



Monitoringaktivitäten an Oberflächenbypässen der Pilotanlage Unkelmühle, Sieg

D. Ingendahl MKULNV NRW,
Monitoring und Datenauswertung: Limnoplan Dr. Staas



Sieg EZG in Nordrhein-Westfalen und RLP

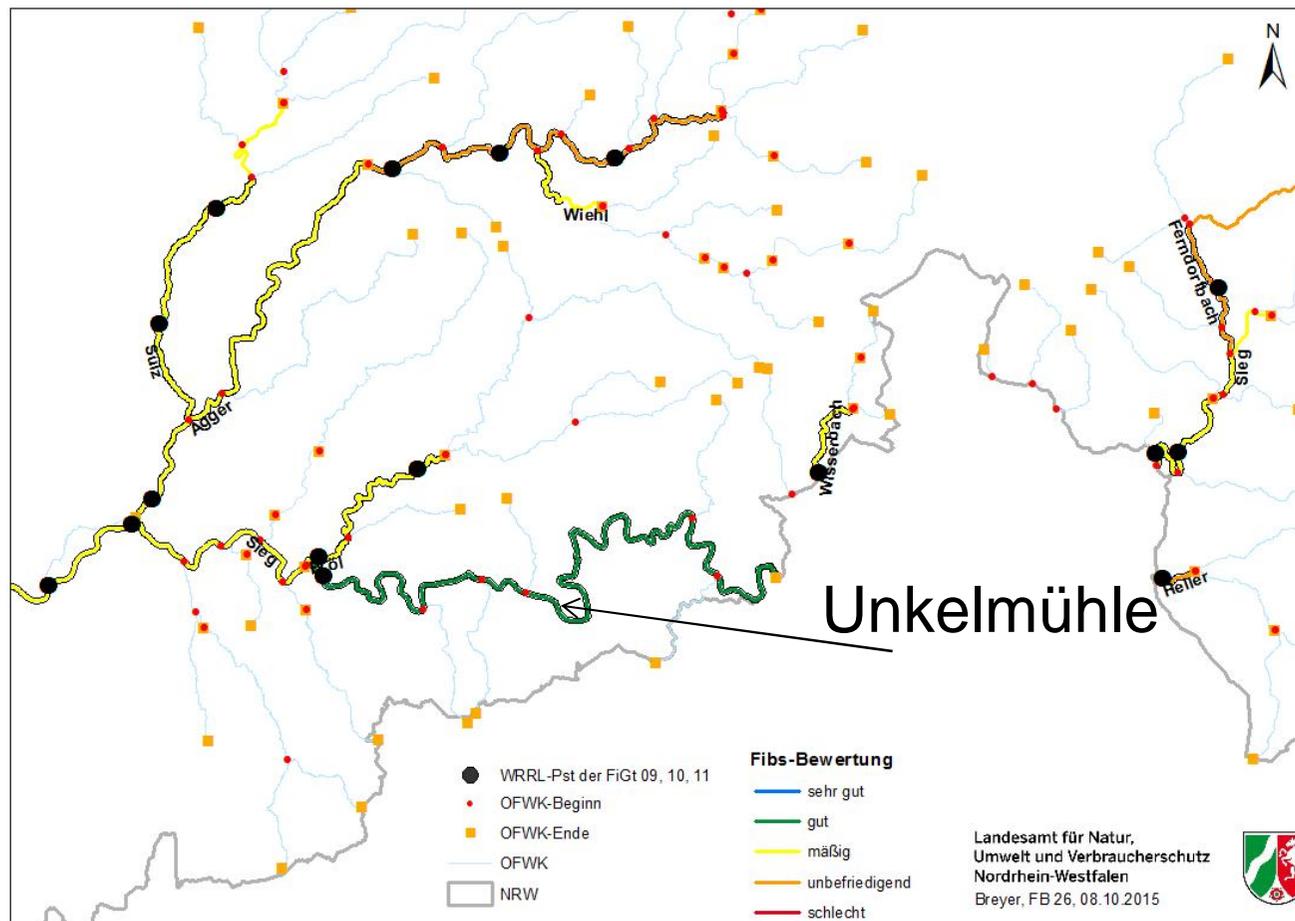
- Größe 2.857 km², Fließlänge 155 km
- Mittlerer Abfluss bei Bonn 53 m³/s
- Silikatischer Mittelgebirgsfluss (mittleres Gefälle 0.15%)





WRRL–Fischmonitoring Sieg

(Daten und Analyse – LANUV NRW FB 26 Frau Breyer)





FiBS_Bewertung „gut“ im WK mittlere Sieg

Relevante Fischgewässertypen der Sieg

- Barbentyp / Äschentyp Mittelgebirge
- Defizite WRRL / DG im gesamten Siegeinzugsgebiet
- Obere Agger: Stauhaltungen und WKA ohne DG
- Weitere hydromorphologische Defizite.....
- Defizitanalyse: **Äsche, Ukelei, Barbe, Döbel, Hasel, Nase**

Nachweis	Döbel	Barbe	Nase	Hasel	Äsche	Ukelei
ja	26	19	12	16	15	7
nein	4	11	18	14	15	23
% Anteil	13%	37%	60%	47%	50%	77%



Defizite u. a. in der Reproduktion führen zur Abweichung vom guten Zustand

Defizit: ja ja					Ukelei		Nase		Äsche		Barbe		Hasel		Döbel	
OFWK	Pst-Nr	FIGt	datum	Befischte Länge	Abweichung Sollwert (%)	Reproduktion (Ind.zahl)										
DE_NRW_2722_11200	sie-05-349	FIGt_09	09.09.2014	300	fehlt	nein										
DE_NRW_2728_29048	sie-04-69	FIGt_09	11.10.2010	300	fehlt	nein										
DE_NRW_2728_29048	sie-04-69	FIGt_09	27.08.2013	300	fehlt	nein										
DE_NRW_27288_0	sie-02-85	FIGt_09	10.09.2014	300	fehlt	nein	-2,29	37								
DE_NRW_2726_0	sie-03-101	FIGt_09	08.10.2010	300	fehlt	nein	fehlt	nein	fehlt	nein	4,91	21	fehlt	nein	-6,62	4
DE_NRW_27214_0	sie-05-131	FIGt_09	13.09.2011	300	fehlt	nein	fehlt	nein	fehlt	nein	-2,44	nein	fehlt	nein	-11,85	nein
DE_NRW_27214_0	sie-05-131	FIGt_09	30.08.2014	300	fehlt	nein	-11,92	2								
DE_NRW_2728_29048	sie-04-39	FIGt_09	05.10.2010	300	fehlt	nein	fehlt	nein	fehlt	nein	fehlt	nein	-2,14	18	33,14	133
DE_NRW_27288_0	sie-02-27	FIGt_09	16.10.2013	300	fehlt	nein	fehlt	nein	fehlt	nein	fehlt	nein	-3,82	1	-11,82	nein
DE_NRW_2728_29048	sie-04-48	FIGt_09	05.10.2010	300	fehlt	nein	fehlt	nein	fehlt	nein	fehlt	nein	-4,40	1	-5,26	71
DE_NRW_27238_7255	sie-01-34	FIGt_09	29.09.2009	300	fehlt	nein	fehlt	nein	fehlt	nein	fehlt	nein	-4,44	nein	-8,20	nein
DE_NRW_27288_0	sie-02-85	FIGt_09	25.09.2009	300	fehlt	nein	fehlt	nein	-7,32	2	-2,35	nein	fehlt	nein	-1,46	124
DE_NRW_27288_0	sie-02-85	FIGt_09	18.10.2012	300	fehlt	nein	fehlt	nein	-6,02	6	-1,01	nein	fehlt	nein	-4,68	3
DE_NRW_272_120648	sie-05-187	FIGt_09	30.09.2014	300	fehlt	nein	fehlt	nein	-7,15	3	-2,09	nein	fehlt	nein	-11,60	2
DE_NRW_272_120648	sie-05-187	FIGt_09	30.09.2014	300	fehlt	nein	fehlt	nein	-7,14	5	-2,37	3	fehlt	nein	-11,75	31
DE_NRW_27214_0	sie-05-131	FIGt_09	22.10.2013	300	fehlt	nein	fehlt	nein	-7,14	nein	-2,52	nein	fehlt	nein	-12,32	nein
DE_NRW_27288_0	sie-02-27	FIGt_09	11.10.2010	300	fehlt	nein	fehlt	nein	-7,14	1	fehlt	nein	-3,60	3	-3,28	25
DE_NRW_2726_0	sie-03-18	FIGt_09	25.08.2011	300	fehlt	nein	fehlt	nein	-7,13	7	-2,65	1	-4,45	1	fehlt	nein
DE_NRW_272_120648	sie-05-187	FIGt_09	22.09.2010	300	fehlt	nein	-2,13	6	fehlt	nein	-2,36	7	fehlt	nein	-9,29	265
DE_NRW_272_120648	sie-05-187	FIGt_09	16.10.2013	300	fehlt	nein	-1,97	nein	-7,35	1	-2,16	5	fehlt	nein	-11,11	2
DE_NRW_272_120648	sie-05-203	FIGt_09	08.10.2010	300	fehlt	nein	-2,16	2	-7,38	4	-2,41	13	-4,42	4	-7,19	258
DE_NRW_2728_0	sie-02-88	FIGt_10	08.10.2013	400	fehlt	nein	20,41	117	-2,29	nein	-9,17	5	-6,73	2	-5,72	13
DE_NRW_272_0	sie-01-46	FIGt_11	07.10.2014	400	fehlt	nein	7,04	24	kein	1	-5,87	7	-8,92	3	1,18	20
DE_NRW_2728_0	sie-02-88	FIGt_10	18.10.2013	400	6	91	-1,11	126	fehlt	nein	-7,33	34	-6,29	27	21,28	268
DE_NRW_272_23633	sie-01-103	FIGt_10	27.09.2011	400	13	150	3,93	235	fehlt	nein	-7,59	5	-7,45	nein	26,96	100
DE_NRW_272_0	sie-01-104	FIGt_11	02.10.2010	400	-1	1823	20,23	4510	kein	4	-7,77	209	15,27	4427	-2,45	1065
DE_NRW_272_0	sie-01-104	FIGt_11	19.09.2013	400	-11	nein	18,93	257	kein	3	-3,89	84	10,71	346	-4,38	70
DE_NRW_272_0	sie-01-104	FIGt_11	03.10.2012	375	-2	nein	-2,01	nein	-7,35	3	fehlt	nein	-1,78	nein	-9,83	nein
DE_NRW_2728_0	sie-02-88	FIGt_10	05.10.2010	400	-2	2	-5,89	88	-2,93	2	-9,27	27	-6,25	92	-2,96	336
DE_NRW_272_0	sie-01-46	FIGt_11	30.09.2011	400	-9	190	0,91	479	kein	nein	-1,66	537	-7,73	162	2,31	783



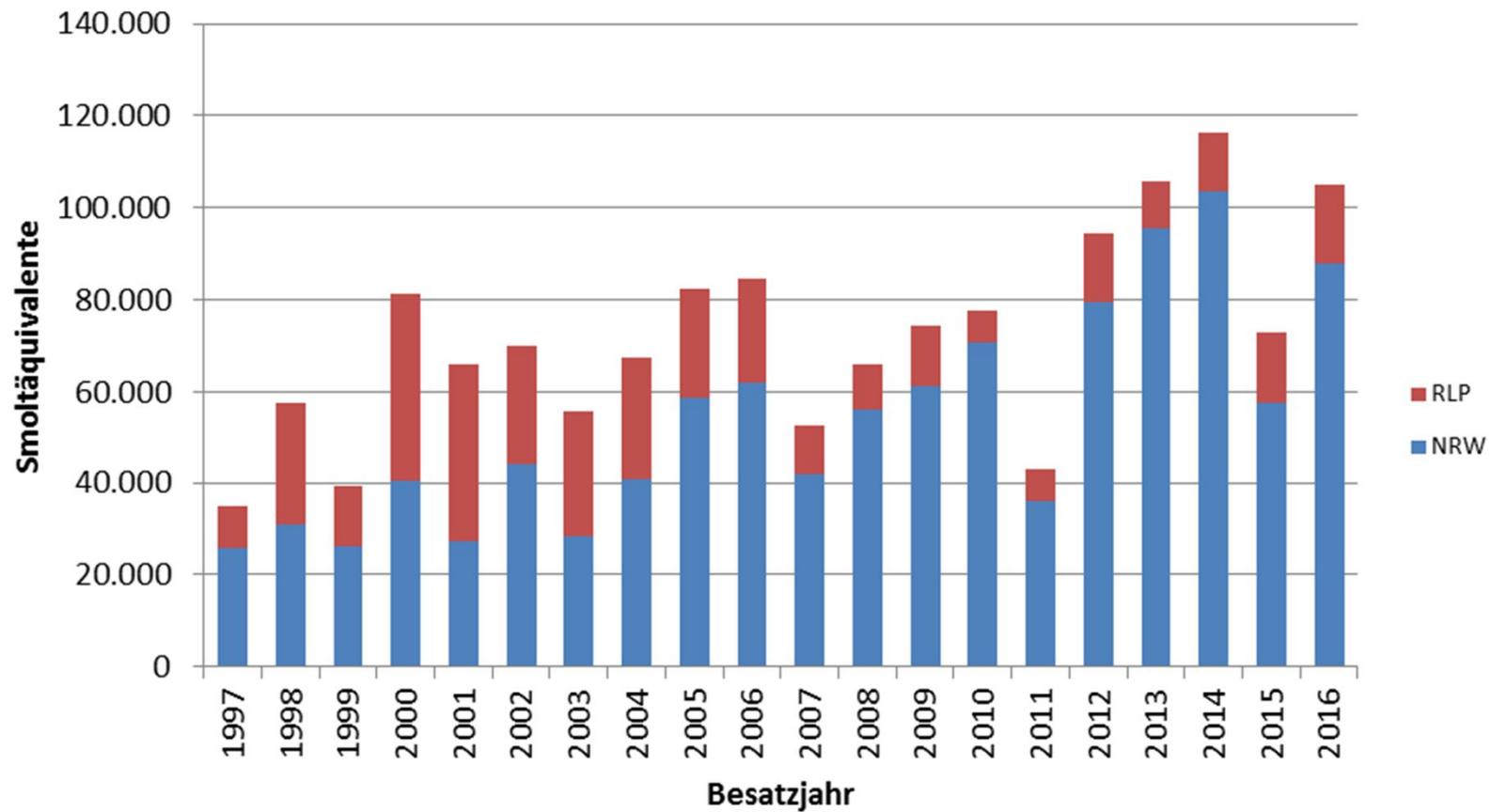
Wanderfischprogramm Nordrhein-Westfalen

- Sieg – Wanderfischgewässer in NRW seit 1998
- Erster Lachsbesatz 1988 (nach Sandoz 1986)
- Erster Lachsnachweis 1990
- Erste erfolgreiche, natürliche Reproduktion 1994
- Syst. Erfassung der Rückkehrer seit 2000
- (Besatz-) Programm wird bis mindestens 2020 fortgesetzt





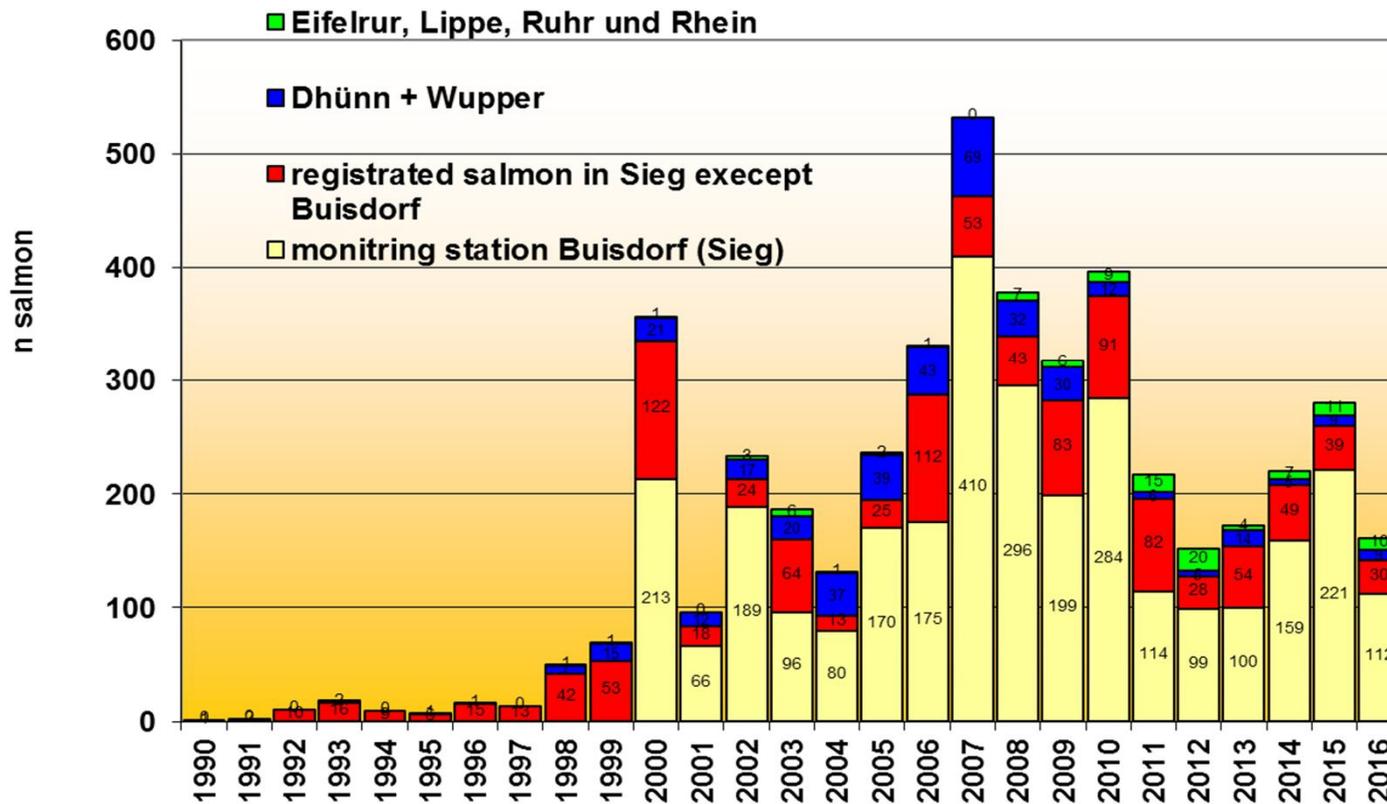
Lachsbesatz Sieg* (NRW und RLP)



*) Quelle: Wanderfischprogramm NRW



Lachsrückkehrer NRW seit 1990*



*) Quelle: Wanderfischprogramm NRW



Nachweise natürlicher Reproduktion im Sieg-Einzugsgebiet*

Land	System	Projektgewässer - Auswahl wichtigster Zuflüsse (* kein Besatz)	Erstbesatz Lachs	Jahr der Brutnachweise (Reproduktion im vorangegangenen Herbst/Winter)																
				1994	1995	1996	1997	1998	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
D	Wupper-Dhünn	Wupper	1993	/	/	/	/	/	/	/	(X)	/	/	/	/	/	/	/	/	
		Dhünn		/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
		Eifgenbach		/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
D	Sieg	Rheinische Sieg NRW	Lachsbesatz im Rheinischen Siegsystem seit 1988, seit 1998 zusätzlich zu den klassischen Äschen- und oberen Barbenregionen auch in ausgesuchten kleineren und mittelgroßen Bächen	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	XX	/	XX	0	0	
		Agger (untere 30 km)		X	/	/	/	/	/	XX	XXXX	XXXX	XXXX	/	/	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
		Naafbach		/	/	/	/	/	/	XXX	XXXX	XXXX	XXXX	/	/	XXX	XXX	XXX	XXXX	XXX
		Pleisbach		/	/	/	/	/	/	/	X	/	X	/	/	/	/	/	/	/
		Hanfbach		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Bröl		X	/	/	X	/	/	XX	XXX	/	XXX	/	/	/	XX	XXX	XXX	XX
		Homburger Bröl		/	/	/	/	/	/	XX	X	/	/	/	/	/	/	0	XX	XX
		Waldbröl		/	/	/	/	/	/	XXX	XXX	/	0	/	/	/	/	XXX	0	0
		Derenbach		/	/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Steinchesbach		/	/	/	/	/	/	0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Krabach		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Gierzhagener Bach		/	/	/	/	/	/	/	X	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Irsenbach		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Sülz		/	/	/	/	/	/	XX	/	/	/	/	/	XXX	/	XXX	XXXX	XXX
		Schlingenbach		/	/	/	/	/	/	/	X	XXXX	XXX	/	/	XXX	0	0	0	0

*) Quelle: Wanderfischprogramm NRW



Pilotanlage Unkelmühle, Sieg

- Wasserkraftanlage in Betrieb seit 1923
- Erwerb durch RWE (heute innogy SE) 1965
- 3 Turbinen mit insgesamt 420 KW
- > 20 jährige Kooperation Land – Betreiber zur Durchgängigkeit am Standort
- Öffentlich-Rechtlicher Vertrag NRW – innogy SE „Pilotanlage Fischschutz Wasserkraftanlage Unkelmühle“
- Umbau „Fischschutz“ durch die BR Köln
- Revision Wehr und WKA durch innogy SE
- Fertigstellung 2013 / Monitoring 2014-2016





Erhöhte Anforderungen an Fischschutz und Abstieg

- flach geneigter Vertikalrechen (10 mm Stababstand)
- Anströmung 0.5 m/s (Anpassung Rechen)
- Oberflächenbypässe an allen 3 Turbinen (Öffnung zur Lachs-Abwanderung März bis Mai)
- „*Bottom-Gallery*“ und seitliche Aalrohre (Öffnung zur Aal-Abwanderung Juli bis Januar)
- Inklusive Fangbecken zum Monitoring



Pilotanlage Unkelmühle

Fischschutz, Abstieg und Monitoring

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Pilotanlage Unkelmühle

Fischschutz, Abstieg und Monitoring

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen





Öffentl. Rechtlicher Vertrag: § 11 Monitoring

- Funktion der Fischwandereinrichtungen prüfen
- Zusammenwirken mit WKA / Rechenanlage verbessern
- Optimierung der Durchgängigkeit und Energieerzeugung
- 36 Monate biologisches und technisches Monitoring
- Erfassung der Abwanderung über die Spülrinne
- Erfolgt im Wesentlichen während der Smoltabwanderung
- *In Ergänzung zur Radiotelemetrie, siehe Vortrag
Prof. Borcharding am 16.05.*



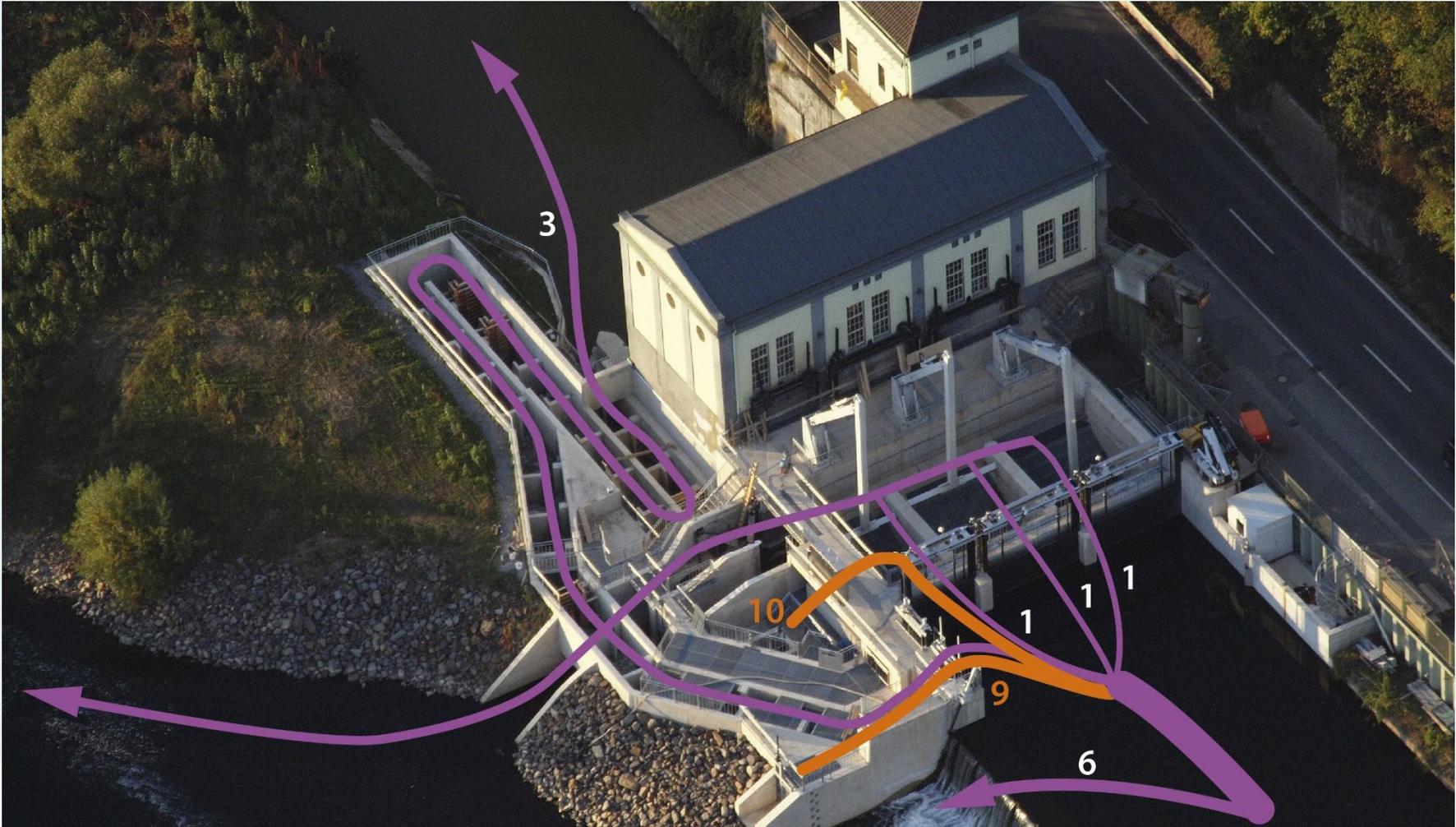
Große Anzahl möglicher Wanderwege (abwärts)*



*) Quelle: NINA-Smoltreport 2016



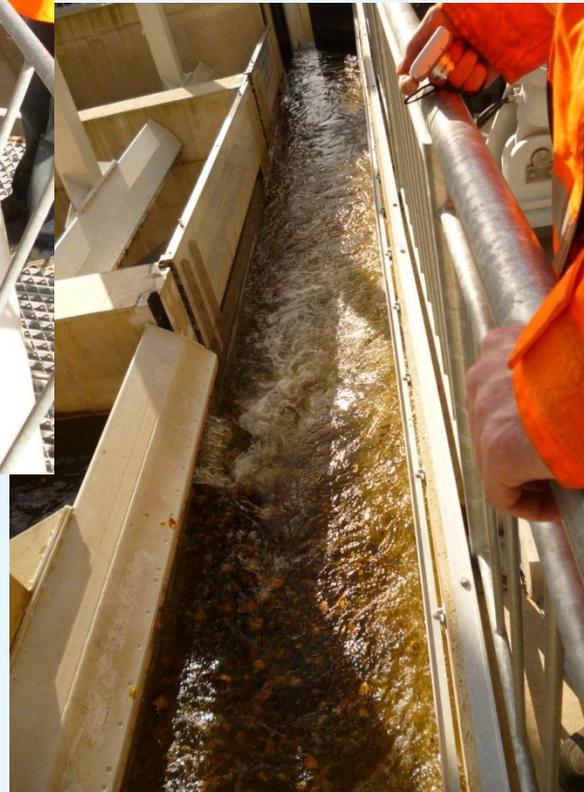
Detailansicht möglicher Abwanderwege*



*) Quelle: NINA-Smoltreport 2016



Abstiegsweg: Oberflächenbypässe und Fangeinrichtungen



Pilotanlage Unkelmühle

Fischschutz, Abstieg und Monitoringbetrieb

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Pilotanlage Unkelmühle Fischschutz, Abstieg und Monitoring

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen





Monitoring-Auftrag:

- **Alternative 1:**

Vorausgesetzt während des ersten 24-stündigen Monitorings wird festgestellt, dass die Anlagen auch über längere Zeiträume unbeaufsichtigt und ohne starke Verklausung betrieben werden können, sollen diese in Absprache mit dem AG bzw. seinem Beauftragten dauerhaft laufen.

- **Alternative 2:**

Bei starker Verklausung gilt es ein optimales Monitoringintervall zu erproben. Hierbei ist ein angemessener Kompromiss zwischen einem möglichst kurzen Zeitintervall, um die Verlegung der Monitoringanlagen zu minimieren, und einem möglichst langen Zeitintervall, um einer ausreichenden Anzahl von Fischen die Option zu geben, den Bypass zu nutzen, zu finden.

Methodische Herausforderungen



Belegung der Lochbleche in der Fangkammer mit Geschwemmsel und Schaumbildung

stabil-Halten des Wasserstandes in der Fangkammer und Verhindern des Überlaufens erfordert auch bei
Niedrigwasser mit geringem Treibgutanteil ständiges Nachjustieren der Schütze und Reinigungsarbeiten!



Fangergebnisse für Lachs-Smolts und Forellen-Smolts in den Monitoring-Zyklen

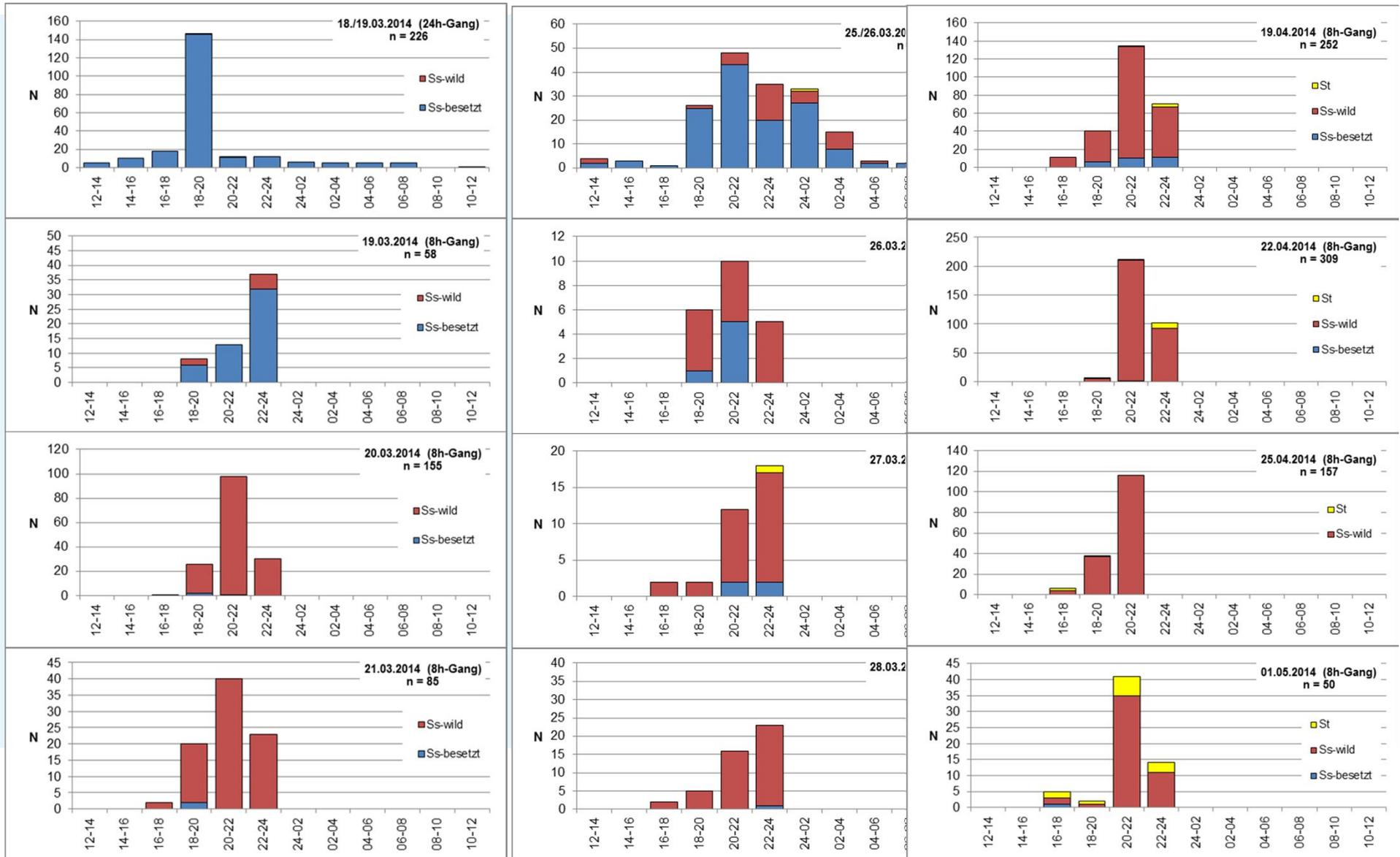
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



1. Monitoring-Zyklus 12. KW (1x 24 h + 3x 8 h)

2. Monitoring-Zyklus 13. KW (1x 24 h + 3x 8 h)

Kontrollzyklen nur 8 h



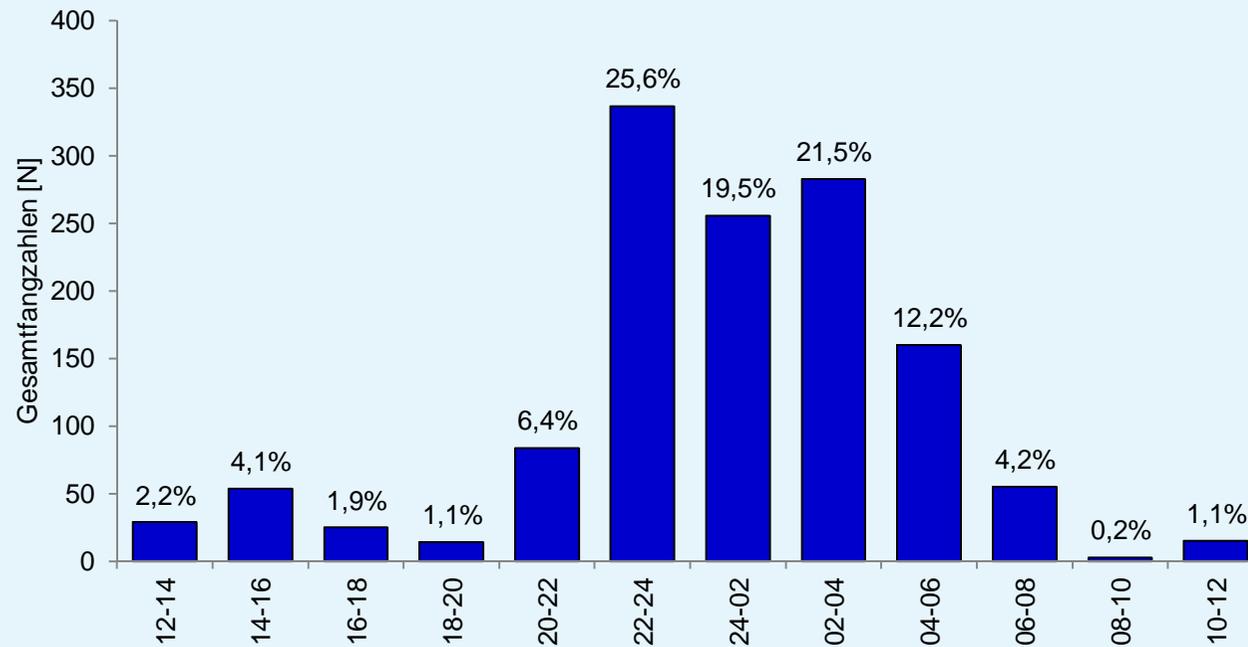


Gesundheitszustand „Besatzsmolts“

- Die mit Adiposenschnitt markierten Smolts waren anhand von Flossenverkümmierungen und Deformationen (wie sie häufig bei Fischen aus Zuchtanlagen auftreten) leicht als **Besatzsmolts** zu erkennen
- Darüber hinaus wies ein auffallend hoher Teil dieser Fische starke Verpilzungen auf.
- WFP NRW – Verzicht auf Smoltbesatz

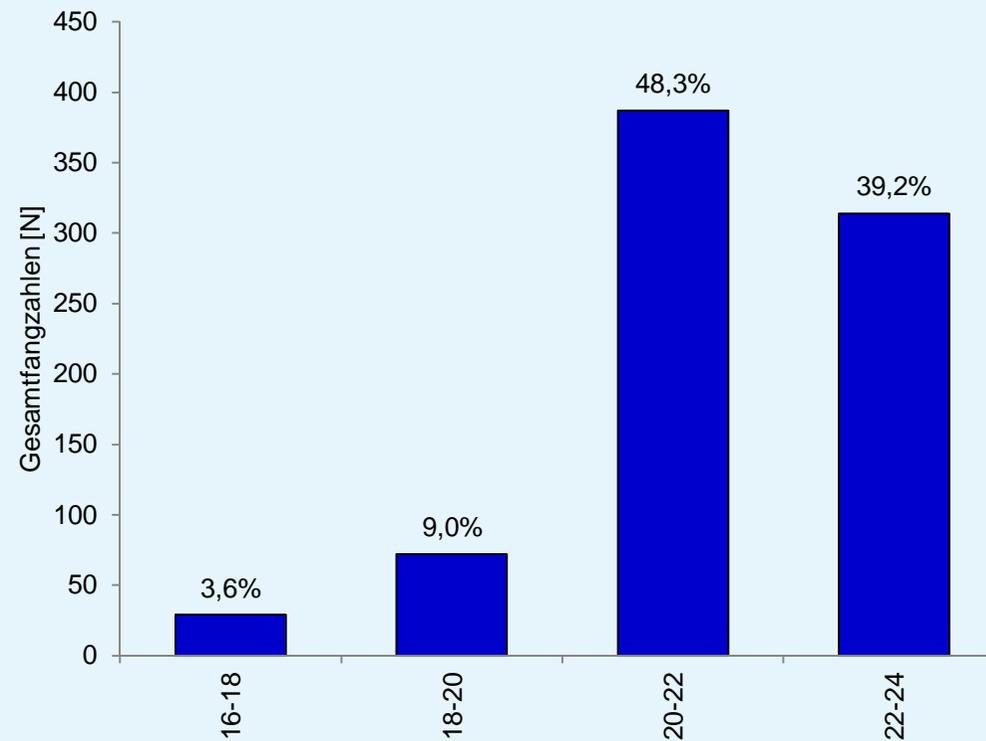


2015: Verteilung Lachssmolts 24 h-Zyklen (n=4)





2015: Verteilung Lachssmolts 8h-Zyklen (n=8)

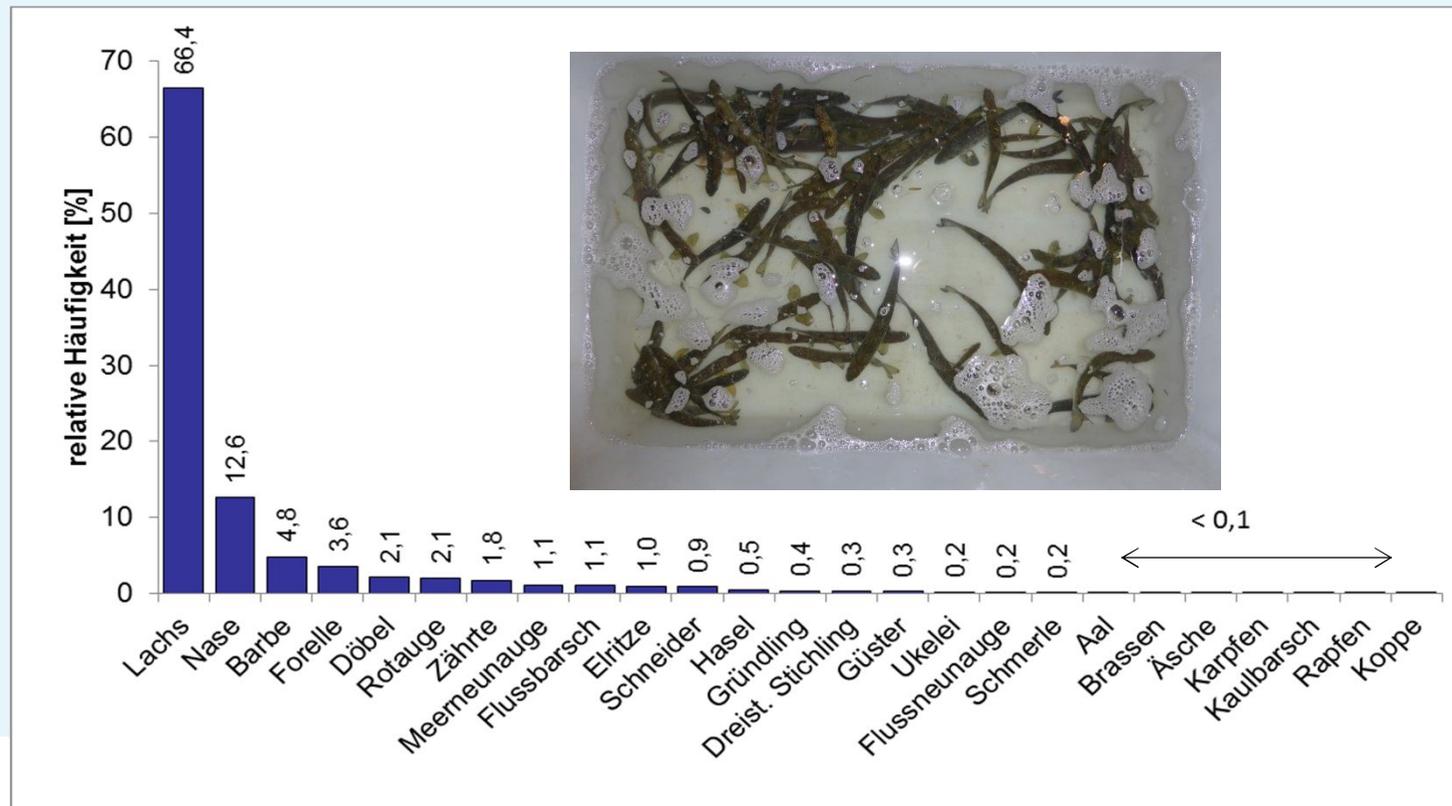




Monitoring im Frühjahr 2014

Gesamtfang: **4.404 Individuen** von **25 Fisch- und Rundmaularten**

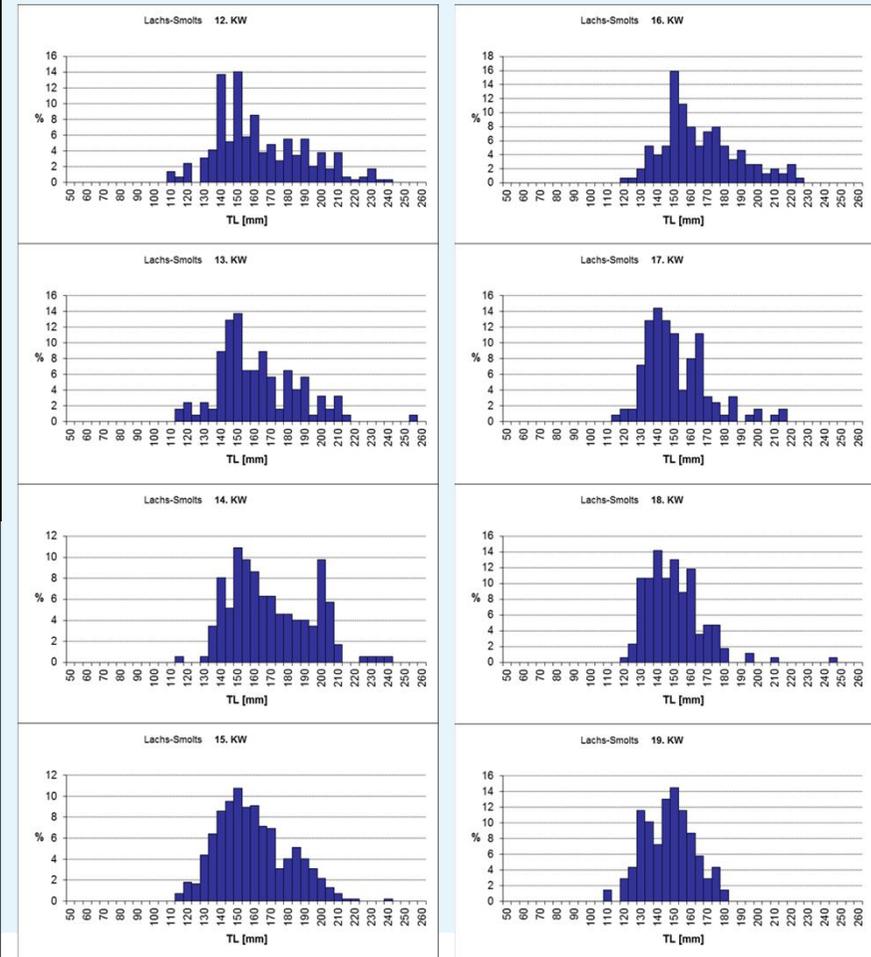
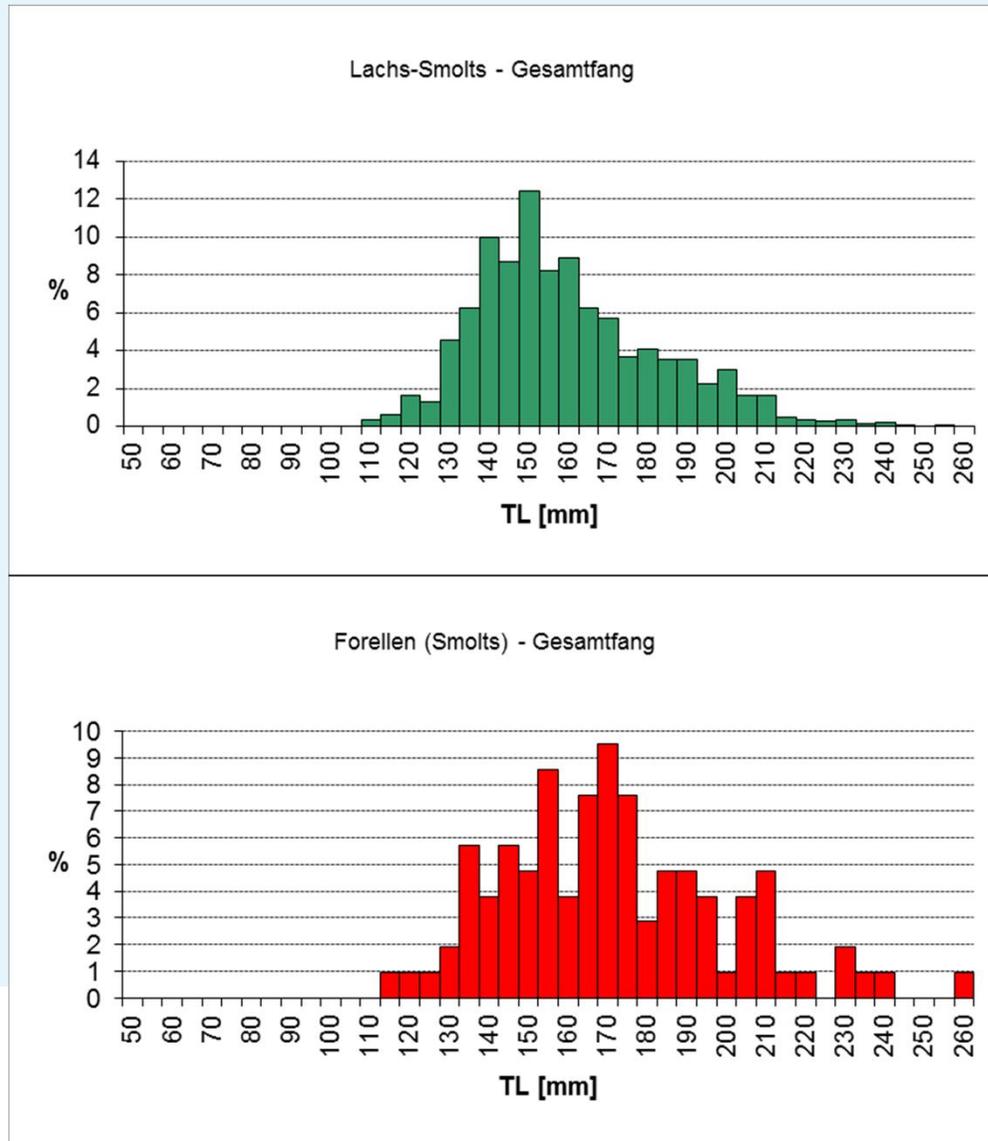
davon **2.923 Lachs-Smolts (66,4 %)**



2014 Längen-Häufigkeits- verteilungen

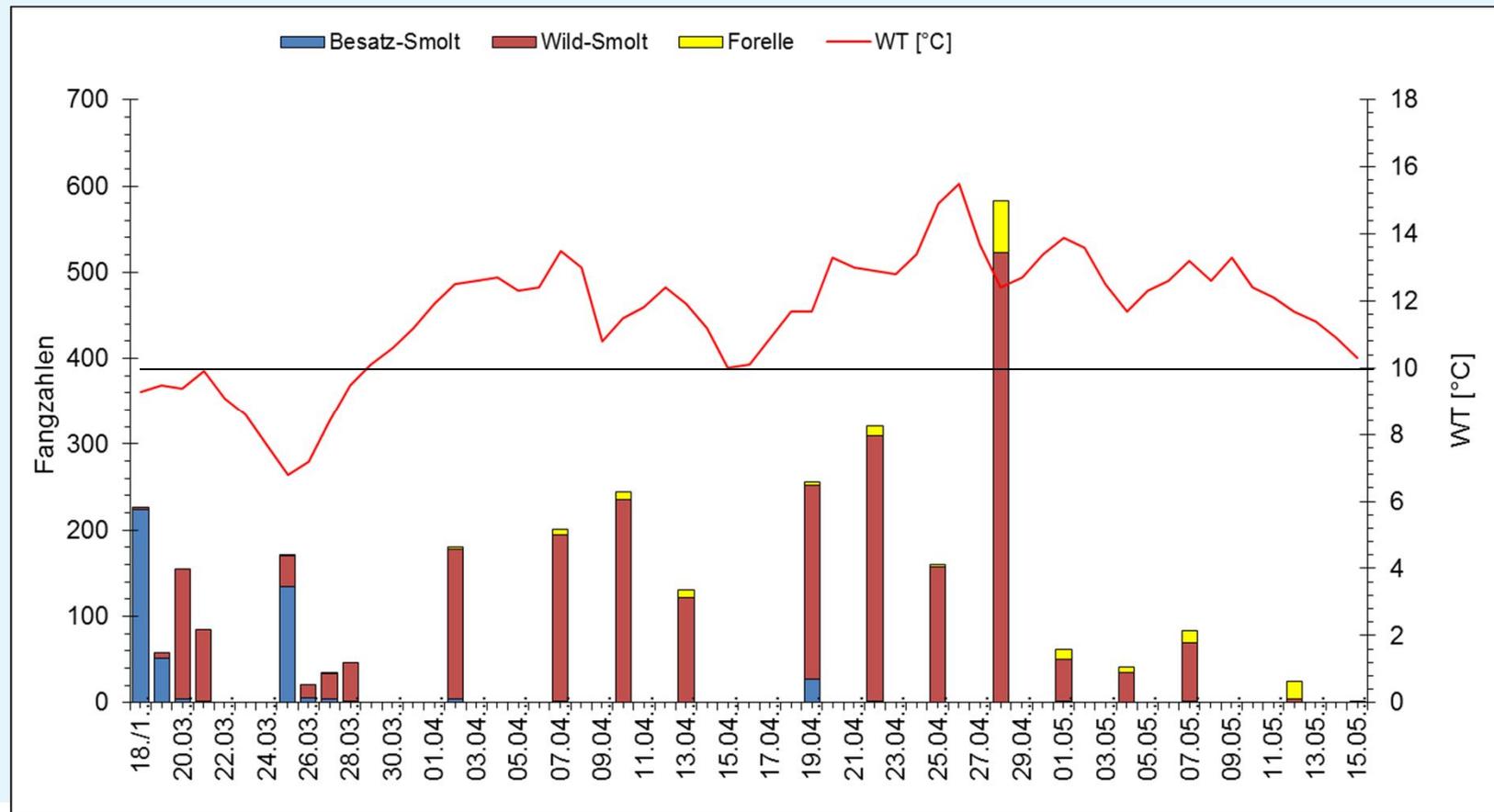


Längenhäufigkeitsverteilungen von Lachs-Smolts pro Kalenderwoche



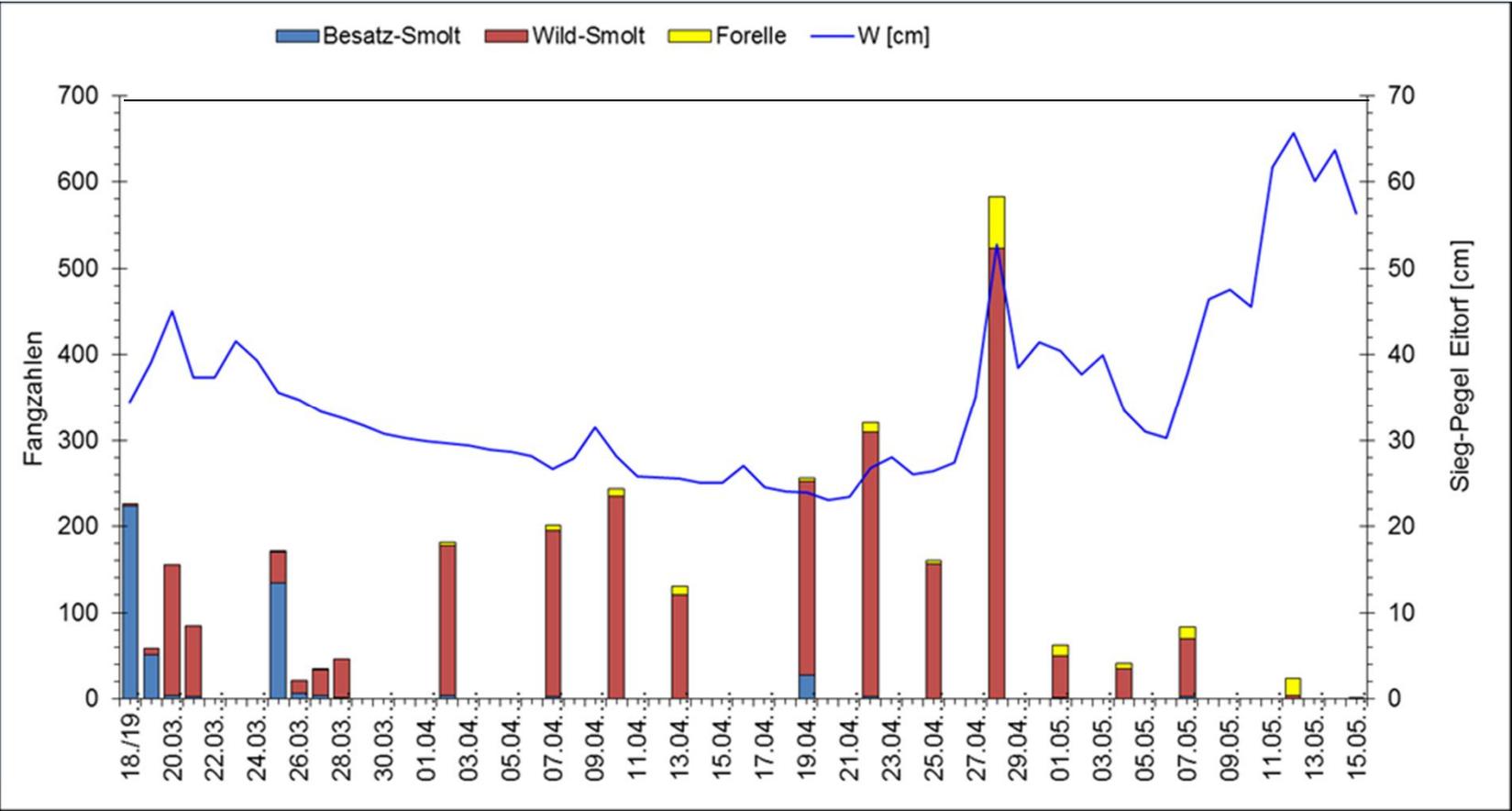


2014: Fangzahlen von Lachs- und Forellen-Smolts in Abhängigkeit von der Wassertemperatur





2014 Fangzahlen von Lachs- und Meerforellensmolts in Abhängigkeit vom Wasserstand



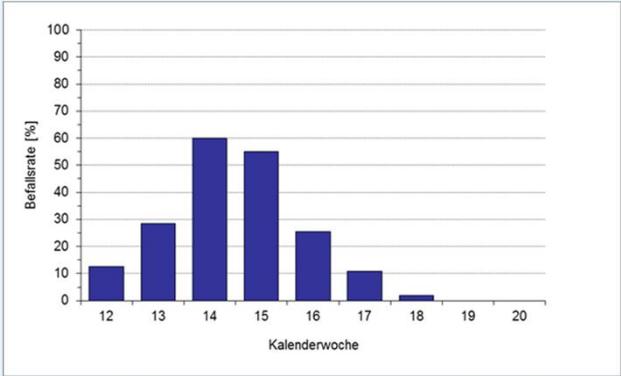


2014: Parasitierung (Egelbefall) und allgemeiner (Gesundheits-) Zustand der Lachs-Smolts



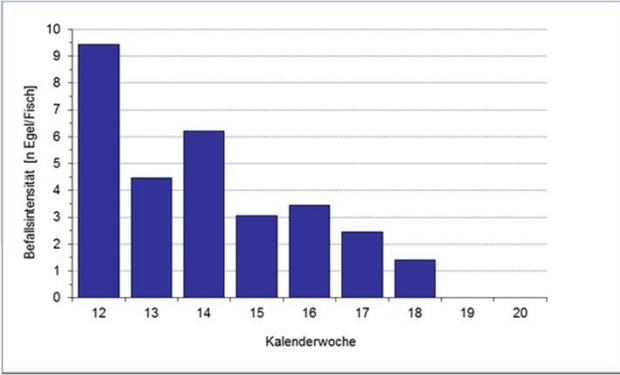
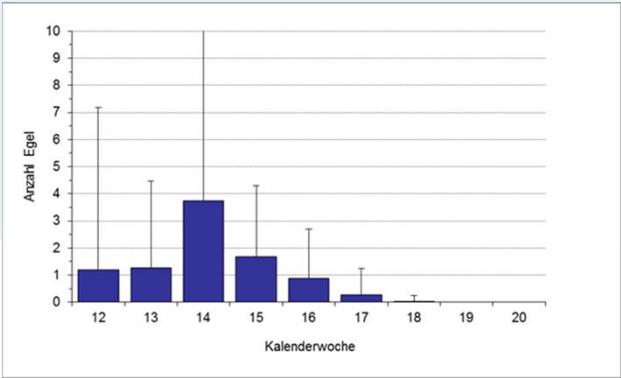
a) Gesamtpopulation

Parasitierungsrate



b) parasitierter Teil der Population

Parasitierungsintensität





Auswirkungen der Parasitierung

- Das Phänomen der Parasitierung mit Fischegeln war somit feststellbar, insgesamt aber wesentlich weniger auffällig und ausgeprägt als in den Ergebnissen der früheren Untersuchungen (NEMITZ & STEINMANN 2001).
- Es dürfte somit in der Abwanderungssaison 2016 wie auch schon in 2014 und 2015 geringe bis vernachlässigbare Auswirkungen auf die Smoltabwanderung (bzw. Überlebensraten der Smolts) gehabt haben.



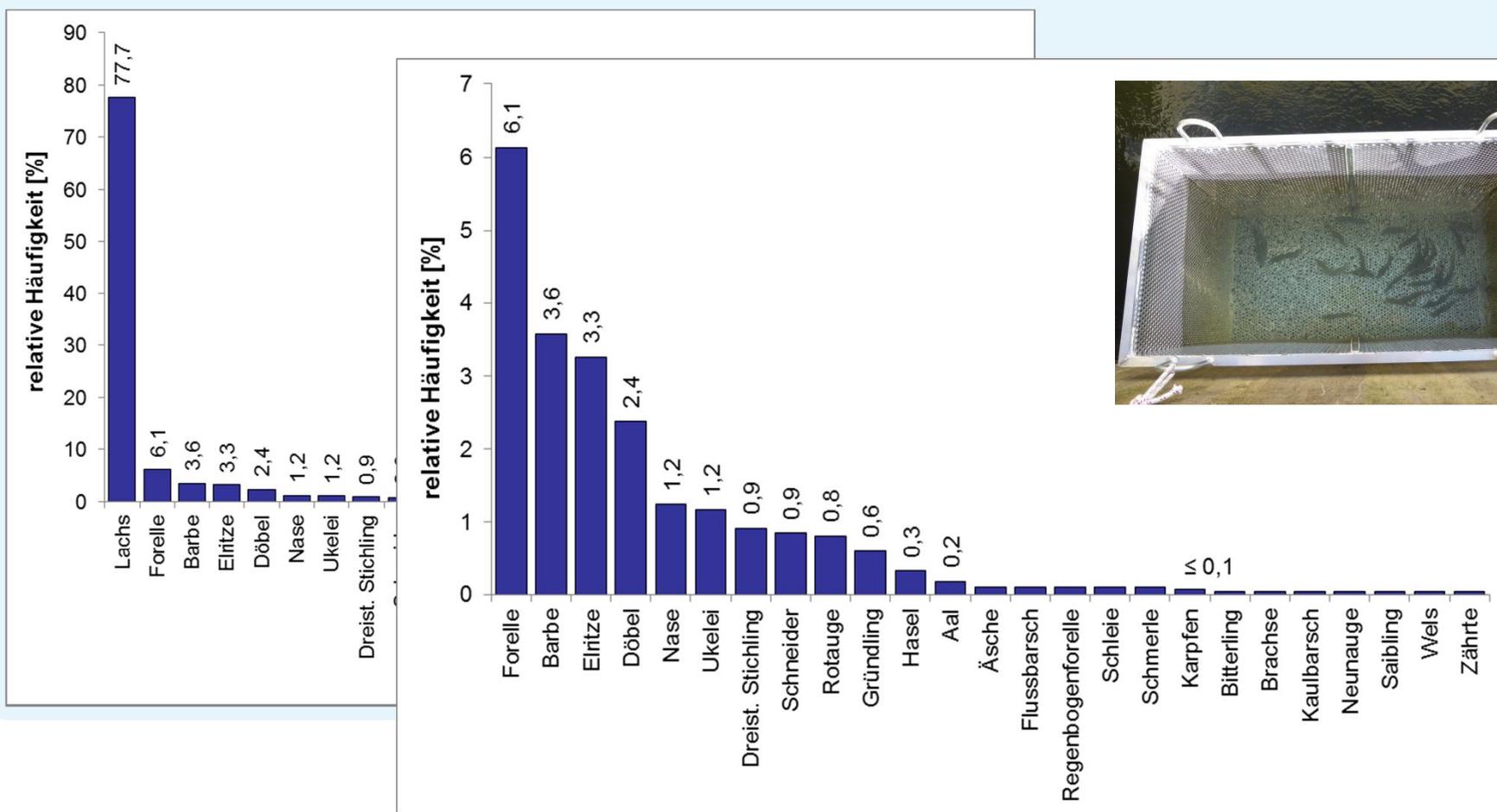
Gesundheitszustand der Lachssmolts (wild)

- Daneben wurden der allgemeine Gesundheitszustand sowie alle äußerlich erkennbaren Schädigungen und Verletzungen an den untersuchten Smolts protokolliert.
- 98 % der untersuchten gewässerbürtigen Smolts wiesen keinerlei erkennbare Schädigungen auf.

Fangperiode Frühjahr 2015

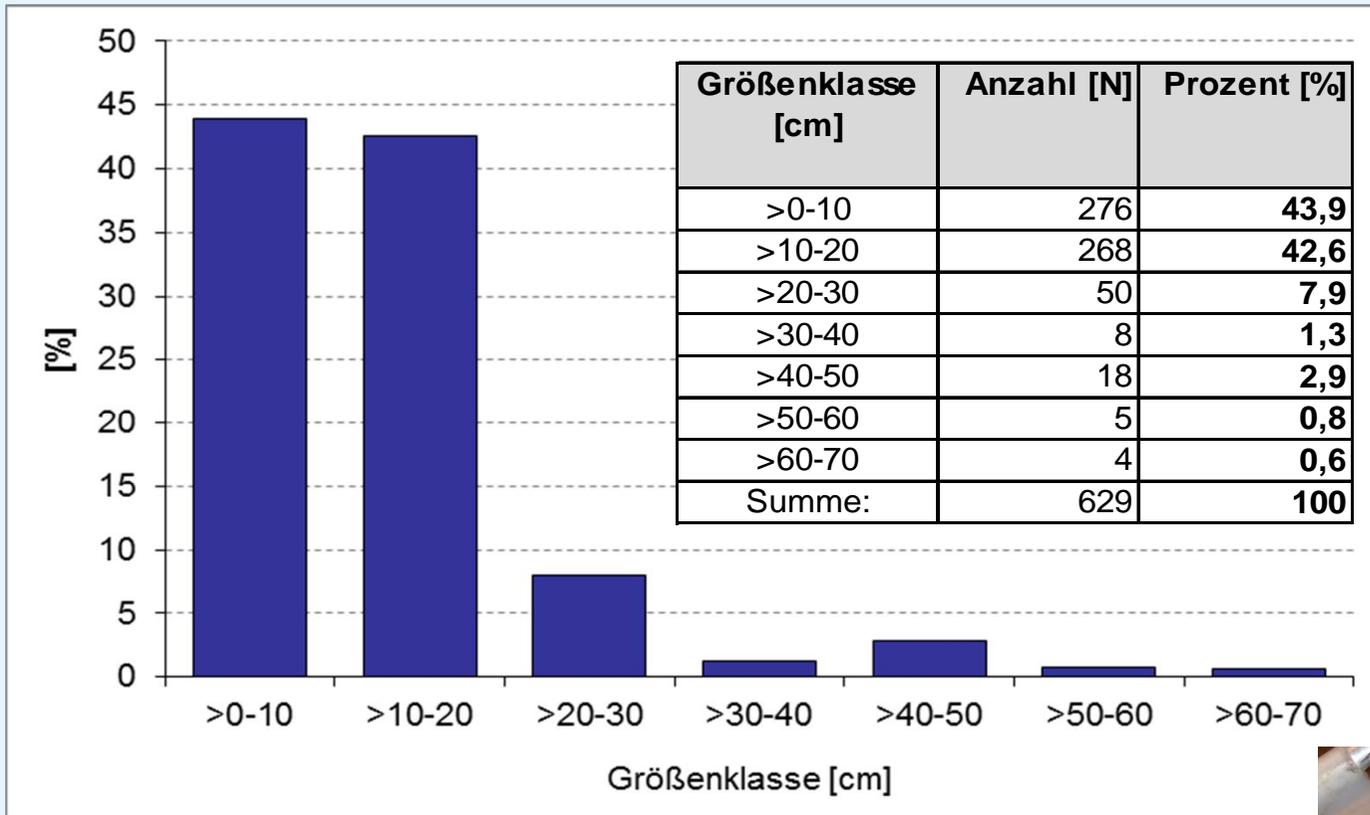


Gesamtfang: **2.819 Individuen** von **26 Fisch- und Rundmaulararten**
davon **2.190 Lachs-Smolts (78 %)**



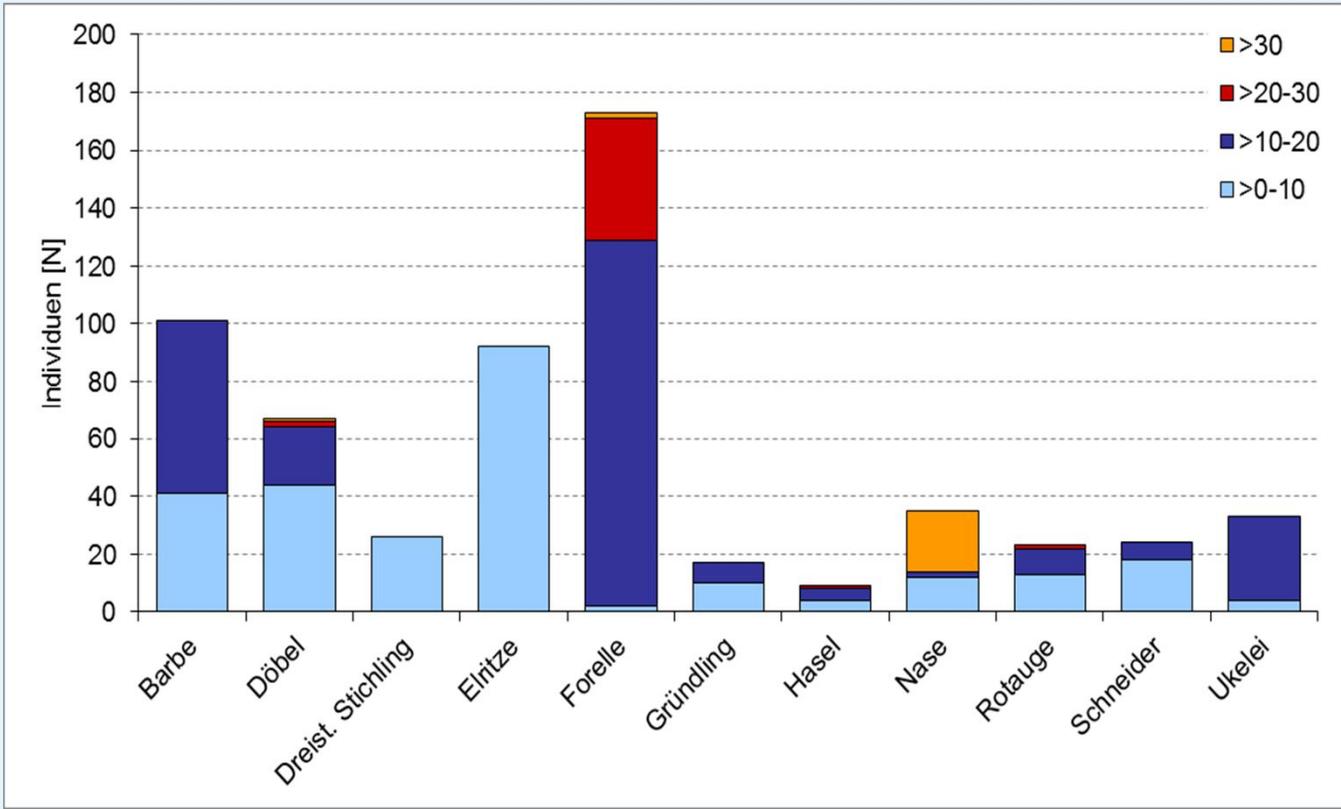


2015: Längenverteilung Gesamtfang (ohne Smolts)



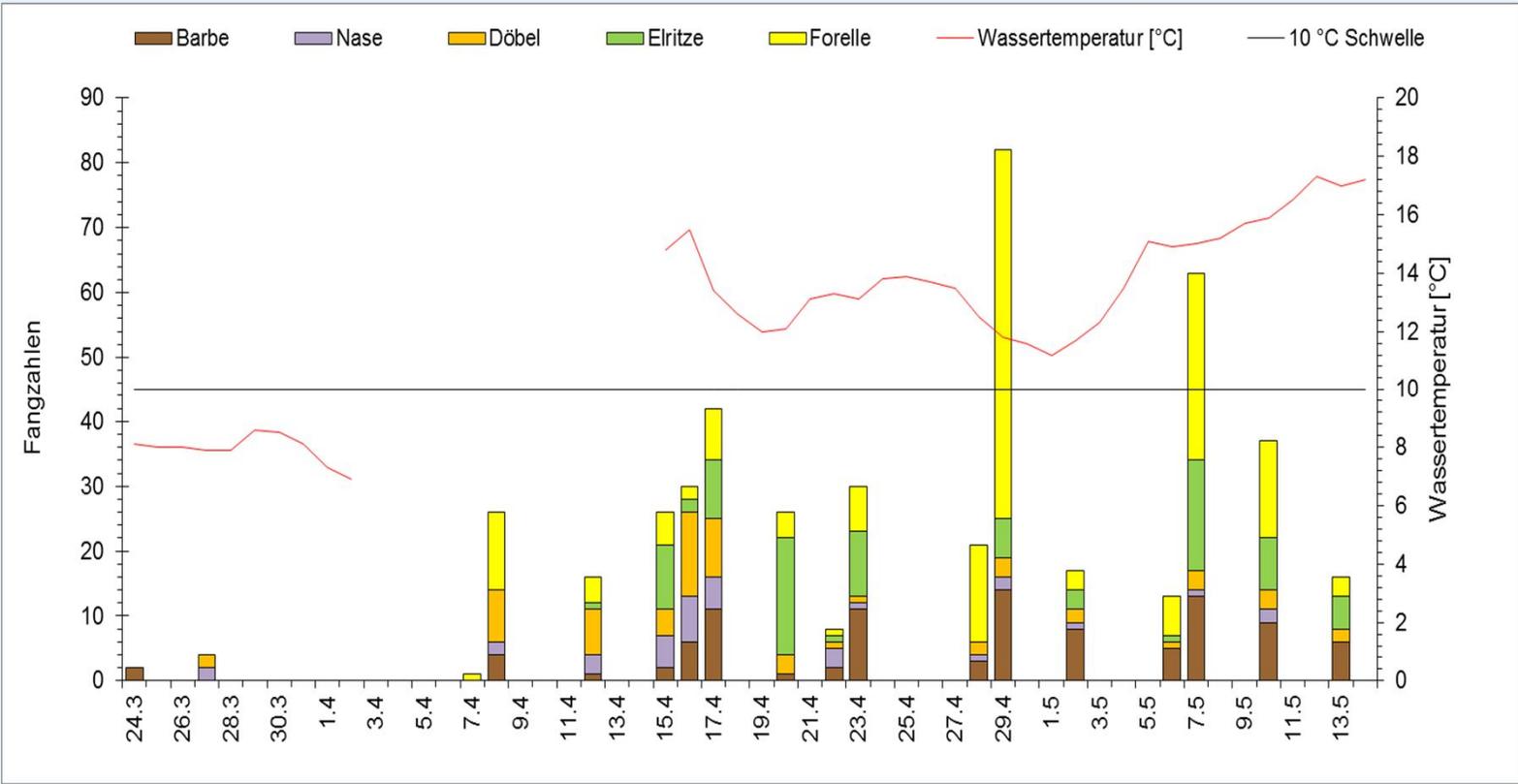


Längenverteilung der Arten im Bypass (ohne Smolts)



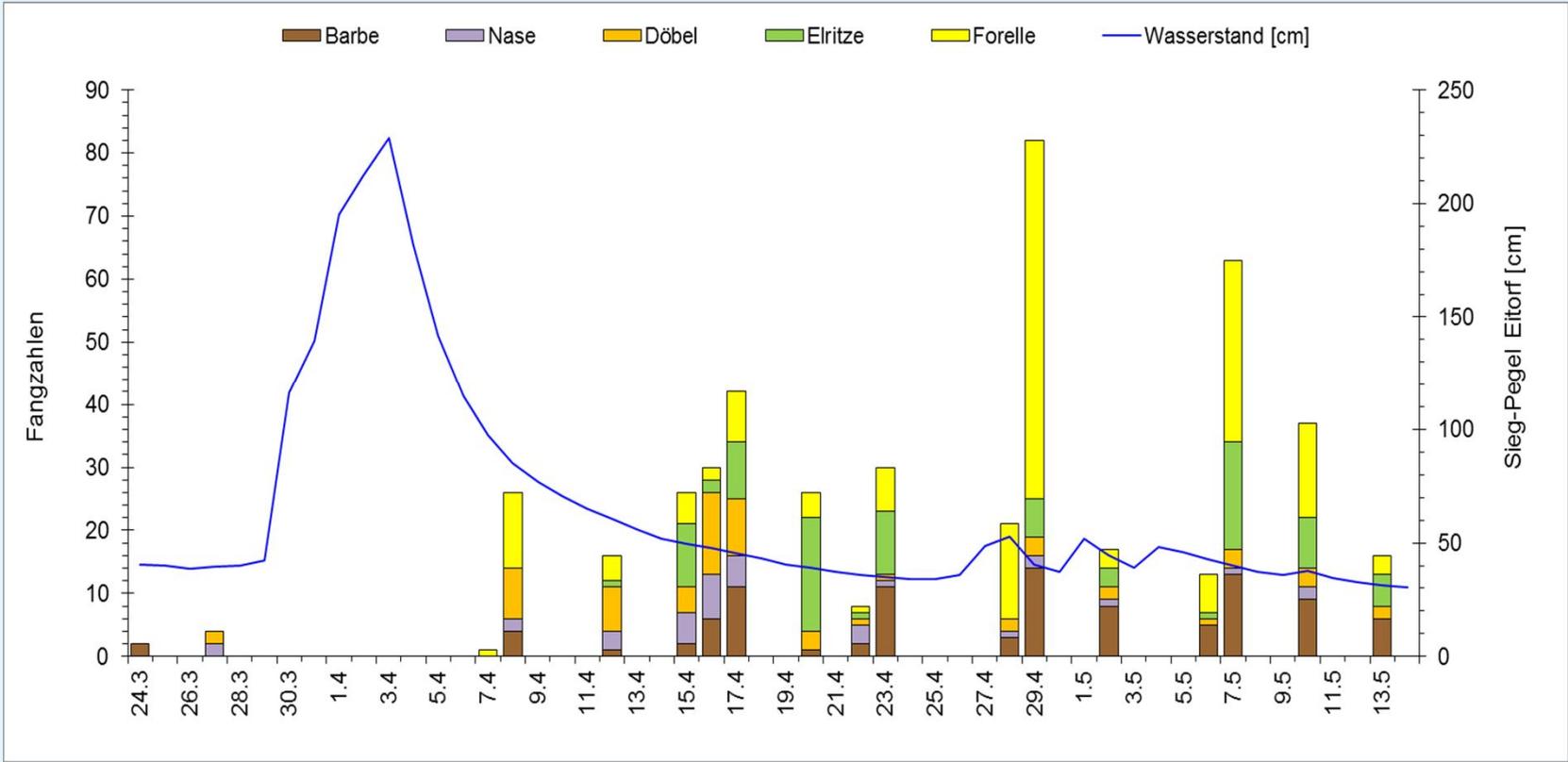


2015: Fang sonstiger Arten / Wassertemperatur





2015: Fang sonstiger Arten / Abfluss Sieg





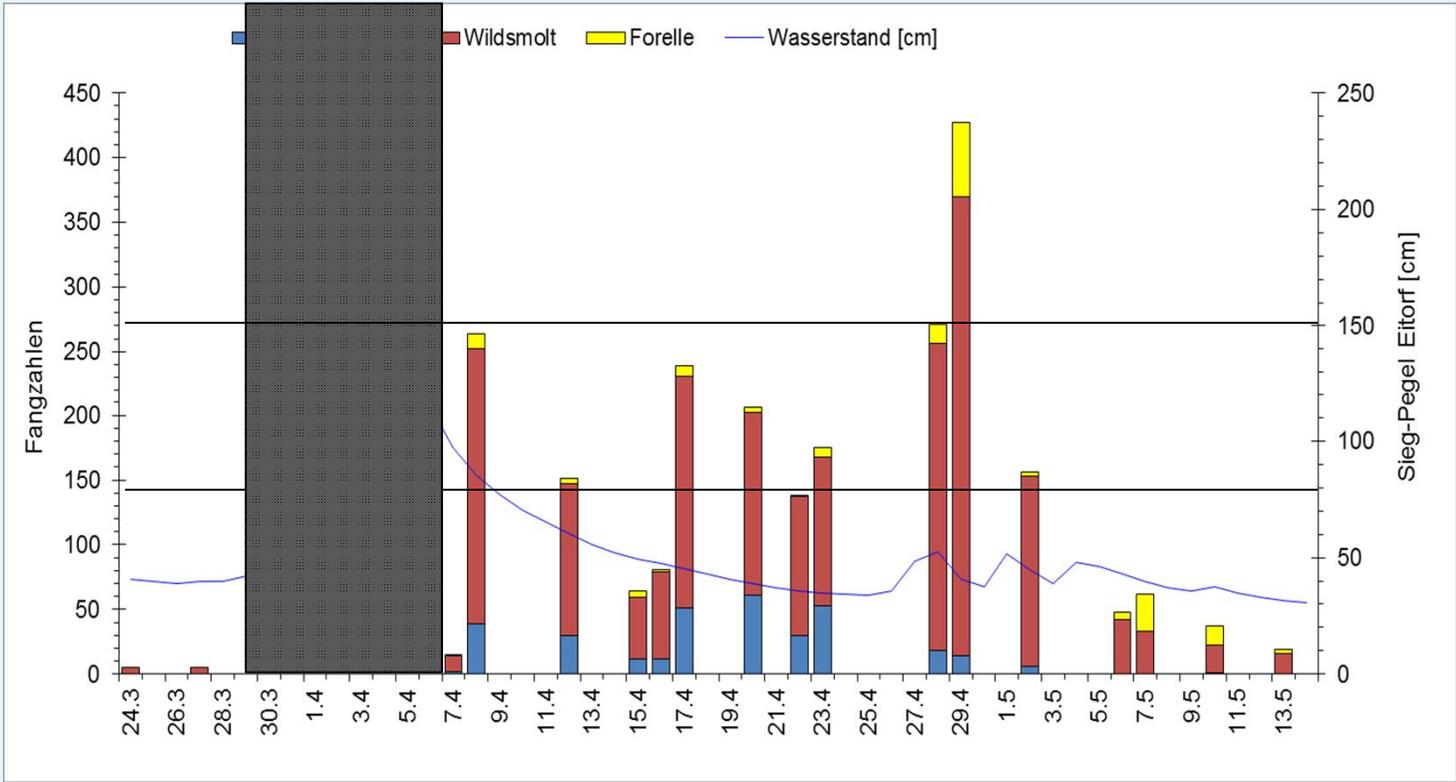


Monitoring unmöglich: Rückstau vom Unterwasser / Abschaltung WKA





2015: Fangzahlen Smolt / Abfluss Sieg



Zusammenfassung: Fangergebnisse Oberflächenbypässe

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Frühjahr	Anzahl	Arten	Smolts	Anteil
2014	4.404	25	2.923	66%
2015	2.819	26	2.190	78%
2016	1.870	19	1.448	77%
Summe	9.093	32	6.561	72%

Nachweis (fast) aller Referenzarten

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen



Artangaben in %	oberer Barbentyp Mittelgebirge	Nachweis Unkelmühle	WRRL
	FiGt_10	Bypässe	E-Befischung
Aal	0,5	X	X
Aland	0,2	X	
Äsche	3	X	X
Atlantischer Lachs	0,5	X	X
Bachforelle	4,9	X	X
Bachneunauge	0,5		X
Barbe	9,7	X	X
Barsch	3,5	X	X
Brassen	0,3	X	
Döbel	7,5	X	X
Dreistachliger Stichling	2	X	X
Elritze	13	X	X
Flussneunauge	1,5	X	X
Groppe	7	X	X
Gründling	4,9	X	X
Güster	0,1	X	
Hasel	7,5	X	X
Hecht	0,3	X	X
Kaulbarsch	2,5	X	X
Meerforelle	0,1	X	
Meerneunauge	1,5	X	
Nase	7,1	X	X
Quappe	1,3		
Rotauge	3,5	X	X
Schleie	0,1	X	X
Schmerle	10,1	X	X
Schneider	0,5	X	X
Steinbeißer	1,5		
Ukelei	4,9	X	X
Zährte	nein	X	X
Moderlieschen	nein		X
Rapfen	nein	X	X
Wels	nein	X	X
Bitterling	nein	X	X

Artangaben in %	Äschentyp Mittelgebirge	Nachweis Unkelmühle	WRRL
	FiGt_09	Bypässe	E-Befischung
Aal	0,1	X	X
Äsche	7,5	X	X
Atlantischer Lachs	2,5	X	X
Bachforelle	11,5	X	X
Bachneunauge	0,5		X
Barbe	2,7	X	X
Barsch	1,7	X	X
Döbel	12,5	X	X
Dreistachliger Stichling	2,8	X	X
Elritze	13,5	X	X
Flussneunauge	1,5	X	X
Groppe	16	X	X
Gründling	3,5	X	X
Hasel	4,5	X	X
Kaulbarsch	0,5	X	
Meerforelle	0,1	X	
Meerneunauge	1,5	X	
Nase	2,2	X	X
Quappe	0,5		
Rotauge	1,7	X	X
Schmerle	10,5	X	X
Schneider	0,5	X	X
Ukelei	1,7	X	

Abwanderung trotz
2 km Rückstaulänge



Abschluss Monitoringprojekt 2017

Pilotanlage Unkelmühle

- Geplante Veröffentlichung „NINA-Aalbericht“
- Abschluss Auswertung Smolt 2016
- Land und Innogy Se: gemeinsamer Abschlussbericht (inkl. Bewertung der Pilotanlage)

