach § 2 Nr. 3 des Signaturgesetzes vom 16.5.2001 (BGBl. I S. 876) in der jeweils geltenden Fassung versehen sein und an die elektronische Poststelle des Gerichts übermittelt werden. <i>Zur Niederschrift bedeutet, dass Sie beim Verwaltungsgericht persönlich erscheinen und erklären, dass Sie Klage erheben möchten. Der Urkundsbeamte oder die Urkundsbeamtin verfasst dann die Niederschrift nach Ihren Angaben.</i>	
	Die Klage muss enthalten: - Name der Person, die Klage erhebt - Name der Behörde, die den Bescheid erlassen hat (Stadt Wuppertal) - Angaben zur behördlichen Entscheidung, gegen die Klage eingereicht wird	Die Klage soll enthalten: - den Bescheid, gegen den Sie Klage erheben (Original oder Kopie) - Angaben zum Ziel der Klage - Tatsachen und Beweismittel, auf die Ihre Klage stützen
Wann?	Innerhalb eines Monats, nachdem Ihnen das Schreiben bekannt gegeben wurde. <i>Beachten Sie, dass Ihre Klage innerhalb der Monatsfrist bei Gericht ankommen muss.</i>	
Wo?	Beim Verwaltungsgericht Düsseldorf, Bastionstr. 39, 40213 Düsseldorf	

Bei der Verwendung der elektronischen Form sind besondere technische Rahmenbedingungen zu beachten. Die besonderen technischen Voraussetzungen sind unter www.e-gvp.de aufgeführt.

Sie können auch eine andere Person bevollmächtigen, für Sie Klage zu erheben. Aber auch diese Person muss die Klage innerhalb eines Monats einlegen. Wird diese Frist nicht eingehalten, geht dies zu Ihren Lasten.

STADT WUPPERTAL / UMWELTSCHUTZ



Stadt Wuppertal
Der Oberbürgermeister
Ressort Umweltschutz
Untere Fischereibehörde
Johannes-Kau-Platz
42275 Wuppertal

Ansprechpartner
Annika Mehnert

Telefon
+49 202 563 5549

Telefax
+49 202 563 8049

E-Mail
annika.mehnert@stadt.wuppertal

Zimmer
C-370

Sprechzeiten
nach Vereinbarung

Bankverbindung
Stadtsparkasse Wt.
BIC: WUPSD333
IBAN: DE89 330 0000 100

Internet
www.wuppertal.de

Newsletter
www.wuppertal.de

ServiceCenter
+49 202 563-0

Seite
1 von 4

30.04.2015

Seite
4 von 4

Bei einer Klage können Ihnen Kosten entstehen. Mögliche Unstimmigkeiten können ggf. auch ohne Klage geklärt werden. Für diesen Fall empfehle ich Ihnen, sich zuvor mit mir in Verbindung zu setzen. Beachten Sie jedoch, dass die Monatsfrist sich hierdurch nicht verlängert. Wenn Sie letztlich doch Klage erheben, muss Ihre Klage innerhalb der Monatsfrist bei Gericht angekommen sein.

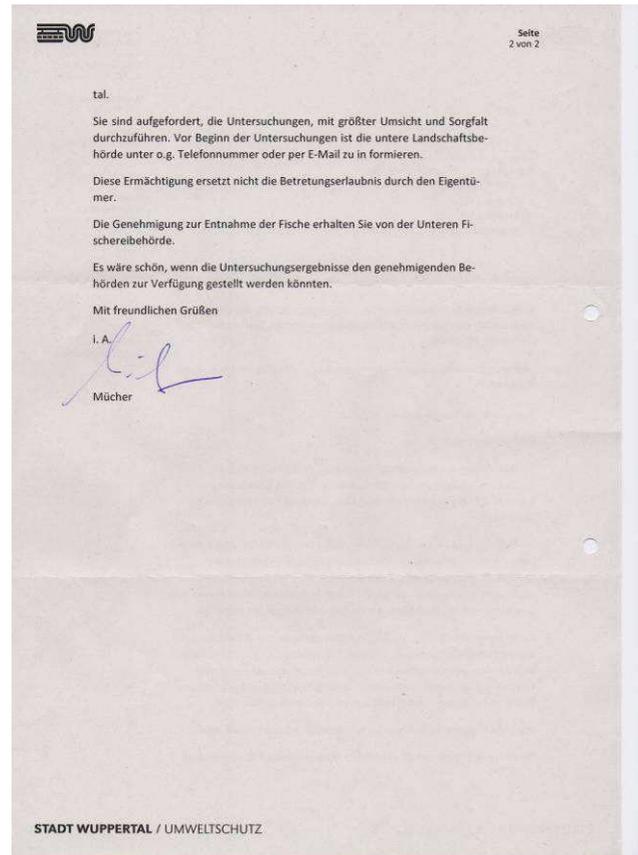
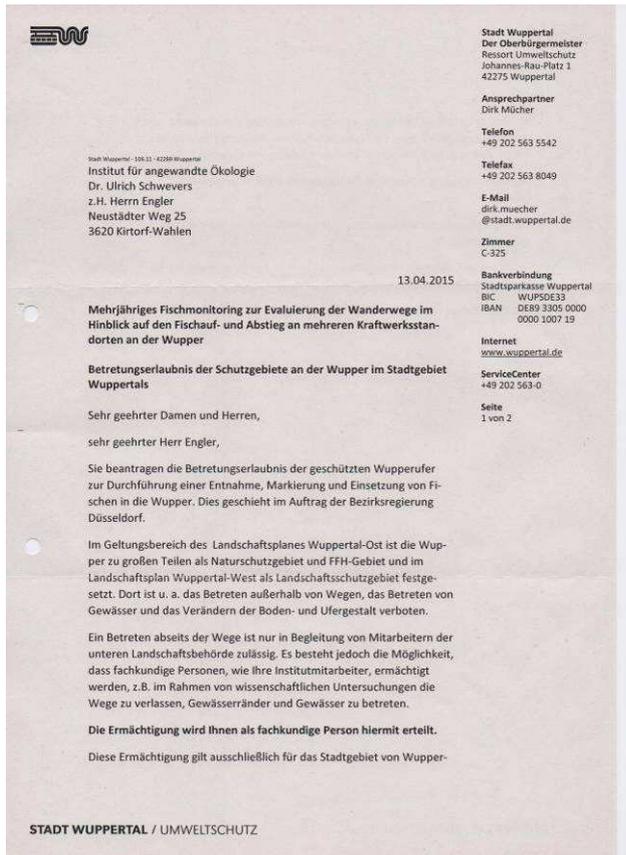
Mit freundlichen Grüßen

i.A.

Mehnert

STADT WUPPERTAL / UMWELTSCHUTZ

IV Betretungserlaubnisse für Schutzgebiete (2015 bis 2017)



Antwort: Antrag zur Betretungserlaubnis der Schutzgebiete der Wupper mailbox:///C:/Dokumente und Einstellungen/PC-Oliver/Anwendungs...

Betreff: Antwort: Antrag zur Betretungserlaubnis der Schutzgebiete der Wupper
Von: Marita Klause <M.Klause@solingen.de>
Datum: 11.05.2015 09:17
An: Oliver Engler <o.engler@schwevers.de>
Kopie (CC): Stephan Trunk <S.Trunk@dom01.solingen.de>

Az.: 67-52-24-02-46/15
 Elektrobefischung Untere Wupper

Sehr geehrter Herr Engler,

Sie haben eine fishereirechtliche Erlaubnis erhalten zur Elektrobefischung der unteren Wupper (Landschaftsschutzgebiet und ab Müngsten Naturschutzgebiet).

Naturschutzrechtlich stimme ich Ihren Maßnahme zum Monitoring der Unteren Wupper zu (siehe Nr. 2.1. A. 24. und Nr. 2.1. B. 5. Landschaftsplan der Stadt Solingen).
Monitoring-Maßnahmen werden im Land NRW regelmäßig mit der Ergebnisdarstellung verbunden. Daher bitte ich Sie, mir diese nach Abschluss der Elektrobefischung zukommen zu lassen.

Eine Durchschrift übersende ich dem Stadtdienst Ordnung und Verkehrsüberwachung als untere Fischereibehörde.

Mit freundlichen Grüßen

Marita Klause
 Assessorin Dabben-Forstberlin
 Untere Landschaftsbehörde

Solingen

Stadt Solingen
 Stadtbüro Natur und Umwelt
 Bonner Straße 100
 42697 Solingen
 - Germany -

Fon: +49 (0)212 / 290 6579
 Fax: +49 (0)212 / 290 746579
 Web: <http://www.solingen.de>

SD 32, z.K.

Stadt Leverkusen



Der Oberbürgermeister

Stadtverwaltung Postfach 10 11 40 51311 Leverkusen

Institut für angewandte Ökologie
Herr Oliver Engler
Neustädter Weg 25
36320 Kirtorf-Wählen

Fachbereich : Umwelt
oder Dienststelle : U. Landschaftsbehörde
Dienstgebäude : Quettinger Str.220
Sachbearbeitung : Frau Schröder
Tel. 02 14 409-0
Durchwahl 406 : 3243
Telefax 406 : 32 02
Ihr Zeichen/vom :
Mein Zeichen : 322-13-14-1-schrö
Tag : 06.05.15

Entnahme und wieder Einsetzen wildlebender Tiere aus der Wupper, dafür notwendige Betretung des LSG im Bereich der Wupper sowie Abstellen eines PKW

- Ihr Antrag vom 26.03.15

1. Befreiung gem. § 67 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)
2. Gebührensatzung gem. §§ 14 (1) S. 1 und 2(1) Gebührengesetz NRW

Sehr geehrter Herr Engler,

Zu 1. gemäß Ihres o. g. Antrages erteile ich Ihnen die Befreiung gem. § 67 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) von den Ver- und Geboten dieses Gesetzes mit folgenden Auflagen für den Zeitraum 27.04.15 – 30.06.15:

1. Zum Schutz des Ökosystems Wupper müssen der Fang und die Wiedereinsetzung der Fische so schonend wie möglich für alle Gewässerorganismen durchgeführt werden.
2. Besondere Rücksicht ist auf die im Untersuchungsgebiet kartierte Unterwasservegetation zu nehmen.
3. Das Fahrzeug muss auf den befestigten Wegen/Fahrspuren abgestellt werden. Die Ausnahmegenehmigung ist gut sichtbar im Fenster des Fahrzeuges auszulegen.
4. Ein Exemplar des Gutachtens muss der Unteren Landschaftsbehörde zur Verfügung gestellt werden (gerne auch per Mail).

Zu 2. Auf die Erhebung einer Gebühr wird verzichtet, da das Institut für angewandte Ökologie mit dieser Untersuchung wichtige Grundlegenden im Hinblick auf gefährdete Fischarten liefert, die im besonderen öffentlichen Interesse sind (Ansiedlungsprogramm für Lachse in NRW).

eMail: anne.schroeder@stadt.leverkusen.de Internet: www.leverkusen.de

Bank	BANK	BIC	BANKLEISTUNG	SWIFT
Sparbank Leverkusen	5704 3700 1440 0100 0002 07	WELA3333	370 514 40	100 100 207
Postbank Köln	2512 3701 0000 0007 8655 02	PKFND333	370 100 80	79 85-502
Deutsche Bank Leverkusen	2512 3702 0004 0709 0048 00	DEUT3333	370 700 84	7 000 546
Volkbank Rhein-Wupper e.G.	2512 3706 0002 1600 0040 14	GENODE33	370 600 82	1 800 204 014
Commerzbank Leverkusen	2512 3704 0000 0440 1000 00	COM4DE33	370 400 80	440 100 600

- 3 -

Ihre Rechte

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Klage erhoben werden. Die Klage ist beim Verwaltungsgericht Köln schriftlich einzureichen oder zur Niederschrift des Urkundsbeamten der Geschäftsstelle zu erklären. Die Klage kann auch in elektronischer Form nach Maßgabe der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr bei den Verwaltungsgerichten und den Finanzgerichten im Lande Nordrhein-Westfalen – ERVVO VG/FG – vom 07.11.2012 (GV.NRW, Seite 548) in der jeweils geltenden Fassung eingereicht werden. Das elektronische Dokument muss mit einer qualifizierten elektronischen Signatur nach § 2 Nummer 3 des Signaturgesetzes vom 16.05.2001 (BGBl. I S. 876) in der jeweils geltenden Fassung versehen sein und an die elektronische Poststelle des Gerichts übermittelt werden.

Hinweis:

Enthält der Bescheid offensichtliche Unrichtigkeiten, rege ich zur Vermeidung eines Klageverfahrens an, sich unverzüglich nach der Bekanntgabe mit der zuständigen Stelle der Stadt Leverkusen in Verbindung zu setzen. Vorsorglich weise ich darauf hin, dass dies nicht den Lauf der Klagefrist beeinflusst.

Bei der Verwendung der elektronischen Form sind besondere technische Rahmenbedingungen zu beachten. Die besonderen technischen Voraussetzungen sind unter www.egvp.de aufgeführt.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

Arand
Arand

- 2 -

Begründung

Zu 1. Gem. Antrag wollen Sie im Zeitraum 27.04.2015 bis 30.06.2017 im Umfeld der Wehrs Reuschenberger Mühle bis zur Wuppermündung eine Markierung von Fischen mit HDX-Transpondern vornehmen. Hierfür ist es notwendig, die Tiere per Elektrofang zu entnehmen, sie zu markieren und wieder einzusetzen. Die Markierung der Fische findet in einem Begleitfahrzeug statt. Nach Rücksprache mit der Unteren Fischereibehörde wird eine Befreiung für den Zeitraum 27.04.15 – 30.06.15 erteilt.

Der betroffene Landschaftsraum ist laut rechtskräftigem Landschaftsplan der Stadt Leverkusen als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen. Dort sind laut §§ 1, 2, 21, 34 LG NRW i. V. m. dem Landschaftsplan alle Handlungen verboten, die den Charakter des Gebietes verändern oder dem besonderen Schutzzweck zuwiderlaufen.

Die Maßnahme stellt einen Eingriff in Natur und Landschaft dar, der gemäß §§ 14, 15 BNatSchG i. V. m. § 4 LG NRW auszugleichen ist.

Gemäß § 67 Abs. 1 BNatSchG kann die Untere Landschaftsbehörde eine Befreiung von den Geboten und Verboten dieses Gesetzes, der aufgrund dieses Gesetzes erlassenen Verordnungen und des Landschaftsplans, erteilen, wenn

1. dies aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art, notwendig ist

Zum Schutz und zur Erhaltung wildlebender Tier- und Pflanzenarten in ihrer natürlichen und historisch gewachsenen Vielfalt ist es erforderlich, Kenntnisse über artrelevante Parameter zu gewinnen. Eine Untersuchung/Markierung des Fischbestandes in der Wupper liefert die für den Artenschutz und das Populationsmanagement dieser Arten notwendigen Daten. Zumutbare Alternativen zu der oben genannten Methode liegen nicht vor.

Zur Durchführung der Maßnahme ist es erforderlich, wildlebende Tiere zur Markierung ihrem Lebensraum kurzfristig zu entnehmen. Nach der Markierung werden die Tiere wieder in die Wupper zurückgesetzt. Dabei muss das LSG betreten und ein Fahrzeug dort aufgestellt werden.

Da die Erhebung der Daten dem Artenschutz dient und damit im öffentlichen Interesse ist und die Belange des Natur- und Landschafts- und Artenschutzes nicht maßgeblich beeinträchtigt werden, wird die Befreiung zum Betreten und Befahren des Landschaftsschutzgebietes Wupper erteilt.

Diese Genehmigung ist mit dem Beirat für Natur und Landschaft abgestimmt.

Ich weise darauf hin, dass diese Genehmigung unbeschadet der Rechte Dritter und anderer öffentlich rechtlicher Vorschriften ergeht und nur die landschaftsrechtliche Genehmigung erteilt wird. Andere Genehmigungsverfahren müssen gesondert eingeleitet werden.