



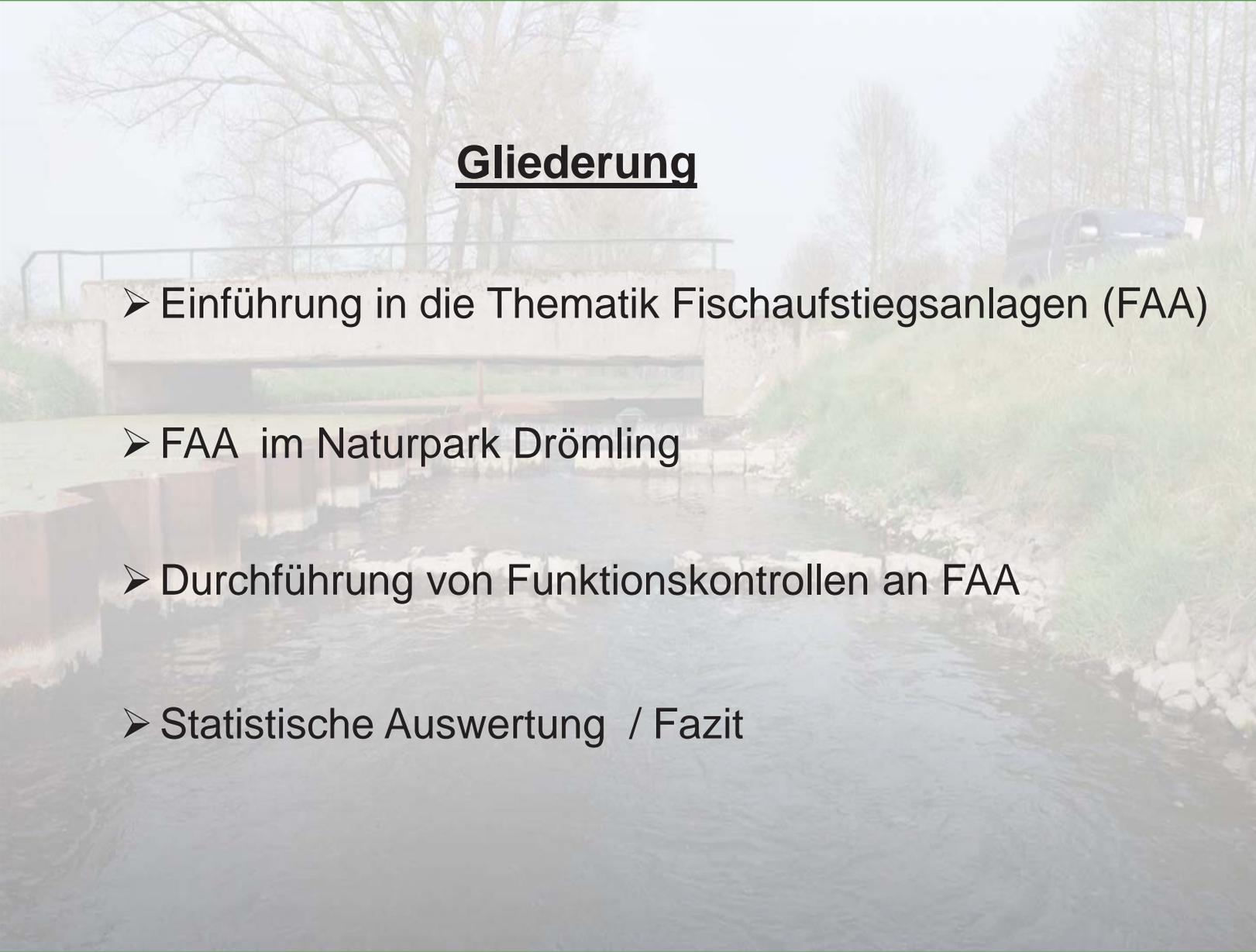
Funktionskontrolle an Fischaufstiegsanlagen im Naturpark Drömling Forschungssymposium 15.02.2017

Thomas Gießmann
Matthias Dumjahn



Naturpark
Drömling





Gliederung

- Einführung in die Thematik Fischaufstiegsanlagen (FAA)
- FAA im Naturpark Drömling
- Durchführung von Funktionskontrollen an FAA
- Statistische Auswertung / Fazit

Definition :

- Wanderkorridore
- für Fische und aquatische Wirbellose
- über einen möglichst großen Zeitraum des Jahres
- ohne Zeit- bzw. Energieverlust auffindbar
- ohne vermeidbaren Stress
- gefahrlos passierbar

Betriebsdauer/-zeit

**Effektivität
Effizienz
von FAA**

Auffindbarkeit

Passierbarkeit

Betriebsdauer/-zeit

Fischwanderungen finden ganzjährig statt dementsprechend ist Funktionstüchtigkeit (FT) von FAA ganzjährig zu gewährleisten

Einhaltung hydraul. Grenzwerte bei Niedrigwasser- oder Hochwasserereignissen selten realisierbar

Forderung → Gewährleistung der FT an mind. 300 Tagen im Jahr (zwischen Q30 u. Q300)

Grenzwertüberschreitungen sind zu tolerieren „Kompromiss zwischen biolog. Notwendigkeit und techn. Machbarkeit“

Auffind- barkeit

**Wahrnehmbarkeit
der Leitströmung = Wanderkorridor zwischen
Unterwasser (UW) und Ausstieg
aus der FAA (unterbrechungsfrei!)**

**Austrittswinkel ins UW wenn
möglich $< 30^\circ$,
ideal parallel zur Hauptströmung
mit Fließgeschwindigkeiten
von 0,8-1,2 m/s**

**Fische schwimmen meist bis unmittelbar vor das
Wasserhindernis → Positionierung des Einstiegs
in die FAA so nah wie möglich am Wehrfuß**

**Gestaltung des Einstieges mit Anpassung an
schwankende Wasserstände und Anbindung
an die Gewässersohle**

Passier- barkeit

„Eine FAA gilt als passierbar, wenn alle Arten in allen Entwicklungsstadien, die den Einstieg in die FAA gefunden haben, das Bauwerk auf gesamter Länge bis ins Oberwasser (OW) überwinden können.“

Für kleine leistungsschwache Arten sind meist hydraulische Bedingungen maßgebend (vor allem die Fließgeschwindigkeit)

Für große Individuen sind vor allem die geometrischen Dimensionen des Wanderkorridors maßgeblich (z.B. Breite im Schlitz, Höhe des Wasserstandes im Schlitz)

Hydraulische Bemessung der FAA erfolgt auf Grundlage der Fließgewässerzonierung (jede Zonierung besitzt eine für sie typische Fischartengemeinschaft)

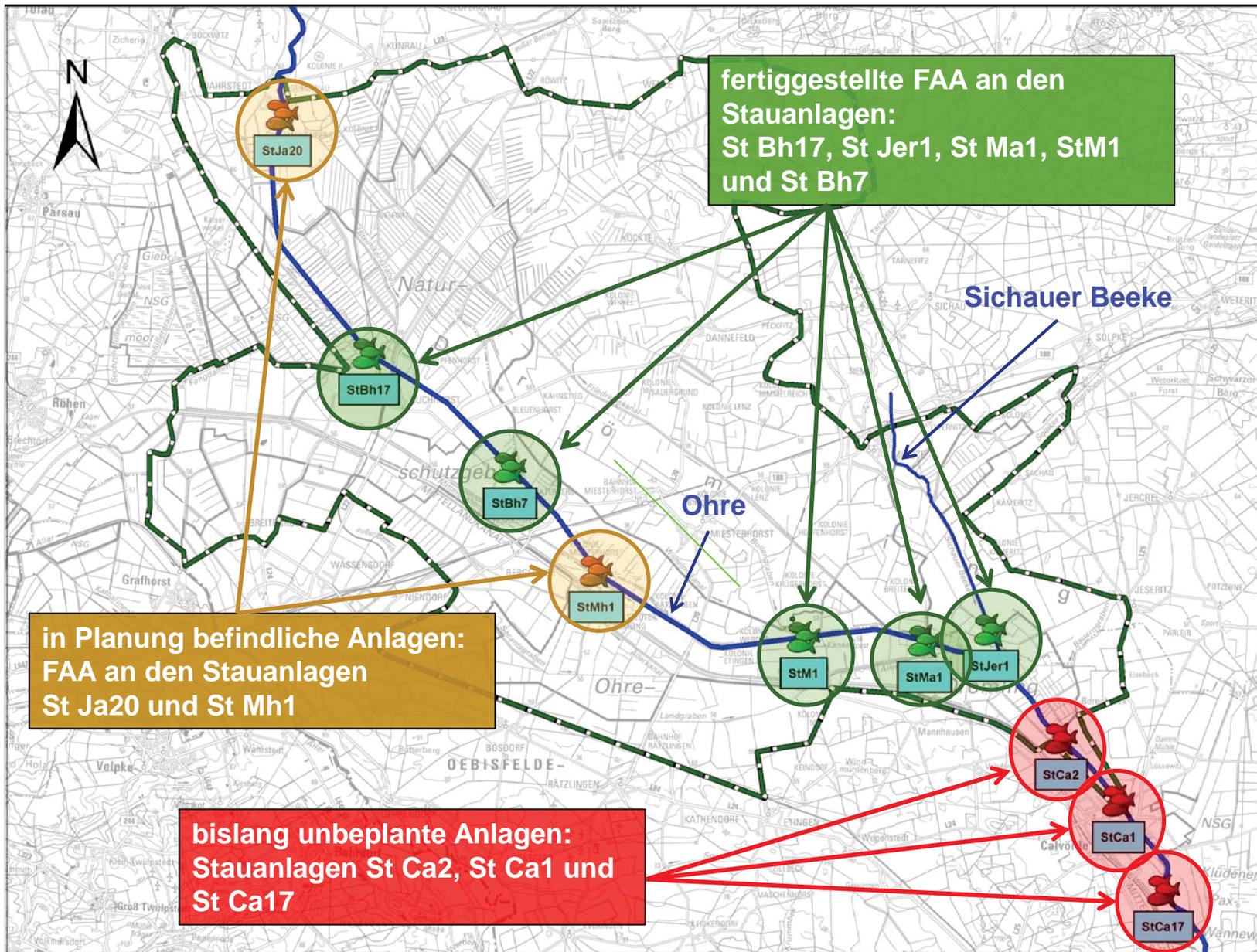
Geometrische Dimensionierung richtet sich nach den Proportionen adulter Exemplare der größten Fischart

Errichtung von FAA – Umsetzung und Berücksichtigung der Zielstellungen verschiedener rechtlicher Vorgaben

Forderung der **EU-WRRL** : Erreichung eines guten ökologischen Zustands bzw. guten ökologischen Potenzials der Fließgewässer

Zielstellung **PEP** : Durchführung von Maßnahmen zur ökologischen Durchgängigkeit und Revitalisierung der Hauptfließgewässer, Vernetzung artenreicher Fischpopulationen mit dem Fließgewässersystem

Aufrechterhaltung der ursprünglichen Funktion der Stauanlage zur Gewährleistung natürlicher und schadloser Abflussverhältnisse gemäß **WHG**



FAA an der Stauanlage StBh 17 / „Verteilerbauwerk“ - Ohre

Unterwasser (UW)

Oberwasser (OW)

Umbau eines Wehrfeldes als Fischaufstiegsanlage
hier in Ausführung eines Rauherinne-Beckenpasses

Wasserspiegelunterschied zwischen OW und UW erfordert
wasserdichte Trennwand (meist Stahlspundwand)



**Blick in Richtung Oberwasser
installierte Ringreuse vor Krautbalken (alte Lage)**





neue Lage des Krautbalkens verhindert gleichzeitig die Ansammlung von Treibgut vor der Stauanlage



- **Absperrschieber im Einsatz**
- **notwendig zur Einhaltung der unteren Stauziele**
- **Erfordernis des Wasserrückhalts zum Moorschutz in den Vernässungsgebieten**



Bezug zur
Fischotterichtung
Folie 41



FAA an der Stauanlage StJer 1/ Hauptvorflutgraben

Vordergründig ist die Funktionsfähigkeit des Bauwerkes, verwendete Baumaterialien und landschaftsästhetische Gesichtspunkte sind hier nachrangig!



Hauptvorflutgraben

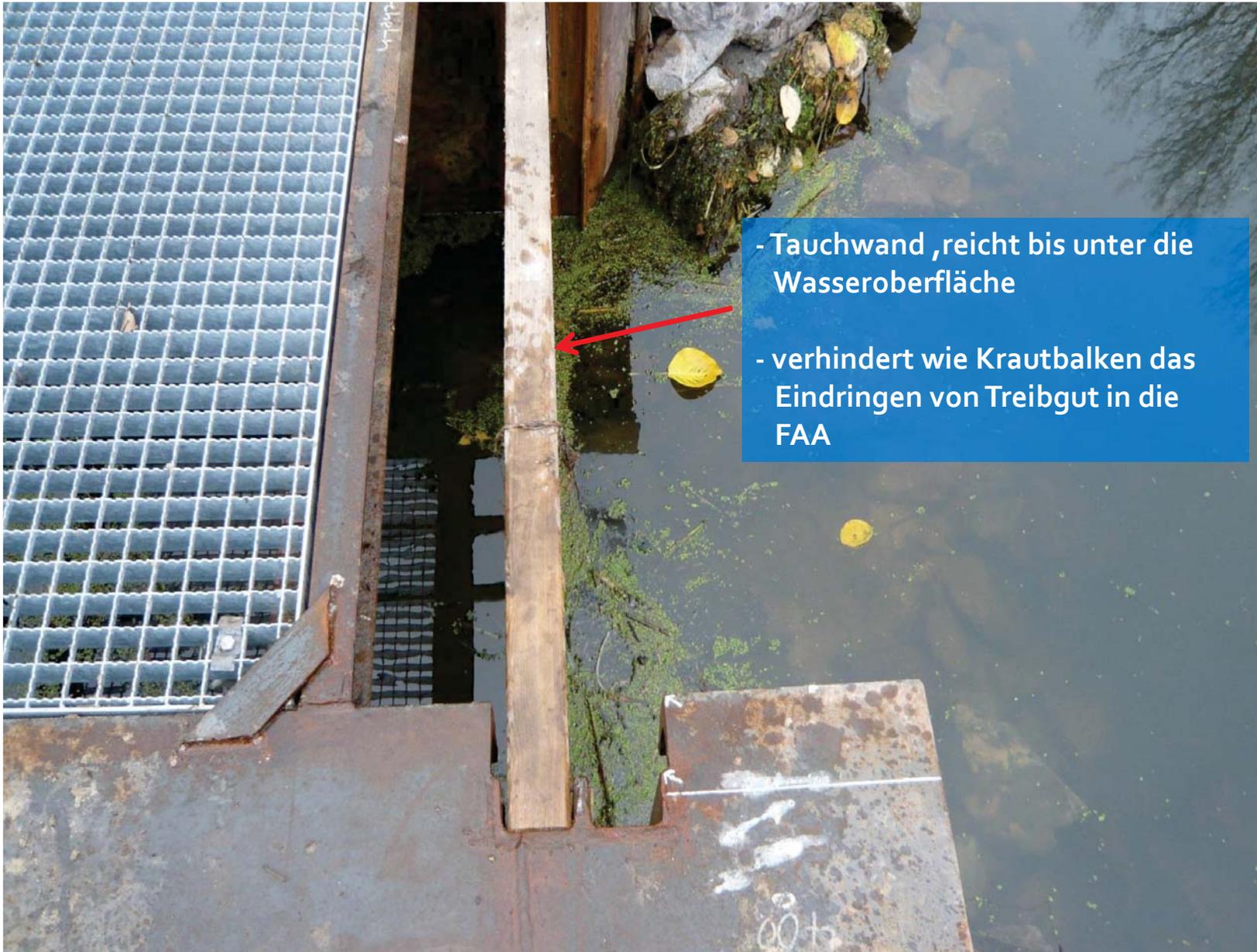
Sichauer Beeke

Umgehungsgerinne
in Schlitzpassausführung



Störsteine zur Ausbildung von
Ruhezonen im Strömungsschatten

Sohle mit ausreichender
Rauigkeit für leistungsschwache,
bodenorientierte Arten



- Tauchwand ,reicht bis unter die Wasseroberfläche

- verhindert wie Krautbalken das Eindringen von Treibgut in die FAA



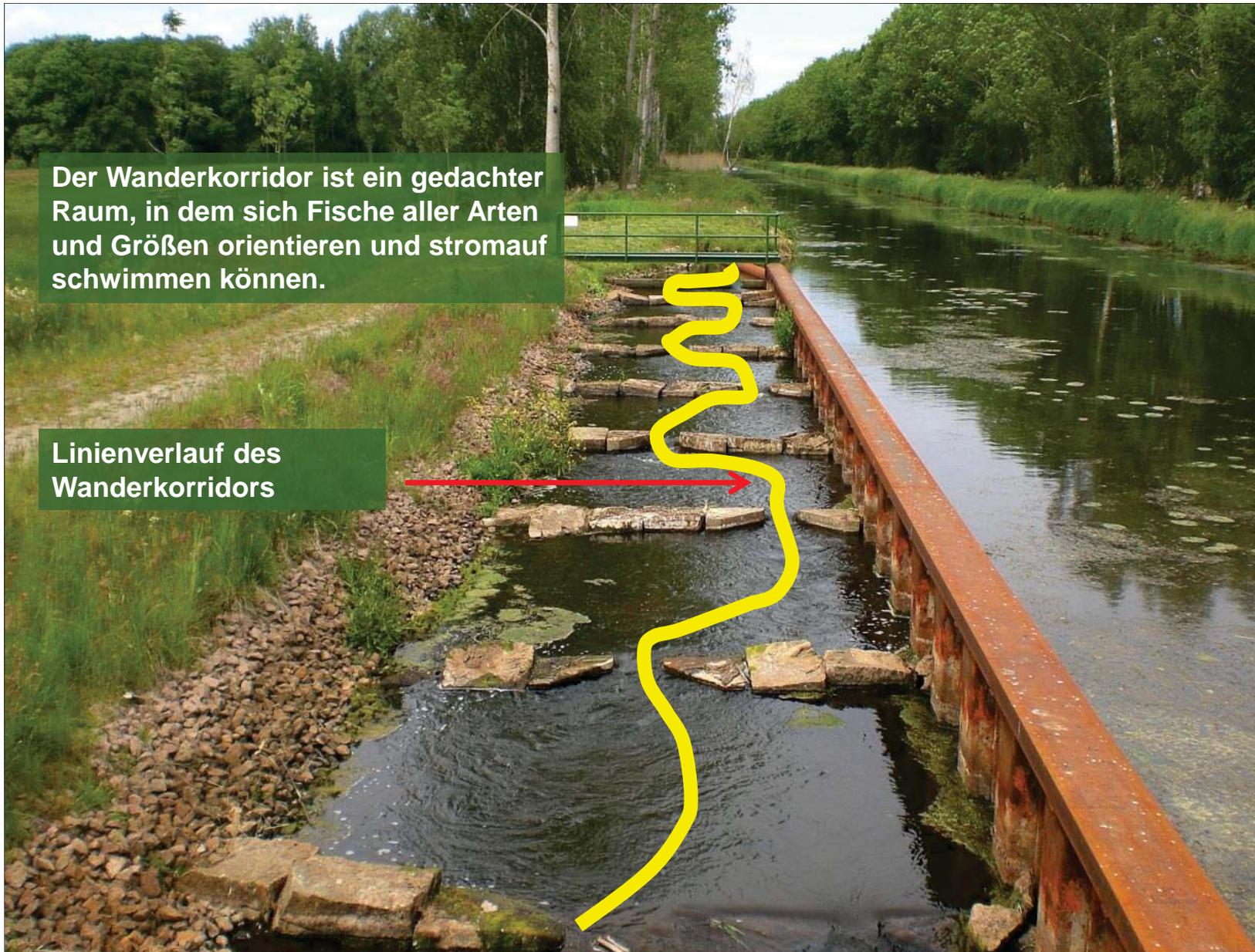
FAA an der Stauanlage StMa 1 / „Hoffmannschleuse“

**Öffnung in ursprünglicher
Spundwand der
Stauanlagenkonstruktion**

**Umgehungsgerinne in Form eines
Raugerinnes mit Beckenstruktur**

Der Wanderkorridor ist ein gedachter Raum, in dem sich Fische aller Arten und Größen orientieren und stromauf schwimmen können.

Linienverlauf des Wanderkorridors





- **Vorgeschriebene Verbauung von Substraten zur Gewährleistung der Durchgängigkeit auch für Arten aus der Gruppe der „Wirbellosen“ führte zu ungewollten Abflüssen trotz des gesetzten Absperrschiebers (Unterspülung des Fachbaumes)**
- **Nacharbeiten waren erforderlich**
- **Kompromiss zwischen biolog. Notwendigkeit und techn. Machbarkeit!**



Krautbalken

FAA an der Stauanlage StM1/ „Kämkerhorstschleuse“ Ohre



**Umgehungsgerinne in Form eines
Raugerinnes mit Beckenstruktur**



gut zu erkennen die einzelnen Becken zum Abbau der Höhendifferenz zwischen OW und UW



alte Lage des Krautbalkens unmittelbar vor dem Ausstieg aus der FAA



**neue Lage des Krautbalkens schützt
FAA und Stauanlage vor Treibgut**

FAA an der Stauanlage Bh7 / „Frische“ Ohre

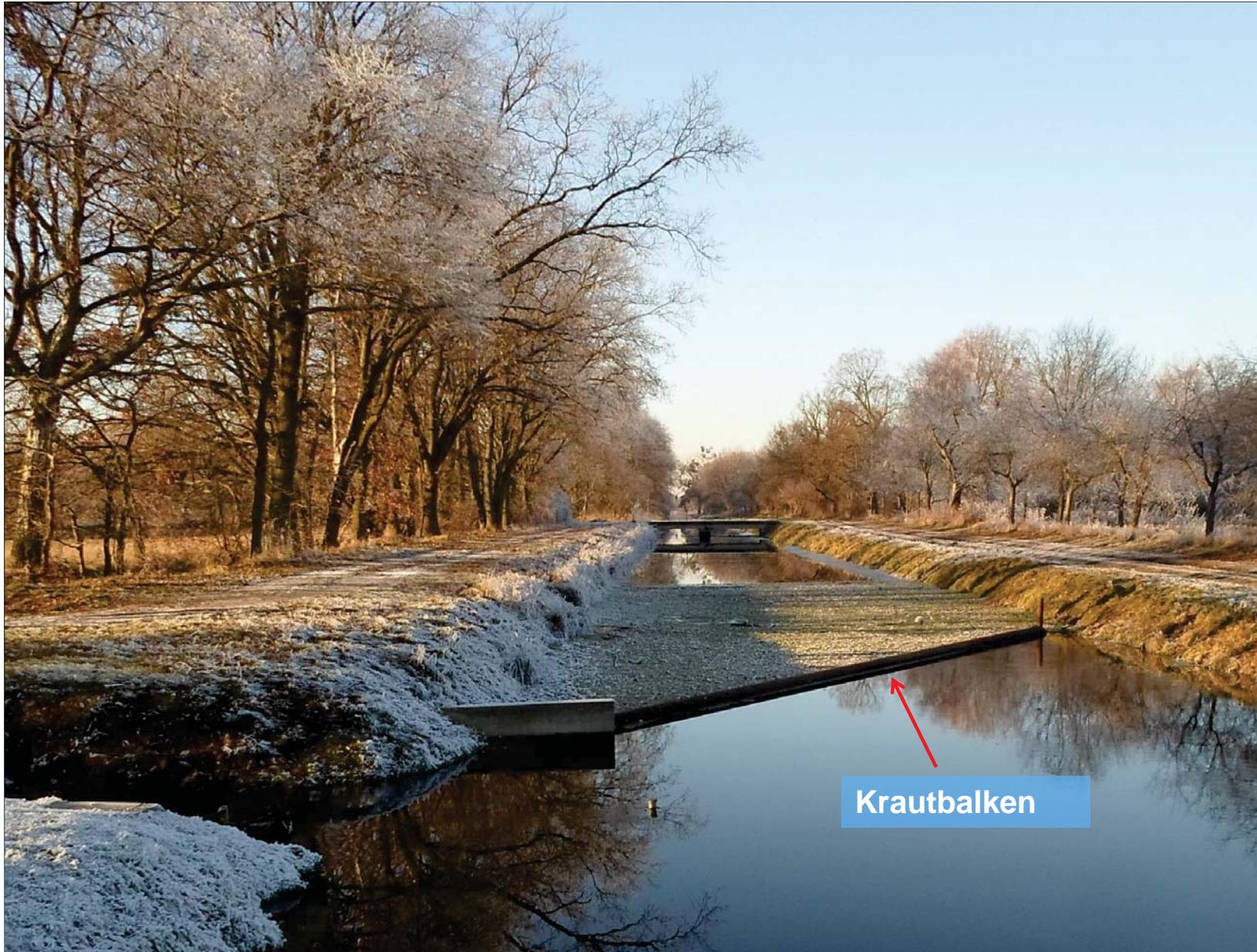




**Umgehungsgerinne
Rauhgerinne-Beckenpass**



Gerinne mit „Rechteckprofil „



Krautbalken

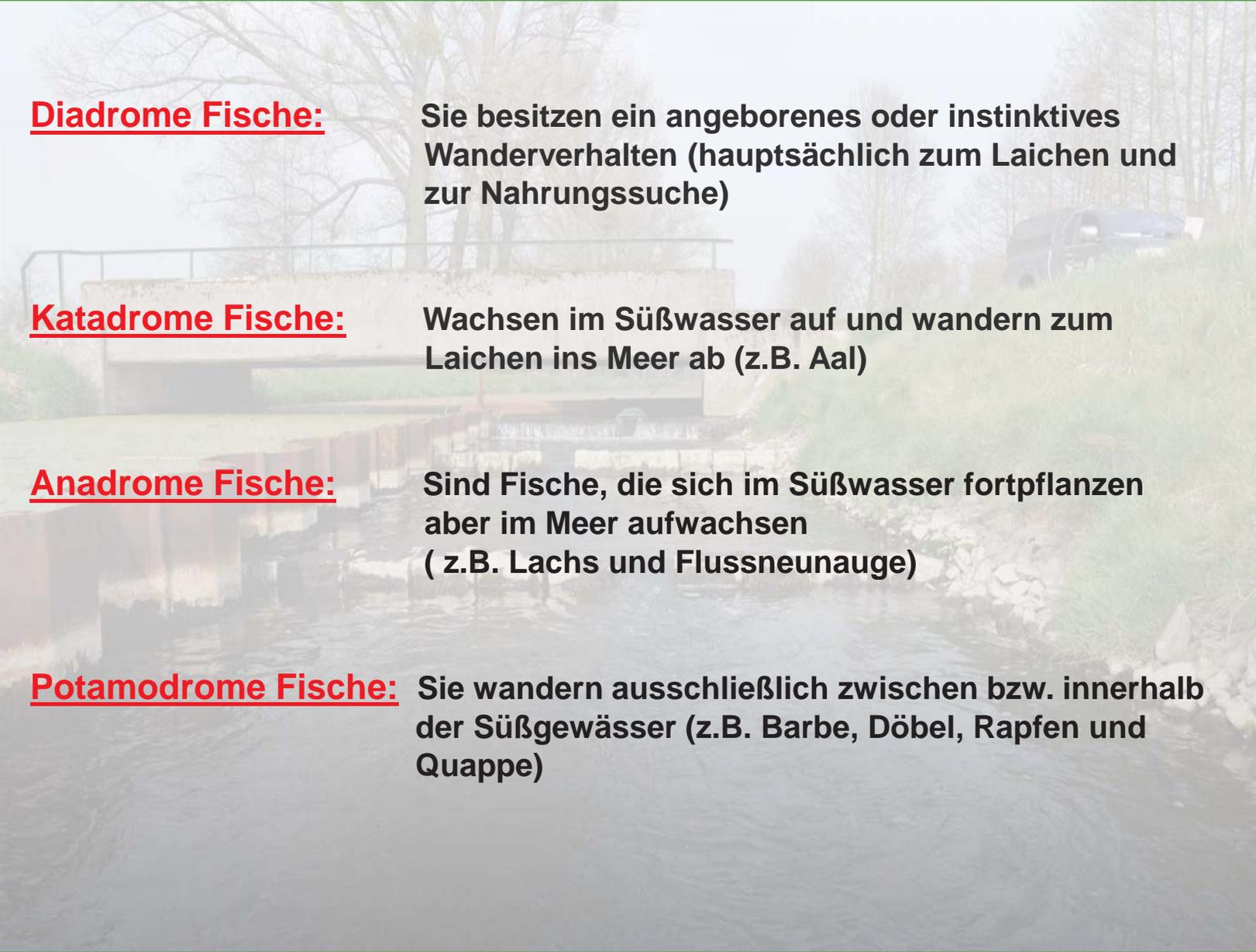


**Verschlussvorrichtung für
Reusenrahmen und Absperrschieber**

**Diebstahl und mutwillige Zerstörung
von Geräten von Einrichtungen
werden strafrechtlich verfolgt!**

Ichthyofauna der Ohre

- Frühere potenzielle Fischbesiedlung im Mittellauf ca. 30 Arten, im Mündungsbereich bis zu 36 Arten
- Aktuelles Artenspektrum umfasst nur ca. 20, vorwiegend anspruchslose Arten
- Bei der gegenwärtigen Besiedlung fehlen vor allem **diadrome** Fischarten sowie auch anspruchsvolle Fließgewässerarten

A background image of a river with a concrete bridge. A car is parked on the grassy bank to the right. The scene is slightly hazy.

Diadrome Fische:

Sie besitzen ein angeborenes oder instinktives Wanderverhalten (hauptsächlich zum Laichen und zur Nahrungssuche)

Katadrome Fische:

Wachsen im Süßwasser auf und wandern zum Laichen ins Meer ab (z.B. Aal)

Anadrome Fische:

Sind Fische, die sich im Süßwasser fortpflanzen aber im Meer aufwachsen (z.B. Lachs und Flussneunauge)

Potamodrome Fische:

Sie wandern ausschließlich zwischen bzw. innerhalb der Süßgewässer (z.B. Barbe, Döbel, Rapfen und Quappe)

Durchführung von Funktionskontrollen

... die Vorgaben hierzu wurden u.a. vom **B**und der Ingenieure für **W**asserwirtschaft, Abfallwirtschaft und **K**ulturbau erstellt

BWK – „Methodenstandard für die Funktionskontrolle von
Fischaufstiegsanlagen,“

- **technisch- hydraulische Funktionskontrolle**
- **biologische Funktionskontrolle**

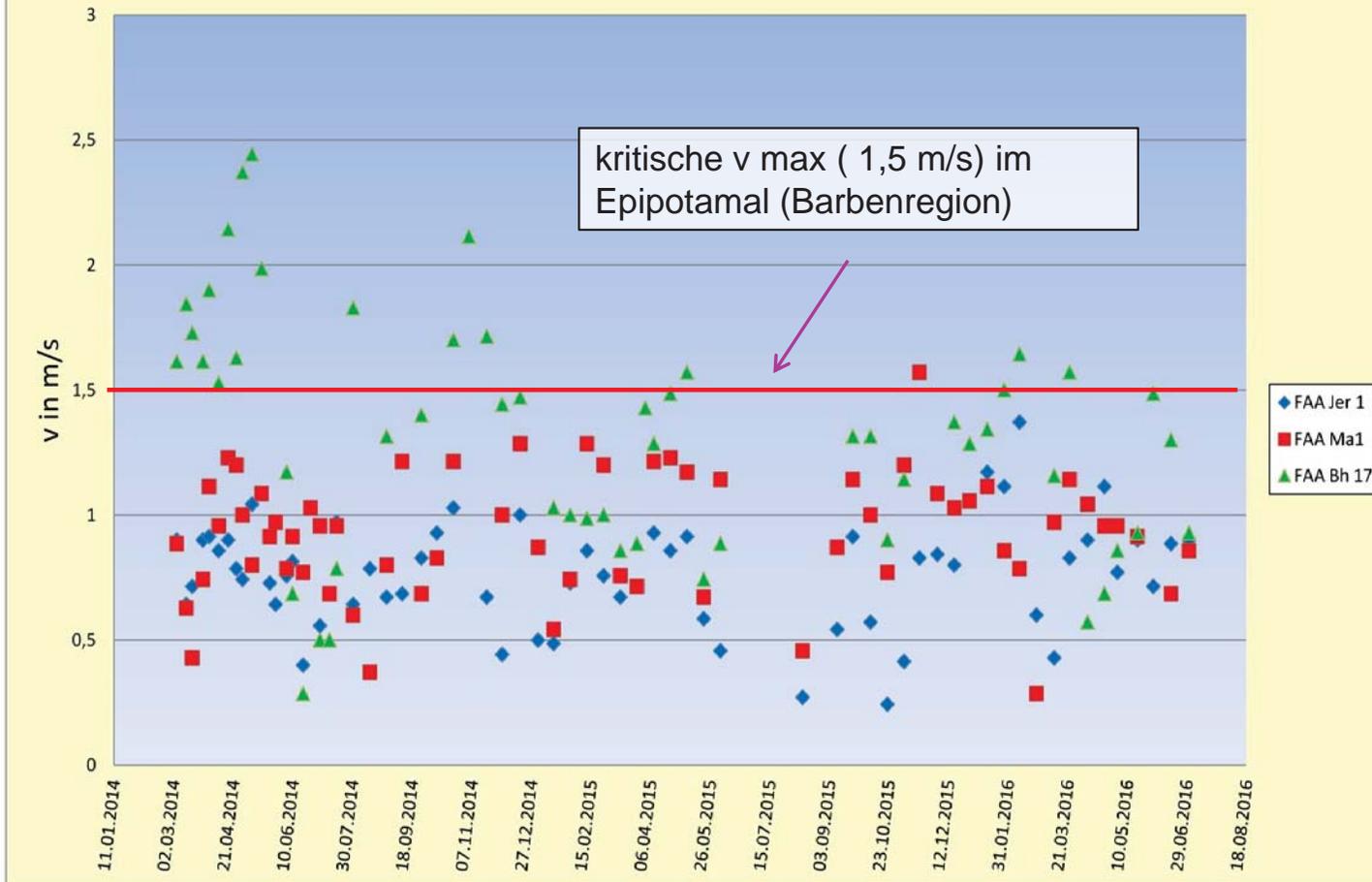
technisch- hydraulische Funktionskontrolle



**Ermittlung von Fließgeschwindigkeiten
mit Hilfe unterschiedlicher Geräte**



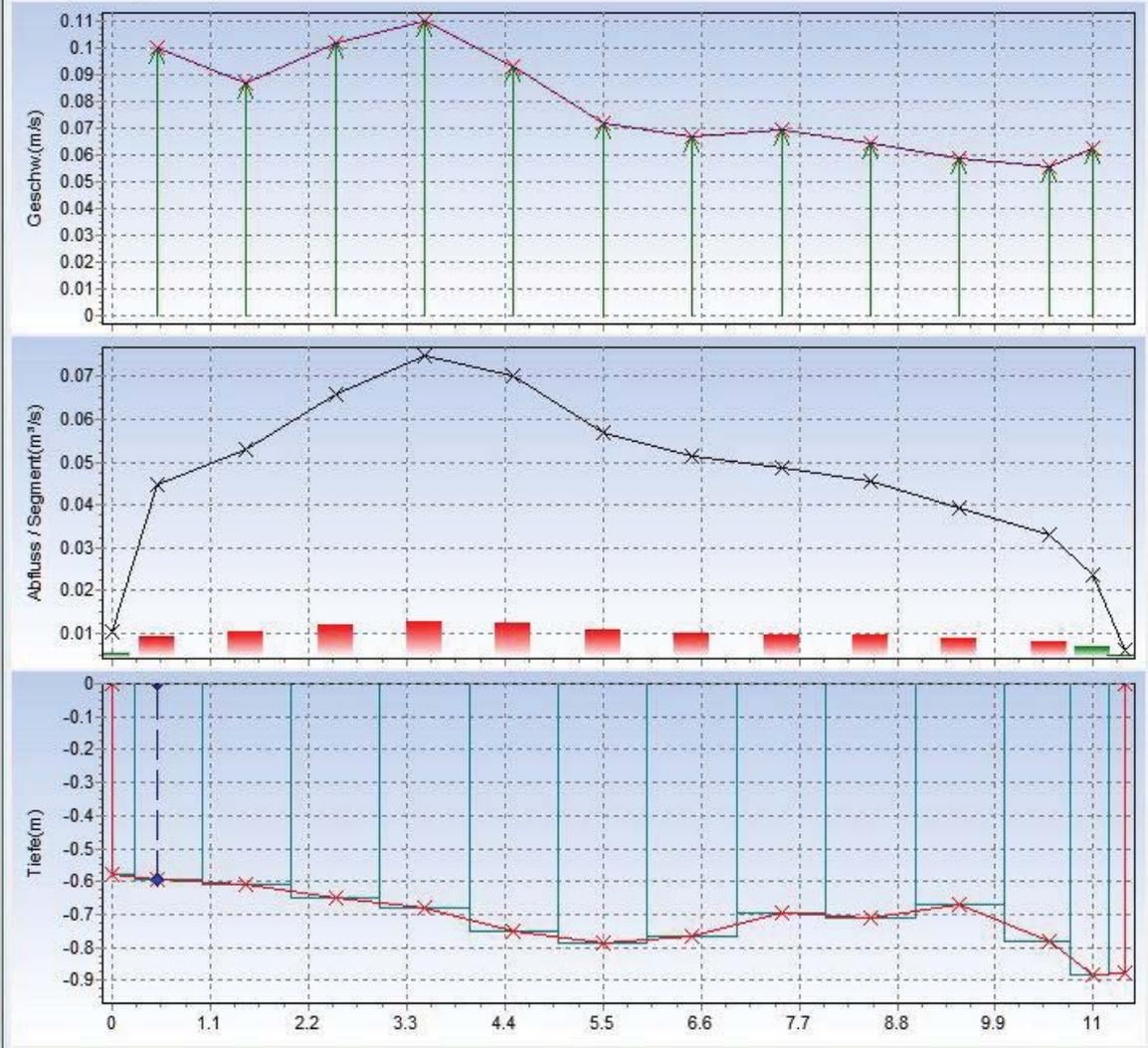
Darstellung von Fließgeschwindigkeiten an ausgewählten FAA



**Akustisch Digitaler
Strömungsmesser (OTT ADC)
zur Ermittlung von
Fließgeschwindigkeiten und
Durchflüssen**

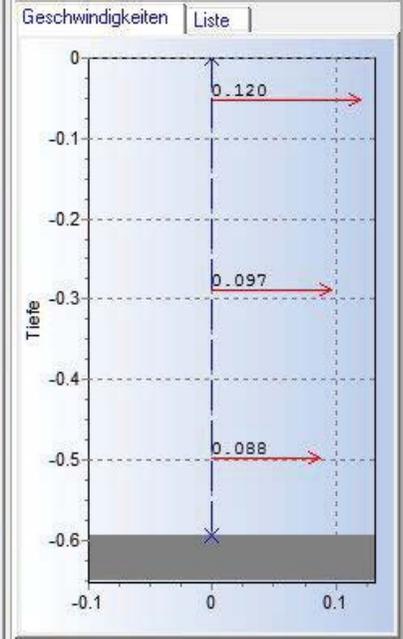


grafische Darstellung einer Durchflussmessung



Daten

Lotrechte:	1	Position(m)	0.50
Mittl. Geschw.(m)	0.100	Tiefe(m)	-0.593
Abfluss(m³/s)	0.045		



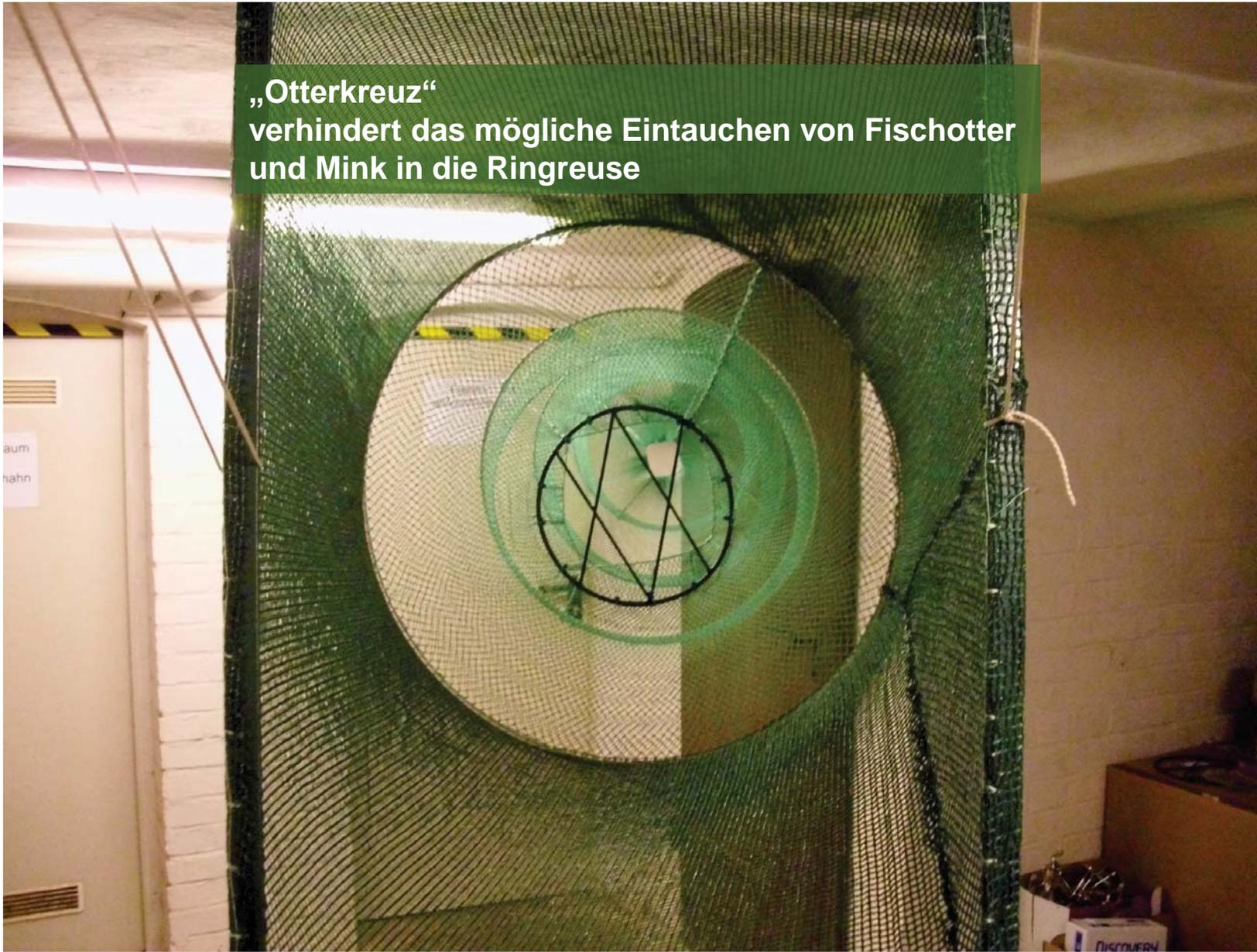
Überblick | Mehr.. | Einstellungen | Notes |

Meßstelle:	MA19
Datum/Zeit	07-05-2015 14:15:38 -> 14:42:39
Abfluss(m³/s)	0.623 +/- 0.04
Breite(m)	11.35
Querschnittsfläche(m²)	8.024
Mittlere Tiefe(m)	0.707
Mittlere Geschwindigkeit(m/s)	0.078

biologische Funktionskontrolle



**„Otterkreuz“
verhindert das mögliche Eintauchen von Fischotter
und Mink in die Ringreuse**



Fischotter im Gerinne der FAA



Charakteristische Laichzeiten ausgewählter Fischarten und Temperaturintervalle

Art	wissenschaftlicher Name	Monat	Wassertemperaturintervall [°C]	Totallänge bei Eintritt in Geschlechtsreife [cm]
Aland	Leuciscus idus	März - Mai	7 - 15	25 - 30
Bachschmerle	Barbatula barbatula	März - Mai	12 - 20	7 - 8
Flussbarsch	Perca fluviatilis	März - Juni	9 - 14	9 - 12
Gründling	Gobio gobio	Mai - Juni	12 - 16	7 - 10
Plötze	Rutilus rutilus	April - Mai	9 - 17	12 - 14



Widerlager zum Spannen der Reuse gegen die Fließrichtung



Entleerung der Reuse



Plötze, laichreif

Messung von :

pH-Wert, Sauerstoffgehalt,
Leitfähigkeit und Wassertemperatur



Multifunktionsmessgerät PCE-PHD 1



Elektrobefischung im Unterwasser der Stauanlage zur Ermittlung möglicher Sackgasseneffekte

Auswertung der erhobenen Daten



Protokoll Reusenkontrolle		Protokoll-Nr.:		1	
1. Allgemeine Angaben					
FAA-Standort / Gewässer		Ohre Verteilerbauwerk			
Datum		02.04.2014			
Reusenstellzeit ab letzter Leerung [h]		24			
Bearbeiter / Institution		Joachim Weber/ NPV			
2. Abiotische Randbedingungen und Sonstiges					
W [cm]	30	Ort der Messung	zweiter Riegel in Fl.R	Uhrzeit der Messung	06.38
Q [m³/s]	0,12	Ort der Messung	zweiter Riegel in Fl.R	Uhrzeit der Messung	06.38
WT [°C]	12,6	Ort der Messung	erstes Becken in Fl.R	Uhrzeit der Messung	06.30
O ₂ [mg/l]	8,6	Ort der Messung	erstes Becken in Fl.R	Uhrzeit der Messung	06.30
Lf [µS/cm]	583	Ort der Messung	erstes Becken in Fl.R	Uhrzeit der Messung	06.35
pH-Wert	7,65	Ort der Messung	erstes Becken in Fl.R	Uhrzeit der Messung	06.52
Bemerkungen		Wetter: klar, 8°C/ Pegel Bh17 56,61 m ü. NN			
3. Fangergebnisse					
Art	Totallänge [cm]	Laichreife	Geschlecht /Sonstiges		
Plötze	13	vollreif	♀		
Plötze	15	vollreif	♀		
Plötze	14,5	vollreif	♀		
Plötze	12	vollreif / fließ. Laich	♂		
Plötze	13	vollreif / fließ. Laich	♂		
Dokumentation von Ergebnissen der Reusenkontrolle und Elektrofischung					

Protokoll Elektrobefischung		Protokoll-Nr.:		1	
1. Allgemeine Angaben (BF = Befischungsstrecke)					
FAA-Standort / Gewässer		Ohre Verteilerbauwerk			
Datum		07.04.2014			
BF-Nr.		1,2			
Lage BF		20m vor Einstieg bzw. bis zum Wehr			
Länge BF [m] / Breite BF [m] / Fläche BF [m ²]		45 / 7,5 / 337,5			
effektiv befischte Fläche der BF [%] / [m ²]		90%			
mittlere Wassertiefe BF [m]		1,0			
Bearbeiter / Institution		Weber /Dumjahn/NPV			
2. Befischungsdesing					
Watbefischung / Bootsbefischung		Watbefischung			
Anzahl Dips		15			
Elektrofischereigerät		EFGI 650			
Stromart / Spannung [V] / Stromstärke [A]		Pulsstrom/115- 565/ 30			
Impulsfrequenz [Impulse/s] / Impulsbreite [ms]		80/ 5			
Anode Anzahl / Typ / Durchmesser [m]		1/ Ringanode/ 0,4			
Kathode (Typ / Fläche [m ²])		Kupferlitze/ 0,008			
Anzahl Beikescher		0			
3. Abiotische Randbedingungen und Sonstiges					
W [cm]	28	Ort der Messung	zweiter Riegel in FI.R	Uhrzeit der Messung	09.00
Q [m ³ /s]	0,12	Ort der Messung	zweiter Riegel in FI.R	Uhrzeit der Messung	09.00
WT [°C]	13,4	Ort der Messung	erstes Becken in FI.R	Uhrzeit der Messung	09.05
O ₂ [mg/l]	9,2	Ort der Messung	erstes Becken in FI.R	Uhrzeit der Messung	09.08
Lf [µS/cm]	588	Ort der Messung	erstes Becken in FI.R	Uhrzeit der Messung	09.10
pH-Wert	7,68	Ort der Messung	erstes Becken in FI.R	Uhrzeit der Messung	09.16
Trübung	keine	Ort der Beob.	erstes Becken in FI.R	Uhrzeit der Beob.	09.04
Bemerkungen		ca. 20m unterhalb Einstieg in FAA und auch vor dem Wehr keine Fischansammlungen festgestellt, deshalb zusätzl. Befischung des Passes(Fänge nur innerhalb des Passes)			
4. Fangergebnisse					
Art	Totallänge [cm]	Laichreife	Geschlecht /Sonstiges		
Schmerle	6-10				
Schmerle	6-10				
Schmerle	6-10				
Schmerle	6-10				
Schmerle	6-10				
Quappe	11-20				
Quappe	11-20				
Quappe	11-20				
Kaulbarsch	6-10				
Schlammpeitzger	11-20				
Schlammpeitzger	11-20				

FAA „Verteilerbauwerk“ StBh 17 / Ohre

Erfassungszeitraum: 02.04. - 20.05.2014

Fangtage: 27

erfasste Arten : 9

Anz. gefangener Fische : 76

Bemerkungen: 11 Tage ohne Fangergebnis



FAA „Verteilerbauwerk“ StBh 17 / Ohre

Plötze: 38

Flussbarsch: 20 (1 Individ. 6cm Totallänge)

Hecht: 6 (1 Individ. 72cm Totallänge)

Quappe: 4

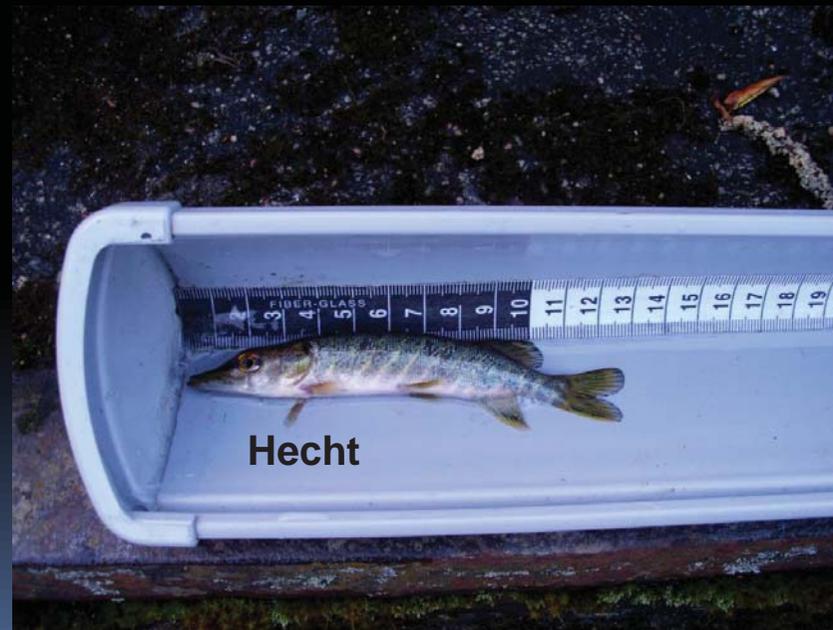
Güster: 2

Hasel: 2

Rotfeder: 2

Kaulbarsch: 1

Blei: 1



FAA „Frische“ StBh7 / Ohre

Erfassungszeitraum: 12.04. -25.04.2016

Fangtage: 14

erfasste Arten: 6



Anzahl gefangener Fische: 78

Bemerkungen: 1 Tag ohne Fangergebnis

FAA „Frische“ StBh7 / Ohre

Plötze: 32

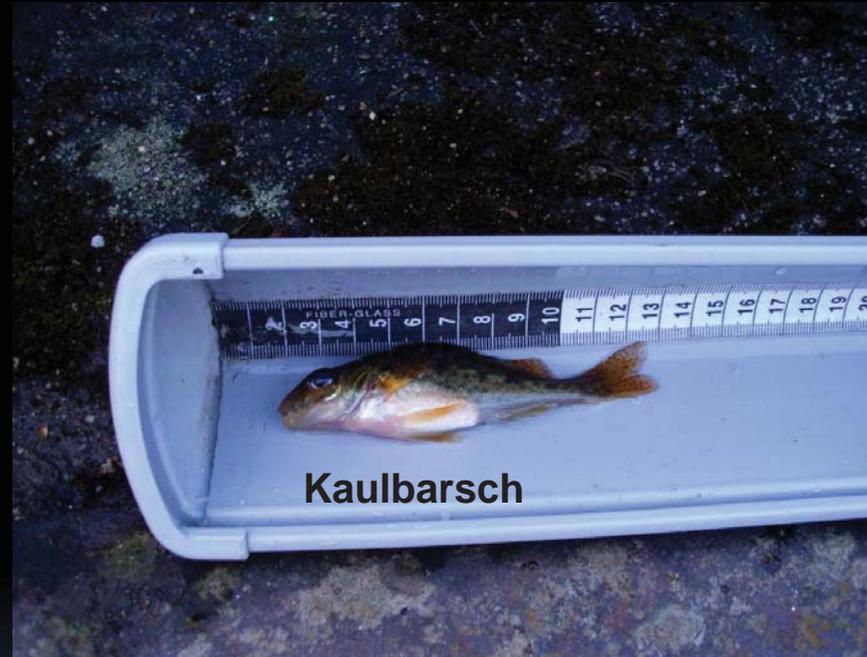
Flussbarsch: 20

Kaulbarsch: 20

Gründling: 3

Hecht: 2

Blei: 1



FAA StJer 1 / Hauptvorfluter

Erfassungszeitraum: 05.05. – 08.06.2015

Fangtage: 34

erfasste Arten : 8

Anz. gefangener Fische : 212

Bemerkungen: Auswertung gemäß BWK-Standard



FAA StJer 1 / Hauptvorfluter

Gründling: 66

Dreist. Stichling: 59

Kaulbarsch: 29

Schleie: 24

Flussbarsch: 14

Plötze: 12

Güster: 4

Ukelei: 4



FAA „Hoffmannschleuse“ StMa1 / Ohre

Erfassungszeitraum: 05.05. -08.06.2015

Fangtage: 34

erfasste Arten: 11

Anzahl gefangener Fische : 266

Bemerkungen: Auswertung gemäß BWK-Standard



FAA „Hoffmannschleuse“ StMa1 / Ohre

Gründling: 86

Dreist. Stichling: 54

Kaulbarsch: 38

Flussbarsch: 37

Plötze: 30

Güster: 6

Döbel: 5

Ukelei: 4

Schleie: 3

Quappe: 2

Aal: 1



Eingangsgrößen

- Spektrum und Anzahl der bewertungsrelevanten Arten im Unterwasser (Z_{UW})
- Spektrum und Anzahl der bewertungsrelevanten Arten in der Kontrollreuse (Z_{OW})
- Mittlere Minimallänge im Unterwasser ($TL_{MIN/UW}$)
- Mittlere Minimallänge in der Kontrollreuse ($TL_{MIN/OW}$)
- Mittlere Maximallänge im Unterwasser ($TL_{MAX/UW}$)
- Mittlere Maximallänge in der Kontrollreuse ($TL_{MAX/OW}$)

Berechnungsgrößen

Formelbeispiel

- **Artenselektivität** ($S = \left(1 - \frac{Z_{UW/OW}}{Z_{UW}}\right) \cdot 100$)
- Größenselektivität gegenüber kleinen Individuen
- Größenselektivität gegenüber großen Individuen
- Normierte Aufstiegszahl
- Akkumulation aufstiegswilliger Individuen im Unterwasser / Sackgasseneffekte

Bewertung der Qualitätsmerkmale für sonstige Arten

Qualitätsmerkmal	Qualitätsklasse				
	sehr gut (A)	gut (B)	mäßig (C)	unbefriedigend (D)	schlecht (E)
Artenselektivität	kein Querbauwerk	< 10	10 bis 20	20 bis 30	≥ 30
Größenselektivität gegenüber kleinen Individuen	kein Querbauwerk	< 2,5	2,5 bis 5,0	5,0 bis 7,5	≥ 7,5
Größenselektivität gegenüber großen Individuen	kein Querbauwerk	> -5	-5 bis -10	-10 bis -15	≤ -15
Normierte Aufstiegszahl	kein Querbauwerk	> 2,5	2,5 bis 0,6	0,6 bis 0,1	≤ 0,1
Akkumulationen aufstiegswilliger Individuen im Unterwasser / Sackasseneffekte	kein Querbauwerk	keine Akkumulationen festgestellt, Vorhandensein aufgrund der Beprobungsmethodik sicher auszuschließen	keine Akkumulationen festgestellt, Vorhandensein aufgrund der Beprobungsmethodik jedoch nicht sicher auszuschließen	Akkumulationen im Unterwasser des Querbauwerks festgestellt, an dem sich die FAA befindet	Akkumulationen im Unterwasser des Querbauwerks festgestellt, an dem sich keine FAA befindet

Qualitätsklasse	F	Symbol	Kennfarbe
sehr gut	kein Querbauwerk	A	blau
gut	$3,50 < F \leq 4,00$	B	grün
mäßig	$2,50 < F \leq 3,50$	C	gelb
unbefriedigend	$1,50 < F \leq 2,50$	D	orange
schlecht	$1,00 \leq F \leq 1,50$	E	rot

Festgestellte Ergebnisse an FAA „Hoffmannschleuse“ StMa 1

1	2	3	4	
Artenselektivität	13%	C = 3	F = 3,8	
Größenselektivität gegenüber	Kleinen Individuen (cm)	1,65		B = 4
	großen Individuen (cm)	-1,4		B = 4
Normierte Austiegszahl	12,78	B = 4		
Akkumulation aufstiegswilliger Individuen/Sackasseneffekte	keine Akkumulation festgestellt	B = 4		

Spalte 1: Qualitätsmerkmal, Spalte 2: Wert Qualitätsmerkmal, Spalte 3: Qualitätsklasse, Spalte 4: Funktionsindex = Mittelwert der Qualitätsklassen)

Parameter	Qualitätsklasse	
Qualitätsmerkmale für sonstige Arten	Standard-Bewertung	Individual-Bewertung
Artenselektivität	C	D
Größenselektivität gegenüber kleinen Individuen	B	B
Größenselektivität gegenüber großen Individuen	B	B
Normierte Aufstiegszahl	B	C
Akkumulation aufstiegswilliger Individuen/Sackgasseneffekte	B	B
Datenaggregation und Gesamtbewertung		
Funktionsindex	3,8	3,4
Qualitätsklasse für Funktionsindex	B	C
Qualitätsklasse für das schlechteste Qualitätsmerkmal	C	D
Gesamtbewertung	B	C

Zusammenfassung der Ergebnisse der bisherigen Funktionskontrollen / Fazit

- keine Mängel bei den durchgeführten techn.-hydraul. Überprüfungen an den fünf fertiggestellten FAA (Funktionskontrolle bei HQ noch nicht abgeschlossen)
- durchgeführte biolog. Funktionskontrolle bislang an vier FAA
- FAA „Hoffmannschleuse“ St Ma 1 und FAA an der Stauanlage St Jer 1 **BWK-Standard** beprobt (zusätzliche, gesonderte Untersuchungen zum Makrozoobenthos)

Zusammenfassung der Ergebnisse der bisherigen Funktionskontrollen / Fazit

- für die nach BWK-Standard untersuchten FAA lässt sich eine gute bis mäßige Funktionsfähigkeit (Fische) feststellen
- ein Pro für alle bisher beprobten FAA ist die Überwindbarkeit für kleinen Individuen
- aufgrund der besonderen Gewässerbewirtschaftung bezüglich der primären Zielstellung zum Moorerhalt, ist eine standardisierte Bewertung für FAA im Naturpark Drömling immens schwierig
- zukünftige Funktionskontrollen sollten bevorzugt durch externe Sachverständige erfolgen, die über geschultes Personal und die speziellen Gerätschaften verfügen

Esox lucius - 72 cm



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit