

## **Funktionsüberprüfung Fischwanderhilfen Kraftwerk Enns und Wehr Thurnsdorf**

*Zwischenbericht erstes Monitoringjahr 2016/2017*

Klaus Berg, Andreas Fischer, Daniel Daill,  
Christoph Graf & Clemens Gumpinger

Wels, Jänner 2018





Funktionsüberprüfung Fischwanderhilfen Kraftwerk Enns und Wehr  
Thurnsdorf

*Zwischenbericht erstes Monitoringjahr 2016/2017*

***blattfisch e.U.***

Technisches Büro für Gewässerökologie  
DI Clemens Gumpinger

*blattfisch.at*



4600 Wels | Gabelsbergerstraße 7  
Tel: 07242/211592 | e-Mail: [office@blattfisch.at](mailto:office@blattfisch.at)  
FN 443343 a (Landesgericht Wels)



# Inhalt

1	Einleitung.....	1
2	Untersuchungsgebiet.....	2
3	Untersuchungszeitraum.....	4
4	Fischartenleitbild.....	5
5	Methodik.....	8
5.1	Aufstiegspotentialerhebung.....	8
5.2	Migrationsuntersuchungen mit Transpondern.....	10
5.2.1	Untersuchung des Migrationsverhaltens mittels PIT-Tags.....	10
5.2.2	Markierung der Fische mit PIT-Tags.....	11
5.2.3	Aufbau und Betrieb der Durchflussantennen.....	12
5.3	Reusenuntersuchungen.....	13
5.3.1	Reusenstandort FAH Kraftwerk Enns.....	13
5.3.2	Reusenstandort FAH Wehr Thurnsdorf.....	15
6	Hydrologie und Wassertemperaturen.....	17
7	Ergebnisse.....	19
7.1	Ergebnisse Aufstiegspotential.....	19
7.1.1	Ergebnis Aufstiegspotential KW Enns.....	19
7.1.1.1	Überblick über die Ergebnisse.....	19
7.1.1.2	Detaillergebnisse KW Enns – Herbst 2016.....	20
7.1.1.3	Detaillergebnisse KW Enns – Frühjahr 2017.....	23
7.1.2	Ergebnis Aufstiegspotential Wehr Thurnsdorf.....	25
7.1.2.1	Überblick über die Ergebnisse.....	25
7.1.2.2	Detaillergebnisse Wehranlage Thurnsdorf – Herbst 2016.....	27
7.1.2.3	Detaillergebnisse Wehranlage Thurnsdorf – Frühjahr 2017.....	29
7.2	Ergebnisse Transponderuntersuchung (1. Monitoringjahr).....	33
7.2.1	Fischmarkierungen gesamt.....	33
7.2.2	Standort KW Enns.....	34
7.2.2.1	Fischmarkierungen im Zuge der Aufstiegspotential-Erhebungen.....	34
7.2.2.2	Fischmarkierungen im Zuge der Reusenuntersuchung.....	35
7.2.2.3	Fischdetektionen.....	36
7.2.2.4	Auffindbarkeit der FAH.....	38
7.2.3	Standort Wehr Thurnsdorf.....	39
7.2.3.1	Fischmarkierungen im Zuge der Aufstiegspotential-Erhebungen.....	39
7.2.3.2	Markierungen während der Reusenuntersuchung.....	41
7.2.3.3	Fischdetektionen.....	42
7.2.3.4	Auffindbarkeit der FAH.....	47

7.3	Ergebnisse der Reusenuntersuchungen am KW Enns.....	48
7.3.1	Fischaufstieg.....	48
7.3.1.1	Fischarten und Individuenzahlen .....	48
7.3.1.2	Dominanz und Gildenzugehörigkeit .....	49
7.3.1.3	Zeitliche Verteilung der Reusenfänge – Migrationsraten.....	50
7.3.2	Fischabstieg (über die FAH).....	54
7.3.2.1	Fischarten und Individuenzahlen .....	54
7.3.2.2	Dominanz und Gildenzugehörigkeit .....	54
7.3.2.3	Zeitliche Verteilung der Reusenfänge – Migrationsraten.....	55
7.3.3	Altersstrukturaufbau häufiger Fischarten .....	58
7.3.4	Überblick über die Längensklassen aller Fischarten im Auf- und Abstieg .....	66
7.4	Ergebnisse der Reusenuntersuchungen am Wehr Thurnsdorf.....	67
7.4.1	Fischaufstieg.....	67
7.4.1.1	Fischarten und Individuenzahlen .....	67
7.4.1.2	Dominanz und Gildenzugehörigkeit .....	68
7.4.1.3	Zeitliche Verteilung der Reusenfänge – Migrationsraten.....	69
7.4.2	Fischabstieg.....	72
7.4.2.1	Fischarten und Individuenzahlen .....	72
7.4.2.2	Dominanz und Gildenzugehörigkeit .....	73
7.4.2.3	Zeitliche Verteilung der Reusenfänge – Migrationsraten.....	73
7.4.3	Altersstrukturaufbau häufiger Fischarten .....	76
7.4.4	Überblick über die Längensklassen aller Fischarten im Auf- und Abstieg .....	85
8	Diskussion.....	86
8.1	Aufstiegspotentialerhebung .....	86
8.2	Reusenuntersuchungen.....	87
8.2.1	FAH Kraftwerk Enns.....	87
8.2.1.1	Fischaufstieg.....	87
8.2.1.2	Fischabstieg.....	88
8.2.2	FAH Wehr Thurnsdorf .....	88
8.2.2.1	Fischaufstieg Reusenfänge .....	88
8.2.2.2	Fischabstieg Reusenfänge .....	89
8.3	Fischmarkierungen und -detektionen.....	90
8.3.1	Fischdetektionen am Standort KW Enns .....	90
8.3.2	Fischdetektionen am Standort Wehr Thurnsdorf.....	90
9	Zusammenfassung .....	92
10	Literatur.....	94

# 1 Einleitung

Das Büro blattfisch e.U. wurde von der Ennskraftwerke AG beauftragt, die Funktionsfähigkeit zweier neu errichteter Fischaufstiegshilfen im Unterlauf der Enns zu evaluieren. Die Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Fischaufstiegshilfen war auf Basis des Bescheids des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft mit der GZ BMLFUW-UW.4.1.11/0564-I/6/2013, C.) Auflagenpunkt 9 (Fischökologie) durchzuführen.

Gemäß Auflagenpunkt 9.25 wurde im Vorfeld ein Monitoringkonzept erstellt (GUMPINGER & BERG 2016), welches die im Bescheid unter Punkt 9 (Fischökologie) geforderten Monitoringauflagen beinhaltet. Demgemäß haben die vorgeschriebenen Funktionsüberprüfungen der Fischwanderhilfen für alle Arten und Altersklassen zu erfolgen, sowie die Auffindbarkeit der FAH-Einstiege im Unterwasser zu umfassen. Zur Evaluierung der Funktionsfähigkeit ist somit einerseits eine Reuse in jeder Fischwanderhilfe für die vorgeschriebene Dauer der Hauptlaichzüge im Frühjahr und im Herbst zu installieren und zu betreiben und andererseits das Aufstiegspotential der Fischfauna im Unterwasserbereich mittels Elektrobefischung zu erheben. Diese Fischbestandserhebungen sind vor bzw. zu Beginn der Laichwanderungen im Frühjahr und Herbst durchzuführen. Zur Evaluierung der Auffindbarkeit des Einstiegs in den Fischaufstiegshilfen, Bescheidauflagepunkt 9.28, ist die Markierung der im Unterwasser der Kraftwerke gefangenen Fische mittels PIT-Tags („passive integrated transponder“) heranzuziehen. Die angeführten Untersuchungen sind in den ersten drei Jahren nach Inbetriebnahme der Anlage durchzuführen.

Der erste Untersuchungszyklus fand von Herbst/Winter 2016 bis Frühjahr/Sommer 2017 statt. Der vorliegende Zwischenbericht beschreibt das Projektgebiet, die verwendeten Untersuchungsmethoden und die Ergebnisse des ersten Monitoringjahres. Da zum Zeitpunkt der Zwischenberichtlegung erst ein Drittel der Untersuchungszeit abgelaufen war und demnach erst ein Drittel der für die Beurteilung der Funktionsfähigkeit benötigten Daten vorlag, konnte noch keine abschließende Interpretation der Daten stattfinden. Der vorliegende Zwischenbericht fokussiert daher auf die umfassende Darlegung der erhobenen Daten, während die Diskussion vorerst noch nicht allzu sehr ins Detail gehen kann.

Zur besseren Verständlichkeit der Begrifflichkeiten sei einleitend noch erwähnt, dass zum Zeitpunkt der Einreichung des Projekts und der wasserrechtlichen Bewilligung für das mündungsnächste Wasserkraftwerk bei Flusskilometer 3,17 der Name „Hilfswehr Enns“ verwendet wurde. Im Zuge des Ersatzneubaus wurde dieser von der Ennskraftwerke AG auf den Namen „Kraftwerk Enns“ geändert. Der neue Name findet auch im vorliegenden Zwischenbericht Verwendung.

## 2 Untersuchungsgebiet

Das erweiterte Untersuchungsgebiet erstreckt sich im Unterlauf der Enns etwa von Flusskilometer 2,4 bis Flusskilometer 13,8 – also vom flussaufwärtigen Ende des Ennser Hafens bis zur Fischaufstiegshilfe (kurz: FAH) des Kraftwerks Mühlradung (Abb. 1).

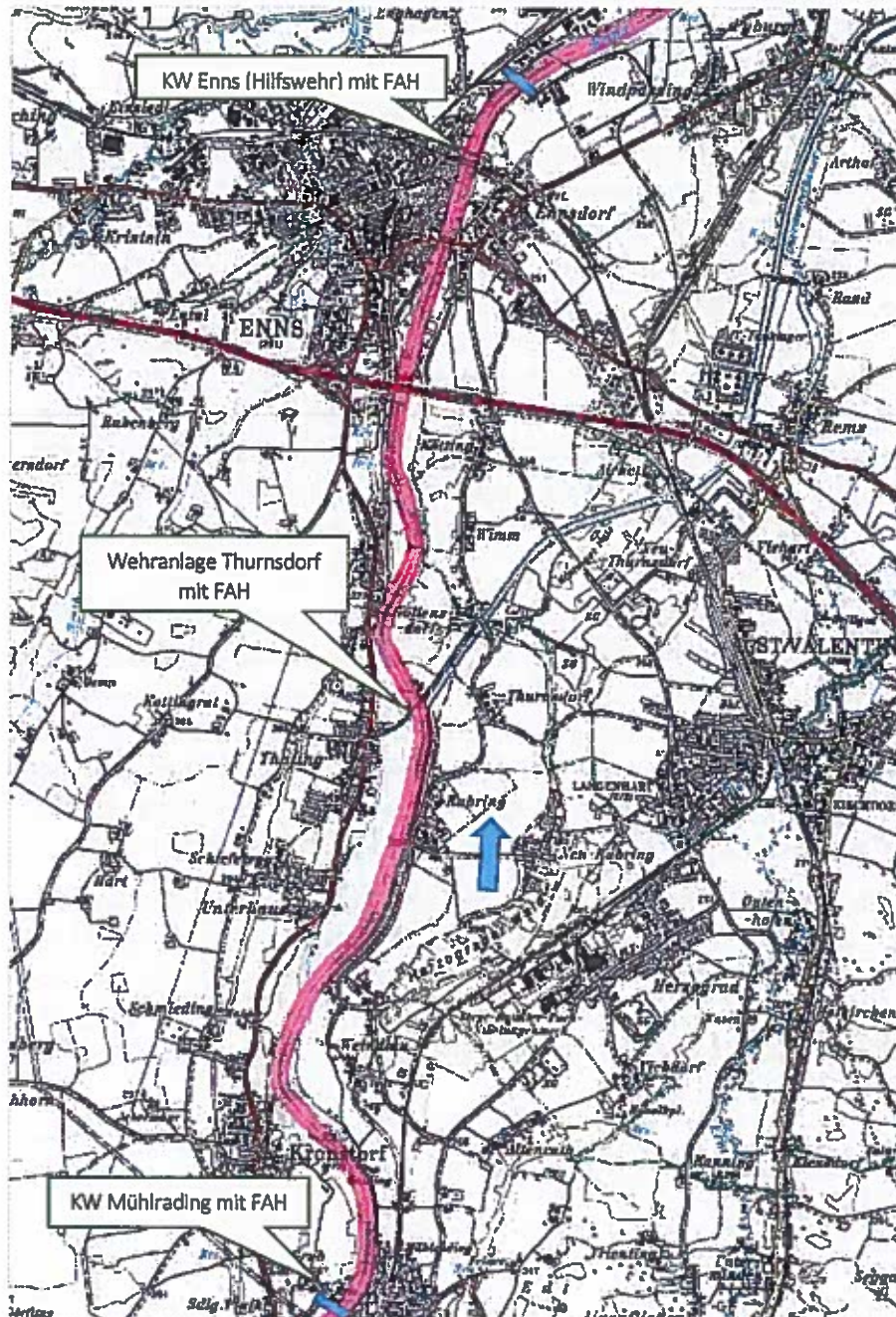


Abb. 1 Übersicht über das Untersuchungsgebiet (blaue Balken) mit den drei Kraftwerkstandorten (blauer Pfeil = Fließrichtung).

Der Schwerpunkt des Berichts liegt auf den beiden Standorten KW Enns und Wehranlage Thurnsdorf. Das Büro blattfisch e.U. wurde seitens der Ennskraftwerke AG – basierend auf den Bescheidaufträgen des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft – mit den Untersuchungen im Bereich dieser beiden Anlagen betraut. Parallel dazu fanden auf der Grundlage



eines Bescheids der OÖ Landesregierung vergleichbare Untersuchungen am Kraftwerk Mühlrading statt, die ebenfalls vom Büro blattfisch e.U. durchgeführt wurden. Da im Rahmen beider Untersuchungen die Wanderbewegungen von Fischen erhoben wurden, die mit Transpondern markiert wurden, erscheint es nicht sinnvoll, die beiden Projekte strikt voneinander zu trennen. Schließlich würden dadurch wertvolle Informationen zur Qualität des Wanderkorridors verlorengehen, wurden doch beispielsweise bei den Reusenuntersuchungen in Mühlrading auch Fische detektiert, die im Unterwasser des Kraftwerks Enns gefangen und markiert wurden.

Das engere Untersuchungsgebiet für den vorliegenden Bericht umfasst daher die Fließstrecke zwischen Ennser Hafen und dem KW Enns, das KW Enns mit Organismenwanderhilfe, die Restwasserstrecke zwischen dem KW Enns und der Wehranlage Thurnsdorf und schließlich die Wehranlage Thurnsdorf inklusive Organismenwanderhilfe.

In einem zusätzlichen Ergebniskapitel (Kapitel 7.2) werden weiters die für das engere Untersuchungsgebiet relevanten Ergebnisse aus der Reusenuntersuchung am Kraftwerk Mühlrading angeführt, um ein möglichst vollständiges Gesamtbild liefern zu können.

### 3 Untersuchungszeitraum

Der vorliegende Zwischenbericht behandelt das erste von drei Untersuchungsjahren, konkret das erste unmittelbar nach Fertigstellung der FAHs. Gemäß Bescheidauflagepunkt 9.29 sind für die Reusenuntersuchungen in jedem der drei Jahre jeweils zwei Monitoringzeiträume zu den Hauptwanderzeiten der Fischarten aus dem Leitbild im Unterlauf der Enns zu betrachten. Der erste Turnus erstreckte sich über vier Monate im Herbst/Winter des ersten Betriebsjahres (01.11.2016 bis 28.02.2017), der zweite, ebenfalls vier Monate lange Turnus wurde im darauffolgenden Frühjahr/Sommer (15.03.2017 bis 15.07.2017) durchgeführt.

Die Erhebungen des Aufstiegspotentials der Fischfauna mittels Elektrobefischungen wurden beim Herbst-/Winteraspekt im Oktober 2016 durchgeführt, für den Frühjahrs-/Sommeraspekt erfolgten die Befischungen im März 2017.

Die Antennenstationen für die Erfassung mittels Transpondern markierter Fische wurden zum Zeitpunkt der Elektrobefischungen aktiviert und sind bis zum heutigen Tag in Betrieb.

## 4 Fischartenleitbild

Die Enns fließt im Projektgebiet in der Bioregion „Bayerisch-Österreichisches Alpenvorland und Flysch“ und ist im relevanten Abschnitt laut Einstufung durch das BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2014) der biozönotischen Region „Epipotamal groß“ zuzuordnen.

Das adaptierte Fischarten-Leitbild für die Enns im projektrelevanten Abschnitt beinhaltet 34 Fischarten und eine Neunaugenart (BUNDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT 2017). Das Leitbild und die Einstufung der Arten nach der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH) (RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN 2004) und der Rote Liste Österreichs (WOLFRAM & MIKSCHI 2006) sind in Tab. 1 dargestellt.

Als Leitfischarten werden die Salmoniden Äsche (*Thymallus thymallus*) und Huchen (*Hucho hucho*), die rheophilen Cypriniden Barbe (*Barbus barbus*) und Nase (*Chondrostoma nasus*) sowie das als eurytop einzustufende Aitel (*Squalius cephalus*) angeführt.

Neben der Bachforelle (*Salmo trutta fario*) zählen unter anderen die Aalrutte (*Lota lota*), die Bachschmerle (*Barbatula barbatula*) oder der Hecht (*Esox lucius*) zu den insgesamt 13 wichtigen Begleitfischarten. Auch das Ukrainische Bachneunauge (*Eudontomyzon mariae*), die einzige Rundmäuler-Art im Gebiet, wird als wichtige Begleitart eingestuft.

Schließlich beinhaltet das Leitbild 17 seltene Begleitfischarten, beispielsweise die eurytope Laube (*Alburnus alburnus*) oder die rheophilen Arten Frauenerfling (*Rutilus pigus*) und Streber (*Zingel streber*).

Insgesamt beinhaltet das Leitbild für die Enns von der Stadt Steyr bis zur Mündung in die Donau 13 Arten, die in der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN 2004) angeführt sind. Davon werden fünf Arten sowohl im Anhang II als auch im Anhang V geführt, sechs Arten nur im Anhang II, zwei nur im Anhang V. Der Anhang II beinhaltet Arten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen. Anhang V führt Arten von gemeinschaftlichem Interesse an, deren Entnahme aus der Natur und deren Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein können.

Weiters beinhaltet das gegenständliche Leitbild 23 Arten, die einen Gefährdungsstatus nach der Roten Liste der Fische Österreichs (WOLFRAM & MIKSCHI 2006) aufweisen oder denen eine Gefährdung droht. Neun Arten werden als stark gefährdet (EN = endangered) eingestuft, sieben als gefährdet (VU = vulnerable), bei weiteren sieben Arten droht eine Gefährdung des Bestandes (NT = near threatened).

Tab. 1 Leitbildzönose für die Enns zwischen Steyr und Donau-Mündung (BAW 2017) mit den Einstufungen der FFH-Richtlinie und Rote Liste der Fische Österreichs; Kürzel: siehe Legende.

		b	s		
		typische Begleitfischart	seltena Begleitfischart		
Fischart	Wissenschaftlicher Name	Einstufung	FFH-Arten Anhänge	Rote Liste	
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	b		VU	
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	I		LC	
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	I	V	VU	
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	b		NT	
Bachscherle	<i>Barbatula barbatula</i>	b		LC	
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	I	V	NT	
Brachse	<i>Abramis brama</i>	s		LC	
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	b		NT	
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	b		LC	
Frauennerfling	<i>Rutilus pigus</i>	s	II, V	EN	
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	b		LC	
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	s		LC	
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	b		NT	
Hecht	<i>Esox lucius</i>	b		NT	
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	I	II, V	EN	
Karausche	<i>Carassius carassius</i>	s		EN	
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	s		LC	
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	b	II	NT	
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	s		LC	
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	I		NT	
Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>	b		EN	
Neunauge	<i>Eudontomyzon mariae</i>	b	II	VU	
Perlfisch	<i>Rutilus meidingeri</i>	s	II, V	EN	
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>	b		LC	
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	s		LC	
Rußnase	<i>Vimba vimba</i>	s		VU	
Schied	<i>Aspius aspius</i>	s	II, V	EN	
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	s		VU	
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	s		LC	
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>	s	II	VU	
Streber	<i>Zingel streber</i>	s	II	EN	
Strömer	<i>Telestes souffia</i>	b	II	EN	
Weißflossen Gründling	<i>Romanogobio vladkovi</i>	s	II	LC	
Wildkarpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	s		EN	
Zingel	<i>Zingel zingel</i>	s	II, V	VU	

## Legende:

FFH...Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (RICHTLINIE 92/43/EWG vom 21. Mai 1992):

- II Art gelistet in Anhang II der FFH-RL (Arten, für die Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen)
- IV Art gelistet in Anhang IV der FFH-RL (streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten)
- V Art gelistet in Anhang V der FFH-RL (Arten, deren Entnahme und Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein können)

Gefährdungsstatus nach *Wolfram & Mikschi (2006)*, Rote Liste der Fische Österreichs & IUCN

- RE regional ausgestorben oder verschollen (regionally extinct)
- CR vom Aussterben bedroht (critically endangered)
- EN stark gefährdet (endangered)
- VU gefährdet (vulnerable)
- NT Gefährdung droht (near threatened)
- LR geringes Risiko (lower risk)
- LC nicht gefährdet (least concern)
- DD Datenlage für eine Einstufung nicht ausreichend (data deficient)
- NE nicht eingestuft, es handelt sich meist um verbreitete und reproduzierende Neobiota (not evaluated)

## 5 Methodik

### 5.1 Aufstiegspotentialerhebung

Zur Erhebung des Fischbestandes wurde die Methode der Streifenbefischung nach SCHMUTZ et al. (2001) angewandt. Die Erhebungsmethodik entspricht den Vorgaben des Methodik-Handbuches für Fischbestandsaufnahmen in Fließgewässern, das vom Arbeitskreis Fischökologie auf Basis der Normen EN 14011 und ÖNORM M 6232 (CEN 2003; ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSMINISTERIUM 1997) verfasst wurde (BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT 2010). In großen Flüssen sind in Anlehnung an die EN 14962 (CEN 2004) ergänzend zur Elektrobefischung der Ufer und Seichtbereiche weitere Methoden einzusetzen. Bei der vorliegenden Untersuchung wurden ergänzend auch in der Nacht Elektrobefischungen durchgeführt. Auf die Verwendung von Multi-Maschen-Kiemennetzen oder Legleinen wurde zugunsten der Schonung der Bestände verzichtet.

Es wurden zwei speziell ausgerüstete Fangboote mit Elektroaggregaten des Typs EL 65II mit 13 kW Leistung bzw. des Typs EL T 64II mit 7 kW Leistung der Firma Hans Grassl eingesetzt (Abb. 2). Der als Fangpol verwendete Anodenrechen wurde auf Auslegern am Bug befestigt und hatte eine Länge von etwa 3 m. Die Kathode bestand aus zwei Stahlseil-Spinnen, die beiderseits auf halber Bootslänge im Wasser mitgeführt wurden.

Die Befischung erfolgte in Fließrichtung, wobei darauf geachtet wurde, dass die Fahrgeschwindigkeit des Bootes der Fließgeschwindigkeit des Wassers entsprach, damit betäubte Fische mit dem Boot treibend gefangen werden konnten (Abb. 3). Die Fische wurden unverzüglich aus dem Wasser gekeschert und in einer Wanne mit ausreichend Frischwasserversorgung bis zur Protokollierung des Fangs zwischengehältet. Nicht gefangene Fische, die aber visuell eindeutig bestimmt werden konnten, wurden über eine Fangerfolgsschätzung ins Fangergebnis mit einbezogen.



Abb. 2 Großes und kleines Fangboot in der Restwasserstrecke der Enns.



Abb. 3 Befischung eines versetzten Uferstreifens im Rückstaubereich des KW Enns.

Die unmittelbare Uferzone und entsprechende Habitate wurden mittels Handanode wadend oder vom Boot aus befishet (Abb. 4). Dies erlaubte ein gezieltes Befischen und Absuchen von kleinräumigen Strukturen wie Totholzansammlungen oder Blockwurfsicherungen.



Abb. 4 Beprobung einer Schotterbank mit der Handanode bei Nacht.

## 5.2 Migrationsuntersuchungen mit Transpondern

### 5.2.1 Untersuchung des Migrationsverhaltens mittels PIT-Tags

Im Zuge der Elektrofischungen zur Erhebung des Aufstiegspotentials wurden ausreichend große Tiere mithilfe der PIT-Technologie („Passive Integrated Transponder“) markiert. Damit wurde die berührungslose Aufzeichnung der Migrationsbewegungen an unterschiedlichen Standorten ermöglicht. Die PIT-Tag-Technologie wird bereits seit geraumer Zeit zur Identifikation von Haustieren, aber auch von Fischen in freier Wildbahn verwendet und hat sich mittlerweile gerade für Fragestellungen der Migration als Standard-Methode etabliert.

Das System basiert auf der „radio-frequency identification“ (RFID), also der Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen, die von einem mobilen Sender emittiert und von einem stationären Empfänger registriert werden. Es besteht aus einem Transponder, der einen eindeutigen alphanumerischen Code trägt, einer Leseinheit und einer Rahmenantenne (Abb. 5).

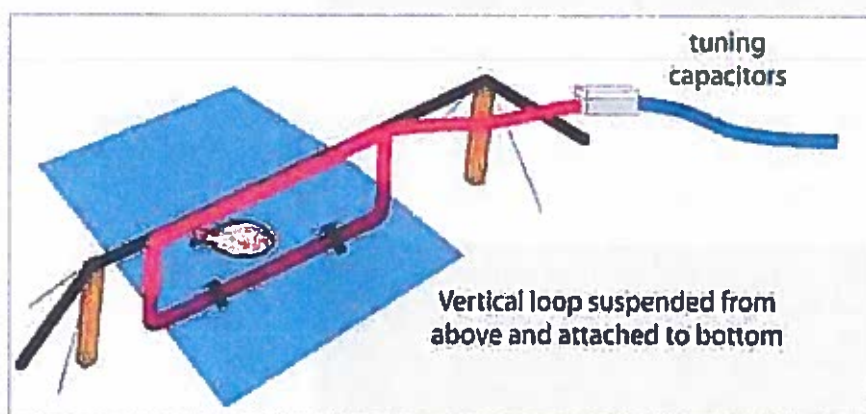


Abb. 5 Schematische Darstellung einer Durchflussantenne (Quelle: [www.oregonrfid.com](http://www.oregonrfid.com)).

Zum Auslesen des PIT-Tag-Codes wird von der Leseinheit ein elektrischer Impuls an die Antenne gesendet, wodurch zwischen den Antennenkabeln ein elektromagnetisches Feld generiert wird. Befindet sich ein Transponder im Wirkungsbereich dieses Feldes, wird über die induktive Wirkung des Magnetfelds eine Kupferdrahtspule im inneren des Transponders elektrisch aufgeladen, wodurch die elektrische Energie, die zum Senden der gespeicherten Identifikationsdaten notwendig ist, bereitgestellt wird. Dieses vom Transponder ausgesendete Signal wird von der Leseinheit in der Ruhephase zwischen zwei Impulsen empfangen und verarbeitet.

Im Rahmen des gegenständlichen Projekts wurden PIT-Tags der Firma Oregon RFID mit einer Größe von 12 mm bzw. 23 mm verwendet (Abb. 6), die den ISO-Normen 11784 und 11785 entsprechen. Diese Transponder bestehen aus einer Glasphiole, in der sämtliche technische Komponenten untergebracht sind, und operieren auf einer Frequenz von 134,2 kHz.



Abb. 6 PIT-Tags der Firma Oregon RFID mit Längen von 12 mm (oben) bzw. 23 mm (unten) (Quelle: [www.oregonrfid.com](http://www.oregonrfid.com)).



## 5.2.2 Markierung der Fische mit PIT-Tags

Sowohl die Transponder als auch die Kanülen wurden vor Verwendung in 96%igem Ethanol sterilisiert und anschließend mit Wasser gespült. Vor der Markierung wurden die ausgewählten Fische fachgerecht narkotisiert, gewogen und vermessen. Anschließend wurde jedem Tier ein PIT-Tag injiziert, wobei die Edelstahlkanüle (Firma Planet ID®) im Bereich der Rückenflosse in anteriorer Richtung in die Rückenmuskulatur eingeführt und der Transponder durch Betätigen des Injektors aus der Kanüle in das Gewebe transferiert wurde (Abb. 7). Die individuellen Codes wurden mit einem Auslesegerät der Type EasyTracer II FDX/HDX Reader (Firma Oregon RFID) ermittelt und protokolliert (Abb. 8).

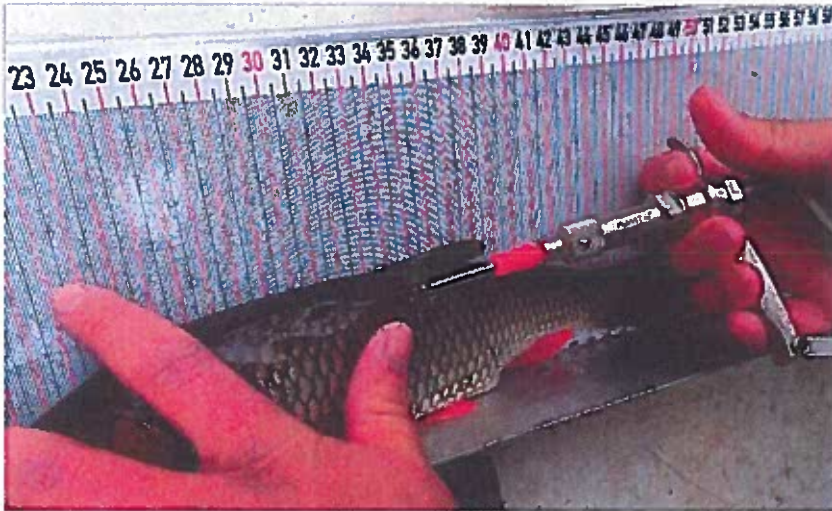


Abb. 7 Injektion des PIT-Tags im Rückenbereich mittels Edelstahlkanüle und Injektor.



Abb. 8 Auslesegerät Easy Tracer II FDX/HDX Reader der Firma Oregon RFID.

Nach der Markierung wurden die Fische in ein Aufwachbecken überführt. Sobald die Tiere aus der Narkose aufgewacht waren und aktiv zu schwimmen begonnen hatten, wurden sie in ihre ursprünglichen Habitate zurückgesetzt.

### 5.2.3 Aufbau und Betrieb der Durchflussantennen

Zur Detektion der Migrationsbewegungen der markierten Fische wurden zwei Durchflussantennen im Einstiegsbereich der FAHs an den Kraftwerken Enns und Thurnsdorf installiert (Abb. 9, Abb. 10). Eine weitere Antenne wurde im Ausstiegsbereich der Abstiegshilfe am KW Enns angebracht. Für alle drei Antennen wurden Aderleitungen mit einem Leiterquerschnitt von  $4 \text{ mm}^2$  und zwei Windungen verwendet, die mittels PVC-Rohren in einem an die Gewässerbreite angepassten Holzrahmen fixiert und im Gewässer positioniert wurden.

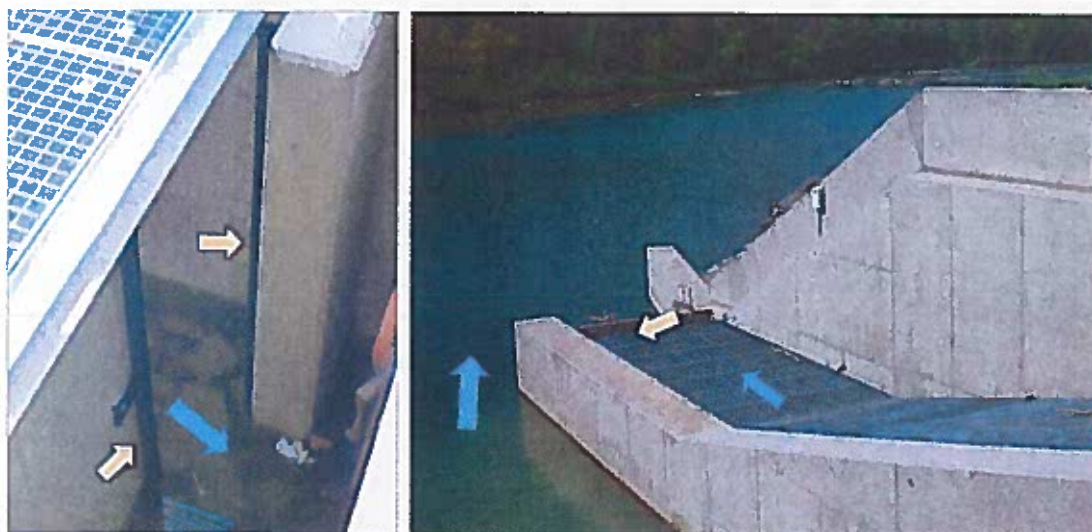


Abb. 9 Positionierung der Rahmenantenne im flussabwärtigen Einstiegsbereich der FAH am Wehr Thurnsdorf (gelbe Pfeile); blaue Pfeile = Fließrichtung.



Abb. 10 Installation der Rahmenantenne im flussabwärtigen Einstiegsbereich des Fischaufstiegs KW Enns.

Jede Antenne wurde mit einem Stimmgerät verbunden (Abb. 11, links), welches dazu diente, die Antenne im richtigen Frequenzbereich für die Anregung und Detektion im Wirkungsbereich befindlicher Transponder arbeiten zu lassen. Die Stimmgeräte wurden mit den entsprechenden Leseeinheiten verbunden, die die Transponder-Codes sowie das Datum und die Uhrzeit der Detektion aufzeichneten. Aufgrund der unmittelbaren Nachbarschaft der beiden Durchflussantennen am Standort KW Enns wurden diese gemeinsam mit einer Leseeinheit verbunden. Die Leseeinheiten und deren jeweilige Stromversorgung wurden in einer Stahlkiste an einem hochwasserabflusssicheren Standort untergebracht (Abb. 11, rechts).

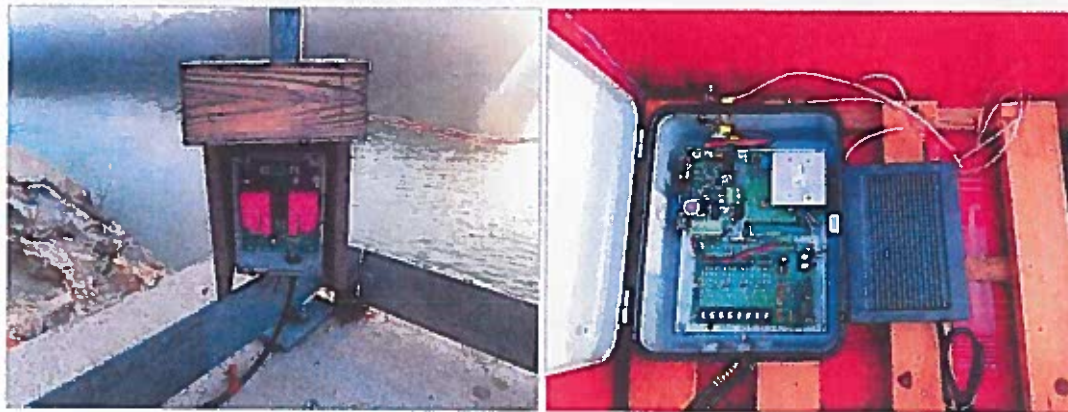


Abb. 11 Stimmgerät (links) sowie Leseinheit und Stromversorgung der Antennen (rechts).

Die Durchflussantennen am Standort KW Enns wurden am 24.10.2016, jene am Standort Thurnsdorf am 27.10.2016 in Betrieb genommen und sind seither durchgehend aktiv.

## 5.3 Reusenuntersuchungen

Zur Überprüfung der Durchwanderbarkeit wurde in beiden Anlagen im jeweils flussaufwärtigsten Becken ein Reusenkasten installiert. Mittels eines Manipulators mit elektrischem Antrieb wurden die Reusen zur täglichen Leerung und Wartung aus der FAH gehoben (Abb. 12 rechtes Bild).

Die verwendeten Reusenkästen wurden gemäß den Bescheidaufgaben mit zwei Kammern und beidseitig fängig ausgeführt, um zwischen aufsteigenden und absteigenden Fischen unterscheiden zu können. Die Maschenweite betrug 10 mm und entsprach damit den Vorgaben der Richtlinie 1/2003 des Österreichischen Fischereiverbandes (WOSCHITZ ET AL. 2003). Um zu gewährleisten, dass die Fische beim Heben der Reusen bis zur Datenerfassung in einem ausreichend großen Wasserpolster verbleiben können, wurden die Böden der Reusenkästen in Form von 15 cm hohen Wannen aus Aluminium ausgestaltet.

### 5.3.1 Reusenstandort FAH Kraftwerk Enns

Die Lage des Reusenkastens am Oberende der FAH am Kraftwerk Enns ist aus Abb. 12 (links) ersichtlich. Die Reuse wurde mit einer Bodenfläche von 300 x 200 cm und einer Höhe von 130 cm angefertigt. Die beiden Kammern wurden in Längsrichtung parallel zueinander angeordnet. In jede Kammer wurde eine Kehle eingebaut, an die jeweils ein Reusensack mit ca. 60 cm Länge angeschlossen wurde (Abb. 13). Da der Kasten nur etwa die halbe Breite des FAH-Beckens einnahm, wurde daneben eine mobile Absperrung aus hasengitterbespannten Kunststoffpaneelen eingebaut (Abb. 12 rechts, Abb. 14), einerseits als hydraulischer Überlastungsschutz, andererseits zum fischdichten Abschluss und zur gezielten Lenkung aufwandernder Fische in den Reusenkasten. An den ober- und unterwasserseitigen

Rahmenprofilen des Reusenkastens wurden zusätzlich Leisten mit Bürstendichtungen montiert, die ein Vorbeischwimmen kleinerer Fische unterbinden sollten (Abb. 13).

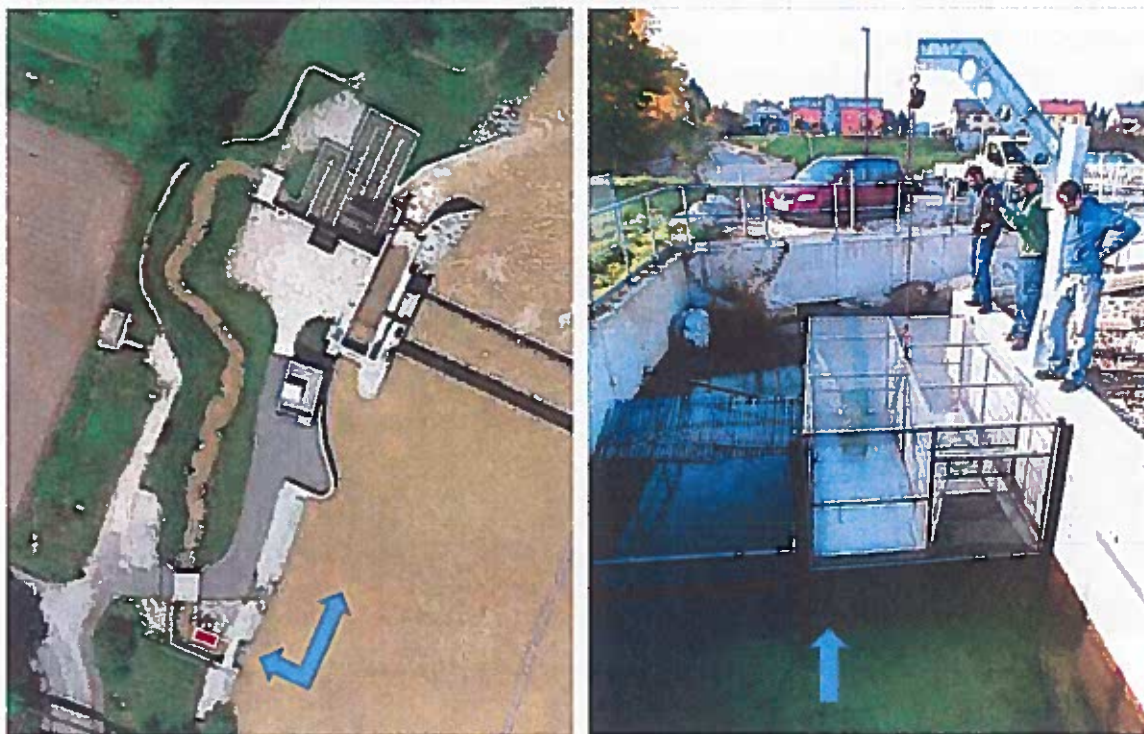


Abb. 12 Übersicht Fischaufstieg KW Enns mit Position des Reusenkastens (rotes Rechteck, Bild links) und Hebevorrichtung mit seitlicher Absperrung mit Paneelen (Bild rechts); blaue Pfeile = Fließrichtung



Abb. 13 Reusenkasten mit zwei Kammern für den Nachweis von auf- und absteigenden Fischen mit einer Aluminiumwanne zur schonenden Hälterung der Fische, sowie mit Bürstendichtungen am flussauf- und flussabwärtigen Reusenrahmen.



Abb. 14 Reusenkasten mit seitlicher Abspernung aus hasengitterbespannten Kunststoffpaneelen.

### 5.3.2 Reusenstandort FAH Wehr Thurnsdorf

Die Reuse am Standort FAH Wehr Thurnsdorf (Abb. 15 links) hatte eine Bodenfläche von 300 x 200 cm und eine Höhe von 180 cm und wurde mit Ausnahme der größeren Höhe baugleich ausgeführt wie die Reuse am Kraftwerk Enns. Auch hier kamen Kunststoffpaneele und Bürstenleisten zur Abdichtung zum Einsatz. Für die Reusenleerungen wurden drei Becken des Vertikalschlitzpasses mit Schalungsplatten abgedeckt, um einen einfachen und gefahrlosen Zugang für das Reusenpersonal zu ermöglichen (Abb. 15 rechts, Abb. 16).

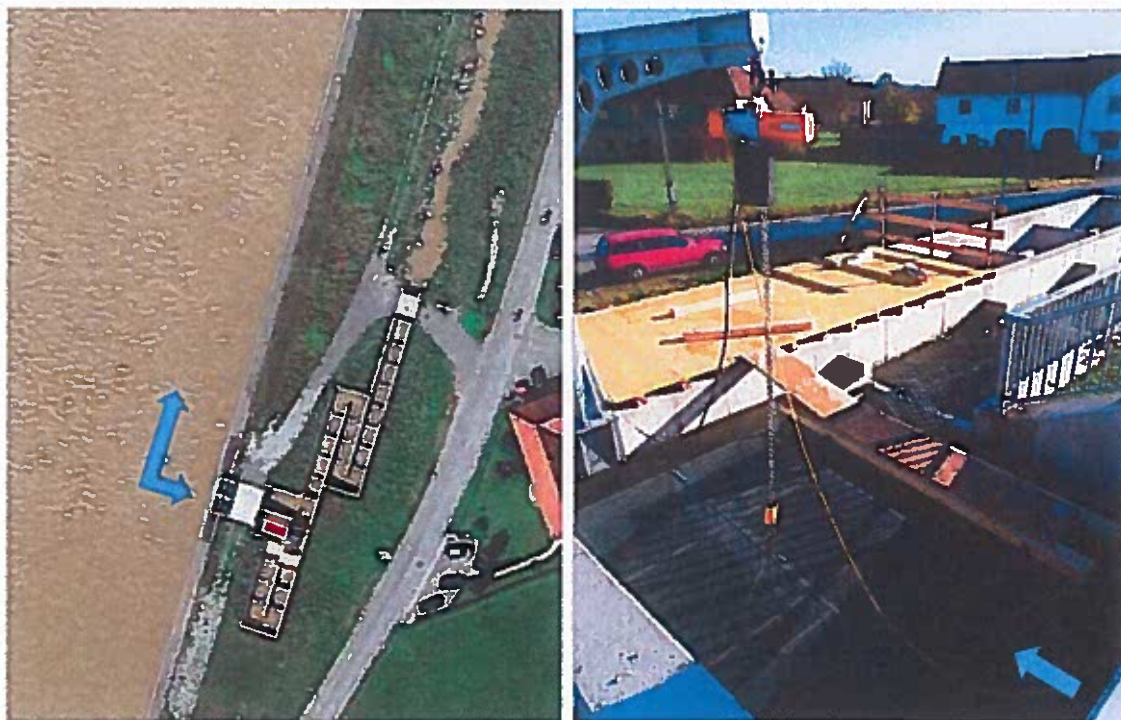


Abb. 15 Übersicht über den technisch ausgeführten Teil der FAH mit Positionierung des Reusenkastens (rotes Rechteck, Bild links) und Reuse in situ (Bild rechts); blaue Pfeile: Fließrichtung.



Abb. 16 *Eingesetzter Reusenkasten mit seitlicher Absperrung aus hasengitterbespanntem Kunststoffpaneel; blauer Pfeil: Fließrichtung.*

## 6 Hydrologie und Wassertemperaturen

Die Enns zeichnet sich durch ein vergleichsweise ausgeglichenes Abflussregime aus (RATSCHAN et al. 2011). Nach MADER et al. (1996) handelt es sich um ein winternivales Regime, das Maximum wird im Zuge der Schneeschmelze im Mai erreicht.

In Abb. 17 sind die Abflussdaten der Enns im Untersuchungszeitraum 1.10.2016–15.07.2017 dargestellt. Die Daten der Vollwasserstrecke (VWS) stammen von den Aufzeichnungen am Kraftwerk Mühlrading, jene aus der Restwasserstrecke (RWS) des Kraftwerks St. Pantaleon vom Pegel flussab der Wehranlage Thurnsdorf. In der VWS bewegte sich der Abfluss im Tagesmittel zwischen 56,1 m<sup>3</sup>/s und 780 m<sup>3</sup>/s. Der Abfluss in der RWS schwankte im Tagesmittel zwischen 10,7 m<sup>3</sup>/s und 475,2 m<sup>3</sup>/s, wobei er aber den überwiegenden Teil der Untersuchungsdauer konstant bei 19,6 m<sup>3</sup>/s lag. (Die vorgeschriebene Restwassermenge flussab der Wehranlage Thurnsdorf liegt bei 19,5 m<sup>3</sup>/s, wobei die neue Restwasserturbine über eine Ausbauwassermenge von 19 m<sup>3</sup>/s verfügt.)

Es konnten mehrere Durchflussspitzen detektiert werden, die in den Abflussganglinien beider Strecken zu Buche geschlagen haben. Am 22.02.2017 wurde in der VWS ein Abfluss von 465,4 m<sup>3</sup>/s festgestellt, zum selben Zeitpunkt betrug der Abfluss in der RWS 142,2 m<sup>3</sup>/s. Am 09.05.2017 betrug der Abfluss in der VWS 570,2 m<sup>3</sup>/s und jener der RWS 250,2 m<sup>3</sup>/s. Die höchste Abflussmenge wurde am 19.03.2017 erreicht, als in der VWS 780 m<sup>3</sup>/s und in der RWS 475,2 m<sup>3</sup>/s dokumentiert wurden.

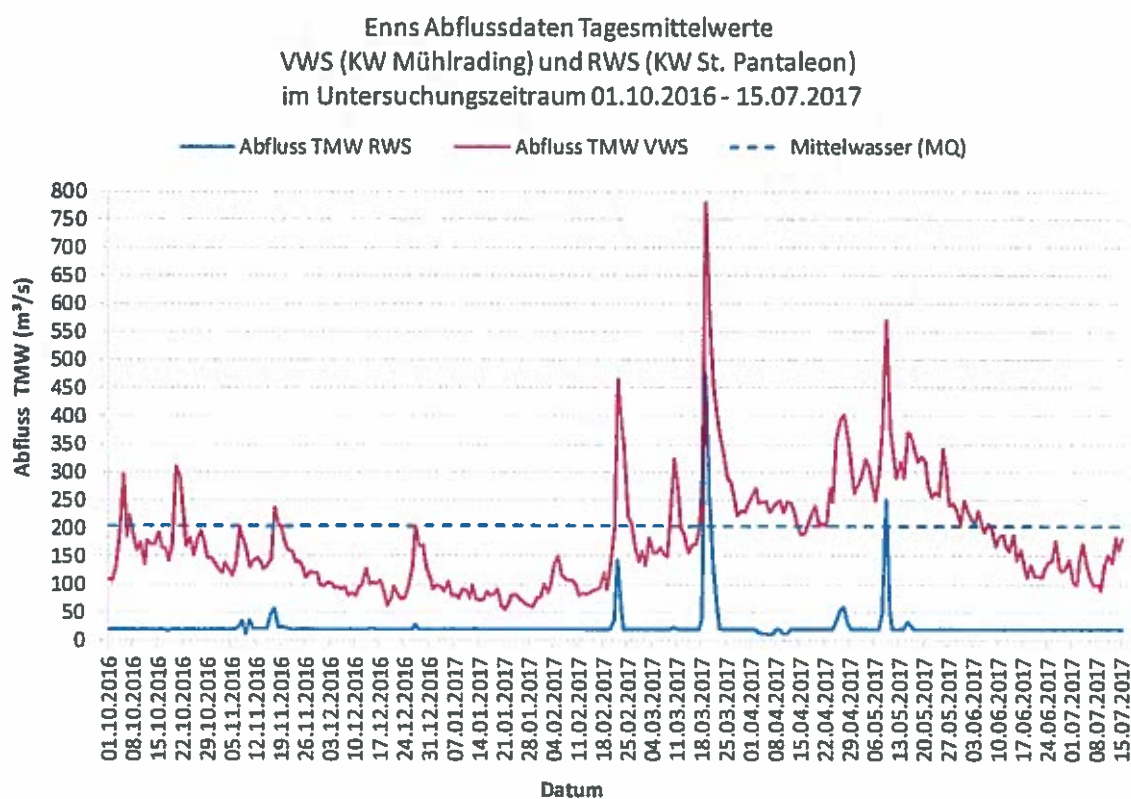


Abb. 17 Abflussdaten (TMW) für die VWS (rote Linie) und RWS (blaue Linien) im Untersuchungszeitraum 2016/2017 sowie die Darstellung des langjährigen mittleren Durchflusses (MQ) von 204 m<sup>3</sup>/s.

In Abb. 18 werden die Wassertemperaturen im Untersuchungszeitraum an den Messstellen im Stau Mühlrading (Vollwasserstrecke) und in der FAH KW Enns (Restwasserstrecke) einander gegenübergestellt. Es zeigt sich ein weitgehend natürlicher Verlauf mit einem typischen Temperaturabfall im Herbst und Winter 2016, welcher in beiden Strecken nahezu identisch verlaufen

ist. Ab Februar 2017 erfolgte ein Temperaturanstieg, bei dem es ab 01.04.2017 zu merklichen Temperaturunterschieden zwischen den beiden Gewässerabschnitten kam. So wurde in der RWS eine im Schnitt um 0,89 K höhere Wassertemperatur festgestellt, wobei der maximale Unterschied von 1,79 K am 23.06.2017 verzeichnet wurde. Diese Temperaturunterschiede sind auf das verringerte Wasservolumen in der RWS zurückzuführen. Allerdings kann angenommen werden, dass eine verstärkte Gehölzbildung am Ufer der FAH und die damit verbundene Beschattung der Fließstrecke zu einer Verringerung der Temperaturunterschiede führen wird.

PRINZ et al. (2009) stellten anhand des Temperaturpegels Steyr/Ortskai für den Zeitraum 1984–2004 eine Erwärmung um 0,9 K fest.

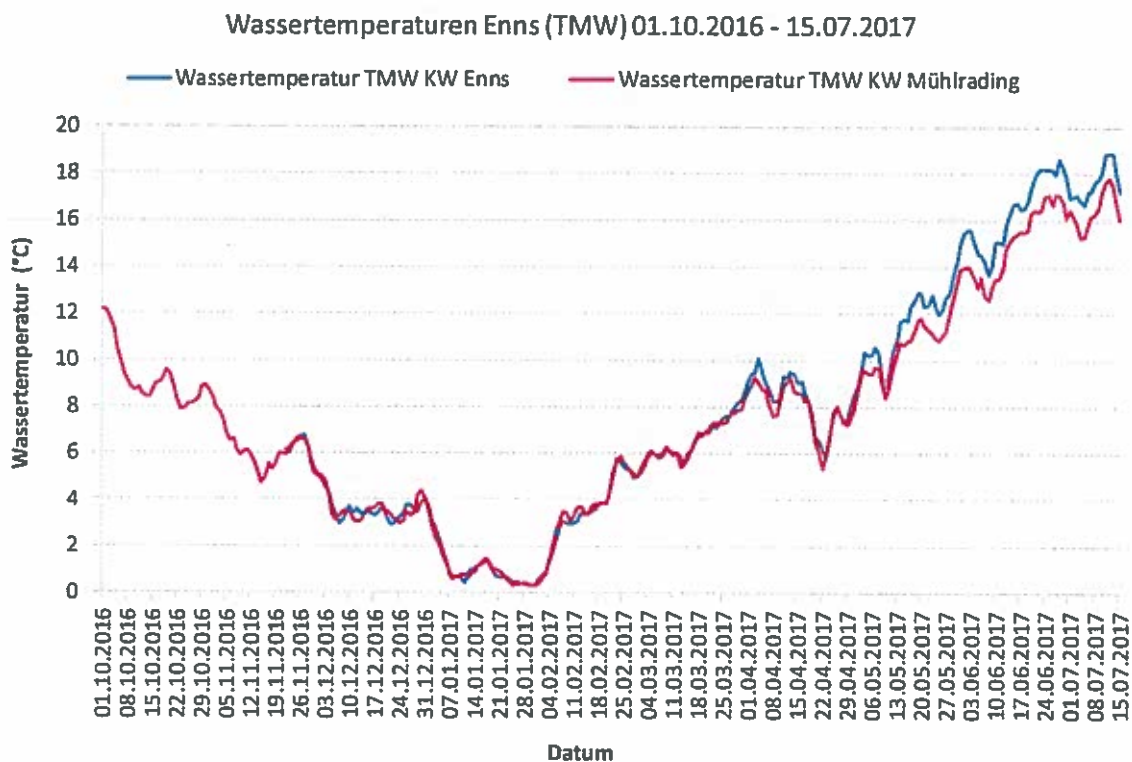


Abb. 18 Temperaturen im Tagesmittel im Untersuchungszeitraum 2016/2017 für die RWS (blaue Linie), gemessen in der FAH am KW Enns, sowie in der VWS (rote Linie), gemessen im Oberwasser des KW Mühlradung.



## 7 Ergebnisse

### 7.1 Ergebnisse Aufstiegspotential

#### 7.1.1 Ergebnis Aufstiegspotential KW Enns

##### 7.1.1.1 Überblick über die Ergebnisse

In diesem 725 m langen Fließabschnitt flussab des KW Enns wurden insgesamt 25 Streifen mit einer Gesamtlänge von 2.694 m befischt (Tab. 2), davon 20 bei Tag und fünf bei Nacht. Gemäß den Anforderungen an eine Aufstiegspotentialerhebung konzentrierte sich der Befischungsschwerpunkt auf den Nahbereich flussab des Kraftwerks, weshalb die Streifenanzahl hier überproportional hoch war. In diesem Bereich wurden sämtliche Habitats beprobt.

Mittels Ortsaugenschein, Orthofotoauswertung und GIS-Analyse wurde der Untersuchungsabschnitt in die Habitattypen „Turbinenauslass“, „Wehrfeld“, „Biberburg“, „Sohlschwelle“, „Ufer“, „versetztes Ufer“ und „Flussmitte“ unterteilt, wobei der Habitattyp „Ufer“ sowohl mit dem Anodenrechen als auch mit der Polstange befischt wurde. Zudem wurde der Habitattyp „Ufer“ wegen der maßgeblichen strukturellen Unterschiede in die Bereiche „Blockwurf“ und „naturnahes Ufer“ gegliedert. Der jeweilige Anteil eines Habitattyps an der Gesamtabschnittsfläche wurde mittels GIS-Analyse berechnet.

Bei der Nachtbefischung wurden die flächenmäßig dominierenden Habitattypen „Flussmitte“, „Ufer versetzt“ und „Ufer“ beprobt.

Tab. 2 Befischte Längen und Flächen flussab des KW Enns sowie Gesamtlänge und Fläche des Untersuchungsabschnitts.

	Befischte Länge [m]	Befischte Fläche [m <sup>2</sup> ]	Abschnittslänge [m]	Ø benetzte Breite [m]	Abschnittsfläche [m <sup>2</sup> ]
Tag	2.086	7.521	-	-	-
Nacht	608	2.432	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>2.694</b>	<b>9.953</b>	<b>725</b>	<b>93</b>	<b>67.206</b>

Das Aufstiegspotential im Unterwasser des KW Enns wurde gemäß den Bescheidaufgaben im Herbst 2016 und im Frühjahr 2017 erhoben. In Tab. 3 sind die dokumentierten Fischarten sowie die berechneten Individuendichten und Biomassen pro Hektar Wasserfläche dargestellt.

Von den 35 im Leitbild gelisteten Arten wurden 18 nachgewiesen: 17 Fischarten sowie das Ukrainische Bachneunauge. Die typische Donaufischart Schrätzer (*Gymnocephalus schraetser*), die nicht im Leitbild enthalten ist, wurde im Frühjahr 2017 dokumentiert.

Neben heimischen Fischarten wurden auch sechs allochthone Spezies gefangen, namentlich alle in Oberösterreich vorkommenden Grundelarten: die Schwarzmundgrundel (*Neogobius melanostomus*), die Kesslergrundel (*Neogobius kessleri*), die Marmorierte Grundel (*Proterorhinus semilunaris*) und die Nackthalsgrundel (*Babka gymnotrachelus*). Bei den weiteren allochthonen Arten handelte es sich um den Dreistacheligen Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) und die Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*).

Von den fünf Leitfischarten laut Leitbild wurden nur Aitel, Äsche und Nase dokumentiert – Barbe und Huchen wurden nicht nachgewiesen.

Der Vergleich zwischen den Untersuchungsergebnissen der Herbst- und der Frühjahrsbefischung zeigt eine deutlich höhere Individuendichte und Biomasse pro Hektar im Frühjahr 2017 (Tab. 3). Die merklich höhere Biomasse ist fast ausschließlich auf die Fischart Nase zurückzuführen. Im Frühjahr 2017 wurden zahlreiche adulte, teilweise schon laichreife Individuen dieses Mitteldistanzwanderers nachgewiesen, die eine Biomasse von etwa 57 kg pro Hektar ergaben. Im Herbst 2016 hingegen waren nur vereinzelt und dazu ausschließlich juvenile Nasen gefangen worden, entsprechend gering war daher die Biomasse.

Merkliche Unterschiede zwischen Herbst- und Frühjahrsbefischung zeigten sich auch bei der Laube. Hier hat sich die Individuendichte von nur vier Tieren pro Hektar im Herbst 2016 auf 128 im Frühjahr 2017 auffallend stark erhöht.

Tab. 3 Ergebnisse der Aufstiegspotentialerhebung flussab des KW Enns im Herbst 2016 und Frühjahr 2017.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Artname	Leitbild	Individuenanzahl / ha		Biomasse in kg / ha	
			Herbst 2016	Frühjahr 2017	Herbst 2016	Frühjahr 2017
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	b	45,5	52,9	6,182	6,712
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	l	19,7	16,7	1,104	0,134
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	l	11,7	13,8	4,794	2,515
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	b	1,1	0,8	0,265	0,190
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	b	11,1	49,5	0,046	0,154
Dreistacheliger Stöckling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	allochthon	0,6	1,5	0,001	0,003
Eilritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	b	27,5	63,7	0,027	0,090
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	b	22,2	7	0,558	0,176
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	b	15,2	76,1	0,205	0,663
Hase	<i>Leuciscus leuciscus</i>	b	4,8	-	0,031	-
Hecht	<i>Esox lucius</i>	b	-	2,1	-	1,661
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	s	2,1	9,9	0,043	0,226
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	b	0,6	-	0,016	-
Kesslergrundel	<i>Neogobius kessleri</i>	allochthon	-	3,2	-	0,052
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	s	4,2	127,7	0,013	0,785
Marmorgrundel	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	allochthon	3,4	1,6	0,011	0,006
Nackthalsgrundel	<i>Neogobius gymnotrachelus</i>	allochthon	0,8	2	0,007	0,038
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	l	6,5	46,2	0,048	57,241
Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>	b	0,7	0,9	0,003	0,003
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	allochthon	5,8	-	2,132	-
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	b	-	0,3	-	0,001
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	s	81,7	52,4	0,507	0,189
Schrätzer	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	nicht gelistet	-	2	-	0,051
Schwarzgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	allochthon	81,2	76,7	1,610	1,281
Ukrainisches Bachneunauge	<i>Eudontomyzon mariae</i>	b	0,2	0,2	0,001	0,002
<b>Gesamt</b>	<b>25 Arten</b>	<b>18 Leitbildarten</b>	<b>346,6</b>	<b>607,2</b>	<b>17,605</b>	<b>72,172</b>

### 7.1.1.2 Detailergebnisse KW Enns – Herbst 2016

Am 10.10.2016 wurde anhand von 741 dokumentierten Fischen (inkl. Fangerfolgsabschätzung) eine Individuendichte von 346,6 Tieren pro Hektar bzw. eine Gesamtbiomasse von 17,6 kg pro Hektar berechnet (Tab. 4). Beide Parameter sind als außerordentlich niedrig zu beschreiben. Die Kleinfischarten Schwarzgrundel und Schneider dominierten den Bestand mit einem Anteil von jeweils etwa 23 %, gefolgt von der Aalrutte mit 46 Individuen pro Hektar und einem Anteil am Gesamtbestand von 13,1 %. Die Aalrutte hatte zudem mit etwa 6,2 kg pro Hektar bzw. rund 35 % den größten Anteil der Gesamtbiomasse.

Tab. 4 Übersicht der Detailergebnisse der Befischung flussab des KW Enns im Herbst 2016.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Artname	Leitbild	Fangergebnis Individuenanzahl		Individuenanzahl / ha		Blomasse / ha	
			N <sub>beobachtet</sub>	N <sub>xx</sub>	N <sub>beobachtet</sub>	N <sub>xx</sub>	kg <sub>beobachtet</sub>	kg <sub>xx</sub>
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	b	115	18,9	45,5	13,1	6,182	35,12
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	i	52	9,4	19,7	5,7	1,104	6,27
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	j	9	2,1	11,7	3,4	4,794	27,23
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	b	3	0,7	1,1	0,3	0,265	1,51
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	b	9	1,4	11,1	3,2	0,046	0,26
Dreistacheliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	allochthon	1	0,2	0,6	0,2	0,001	0,01
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	b	74	7,8	27,5	7,9	0,027	0,15
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	b	68	9,9	22,2	6,4	0,558	3,17
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	b	23	3,8	15,2	4,4	0,205	1,16
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	b	8	0,9	4,8	1,4	0,031	0,18
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	s	6	1,2	2,1	0,6	0,043	0,24
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	b	1	0,2	0,6	0,2	0,016	0,09
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	s	14	2,6	4,2	1,2	0,013	0,08
Marmorgrundel	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	allochthon	7	1,2	3,4	1,0	0,011	0,06
Nackthalsgrundel	<i>Neogobius gymnotrachelus</i>	allochthon	2	0,5	0,8	0,2	0,007	0,04
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	i	14	2,6	6,5	1,9	0,048	0,27
Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>	b	3	0,7	0,7	0,2	0,003	0,02
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	allochthon	3	0,7	5,8	1,7	2,132	12,11
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	s	118	14,4	81,7	23,5	0,507	2,88
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	allochthon	210	20,6	81,2	23,4	1,610	9,14
Ukrainisches Bachneunauge	<i>Eudontomyzon mariae</i>	b	1	0,2	0,2	0,1	0,001	0,01
<b>Gesamt</b>	<b>21 Arten</b>	<b>16 Leitbildarten</b>	<b>741</b>	<b>100</b>	<b>346,6</b>	<b>100</b>	<b>17,605</b>	<b>100</b>

Von den fünf Leitfischarten wurden Aitel, Äsche und Nase nachgewiesen. Zehn von 13 wichtigen Begleitarten wurden dokumentiert, darunter das Ukrainische Bachneunauge, das in Form eines Querders flussauf der Sohlschwelle in einem Uferstreifen nachgewiesen wurde (Abb. 19), und die Aalrutte, von der neben zahlreichen Juvenilen auch einige Adulttiere gefangen wurden (Abb. 20).



Abb. 19 Querder des Ukrainischen Bachneunauges aus dem Unterwasser des KW Enns.



Abb. 20 Adulte Aalrutte aus dem Unterwasser des KW Enns im Herbst 2016.

Nachfolgend werden die Längenfrequenzdiagramme der häufigsten Leitfischarten und typischen Begleitfischarten dargestellt (Abb. 21).

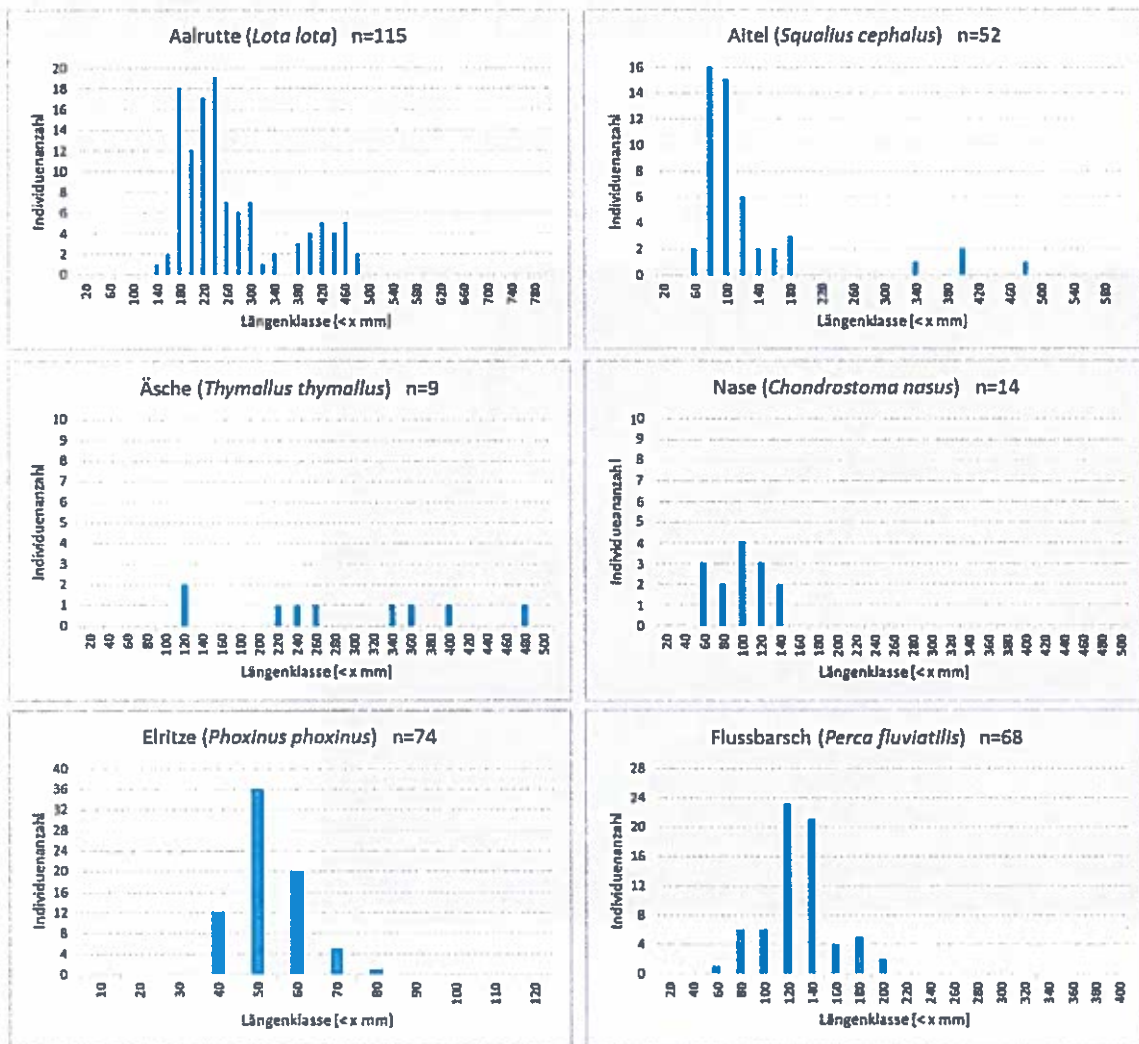


Abb. 21 Längenfrequenzdiagramme von Leitfisch- und typischen Begleitfischarten aus der Herbstbefischung.

Auffallend ist der hohe Anteil juveniler Aalrutten, wohingegen größere Adulttiere mit Körperlängen von über 500 mm nicht detektiert wurden. Von der Leitfischart Nase wurden ausschließlich juvenile Individuen nachgewiesen. Auch die beiden anderen Leitfischarten, Aitel und Äsche, zeigten einen gestörten Altersstrukturaufbau. Lediglich die Längenklassenverteilung der typischen Begleitfischart Elritze war dank des Vorhandenseins aller Altersklassen mit „sehr gut“ zu bewerten.

### 7.1.1.3 Detailergebnisse KW Enns – Frühjahr 2017

Im Frühjahr, am 10.04.2017, wurden von den Leitfischarten erneut lediglich Aitel, Äsche und Nase nachgewiesen, und wie bei der Herbstbefischung zehn von 13 typischen Begleitarten. Insgesamt wurden 1.158 Individuen gefangen (inkl. Fangerfolgsabschätzung), anhand derer eine Individuendichte von 607,2 Individuen pro Hektar sowie eine Gesamtbiomasse von rund 72,2 kg pro Hektar berechnet wurde (Tab. 5). Die seltene Begleitfischart Laube dominierte das Fangergebnis ebenso wie den berechneten Hektarbestand mit einem Anteil von 21 %. Weitere häufige Arten waren die Schwarzmundgrundel und der Gründling mit einem Anteil am Gesamtbestand von 12,6 % bzw. 12,5 %.

Mit knapp 80 % bzw. rund 57,2 kg pro Hektar hatte die Nase (Abb. 22) den mit Abstand größten Anteil an der Gesamtbiomasse. Deutlich dahinter folgten die Aalrutte mit einem Anteil von 9,3 %, sowie die Äsche mit einem Anteil von 3,5 %.

Tab. 5 Übersicht der Detailergebnisse der Befischung flussab des KW Enns im Frühjahr 2017.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Artname	Leitbild	Fangergebnis Individuenanzahl		Individuenanzahl / ha		Biomasse / ha	
			N <sub>Herbst</sub>	N <sub>Fr</sub>	N <sub>Herbst</sub>	N <sub>Fr</sub>	kg <sub>Herbst</sub>	kg <sub>Fr</sub>
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	b	114	9,8	52,9	8,7	6,712	9,3
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	l	48	4,1	16,7	2,8	0,134	0,19
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	l	15	1,3	13,8	2,3	2,515	3,48
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	b	3	0,3	0,8	0,1	0,190	0,26
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	b	53	4,6	49,5	8,2	0,154	0,21
Dreistacheliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	allochthon	2	0,2	1,5	0,2	0,003	0,01
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	b	100	8,6	63,7	10,5	0,090	0,12
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	b	21	1,8	7	1,2	0,176	0,24
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	b	66	5,7	76,1	12,5	0,663	0,92
Hecht	<i>Esax lucius</i>	b	4	0,3	2,1	0,3	1,661	2,3
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	s	19	1,6	9,9	1,6	0,226	0,31
Kesslergrundel	<i>Neogobius kessleri</i>	allochthon	11	0,9	3,2	0,5	0,052	0,07
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	s	348	30,2	127,7	21	0,785	1,09
Marmorgrundel	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	allochthon	4	0,3	1,6	0,3	0,006	0,01
Nackthalsgrundel	<i>Neogobius gymnotrachelus</i>	allochthon	8	0,7	2	0,3	0,038	0,05
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	l	48	4,1	46,2	7,6	57,241	79,3
Nerfiling	<i>Leuciscus idus</i>	b	4	0,3	0,9	0,2	0,003	0,01
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	b	1	0,1	0,3	0,1	0,001	0,01
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	s	133	11,6	52,4	8,6	0,189	0,26
Schrätzer	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	nicht gelistet	1	0,1	2	0,3	0,051	0,07
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	allochthon	154	13,3	76,7	12,6	1,281	1,78
Ukrainisches Bachneunauge	<i>Eudontomyzon mariae</i>	b	1	0,1	0,2	0,1	0,002	0,01
<b>Gesamt</b>	<b>22 Arten</b>	<b>16 Leitbildarten</b>	<b>1.158</b>	<b>100</b>	<b>607,2</b>	<b>100</b>	<b>72,172</b>	<b>100</b>

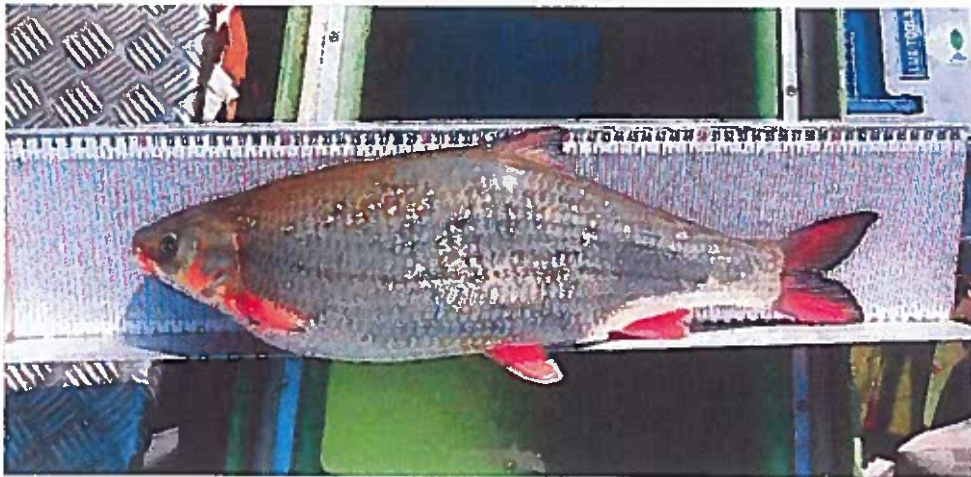


Abb. 22 Zahlreiche adulte Nasen wurden im Frühjahr 2017 gefangen.

Auch der zu den Donauperciden zählende Schräzler wurde flussab des KW Enns nachgewiesen (Abb. 23). Diese Art findet sich zwar nicht im Leitbild, aufgrund der räumlichen Nähe zur Donau ist sein Auftreten im Enns-Unterlauf aber nicht überraschend.

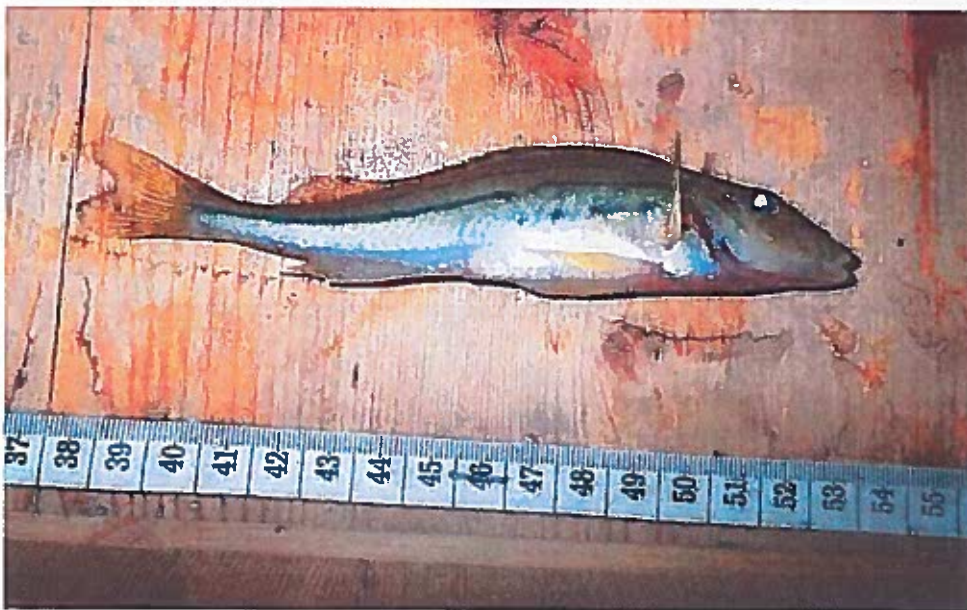


Abb. 23 Der Schräzler, eine donautypische Fischart, wurde bei der Nachtbefischung im Frühjahr 2017 dokumentiert.

Nachfolgend werden die Längenfrequenzdiagramme der drei nachgewiesenen Leitfischarten und einiger typischer Begleitfischarten dargestellt (Abb. 24). Die Aalrutte trat wieder mit zahlreichen Individuen in Erscheinung, wobei der Schwerpunkt wie im Herbst auf den Juvenilen lag und große Adulte nicht nachgewiesen werden konnten. Beim Aitel wurden ausschließlich Jungtiere, konkret Ein- und Zweisömmrige, gefangen. Bei der Äsche und der Nase waren nennenswerte Lücken im Altersstrukturaufbau zu attestieren, hier lagen Ausfälle mehrerer Jahrgänge im Mittelbau vor.

Bei den Kleinfischarten Elritze und Gründling sowie bei der hier dominanten seltenen Begleitfischart Laube war dank des Vorhandenseins aller Altersklassen eine sehr gute Altersstruktur gegeben.

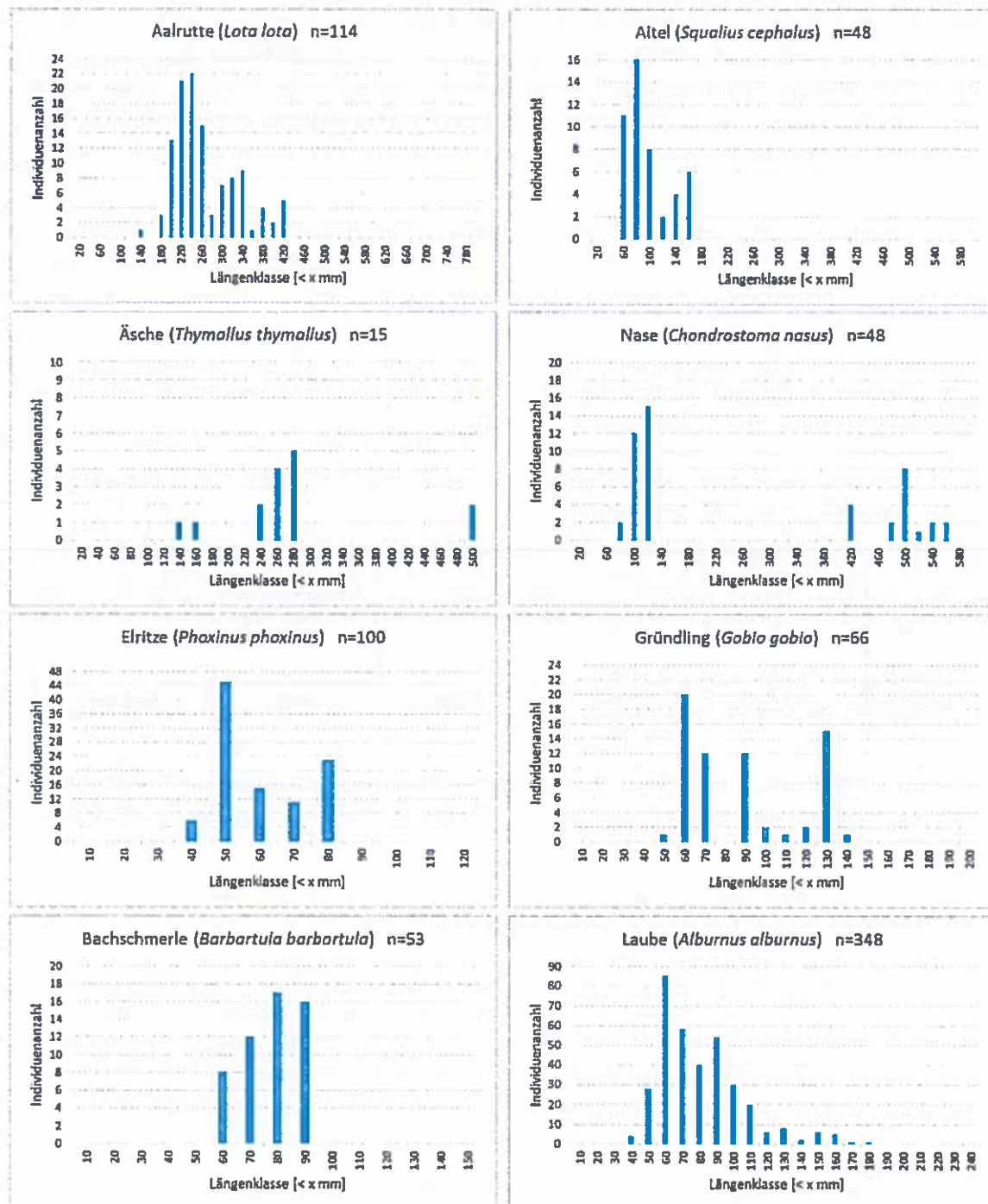


Abb. 24 Längenfrequenzdiagramme einiger häufiger Leitbildarten, die im Unterwasser des KW Enns im Frühjahr 2017 gefangen wurden.

## 7.1.2 Ergebnis Aufstiegspotential Wehr Thurnsdorf

### 7.1.2.1 Überblick über die Ergebnisse

Für die Erhebung des Aufstiegspotentials für die FAH am Wehr Thurnsdorf wurde der Fischbestand in der Restwasserstrecke von der Wehranlage Thurnsdorf flussabwärts bis zur Wehranlage des KW Enns erhoben. Hierbei wurden insgesamt 42 Streifen mit einer Gesamtlänge von 7.145 m befischt (Tab. 6), wobei 33 Streifen am Tag und 9 Streifen in der Nacht beprobt wurden.

In diesem Abschnitt wurden zwei unterschiedlich große Boote parallel eingesetzt, wobei das kleine Fangboot die Strecke zwischen der Wehranlage Thurnsdorf und der Autobahnbrücke abdeckte und das große Boot den flussab der Autobahnbrücke anschließenden Staubereich des KW Enns. Aufgrund der Anforderungen der Aufstiegspotentialerhebung konzentrierte sich der Befischungsschwerpunkt auf den Nahbereich der Wehranlage Thurnsdorf, in dem eine entsprechend hohe Anzahl an Streifen befischt wurde.

Der Untersuchungsabschnitt wurde mittels Ortsaugenschein, Orthofotoauswertung und GIS-Analyse in die Habitattypen „Blockfeld/Schlier“, „Bucht/Ausstand“, „Buhnenfelder“, „Furt“, „Nebenarm“, „Rampenkolk“, „Schotterbank“, „Turbinenauslass“, „Wehrfelder“, „Ufer“, „versetztes Ufer“ und „Flussmitte“ unterteilt. Der Habitattyp „Ufer“ wurde aufgrund maßgeblicher struktureller Unterschiede in die Bereiche „Blockwurf“ und „naturnahes Ufer/überwucherter Blockwurf“ gegliedert und sowohl mit dem Anodenrechen als auch mit der Polstange befischt. Der jeweilige Anteil eines Habitattyps an der Gesamtabschnittsfläche wurde mittels GIS-Analyse berechnet.

Tab. 6 Befischte Längen und Flächen zwischen den Wehranlagen Thurnsdorf und KW Enns sowie Gesamtlänge und Fläche des Untersuchungsabschnitts.

	Befischte Länge [m]	Befischte Fläche [m <sup>2</sup> ]	Abschnittslänge [m]	Ø benetzte Breite [m]	Abschnittsfläche [m <sup>2</sup> ]
Tag	5.714	22.130	-	-	-
Nacht	1.431	5.124	-	-	-
<b>Gesamt</b>	<b>7.145</b>	<b>27.254</b>	<b>5.000</b>	<b>89,1</b>	<b>445.483</b>

Das Aufstiegspotential wurde gemäß den Bescheidaufgaben im Herbst 2016 und im Frühjahr 2017 erhoben. Tab. 7 zeigt die gefangenen Fischarten sowie die berechnete Individuendichte und Biomasse pro Hektar Wasserfläche.

Von den 35 im Leitbild angeführten Arten wurden 16 nachgewiesen, wobei alle fünf Leitfischarten und acht von 13 typischen Begleitfischarten dokumentiert wurden.

Daneben traten die drei allochthonen Arten Bachsaibling (*Salvelinus fontinalis*), Dreistacheliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) und Regenbogenforelle in Erscheinung, wobei anzumerken ist, dass nur einige wenige Individuen dieser Fischarten gefangen wurden. Auffallend ist, dass keine einzige Grundelart in diesem Enns-Abschnitt nachgewiesen wurde, während in der Unterliegerstrecke alle vier in Österreich auftretenden Arten vertreten waren und die Schwarzmundgrundel dort zu den häufigsten Fischarten zählte.

Deutliche Unterschiede waren zwischen den beiden Befischungsterminen festzustellen. Die Individuendichte hat sich zwischen Herbst und Frühjahr von rund 957 Individuen auf rund 2.138 Individuen pro Hektar mehr als verdoppelt, wohingegen die Biomasse von 61,1 kg auf nur noch 38,2 kg pro Hektar zurückgegangen ist. Ursache für letzteres ist im Wesentlichen das Fehlen adulter Nasen im Frühjahr 2017, während im Herbst 2016 noch zahlreiche Adulttiere dieser Fischart nachgewiesen werden konnten.

Der Bestand der Leitfischart Aitel war im Frühjahr 2017 höher als im Herbst des Vorjahres, wobei die Biomasse mit 17,7 kg pro Hektar Wasserfläche praktisch gleich blieb.

Auffallend ist die deutlich höhere Individuendichte einiger Kleinfischarten wie Elritze, Bachschmerle und Gründling im Frühjahr 2017.



Tab. 7 Befischungsergebnisse der Aufstiegspotentialerhebung zwischen der Wehranlage Thurnsdorf und der Wehranlage des KW Enns im Herbst 2016 und Frühjahr 2017.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Artnamen	Leitbild	Individuenanzahl / ha		Biomasse in kg / ha	
			Herbst 2016	Frühjahr 2017	Herbst 2016	Frühjahr 2017
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	b	2,5	1,2	1,224	0,465
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	l	144,2	279,2	20,400	17,665
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	l	23,8	17	3,486	3,122
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	b	1,9	1,4	0,340	0,104
Bachsäbbling	<i>Salvelinus fontinalis</i>	allochthon	0,049	-	0,018	-
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	b	81,2	200,2	0,235	0,658
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	l	-	1,9	-	3,288
Dreistacheliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	allochthon	1,8	0,1	0,003	0,000
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	b	489,1	1.208,8	0,788	2,069
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	b	2,3	1,4	0,096	0,070
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	b	92,7	258,1	0,806	2,022
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	l	1	0,8	1,924	3,937
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	s	0,4	-	0,003	-
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	b	1,5	-	0,020	-
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	s	-	9,5	-	0,036
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	l	22,3	16,3	31,066	4,143
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	allochthon	0,7	0,2	0,247	0,003
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	b	1,1	16,3	0,008	0,187
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	s	90,6	125,2	0,434	0,399
<b>Gesamt</b>	<b>19 Arten</b>	<b>16 Leitbildarten</b>	<b>957,149</b>	<b>2.137,6</b>	<b>61,099</b>	<b>38,166</b>

### 7.1.2.2 Detailergebnisse Wehranlage Thurnsdorf – Herbst 2016

Am 14.10.2016 wurden insgesamt 3.271 Individuen (inkl. Fangerfolgsschätzung) dokumentiert, wobei mehr als der Hälfte der gefangenen Fische auf die Elritze entfiel (Tab. 8). Mit knapp 490 Individuen pro Hektar hatte die Elritze mit 51,1 % auch den größten Anteil am errechneten Hektarbestand. Mit deutlichem Abstand folgte als zweithäufigste Art mit 144,2 Individuen pro Hektar bzw. einem Anteil von 15,4 % die Leitfischart Aitel. Weitere häufige Arten waren der Gründling und der Schneider, deren jeweiliger Anteil am Gesamtbestand etwa 10 % betrug.

Die Leitfischarten Nase, Aitel, Äsche und Huchen (die Barbe wurde an diesem Termin nicht nachgewiesen) dominierten mit einem gemeinsamen Anteil von etwa 83 % die Gesamtbiomasse, wobei die Nase mit rund 33 kg pro Hektar etwa die Hälfte der gesamten Biomasse ausmachte. Bei den gefangenen Nasen handelte es sich überwiegend um Adulttiere mit Körperlängen von über 400 mm. Das Aitel hatte mit etwa 33,4 % den zweithöchsten Anteil an der Gesamtbiomasse, wobei im Unterschied zu Nase überwiegend juvenile Individuen gefangen wurden. Die Biomasse der Äsche (Abb. 25) lag nur bei rund 3,5 kg pro Hektar, was einem Anteil von 5,7 % an der Gesamtbiomasse entspricht.

Im Zuge der Herbstbefischung wurden ein juveniler Huchen mit einer Körperlänge von 120 mm (Abb. 26) und ein adulter Huchen mit einer Körperlänge von 895 mm gefangen.



Abb. 25 Adulte Äsche aus der Restwasserstrecke flussab der Wehranlage Thurnsdorf.

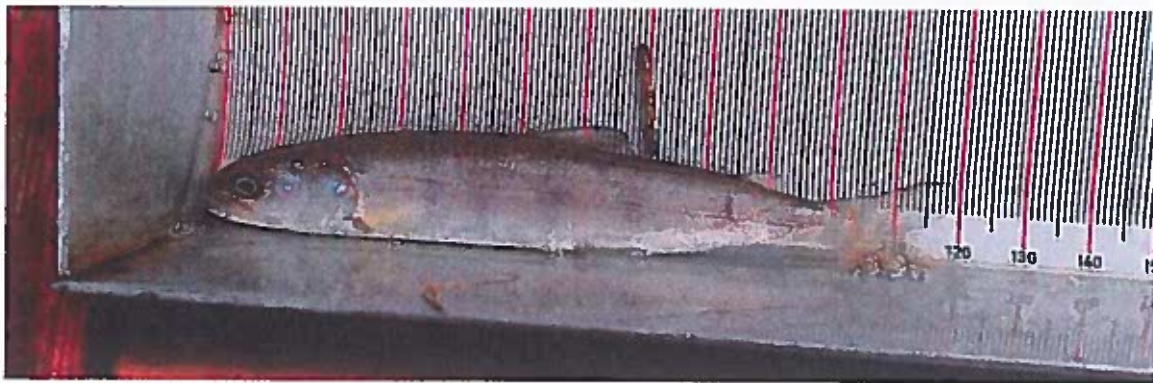


Abb. 26 Juveniler Huchen aus der Restwasserstrecke im Bereich der unteren Rampe im Herbst 2016.

Tab. 8 Übersicht der Detailergebnisse der Befischung flussab der Wehranlage Thurnsdorf bis zur Wehranlage des KW Enns im Herbst 2016.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Artname	Leitbild	Fangergebnis Individuenanzahl		Individuenanzahl / ha		Biomasse / ha	
			N <sub>absolut</sub>	N <sub>%</sub>	N <sub>absolut</sub>	N <sub>%</sub>	kg <sub>absolut</sub>	kg <sub>%</sub>
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	b	9	0,28	2,5	0,3	1,224	2,00
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	l	454	13,88	144,2	15,1	20,400	33,39
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	l	86	2,63	23,8	2,5	3,486	5,71
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	b	8	0,24	1,9	0,2	0,340	0,56
Bachsaibling	<i>Salvelinus fontinalis</i>	allochthon	1	0,03	0,049	0,01	0,018	0,029
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	b	286	8,74	81,2	8,5	0,235	0,38
Dreistacheliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	allochthon	9	0,28	1,8	0,2	0,003	0,005
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	b	1.888	57,72	489,1	51,1	0,788	1,29
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	b	9	0,28	2,3	0,2	0,096	0,16
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	b	262	8,01	92,7	9,63	0,806	1,32
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	l	2	0,06	1	0,1	1,924	3,15
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	s	1	0,03	0,4	0,04	0,003	0,006
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	b	4	0,12	1,5	0,2	0,020	0,03
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	l	22	0,67	22,3	2,3	31,066	50,85
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	allochthon	4	0,12	0,7	0,07	0,247	0,40
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>	b	3	0,09	1,1	0,1	0,008	0,01
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	s	223	6,82	90,6	9,47	0,434	0,71
<b>Gesamt</b>	<b>17 Arten</b>	<b>14 Leitbildarten</b>	<b>3.271</b>	<b>100</b>	<b>957,149</b>	<b>100</b>	<b>61,099</b>	<b>100</b>

In Abb. 27 sind die Längenfrequenzdiagramme der Leitfischarten sowie einiger typischer Begleitfischarten dargestellt.

Von der typischen Begleitfischart Aalrutte wurden hier, anders als im Unterliegerabschnitt, keine juvenilen Individuen nachgewiesen, zudem war die Zahl der gefangenen Tiere insgesamt wesentlich geringer. Auch bei der Leitfischart Äsche war eine Beeinträchtigung des Altersstrukturaufbaus festzustellen, weil die Zweisömmrigen fehlten und der Schwerpunkt der Verteilung nicht auf den Juvenilen, sondern auf den mittelalten Jahrgängen zu liegen kam. Auch beim Huchen und bei der Nase wurde eine gestörte Altersstruktur festgestellt – der Huchen trat nur in Form von Einzelindividuen in Erscheinung, bei der Nase fehlte der gesamte Mittelbau, die Juvenilen waren unterrepräsentiert.

Beim Längenfrequenzdiagramm des Aitels fällt auf, dass zwar alle Jahrgänge lückenlos vorhanden, Individuen zwischen 200 mm und 400 mm Totallänge aber deutlich unterrepräsentiert waren.

Bei den Kleinfischarten Elritze, Gründling und Bachschmerle waren alle Größenklassen vertreten – die Unterrepräsentation des 0+-Jahrgangs ist methodisch bedingt, weil bei der Streifenbefischung vom Boot aus die kleinsten Individuen mit dem Kescher kaum erfassbar sind.

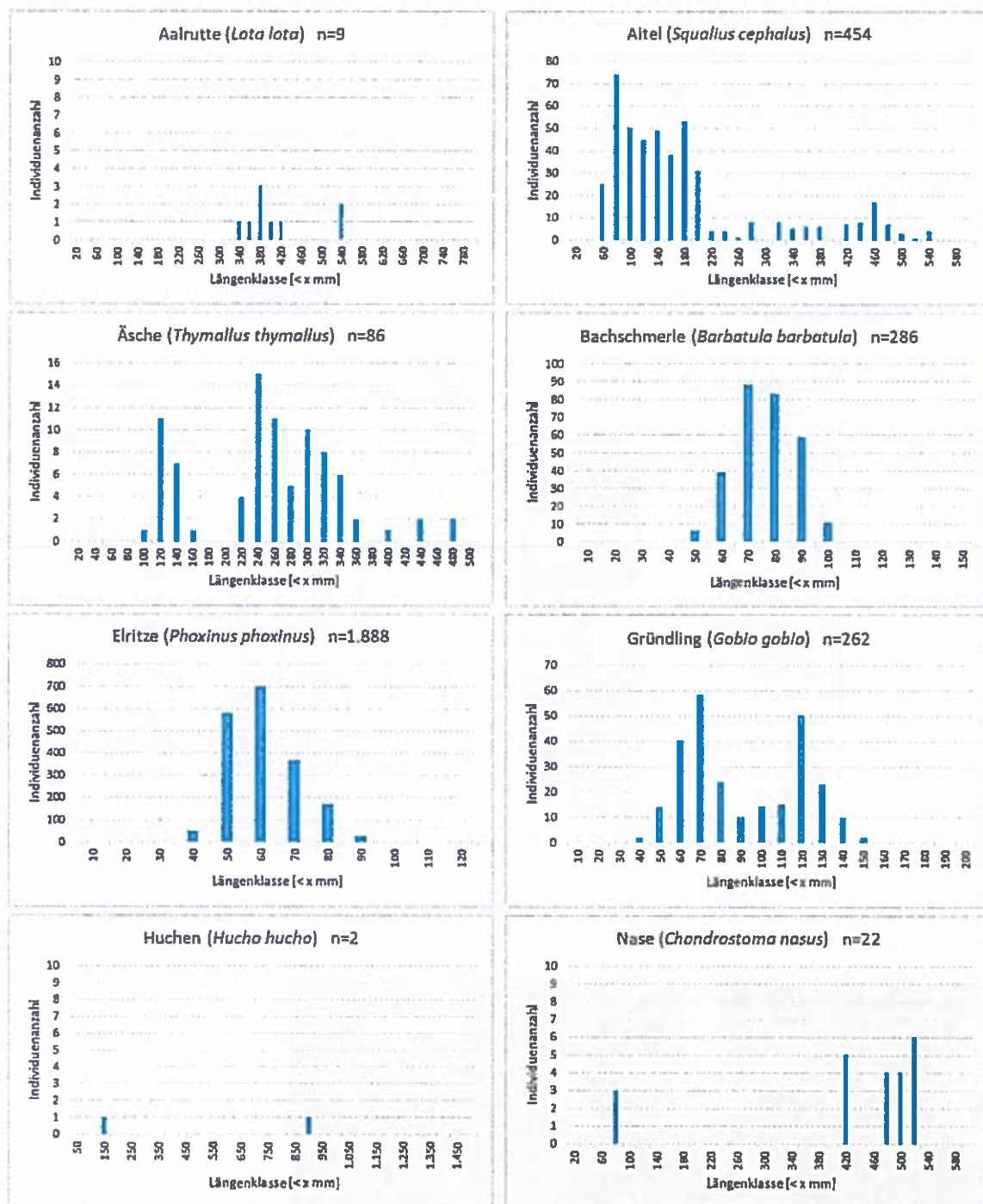


Abb. 27 Längenfrequenzdiagramme der Leitfischarten und einiger typischer Begleitfischarten, die flussab der Wehranlage Thurnsdorf im Herbst 2016 gefangen wurden.

### 7.1.2.3 Detailergebnisse Wehranlage Thurnsdorf – Frühjahr 2017

Bei der Elektrofischung im Frühjahr am 12.04.2017 wurden 7.943 Fische dokumentiert (inkl. Fangerfolgsschätzung). Daraus wurde ein Gesamtbestand von 2.137,6 Individuen pro Hektar und eine Gesamtbiomasse von 38,2 kg pro Hektar errechnet (Tab. 9). Wie auch im Herbst 2016 dominierte die Elritze den Gesamtbestand, diesmal mit einem Anteil von 56,5 %. Das Aitel war mit einem Anteil von 13,1 % die zweithäufigste Fischart. Weitere häufige Arten waren die bodenorientierten Kleinfischarten Gründling und Bachschmerle mit einem Anteil von 12 % bzw. 9,3 %.

Mit 17,7 kg pro Hektar bzw. 46,3 % war der mit Abstand größte Anteil an der Gesamtbiomasse dem Aitel zuzuordnen. Den zweithöchsten Anteil an der Gesamtbiomasse hatten Nase und Huchen mit jeweils etwa 10 %, danach folgten Barbe und Äsche mit einem Anteil von jeweils etwa 8 %.

Bei der Frühjahrsbefischung konnten alle fünf Leitfischarten festgestellt werden. Sie hatten in Summe einen Anteil von rund 84 % an der Gesamtbiomasse, wobei diese sich im Vergleich zum Herbst 2016 von 61 auf 38,2 kg/ha deutlich verringert hatte. Dies war insbesondere auf die Nase zurückzuführen, da von dieser Fischart im Frühjahr fast nur juvenile Individuen gefangen werden konnten.

Tab. 9 Übersicht der Detailergebnisse der Befischung flussab der Wehranlage Thurnsdorf bis zur Wehranlage des KW Enns im Frühjahr 2017.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Artname	Leitbild	Fangergebnis Individuenanzahl		Individuenanzahl / ha		Biomasse / ha	
			N <sub>Herbst</sub>	N <sub>F</sub>	N <sub>Herbst</sub>	N <sub>F</sub>	kg <sub>Herbst</sub>	kg <sub>F</sub>
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	b	7	0,09	1,2	0,1	0,465	1,219
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	l	1.309	16,48	279,2	13,1	17,665	46,284
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	l	78	0,98	17	0,8	3,122	8,18
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	b	7	0,09	1,4	0,1	0,104	0,272
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	b	1.053	13,26	200,2	9,3	0,658	1,724
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	l	8	0,1	1,9	0,1	3,288	8,614
Dreistacheliger Stöckling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	allochthon	2	0,03	0,1	0,01	0,0003	0,001
Erlitze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	b	3.920	49,34	1.208,8	56,5	2,069	5,421
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	b	5	0,06	1,4	0,1	0,070	0,183
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	b	781	9,83	258,1	12	2,022	5,299
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	l	3	0,04	0,8	0,04	3,937	10,314
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	s	33	0,42	9,5	0,44	0,036	0,094
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	l	50	0,63	16,3	0,8	4,143	10,854
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	allochthon	2	0,03	0,2	0,01	0,003	0,007
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>	b	50	0,63	16,3	0,8	0,187	0,489
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	s	635	7,99	125,2	5,8	0,399	1,045
Gesamt	16 Arten	14 Leitbildarten	7.943	100	2.137,6	100	38,166	100

Im Schlier-Blockfeld wurde ein adulter Huchen mit einer Körperlänge von 910 mm gefangen (Abb. 28). Daneben wurde ein juveniler Huchen mit einer Körperlänge von 164 mm dokumentiert.



Abb. 28 Huchen mit einer Körperlänge von 910 mm und einem Gewicht von 9,2 kg aus dem Blockfeld.

Von der Leitfischart Barbe wurden – mit Ausnahme eines juvenilen Individuums (Abb. 29) – ausschließlich Exemplare mit Körperlängen von über 500 mm gefangen.



Abb. 29 — Eine juvenile Barbe mit einer Körperlänge von 148 mm wurde flussab der untersten Rampe in der Restwasserstrecke gefangen.

In Abb. 31 sind die Längenfrequenzdiagramme der Leitfischarten sowie einiger typischer Begleitfischarten dargestellt. Beim Aitel waren praktisch alle Altersklassen vertreten, der Schwerpunkt der Verteilung lag auf den Juvenilen, Adulte traten nur vereinzelt in Erscheinung. Bei der Äsche fehlte der 0+-Jahrgang, die älteren Juveniljahrgänge waren stark unterrepräsentiert, der Schwerpunkt lag klar auf Seiten der Adulten. Die Kleinfischarten Elritze, Gründling, Schneider und Bachschmerle wiesen jeweils einen ungestörten Altersaufbau auf, die vermeintliche Unterrepräsentation der jüngsten Altersklassen ist als methodisch bedingtes Artefakt zu verstehen – vor allem in Anbetracht der sehr hohen Individuendichten. Bei der Nase waren große Lücken im Altersaufbau festzustellen, die bei weitem allermeisten Individuen waren derselben Größenklasse – um 120 mm Länge – zuzuordnen (Abb. 30). Der Mittelbau fehlte zur Gänze, nur einige wenige Adulte mit Körperlängen über 400 mm traten in Erscheinung. Vom Rotaugen wurden nur zwei Jahrgänge festgestellt, Adulte fehlten gänzlich.



Abb. 30 — Juvenile Nase aus der Restwasserstrecke.

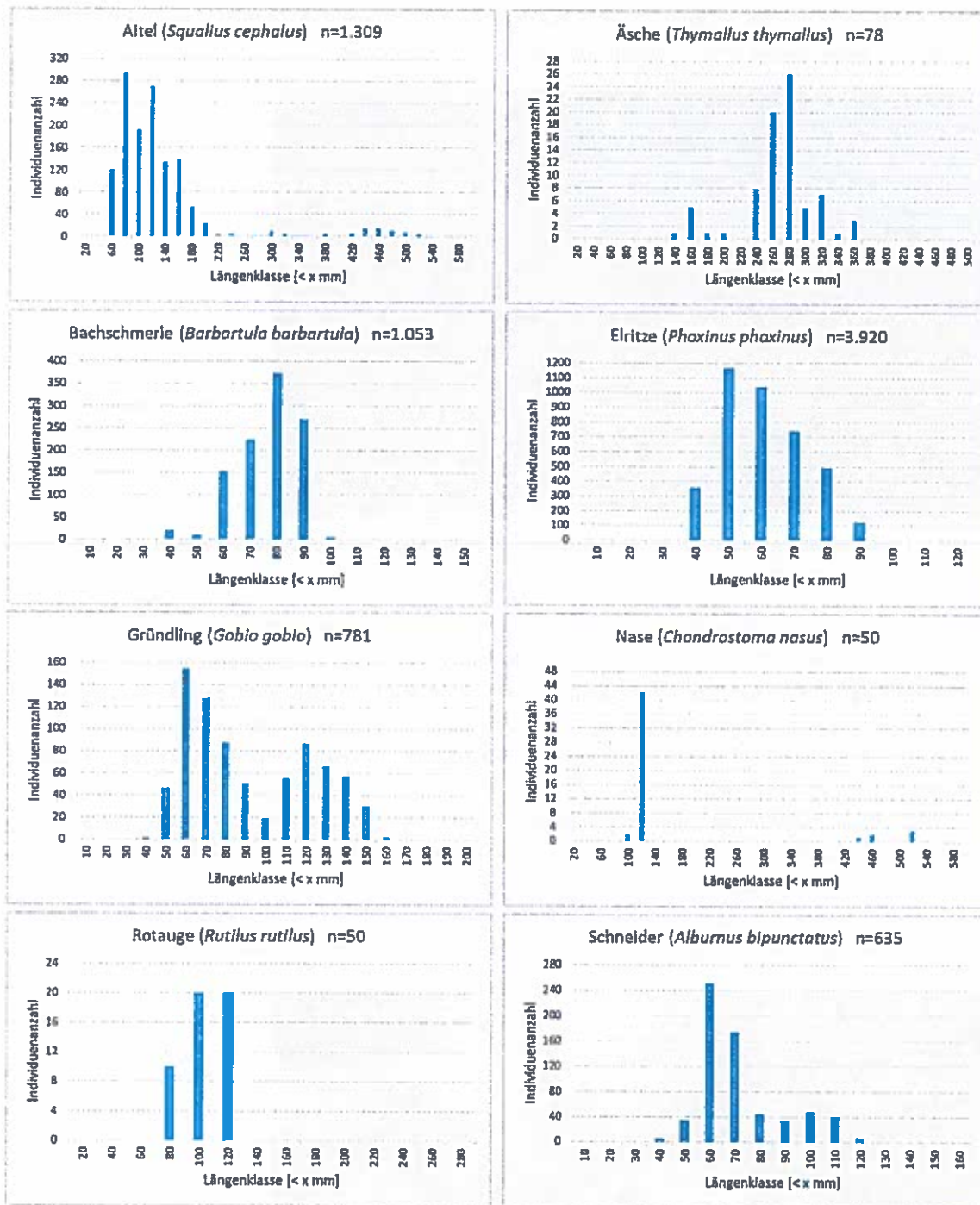


Abb. 31 Längenfrequenzdiagramme einiger häufiger Leitbildarten, die Unterwasser der Wehranlage Thurnsdorf im Frühjahr 2017 gefangen wurden.

## 7.2 Ergebnisse Transponderuntersuchung (1. Monitoringjahr)

Wesentlicher Bestandteil der Untersuchungen war das Nachvollziehen der Wanderbewegungen im Unterlauf der Enns. Zu diesem Zweck wurden Fische mit PIT-Tags markiert und einerseits über Rahmenantennen, andererseits im Zuge der Reusenuntersuchungen detektiert.

Parallel zu den Untersuchungen an den Standorten KW Enns und Wehranlage Thurnsdorf wurde im Auftrag der Ennskraftwerke AG gemäß des Bescheids mit dem GZ Wa-2013-200269/45-Wab/Gin (Amt der OÖ Landesregierung) auch die FAH am Standort Mühlrading, etwa fünf Kilometer flussauf der Wehranlage Thurnsdorf, mittels Reusen-Monitorings untersucht. Im Zuge dieser Funktionsüberprüfung wurden auch markierte Fische aus den für den vorliegenden Bericht relevanten Enns-Abschnitten dokumentiert. Die entsprechenden Wiederfänge am Standort Mühlrading werden daher in den jeweiligen Kapiteln als Zusatzinformation dargestellt.

### 7.2.1 Fischmarkierungen gesamt

Fischmarkierungen wurden im Zuge der beiden Aufstiegspotentialerhebungen im Unterwasser der FAHs sowie im Zuge der Reusenleerungen in beiden Organismenwanderhilfen durchgeführt. In Tab. 10 ist die Gesamtanzahl der markierten Fische getrennt nach Arten sowie die jeweilige Einstufung im adaptierten Leitbild darstellt.

Tab. 10 Im Untersuchungsjahr 2016/2017 markierte Fische inklusive Einstufung im adaptierten Leitbild (BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT 2017).

Deutsche Bezeichnung	Lateinische Bezeichnung	Einstufung Leitbild	Markierte Individuen
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	b	68
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	i	161
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	i	165
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	b	36
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	i	31
Brachse	<i>Abramis brama</i>	s	4
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	b	7
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	b	1
Hecht	<i>Esox lucius</i>	b	6
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	i	7
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	b	2
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	i	287
Perlfisch	<i>Rutilus meidingeri</i>	s	1
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>	b	7
Schieie	<i>Tinca tinca</i>	s	1
Seeforelle	<i>Salmo trutta lacustris</i>	-	1
Strömer	<i>Telestes souffia</i>	b	1
Bachsaibling	<i>Salvelinus fontinalis</i>	allochthon	30
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	allochthon	15
Saibling Hybrid	<i>Salvelinus sp.</i>	allochthon	3
<b>Gesamt</b>			<b>834</b>

## 7.2.2 Standort KW Enns

Am Standort KW Enns wurden im ersten Untersuchungsjahr insgesamt 529 Fische markiert.

### 7.2.2.1 Fischmarkierungen im Zuge der Aufstiegspotential-Erhebungen

Im Zuge der Elektrofischungen im Unterwasser des KW Enns wurden insgesamt 80 Fische aus acht Arten markiert. Eine Auflistung der Individuenanzahlen pro Art ist Tab. 11 zu entnehmen.

Tab. 11 Auflistung aller im Zuge der Elektrofischungen am Standort KW Enns markierten Fische.

Deutsche Bezeichnung	Lateinische Bezeichnung	Herbstaspekt 2016	Frühjahresaspekt 2017
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	32	12
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	6	-
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	6	3
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	2	1
Hecht	<i>Esox lucius</i>	-	1
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	1	-
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	-	14
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	2	-
<b>Gesamt</b>		<b>49</b>	<b>31</b>

Die Totallängen der markierten Individuen sind für die Herbstbefischung in Abb. 32, für die Frühjahrsbefischung in Abb. 33 dargestellt. Die Bandbreite der Körperlängen bewegte sich zwischen 131 mm und 608 mm, wodurch ein breites und repräsentatives Größenspektrum abgedeckt wurde.

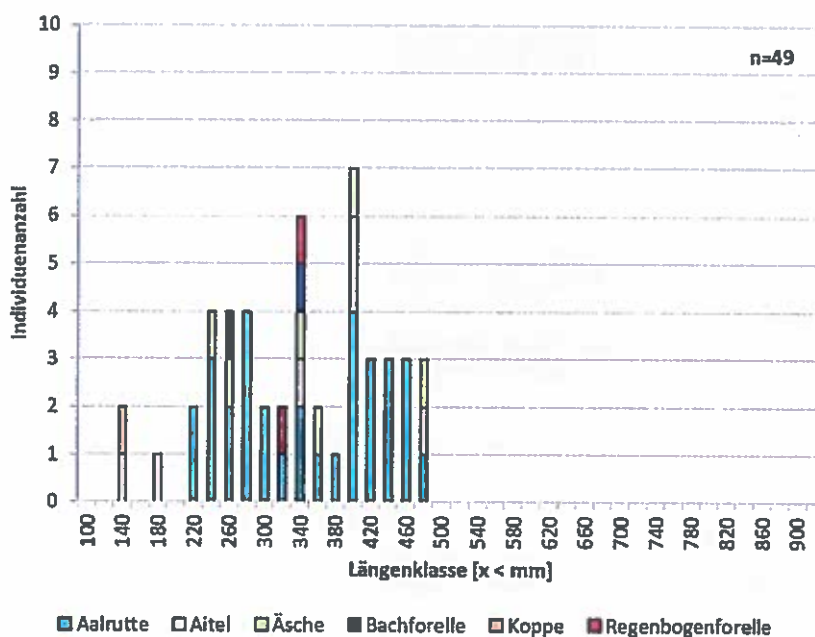


Abb. 32 Längenfrequenzdiagramm aller im Zuge der Herbstbefischung am KW Enns markierten Fische.



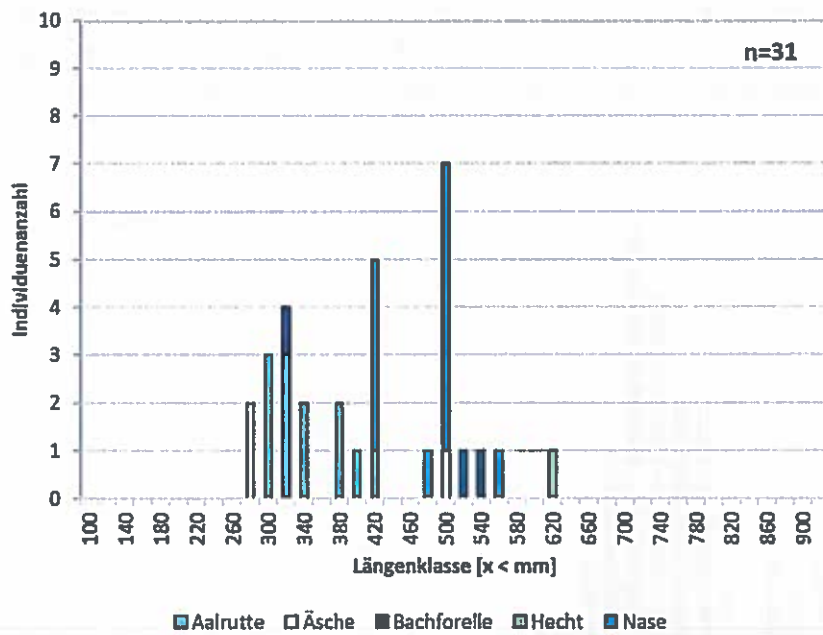


Abb. 33 Längenfrequenzdiagramm aller im Zuge der Frühjahrsbefischung am KW Enns markierten Fische.

### 7.2.2.2 Fischmarkierungen im Zuge der Reusenuntersuchung

Zusätzlich zu den Befischungen wurden ausgewählte Individuen bei den täglich stattfindenden Leerungen der Reusen markiert, und zwar im Auf- und im Abstieg. Hierbei dominierte die Nase mit 245 Individuen deutlich. Eine Auflistung aller gekennzeichneten Fische ist Tab. 12 zu entnehmen.

Tab. 12 Auflistung aller im Zuge der Reusenleerungen am Standort KW Enns markierten Fische.

Deutsche Bezeichnung	Lateinische Bezeichnung	Markiert im Aufstieg	Markiert im Abstieg
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	11	1
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	54	3
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	31	1
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	26	-
Bachsaibling	<i>Salvelinus fontinalis</i>	25	-
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	16	-
Brachse	<i>Abramis brama</i>	4	-
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	4	-
Hecht	<i>Esox lucius</i>	2	-
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	4	-
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	245	-
Perlfisch	<i>Rutilus meidingeri</i>	1	-
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	7	-
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	1	-
Seeforelle	<i>Salmo trutta lacustris</i>	1	-
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	8	1
Saibling Hybrid	<i>Salvelinus sp.</i>	3	-
<b>Gesamt</b>		<b>443</b>	<b>6</b>

Die Verteilung der Totallängen der im Aufstieg markierten Individuen ist in Abb. 34 dargestellt. Die kleinste Körperlänge wies ein Flussbarsch mit 174 mm auf, die größte ein Huchen mit 830 mm. Auch hier wurde also ein breites Größenklassenspektrum abgedeckt, das die wanderwillige Fischfauna am Standort sehr gut widerspiegelt.

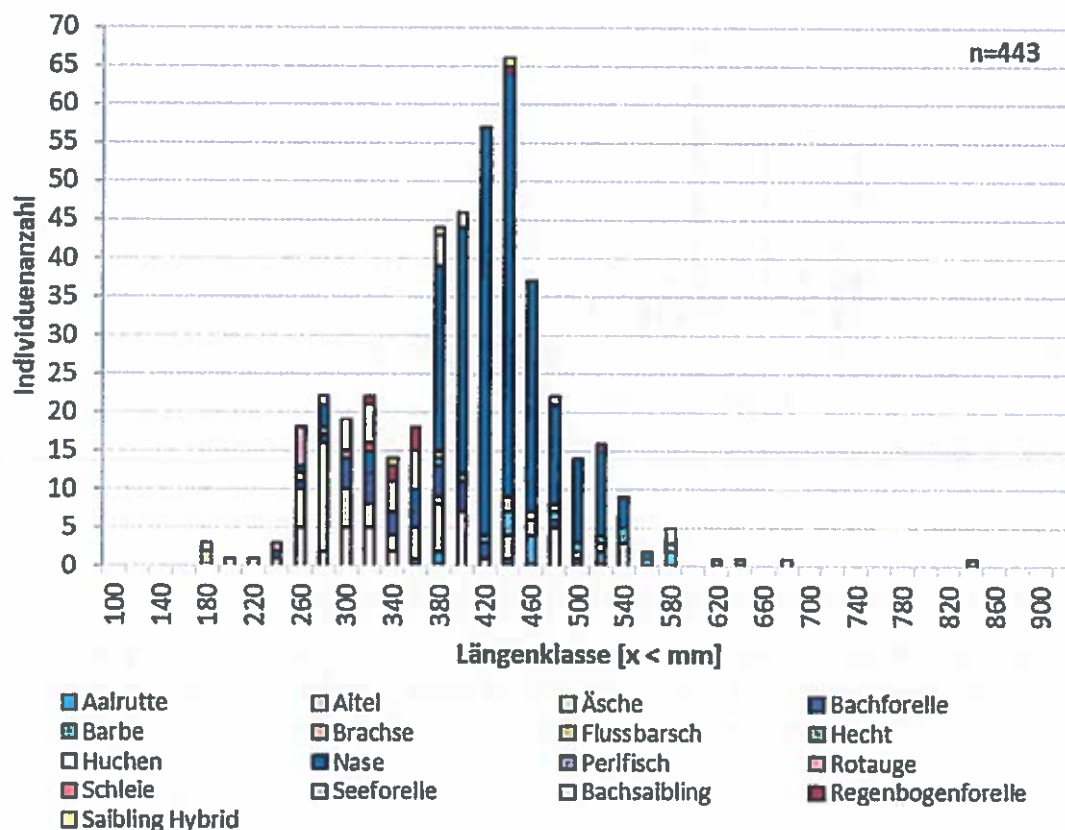


Abb. 34 Längenfrequenzdiagramm aller im Zuge der Reusenuntersuchung im Aufstieg markierten Fische am Standort KW Enns.

Aufgrund der geringen Zahl der in die Abstiegsreuse eingewanderten markierungsfähigen Fische wurde darauf verzichtet, ein gesondertes Längenfrequenzdiagramm zu erstellen. Es handelte sich um eine Aalrutte mit 375 mm Länge, drei Aitel mit 207 mm, 395 mm und 466 mm, eine Äsche mit 283 mm sowie eine Regenbogenforelle mit 338 mm.

### 7.2.2.3 Fischdetektionen

Von den insgesamt 529 im Unterwasser und in den Reusen markierten Fischen wurden 31 eindeutig unterscheidbare Individuen aus sechs Arten von der Antenne im Einstiegsbereich der FAH KW Enns registriert (Tab. 13). Davon waren 19 Tiere im Zuge der Elektrofischungen im Unterwasser des KW Enns markiert worden, zwölf bei den Reusenuntersuchungen in der FAH KW Enns. Letztere müssen also durch die Fischabstiegshilfe, die Turbine oder über die Wehrklappen abgewandert und danach ein weiteres Mal in die FAH eingewandert sein.

Bei den Reusenleerungen wurden 14 markierte Individuen in der Aufstiegsreuse registriert, wobei elf Tiere zuvor auch im Einstiegsbereich der FAH verortet worden waren und somit nachweislich die gesamte FAH durchquert haben. Drei Fische wurden nur in der Aufstiegsreuse, nicht aber von der Antenne registriert. Eine Äsche war am Vortag ihrer Detektion in der Abstiegsreuse markiert und flussab der Reuse in die FAH freigelassen worden, dieses Tier ist folglich trotz seines vorangegangenen Abstiegs

am nächsten Tag erneut aufgestiegen. Eine Bachforelle und eine Nase wurden ebenfalls lediglich in der Aufstiegsreuse registriert. Da diese beiden Fische zuvor aber nicht bei den Reusenleerungen in Erscheinung getreten waren, ist davon auszugehen, dass sie die Antennenstation durchquert haben, ohne detektiert worden zu sein.

Tab. 13 Auflistung aller während des Untersuchungsjahres 2016/2017 am Standort KW Enns detektierten Individuen.

Deutsche Bezeichnung	Lateinische Bezeichnung	Detektion im FAH-Einstiegsbereich (Antenne)	Detektion in der Aufstiegsreuse	Detektion in der Abstiegsreuse
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	5	-	1
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	1	-	-
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	5	2	1
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	5	4	2
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	10	5	-
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	-	-	1
Bachsaibling	<i>Salvelinus fontinalis</i>	5	3	-
<b>Gesamt</b>		<b>31</b>	<b>14</b>	<b>5</b>

In Abb. 35 und Abb. 36 sind die Fischidentifikationen pro Tag und Fischart sowie der Abfluss im Tagesmittel (TMW) dargestellt. Aufgrund der langen Untersuchungsdauer von etwa zehn Monaten wurde die Darstellung auf zwei Grafiken aufgeteilt: In Abb. 35 ist die Untersuchungsperiode im Herbst/Winter 2016, in Abb. 36 die Periode im Frühjahr 2017 dargestellt.

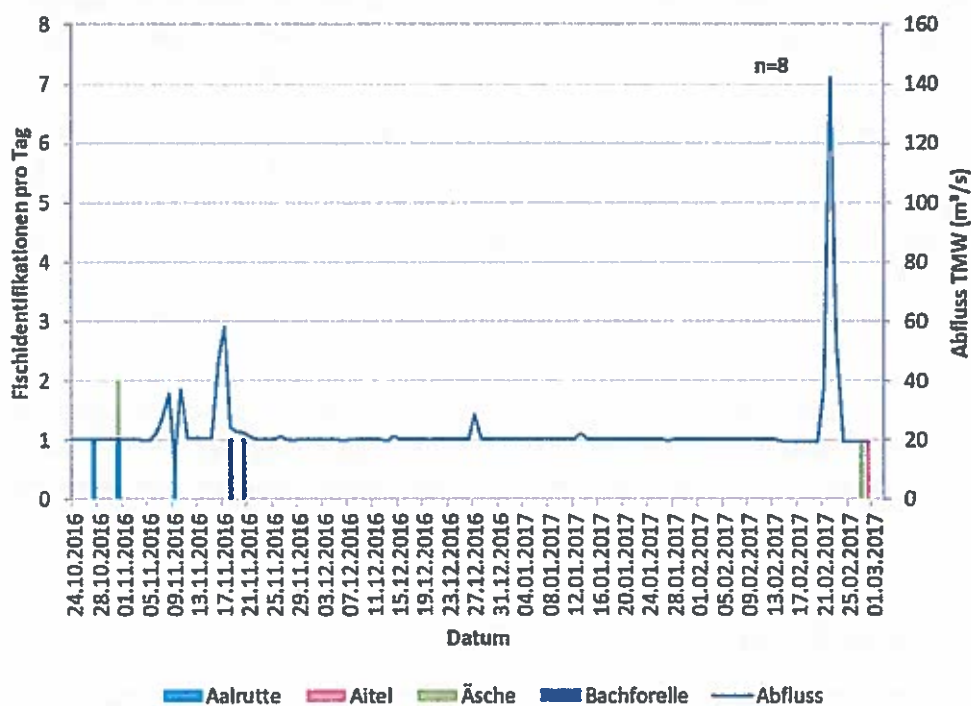


Abb. 35 Darstellung der Fischidentifikationen pro Tag an der im Einstieg der FAH KW Enns installierten Antennenstation, sowie der Abflussdaten der Enns in der Restwasserstrecke (Tagesmittelwerte=blaue Linie) im Zeitraum vom 24.10.2016 bis zum 01.03.2017

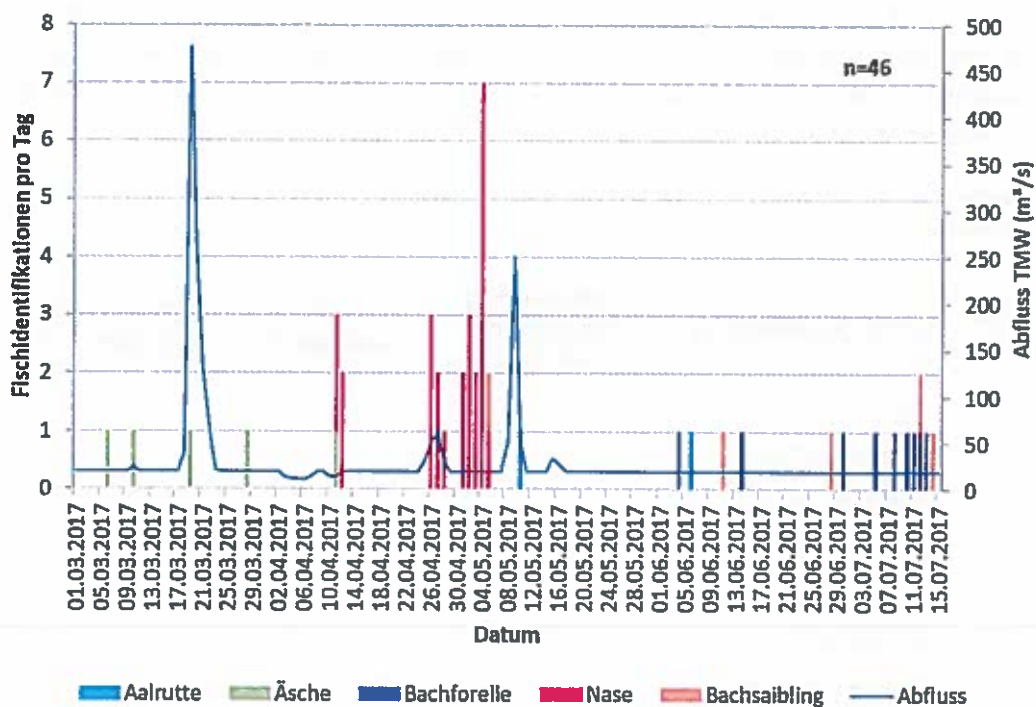


Abb. 36 Darstellung der Fischidentifikationen pro Tag an der im Einstieg der FAH KW Enns installierten Antennenstation, sowie der Abflussdaten der Enns in der Restwasserstrecke (Tagesmittelwerte=blaue Linie) im Zeitraum vom 01.03.2017 bis zum 15.07.2017

Insgesamt wurden 54 distinkte Detektionen dokumentiert, wobei Individuen, die mehrmals pro Tag eine Detektion ausgelöst haben, lediglich einmal für den jeweiligen Tag berücksichtigt wurden. Die Zahl der distinkten Detektion spiegelt also alle tatsächlich in eine Richtung gerichteten Wanderbewegungen wider, nicht aber das ungerichtete Hin- und Herziehen von Fischen im Bereich der Antenne, das zu zahlreichen Ausschlägen führt, aber keine Information zu gerichtetem Migrationsverhalten liefert.

Wanderbewegungen von Aalrutten wurden am 27.10.2016, am 29.10.2016 und 09.11.2016 registriert, am 18.11.2016 und am 20.11.2016 wurden wandernde Bachforellen detektiert. Bei beiden Arten sind diese Migrationen als Laichwanderungen zu interpretieren. Dasselbe gilt für die Äsche, von der im März und April 2017 mehrere Aufwärtswanderungen registriert wurden. Der Höhepunkt der Wanderbewegungen fand zwischen 26.04.2017 und 05.05.2017 statt. In diesem Zeitraum wanderte hauptsächlich die Art Nase flussaufwärts, was mit der aus der Literatur bekannten Laichzeit dieser Art korreliert.

Auch an Tagen mit stark erhöhter Wasserführung kam es zu Einwanderungen in die FAH, etwa am 19.03.2017, dem Tag mit der stärksten Wasserführung im Untersuchungszeitraum, an dem eine Äsche bei einem Abfluss von  $475,2 \text{ m}^3/\text{s}$  registriert wurde. Abflussspitzen scheinen die generelle Funktionsfähigkeit also nicht zu unterbinden.

#### 7.2.2.4 Auffindbarkeit der FAH

Um die Auffindbarkeit der FAH evaluieren zu können, wurden die Zahlen der im Unterwasser markierten Fische jenen der Detektionen im Einstiegsbereich der FAH gegenübergestellt (Tab. 14). Für die Berechnung wurden ausschließlich jene Individuen herangezogen, die im Unterwasser des KW Enns markiert wurden.

Tab. 14 Übersicht über die im Unterwasser des KW Enns markierten Individuen und über die Detektionen im Einstiegsbereich der FAH sowie der jeweilige daraus resultierende prozentuelle Anteil am erhobenen Aufstiegspotential.

Deutsche Bezeichnung	Lateinische Bezeichnung	Im Unterwasser markiert	Im Einstiegsbereich registriert	Anteil (%)
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	44	4	9,1
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	6	-	0
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	9	3	33,3
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	3	1	33,3
Hecht	<i>Esox lucius</i>	1	-	0
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	1	-	0
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	14	11	78,6
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	2	-	0
<b>Gesamt</b>		<b>80</b>	<b>19</b>	<b>23,8</b>

Eine Nase wurde nicht von der Durchflussantenne im Einstiegsbereich der FAH, aber in der Aufstiegsreuse der FAH KW Enns registriert. Sie war im Zuge der Elektrobefischung im Unterwasser markiert worden und muss daher auch den Einstiegsbereich der FAH durchschwommen haben, weshalb dieses Individuum in die Berechnung inkludiert wurde.

## 7.2.3 Standort Wehr Thurnsdorf

### 7.2.3.1 Fischmarkierungen im Zuge der Aufstiegspotential-Erhebungen

In der Restwasserstrecke zwischen der Wehranlage Thurnsdorf und dem KW Enns wurden 144 Individuen aus neun Arten markiert (Tab. 15).

Tab. 15 Auflistung aller im Zuge der Elektrobefischungen flussab des Wehrs Thurnsdorf markierten Fische.

Deutsche Bezeichnung	Lateinische Bezeichnung	Herbstaspekt 2016	Frühjahresaspekt 2017
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	7	4
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	32	40
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	26	20
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	2	1
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	-	4
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	1	-
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	-	1
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	1	-
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	3	2
<b>Gesamt</b>		<b>72</b>	<b>72</b>

Die Totallängen der markierten Individuen sind in Abb. 37 und Abb. 38 getrennt nach den beiden Befischungsterminen dargestellt. Das Größenspektrum der insgesamt markierten Fische reichte von einer 120 mm langen Koppe bis zu einem 910 mm langen Huchen. Der überwiegende Teil aller markierten Fische bewegte sich zwischen 220 und 540 mm Körperlänge. Somit wurde ein für die gesamte wanderwillige Fischfauna repräsentativer Querschnitt in die Untersuchung einbezogen.

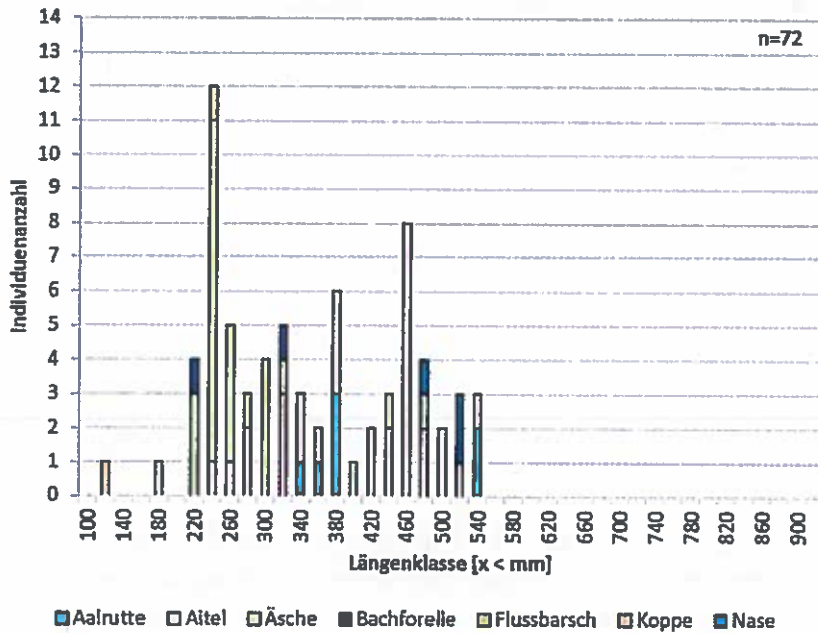


Abb. 37 Längenfrequenzdiagramm aller im Zuge der Herbstbefischung am Standort Thurnsdorf markierten Fische.

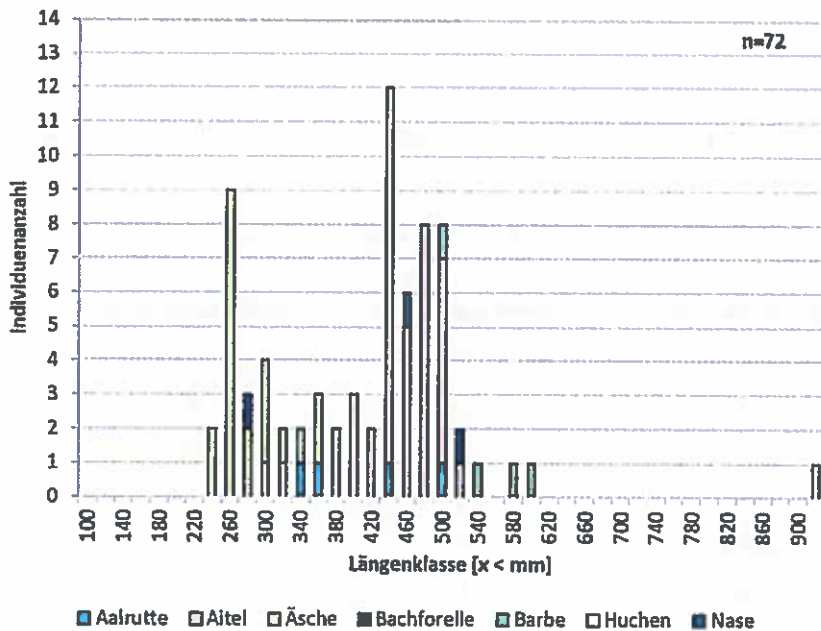


Abb. 38 Längenfrequenzdiagramm aller im Zuge der Frühjahrsbefischung am Standort Thurnsdorf markierten Fische.

### 7.2.3.2 Markierungen während der Reusenuntersuchung

Ergänzend zu den Fischmarkierungen im Zuge der Elektrofischungen wurden ausgewählte Individuen bei den Leerungen der Reusen markiert, und zwar sowohl im Aufstieg als auch im Abstieg (Tab. 16). Insgesamt wurden 161 Tiere aus 13 Arten markiert, wobei die Äsche mit 78 markierten Individuen dominierte.

Tab. 16 Auflistung aller im Zuge der Reusenleerungen am Standort Thurnsdorf markierten Fische.

Deutsche Bezeichnung	Lateinische Bezeichnung	Markiert im Aufstieg	Markiert im Abstieg
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	1	-
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	25	1
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	78	-
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	3	1
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	11	-
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	2	-
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	1	-
Hecht	<i>Esox lucius</i>	3	-
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	2	-
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	23	-
Strömer	<i>Telestes souffia</i>	-	1
Bachsäibling	<i>Salvelinus fontinalis</i>	5	-
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	4	-
<b>Gesamt</b>		<b>158</b>	<b>3</b>

Die Totallängen der markierten Fische sind in Abb. 39 dargestellt. Das Größenspektrum reichte von 180 mm bis 900 mm.

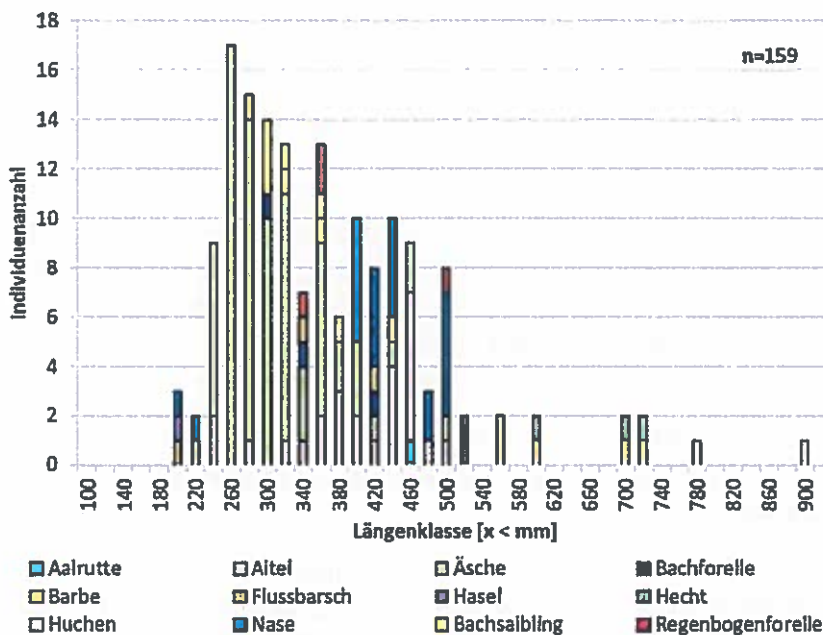


Abb. 39 Längenfrequenzdiagramm aller in der Aufstiegsreue am Standort Thurnsdorf markierten Fische.

Aufgrund der geringen Individuenzahl wurde darauf verzichtet, ein gesondertes Längenfrequenzdiagramm für die im Abstieg markierten Tiere zu erstellen. Es handelte sich um einen Aitel mit 262 mm, eine Bachforelle mit 278 mm und einen Strömer mit 161 mm Länge.

### 7.2.3.3 Fischdetektionen

66 Individuen aus elf Arten wurden von der Antenne im Einstiegsbereich der FAH registriert, 22 Individuen aus neun Arten in der Aufstiegsreuse der FAH (Tab. 17). Eine Äsche wurde zuerst im Fischaufstieg, danach noch einmal in der Abstiegsreuse nachgewiesen, diese wird bei der Gesamtindividuenzahl trotz doppelter Erfassung naturgemäß nur einmal gezählt. Somit wurden von den insgesamt 305 im Unterwasser und in den Reusen der FAH Thurnsdorf markierten Fischen 88 zumindest einmal im Zuge ihrer Migrationsaktivitäten detektiert.

Tab. 17 Auflistung aller am Standort Thurnsdorf detektierten Individuen.

Deutsche Bezeichnung	Lateinische Bezeichnung	Detektion im Einstiegsbereich	Detektion in der Aufstiegsreuse	Detektion in der Abstiegsreuse
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	5	2	-
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	9	6	-
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	11	1	1
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	7	-	-
Hecht	<i>Esox lucius</i>	1	-	-
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	1	3	-
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	25	6	-
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	1	-	-
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	1	1	-
Bachsaibling	<i>Salvelinus fontinalis</i>	4	1	-
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1	1	-
Strömer	<i>Telestes souffia</i>	-	1	-
<b>Gesamt</b>		<b>66</b>	<b>22</b>	<b>1</b>

Von den 22 im Zuge der Reusenleerungen registrierten Tieren waren 18 zuvor im Einstiegsbereich der FAH Thurnsdorf detektiert worden. Ein Strömer wurde zuerst in der Abstiegsreuse markiert, dann in der Aufstiegsreuse detektiert, hat also nach dem Abstieg offensichtlich einen erneuten Aufstieg durchgeführt. Zwei Huchen und ein Aitel wurden nur in der Aufstiegsreuse registriert, bei ihnen war es zu keiner Registrierung während der Durchquerung der Durchflussantenne gekommen.

In Abb. 40 und Abb. 41 sind die Fischidentifikation pro Tag und Fischart sowie der Abfluss im Tagesmittel (TMW) dargestellt. Aufgrund der langen Untersuchungsdauer von etwa zehn Monaten wurde die Darstellung auf zwei Grafiken aufgeteilt.

Insgesamt wurden 237 distinkte Detektionen dokumentiert, wobei Individuen, die mehrmals pro Tag eine Detektion ausgelöst haben, lediglich einmal für den jeweiligen Tag berücksichtigt wurden. Die Zahl der distinkten Detektion spiegelt also alle tatsächlich in eine Richtung gerichteten Wanderbewegungen wider. Dass wesentlich mehr Wanderbewegungen festzustellen waren als Fische markiert wurden, belegt, dass etliche Tiere an unterschiedlichen Tagen zumindest jeweils eine Detektion ausgelöst haben.



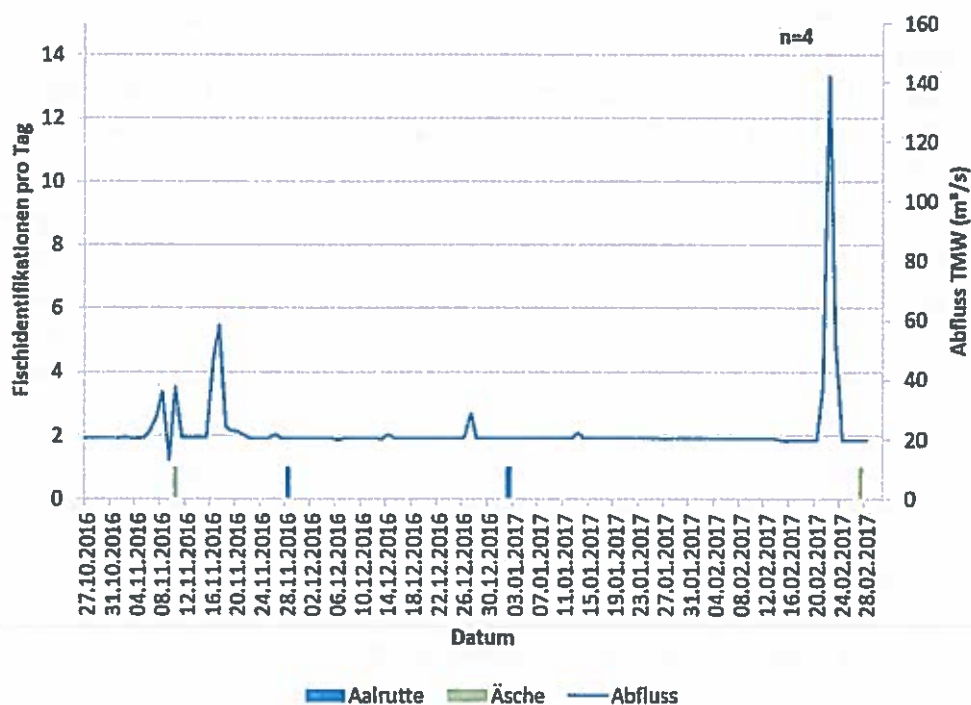


Abb. 40 Darstellung der Fischidentifikationen pro Tag an der im Einstieg der FAH Thurnsdorf installierten Antennenstation, sowie der Abflussdaten der Enns in der Restwasserstrecke (Tagesmittelwerte = blaue Linie) im Zeitraum vom 27.10.2016 bis zum 28.02.2017

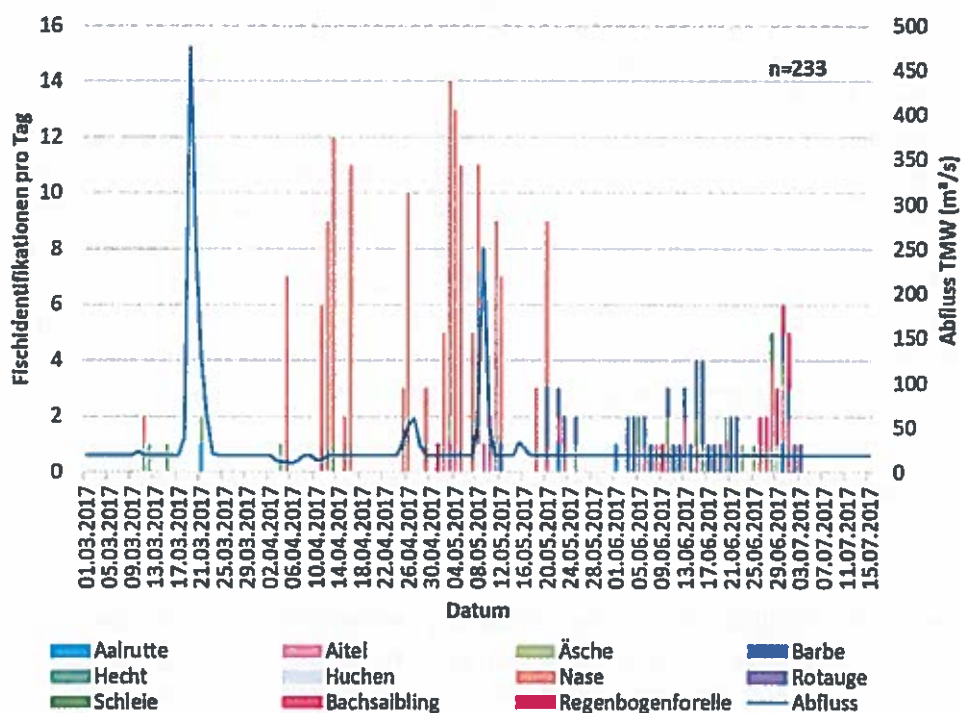


Abb. 41 Darstellung der Fischidentifikationen pro Tag an der im Einstieg der FAH Thurnsdorf installierten Antennenstation, sowie der Abflussdaten der Enns in der Restwasserstrecke (Tagesmittelwerte = blaue Linie) im Zeitraum vom 01.03.2017 bis zum 15.07.2017

Während der Herbst- und Wintermonate fanden kaum nachweisbare Wanderbewegungen statt, lediglich Einzelindividuen von Aalrutte und Äsche wurden registriert. Die Anzahl migrierender Tiere erhöhte sich im Frühjahr 2017 deutlich und erreichte im April und Mai ihren Höhepunkt, wobei in dieser Zeit hauptsächlich Nasen registriert wurden. Die maximale Anzahl an Registrierungen wurde am 03.05.2017 mit 14 detektierten Individuen erreicht.

Vom 01.06.2017 bis zum 03.07.2017 wurde eine zweite deutliche Wanderwelle registriert, bei der nahezu täglich einwandernde Fische aus unterschiedlichen Arten aufgezeichnet wurden. Zwar dominierte in diesem Zeitraum die Barbe das Wandergeschehen, das Artenspektrum war aber wesentlich heterogener als bei der vorangegangenen, fast reinen Nasenwanderung. Anfang Juli 2017 wurde ein Anstieg der Detektionen festgestellt, der vor allem auf die Einwanderung des Bachsaiblings zurückzuführen war.

Die Abflussmenge bewegte sich im Tagesmittel – genau wie bei der FAH am KW Enns, da beide in derselben Restwasserstrecke zu liegen kommen – zwischen  $10,7 \text{ m}^3/\text{s}$  und  $475,2 \text{ m}^3/\text{s}$ , wobei sie größtenteils konstant bei  $19,6 \text{ m}^3/\text{s}$  lag. Dass die Organismenwanderhilfe auch an Tagen mit stark erhöhter Wasserführung funktionsfähig ist, beweist etwa die Reusenleerung vom 21.03.2017. An diesem Tag waren beim maximalen im Untersuchungszeitraum festgestellten Abfluss von  $475,2 \text{ m}^3/\text{s}$  eine Aalrutte und eine Äsche in die Reuse gewandert. Zwischen 08.05.2017 und 10.05.2017 bewegte sich der Abfluss zwischen  $50,9 \text{ m}^3/\text{s}$  und  $250,2 \text{ m}^3/\text{s}$ , an diesen Tagen wurden zehn Nasen, drei Aitel, und ein Huchen in der Aufstiegsreuse angetroffen.

Hervorzuheben ist, dass 49 der 66 im Einstiegsbereich der FAH Thurnsdorf registrierten Tiere – das entspricht einem Anteil von mehr als 74 % – am Reusen-Standort am KW Enns markiert wurden und folglich die gesamte Restwasserstrecke durchquert haben. Die Wanderbewegungen dieser Tiere sind in Abb. 42, Abb. 43, Abb. 44 und Abb. 45 grafisch dargestellt, wobei für die Nase, die Äsche und Barbe aufgrund der hohen Individuenzahlen gesonderte Abbildungen erstellt wurden.

Aus Abb. 42 sind die Wanderbewegungen der Nasen ersichtlich. Etliche Nasen wurden Anfang April in der Aufstiegsreuse der FAH KW Enns markiert. Von diesen Tieren durchwanderten drei die Restwasserstrecke in weniger als drei Tagen, zwölf weitere erreichten innerhalb von sieben bis zwölf Tagen den Einstiegsbereich der FAH Thurnsdorf und wurden dort von der Antenne registriert. Weitere sieben Nasen schafften die Wanderung bis Thurnsdorf innerhalb eines Monats nach der Markierung. Nicht alle Nasen, die im Einstiegsbereich der FAH Thurnsdorf registriert wurden, durchwanderten sie auch: Lediglich sieben der von der Antenne detektierten Fische wurden auch in der Reuse nachgewiesen. Von diesen sieben schafften schließlich drei den weiteren Aufstieg bis in die Reuse der FAH Mühlrading. Die Zeiträume, in denen die Strecke zwischen dem KW Enns und dem KW Mühlrading überwunden wurden, differierten deutlich – sie lagen zwischen nur zehn Tagen und drei Monaten.

Sechs Äschen wurden von der Rahmenantenne an der FAH Thurnsdorf aufgezeichnet (Abb. 43), wobei fünf davon zuvor in der Aufstiegsreuse am KW Enns detektiert wurden. Die sechste Äsche durchwanderte die FAH am KW Enns zu einem Zeitpunkt, zu dem zwar die Reusenuntersuchung ruhend gestellt war – sie wurde aber von der Rahmenantenne am Einstieg der FAH KW Enns registriert.

Auch bei der Äsche waren die Zeiträume, die zwischen Markierung und Detektion verstrichen sind, sehr unterschiedlich: Eine Äsche schaffte die Strecke zwischen dem KW Enns und der Wehranlage Thurnsdorf in nur einem Tag, zwei brauchten acht Tage, eine 15 Tage und zwei weitere mehr als einen Monat. Nur eine einzige Äsche hat die Organismenwanderhilfe in Thurnsdorf schlussendlich durchwandert und wurde in der Aufstiegsreuse nachgewiesen. Keine der sechs Äschen ist anschließend bis nach Mühlrading weitergezogen, zumindest wurde keine in der Aufstiegsreuse wiedergefunden.

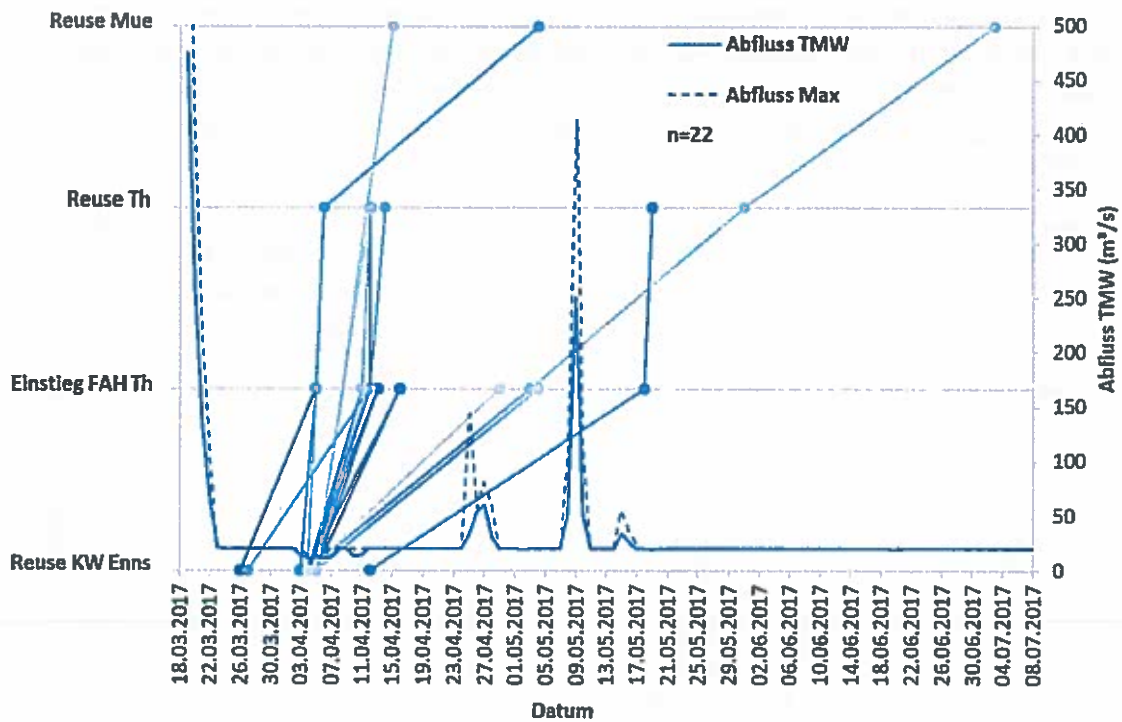


Abb. 42 Wanderbewegungen der im Einstiegsbereich der FAH Thurnsdorf registrierten Nasen und Abflussdaten in der Restwasserstrecke (blaue Linie = Tagesmittelwerte; blau gestrichelte Linie = Tagesmaxima) im Zeitraum vom 18.03.2017 bis zum 08.07.2017. Die Detektionspunkte an den Reusenstandorten in den FAHs am KW Enns, an der Wehranlage Thurnsdorf (Th) und in Mühlrading (Mue) sowie an der Antennenstation in der FAH Thurnsdorf sind auf der Y-Achse aufgetragen.

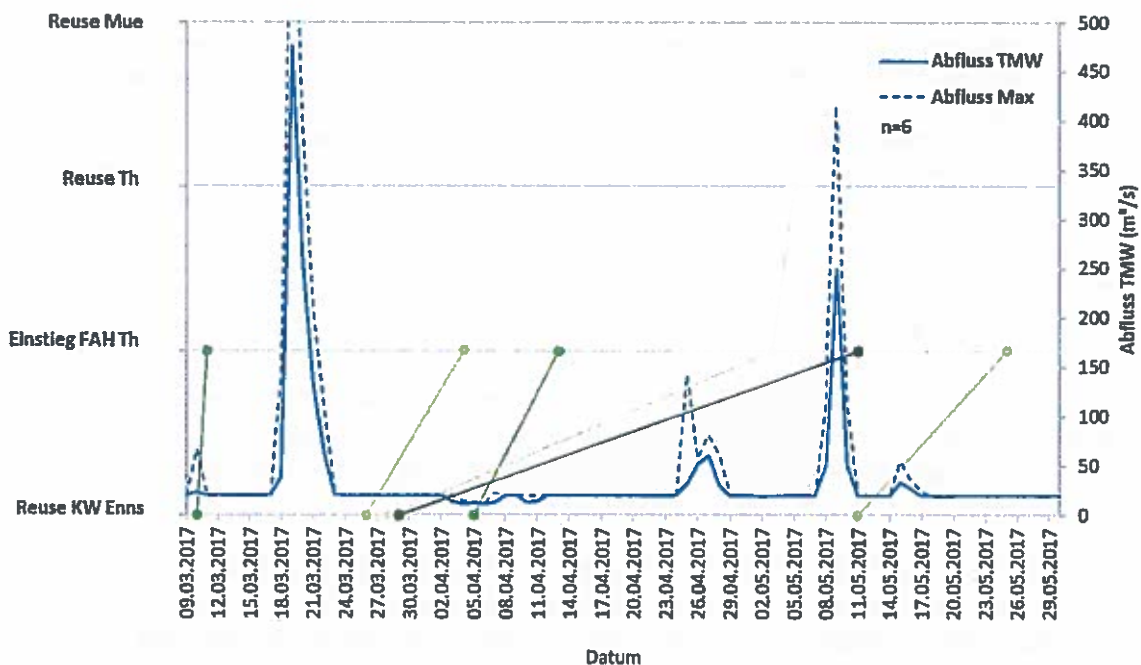


Abb. 43 Wanderbewegungen der im Einstiegsbereich der FAH Thurnsdorf registrierten Äschen und Abflussdaten in der Restwasserstrecke (blaue Linie = Tagesmittelwerte; blau gestrichelte Linie = Tagesmaxima) im Zeitraum vom 09.03.2017 bis zum 29.05.2017. Die Detektionspunkte an den Reusenstandorten in den FAHs am KW Enns, an der Wehranlage Thurnsdorf (Th) und in Mühlrading (Mue) sowie an der Antennenstation in der FAH Thurnsdorf sind auf der Y-Achse aufgetragen.

Auch bei der Barbe wurden sechs Individuen von der Rahmenantenne in Thurnsdorf erfasst (Abb. 44), auch hier wurden sehr stark unterschiedliche Zeitspannen zwischen Markierung und Detektion festgestellt. Ein Tier brauchte für die Durchquerung der Restwasserstrecke nur einen Tag, zwei weitere benötigten 13 Tage, eines 16 Tage, die beiden übrigen Fische jeweils mehr als einen Monat. Kein einziges Tier durchwanderte die FAH Thurnsdorf bis zur Reuse.

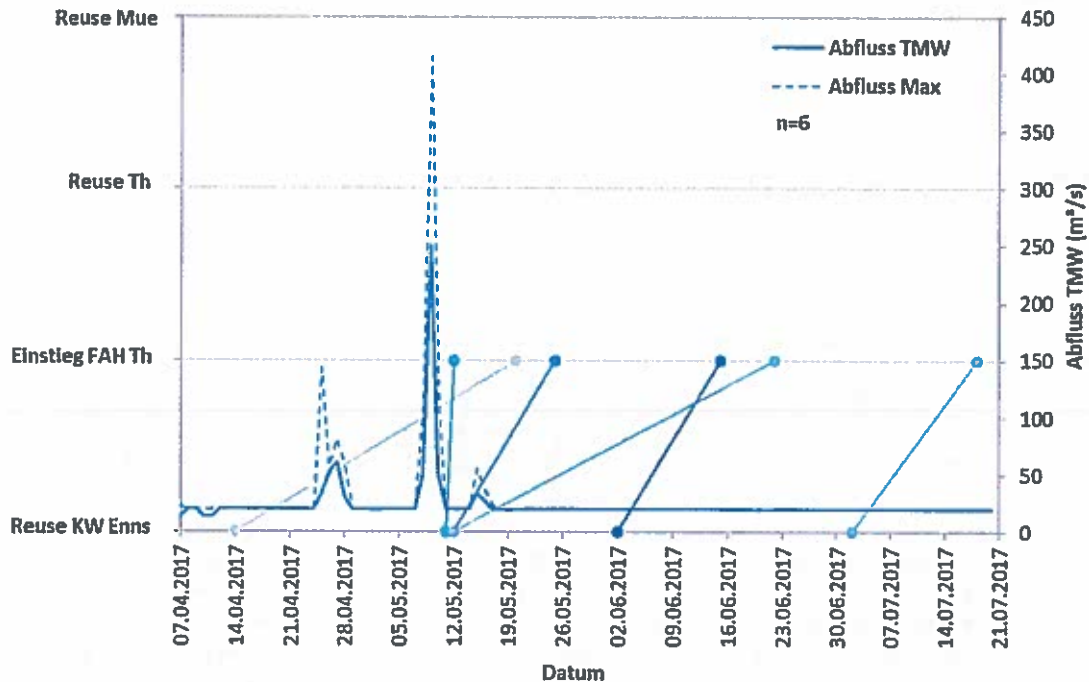


Abb. 44 Wanderbewegungen der im Einstiegsbereich der FAH Thurnsdorf registrierten Barben und Abflussdaten in der Restwasserstrecke (blaue Linie = Tagesmittelwerte; blau gestrichelte Linie = Tagesmaxima) im Zeitraum vom 07.04.2017 bis zum 21.07.2017. Die Detektionspunkte an den Reusenstandorten in den FAHs am KW Enns, an der Wehranlage Thurnsdorf (Th) und in Mühlrading (Mue) sowie an der Antennenstation in der FAH Thurnsdorf sind auf der Y-Achse aufgetragen.

14 weitere Individuen, die keiner der drei bisher behandelten Arten zuzuordnen waren, wurden in Thurnsdorf von der Rahmenantenne detektiert. Die überwiegende Mehrzahl trat dabei im Zuge der Frühjahrsuntersuchung in Erscheinung, nur eine einzige Aalrutte entfiel auf die Winteruntersuchung – daher wird auf die graphische Darstellung ihrer Wanderung verzichtet. Die Aalrutte wurde am 17.11.2016 in der Aufstiegsreue des KW Enns markiert und am 28.11.2016 im Einstiegsbereich der FAH Thurnsdorf registriert. Am 09.12.2017 wurde sie schließlich in der Aufstiegsreue der FAH Thurnsdorf gefangen. Am Tag der Markierung betrug der mittlere Abfluss 58,2 m<sup>3</sup>/s, über den verbleibenden Zeitraum hinweg bewegte er sich zwischen 20 m<sup>3</sup>/s und 24 m<sup>3</sup>/s.

In Abb. 45 sind die Wanderbewegungen der verbleibenden 14 von der Rahmenantenne erfassten Fische im Frühjahr und Sommer 2017 dargestellt. Zwischen den einzelnen Arten wurden maßgebliche Unterschiede in den Wandergeschwindigkeiten und –strecken festgestellt. So brauchten etwa Aalrutte, Aitel, Hecht und Huchen mehr als einen Monat für die Durchquerung der Restwasserstrecke, ein Rotaugen sogar etwa zwei Monate. Wesentlich rascher wanderten die allochthonen Salmoniden: Regenbogenforelle und Bachsaibling benötigten maximal vier Tage, die schnellsten Individuen schafften die Strecke gar in nur einem Tag. Sieben von 14 Fischen durchwanderten die FAH Thurnsdorf erfolgreich und konnten in der Aufstiegsreue angetroffen werden, keiner setzte die Wanderung aber in weiterer Folge bis nach Mühlrading fort.

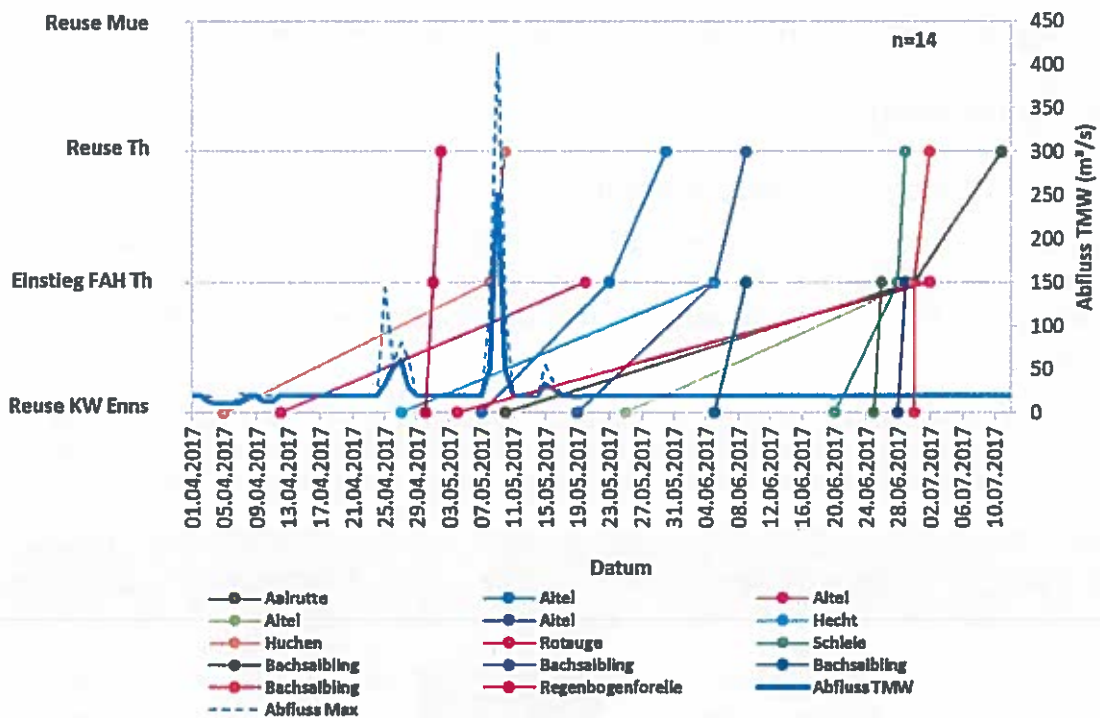


Abb. 45 Wanderbewegungen der im Einstiegsbereich der FAH Thurnsdorf registrierten Individuen von Aalrutte, Aitel, Hecht, Huchen, Rotauga, Schleie, Bachsaibling und Regenbogenforelle, sowie Abflussdaten in der Restwasserstrecke (blaue Fläche = Tagesmittelwerte; blau gestrichelte Linie = Tagesmaxima) im Zeitraum vom 01.04.2017 bis zum 10.07.2017. Die Detektionspunkte an den Reusenstandorten in den FAHs am KW Enns, an der Wehranlage Thurnsdorf (Th) und in Mühlrading (Mue) sowie an der Antennenstation in der FAH Thurnsdorf sind auf der Y-Achse aufgetragen.

### 7.2.3.4 Auffindbarkeit der FAH

Um die Auffindbarkeit der FAH evaluieren zu können, wurden die im Unterwasser markierten Fische und die Detektionen im Einstiegsbereich der FAH einander gegenübergestellt (Tab. 18). Hierbei wurden ausschließlich jene Individuen berücksichtigt, die in der Restwasserstrecke flussab der Wehranlage Thurnsdorf markiert wurden.

Tab. 18 Übersicht aller in der Restwasserstrecke flussab der Wehranlage Thurnsdorf markierten Individuen sowie die Detektionen im Einstiegsbereich der FAH und der daraus resultierende prozentuelle Anteil am erhobenen Aufstiegspotential.

Deutsche Bezeichnung	Lateinische Bezeichnung	Im Unterwasser markiert	Im Einstiegsbereich registriert	Anteil (%)
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	11	3	27,3
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	72	5	6,9
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	46	4	8,7
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	3	-	0
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	4	1	25
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	1	-	0
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	1	-	0
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	1	-	0
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	5	3	60
<b>Gesamt</b>		<b>144</b>	<b>16</b>	<b>11,1</b>

## 7.3 Ergebnisse der Reusenuntersuchungen am KW Enns

### 7.3.1 Fischeaufstieg

#### 7.3.1.1 Fischarten und Individuenzahlen

Von 01.11.2016–28.02.2017 und von 16.03.2017–15.07.2017 wurden in der Aufstiegsammer der Reuse am Standort KW Enns 11.371 Individuen aus 26 Fischarten und drei Hybride nachgewiesen (Tab. 19). Von den 26 Arten sind 21 im adaptierten Fischartenleitbild „Enns – Steyr bis Mündung“ (BAW 2017) angeführt.

Tab. 19 Fangergebnis der Aufstiegsuntersuchung am Standort Kraftwerk Enns. Aufgelistet sind die gefangenen Fischarten, deren Abundanz und Status laut Leitbildkatalog, sowie die Zugehörigkeit zu ökologischen Gilden (ZAUNER & EBERSTALLER 1999). l: Leitart; b: häufige Begleitart; s: seltene Begleitart.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Leitbild	Ökologische Gilde	Standort Kraftwerk Enns [n]
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	b	indifferent-euryopar	11
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	l	indifferent-euryopar	231
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	l	rheophil-rheopar	95
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	b	rheophil-rheopar	80
Bachsaibling	<i>Salvelinus fontinalis</i>	allochthon	rheophil-rheopar	38
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	b	rheophil-rheopar	1
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	l	rheophil-rheopar	21
Brachse	<i>Abramis brama</i>	s	indifferent-euryopar	4
Dreistacheliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	allochthon	limnophil-limnopar	1
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	b	indifferent-euryopar	6
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	b	indifferent-euryopar	26
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	b	rheophil-rheopar	5
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	b	indifferent-rheopar	3
Hecht	<i>Esox lucius</i>	b	indifferent-limnopar	2
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	l	rheophil-rheopar	6
Hybrid	n.A.	-	n.A.	3
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	s	indifferent-euryopar	1
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	s	indifferent-euryopar	10.314
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	l	rheophil-rheopar	274
Perlfisch	<i>Rutilus meidingeri</i>	s	n.A.	1
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	allochthon	indifferent-rheopar	11
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>	b	indifferent-euryopar	17
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	s	limnophil-limnopar	1
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	s	limnophil-limnopar	1
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	s	rheophil-rheopar	216
Seeforelle	<i>Salmo trutta lacustris</i>	nicht gelistet	rheophil-rheopar	1
Sonnenbarsch	<i>Lebomis gibbosus</i>	allochthon	n.A.	1
<b>Gesamt</b>	<b>27 Fischarten (inkl. Hybride)</b>	<b>21 Leitbildarten</b>	<b>5 ökologische Gilden</b>	<b>11.371 Individuen</b>

### 7.3.1.2 Dominanz und Gildenzugehörigkeit

Die Laube war mit über 10.000 Individuen bei weitem am häufigsten in der Aufstiegsreise vertreten, gefolgt von der Nase, dem Aitel und dem Schneider mit jeweils über 200 Individuen. Alle anderen Arten traten mit weniger als 100 Tieren in Erscheinung (Abb. 46).

Die 26 Fischarten konnten fünf ökologischen Gilden zugewiesen werden. Aufgrund der hohen Anzahl an Lauben war die entsprechende Gilde der indifferent-euryoparen Fische am stärksten vertreten, gefolgt von der Gruppe der rheophil-rheoparen. Die übrigen Gilden waren nur durch einzelne Arten vertreten: die indifferent-rheoparen Taxa durch die Regenbogenforelle und den Hasel, die indifferent-limnoparen durch den Hecht und die limnophil-limnoparen durch den Dreistacheligen Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) und die Schleie.

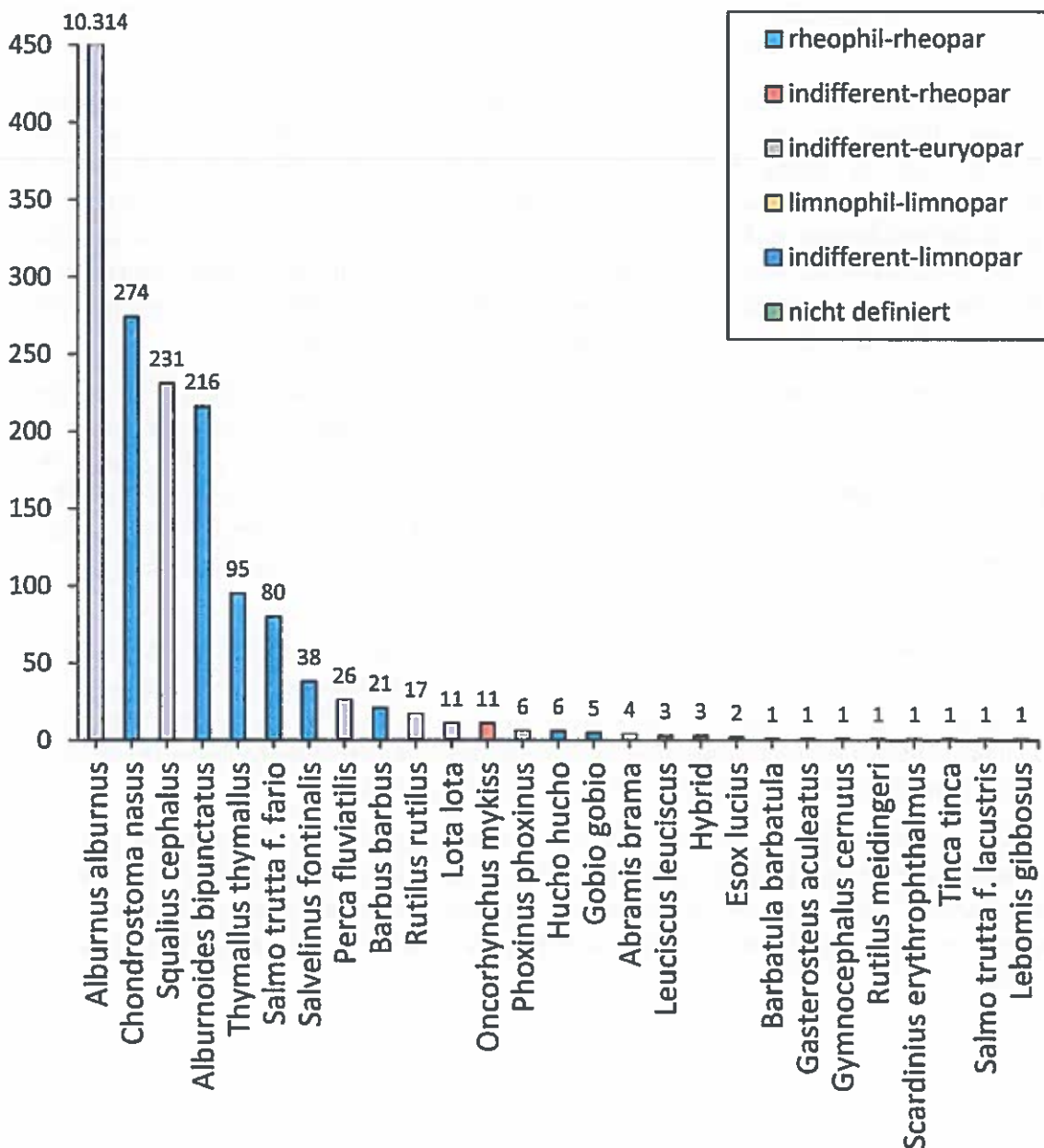


Abb. 46 Dominanz aller flussaufwärts gewanderten Fischarten und Zugehörigkeit zu ökologischen Gilden am Standort KW Enns. Balken von Alburnus alburnus reicht über die Grenzen des Diagramms hinaus.

### 7.3.1.3 Zeitliche Verteilung der Reusenfänge – Migrationsraten

Die Darstellung der zeitlichen Verteilung der Reusenfänge erfolgt getrennt nach dem Herbst-/Winter- und dem Frühjahr-/Sommeraspekt. Aufgrund der hohen Abundanz der Laube im Frühjahr/Sommer wurde die zeitliche Verteilung ihrer Wanderbewegungen zur Übersichtserleichterung in einer eigenen Grafik dargestellt.

Wie aus Abb. 47 ersichtlich ist, wurden im Herbst/Winter nur vergleichsweise wenige Fische aus nur wenigen Arten in der Aufstiegsammer angetroffen. Von Anfang November bis Mitte Dezember konnten zwar mit wenigen Ausnahmen an fast jedem Tag zumindest vereinzelte Fische dokumentiert werden, danach fanden aber bis Mitte Februar, also zwei Monate lang, praktisch keine Wanderbewegungen statt. Nennenswerte Reusenfänge konnten erst wieder in der letzten Februarwoche verzeichnet werden. In der ersten Wanderwelle von Anfang November bis Mitte Dezember waren die häufigsten erfassten Arten das Aitel, die Bachforelle und die Nase, bei der zweiten Welle im Februar wurden dann Äsche und Aitel am häufigsten erfasst.

Ganz anders stellte sich die Situation im Frühjahrs-/Sommeraspekt dar (Abb. 48, ohne Berücksichtigung der separat dargestellten Wanderbewegungen der Laube). Nach anfänglich noch niedrigen Wanderraten kam es Anfang April zu einem sprunghaften Anstieg der Fischzahlen, die auf Laichwanderbewegungen der Nase zurückzuführen waren – so wurden etwa am 04.04.2017, dem Höhepunkt der Wanderwelle, 66 Nasen im Reusenkasten dokumentiert. Wenige Tage nach diesem Peak gingen die Wanderraten aufgrund eines Schlechtwettereinbruchs mit anhaltend tiefen Temperaturen merklich zurück, stiegen aber mit Anfang Mai wieder stark an. Bis zum 09.05.2017 war die Nase die bestimmende Art im Wandergeschehen, danach endete der Nasenzug abrupt.

In weiterer Folge wurden bis Anfang Juli deutlich geringe Fangzahlen dokumentiert, in dieser Zeit wurden hauptsächlich Schneider und Aitel in der Reuse angetroffen – wobei nochmals festzuhalten ist, dass in dieser Darstellung die Laube nicht inkludiert ist. Im Juli kam es dann zu einem Anstieg der Fangzahlen, der vor allem auf die steigende Wanderaktivität des Schneiders, aber auch auf plötzlich auftretende juvenile Bachforellen zurückzuführen war. Letztere stammten, wie die degenerierten Flossen und Kiemendeckel belegten, aus Besatzmaßnahmen, die zu diesem Zeitpunkt durchgeführt wurden (pers. Mitt. EGGER).

Die Migrationsbewegungen der Laube begannen mit wenigen wandernden Fischen Ende März, stiegen mit Anfang Mai massiv an und führten dann bis Ende Juni zur Ausbildung mehrerer Gipfelphasen mit enorm hohen Fischzahlen (Abb. 49). So wurden etwa am 29.05.2017 an einem einzigen Tag 1.550 Lauben in der Reuse dokumentiert. Die Gipfelphasen waren durch dazwischenliegende Einbrüche – bis hin zu Tagen ganz ohne Nachweise – deutlich voneinander getrennt.

Fasst man die Ergebnisse des Winter- und des Sommerhalbjahres zusammen, belief sich das Gesamtartenspektrum im Fischaufstieg auf 27 Arten, davon waren 22 heimisch und 21 Teil des Fischartenleitbilds. Besonders hervorzuheben ist die Dokumentation eines Perlfischs (*Rutilus meidingeri*), bei der es sich um den ersten Nachweis dieser Art in der Enns seit etwa 25 Jahren handelte (FISCHER 2017).



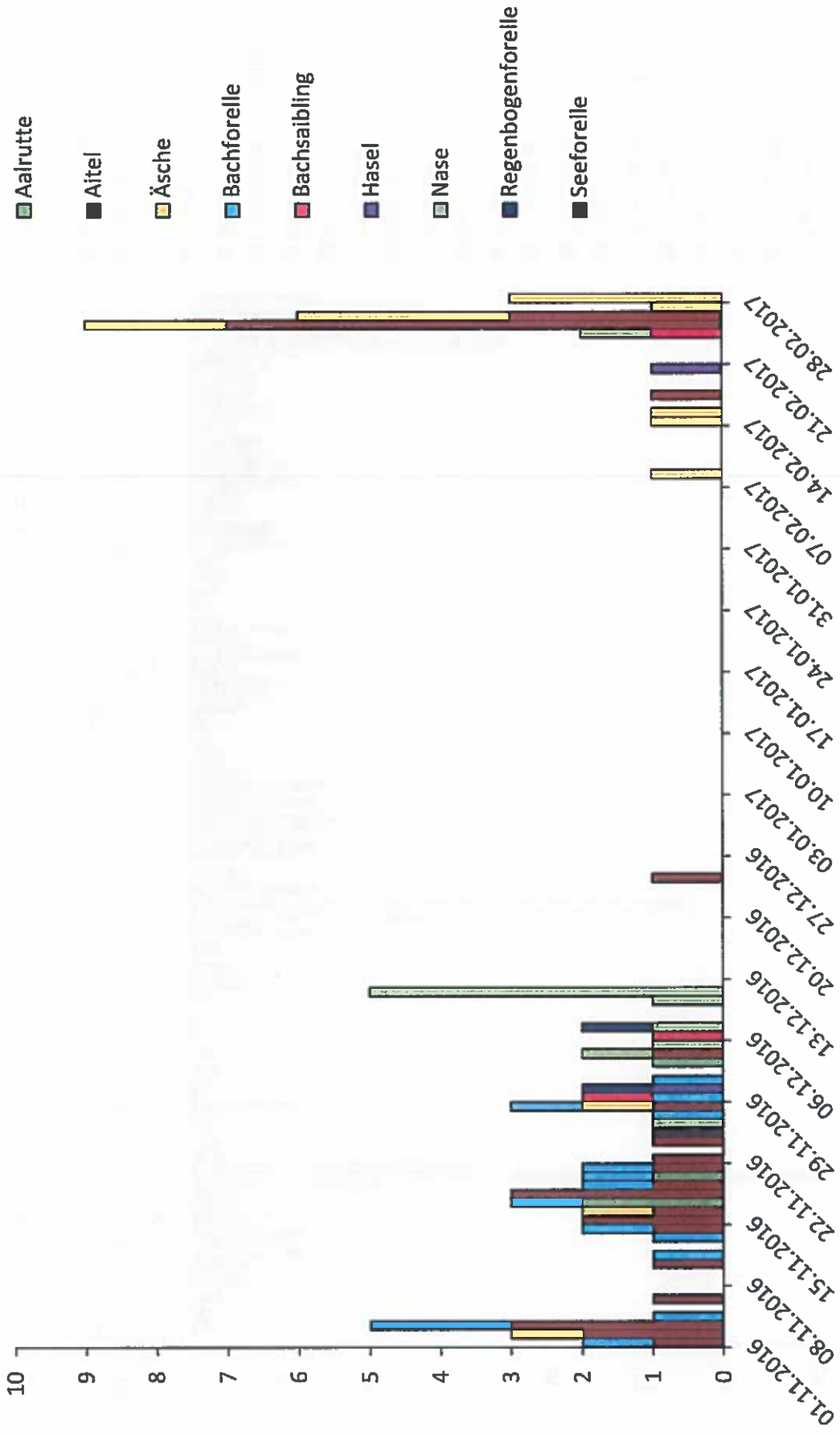


Abb. 47 Zeitliche Verteilung der in der Aufstiegsammer gefangenen Fische im Herbst/Winter 2016/2017 am Standort Kraftwerk Enns.

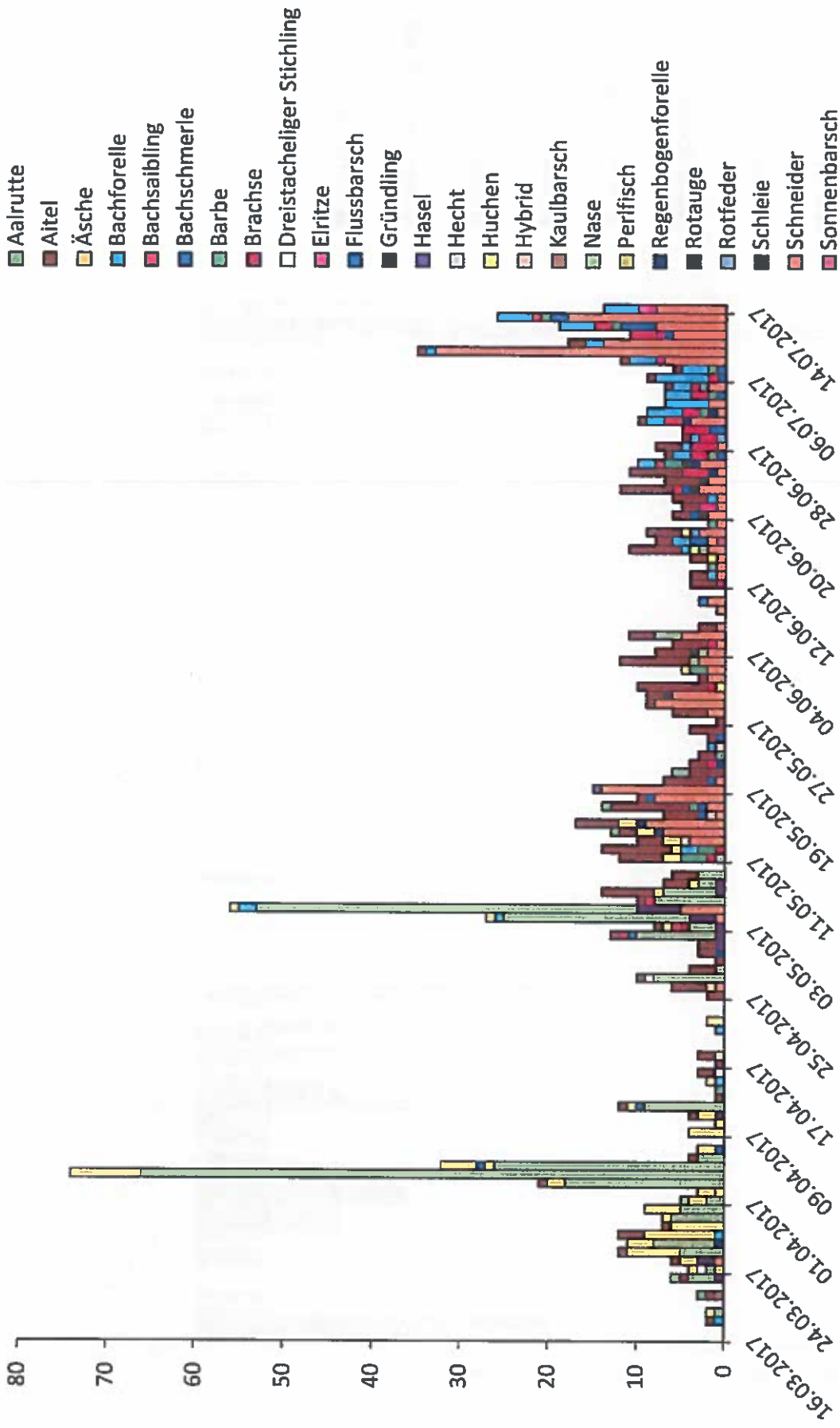


Abb. 48 Zeitliche Verteilung der in der Aufstiegsammer gefangenen Fische im Frühjahr/Sommer 2017 am Standort Kraftwerk Enns.

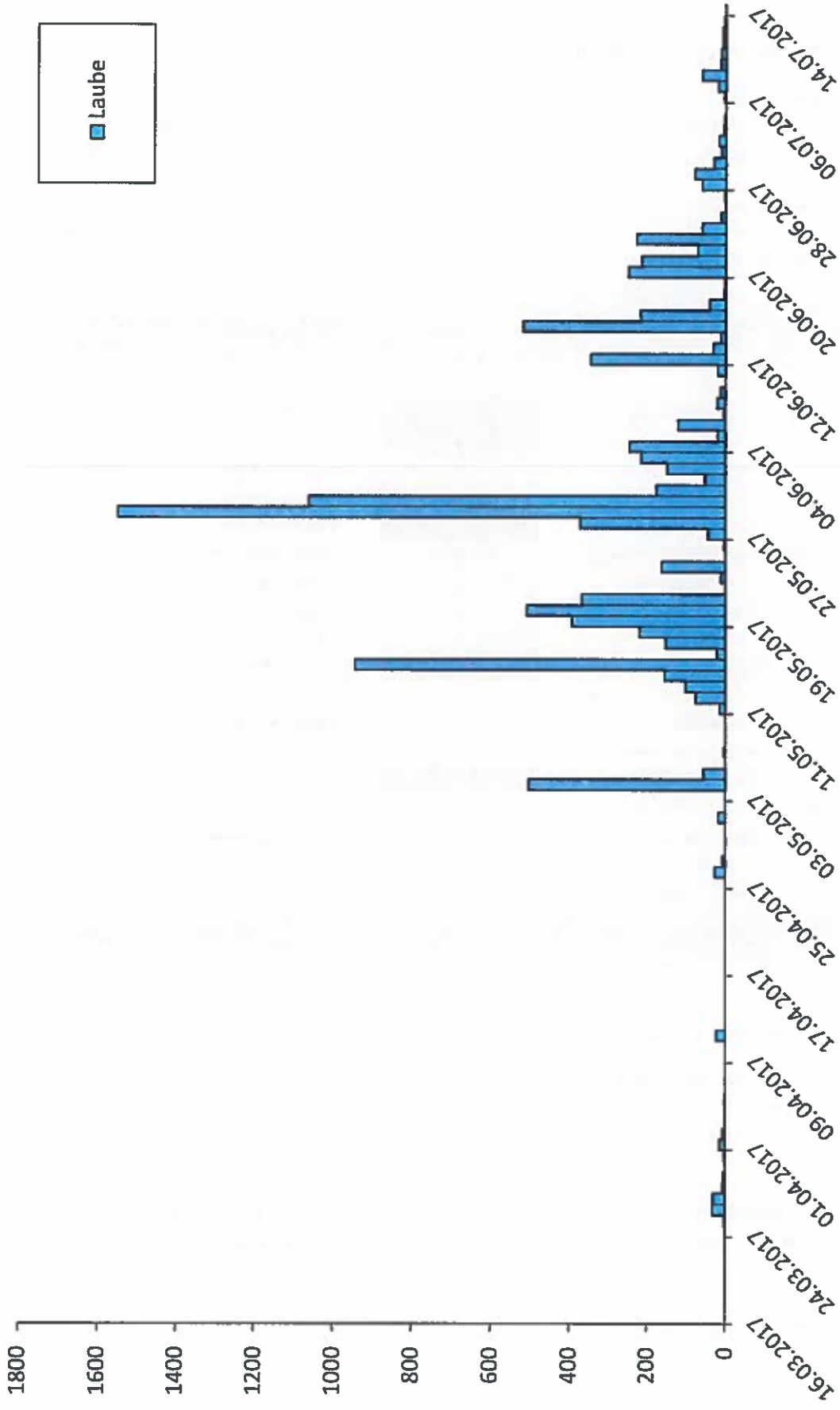


Abb. 49 Zeitliche Verteilung der in der Aufstiegsammer gefangenen Lauben im Frühjahr/Sommer 2017 am Standort Kraftwerk Enns.

## 7.3.2 Fischabstieg (über die FAH)

### 7.3.2.1 Fischarten und Individuenzahlen

In der Abstiegschamber der Reuse konnten im Untersuchungszeitraum insgesamt 791 Individuen aus 19 verschiedenen Fischarten dokumentiert werden, die vier unterschiedlichen ökologischen Gilden zuzuordnen waren (Tab. 20). 17 dieser Arten sind im Leitbildkatalog angeführt.

Tab. 20 Fangergebnis der Abstiegsuntersuchung am Standort Kraftwerk Enns. Aufgelistet sind die gefangenen Fischarten, deren Abundanz und Status laut Leitbildkatalog, sowie die Zugehörigkeit zu ökologischen Gilden (ZAUNER & EBERSTALLER 1999). l: Leitart; b: häufige Begleitart; s: seltene Begleitart.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Leitbild	Ökologische Gilde	Standort Kraftwerk Enns [n]
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	b	indifferent-euryopar	2
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	l	indifferent-euryopar	17
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	l	rheophil-rheopar	12
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	b	rheophil-rheopar	227
Bachscherle	<i>Barbatula barbatula</i>	b	rheophil-rheopar	4
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	l	rheophil-rheopar	3
Dreistacheliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	allochthon	limnophil-limnopar	9
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	b	indifferent-euryopar	43
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	b	indifferent-euryopar	4
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	b	rheophil-rheopar	6
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	l	rheophil-rheopar	2
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	s	indifferent-euryopar	2
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	b	rheophil-rheopar	1
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	s	indifferent-euryopar	71
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	l	rheophil-rheopar	1
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	allochthon	indifferent-rheopar	4
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>	b	indifferent-euryopar	2
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	s	rheophil-rheopar	380
Strömer	<i>Telestes souffia</i>	b	rheophil-rheopar	1
<b>Gesamt</b>	<b>19 Fischarten</b>	<b>17 Leitbildarten</b>	<b>4 Ökologische Gilden</b>	<b>791 Individuen</b>

### 7.3.2.2 Dominanz und Gildenzugehörigkeit

Am häufigsten vertreten waren der Schneider mit 380 und die Bachforelle mit 227 Individuen, wobei die Prävalenz letzterer auf Besitzmaßnahmen (mit vornehmlich juvenilen Fischen) zurückzuführen war. Die Laube war mit 71 Exemplaren unter den flussabwärts wandernden Fischen die dritthäufigste Art (Abb. 50).

Unter den vier ökologischen Gilden, denen die flussabwärts wandernden Fische zugeordnet werden konnten, dominierten wegen der hohen Abundanzen von Schneider und Bachforelle die rheophil-rheoparen Taxa, gefolgt von den indifferent-euryoparen. Die Gilde der limnophil-limnoparen Fische wurde nur durch den Dreistacheligen Stichling, die der indifferent-rheoparen durch die Regenbogenforelle repräsentiert.

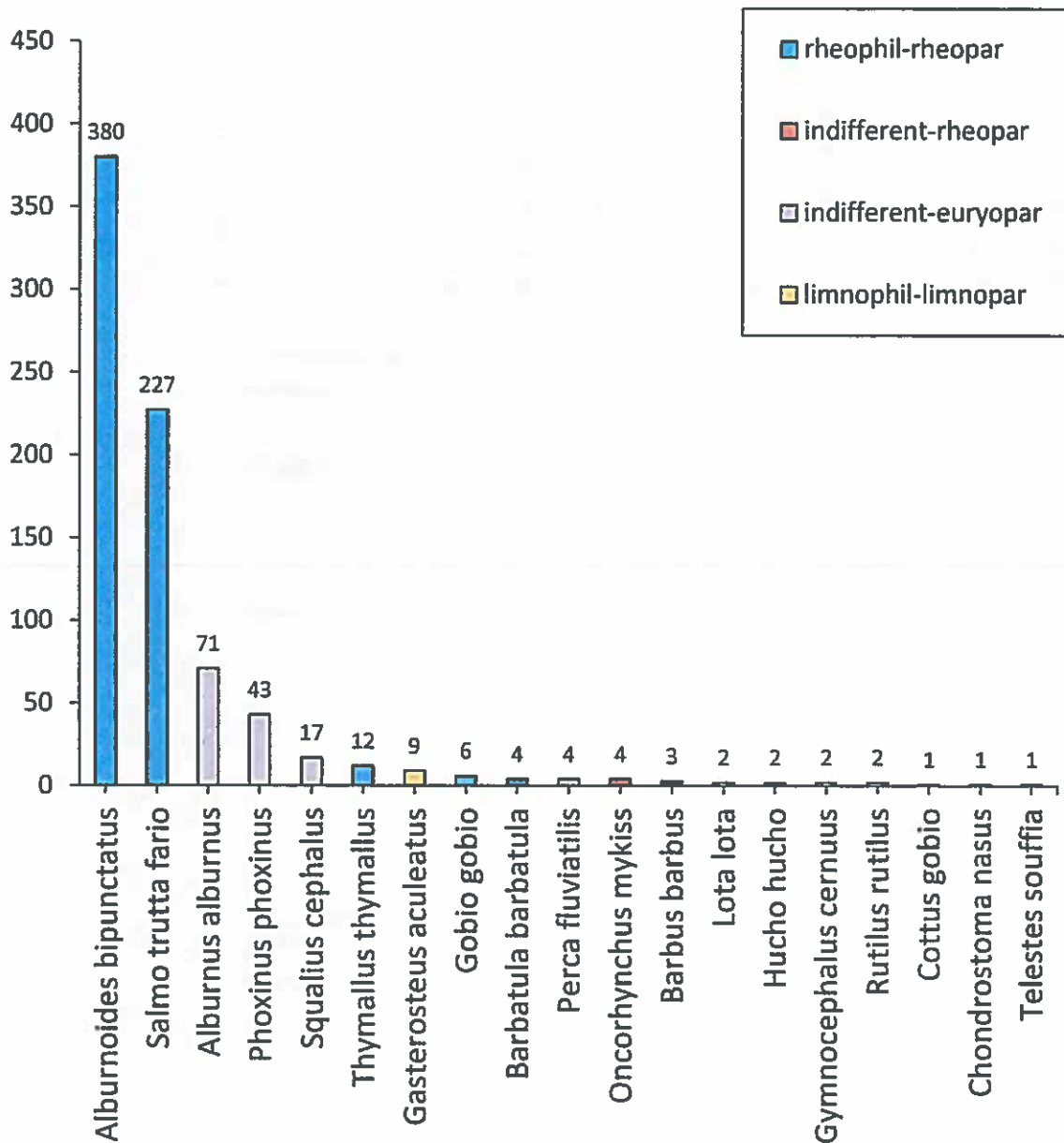


Abb. 50 Dominanz aller flussabwärts gewanderten Fischarten und Zugehörigkeit zu ökologischen Gilden am Standort Kraftwerk Enns.

### 7.3.2.3 Zeitliche Verteilung der Reusenfänge – Migrationsraten

Die Darstellung der zeitlichen Verteilung der Reusenfänge erfolgt auch für Abstiegsuntersuchung getrennt nach dem Herbst-/Winter- und dem Frühjahr-/Sommeraspekt.

In Abb. 51 ist die zeitliche Verteilung der Reusenfänge in der Abstiegsreue im Herbst/Winter graphisch dargestellt. Die flussabwärts gerichteten Migrationsraten waren in diesem Zeitraum konstant sehr niedrig. Es konnten, wenn überhaupt, Einzelexemplare, maximal zwei Tiere pro Tag erfasst werden. Meist waren überhaupt Nullfänge zu verzeichnen.

Für die sehr geringe Zahl von nur 18 Fischen, die im Herbst/Winter in der Abstiegsreue dokumentiert wurden, war die Diversität mit 13 Fischarten auffallend hoch.

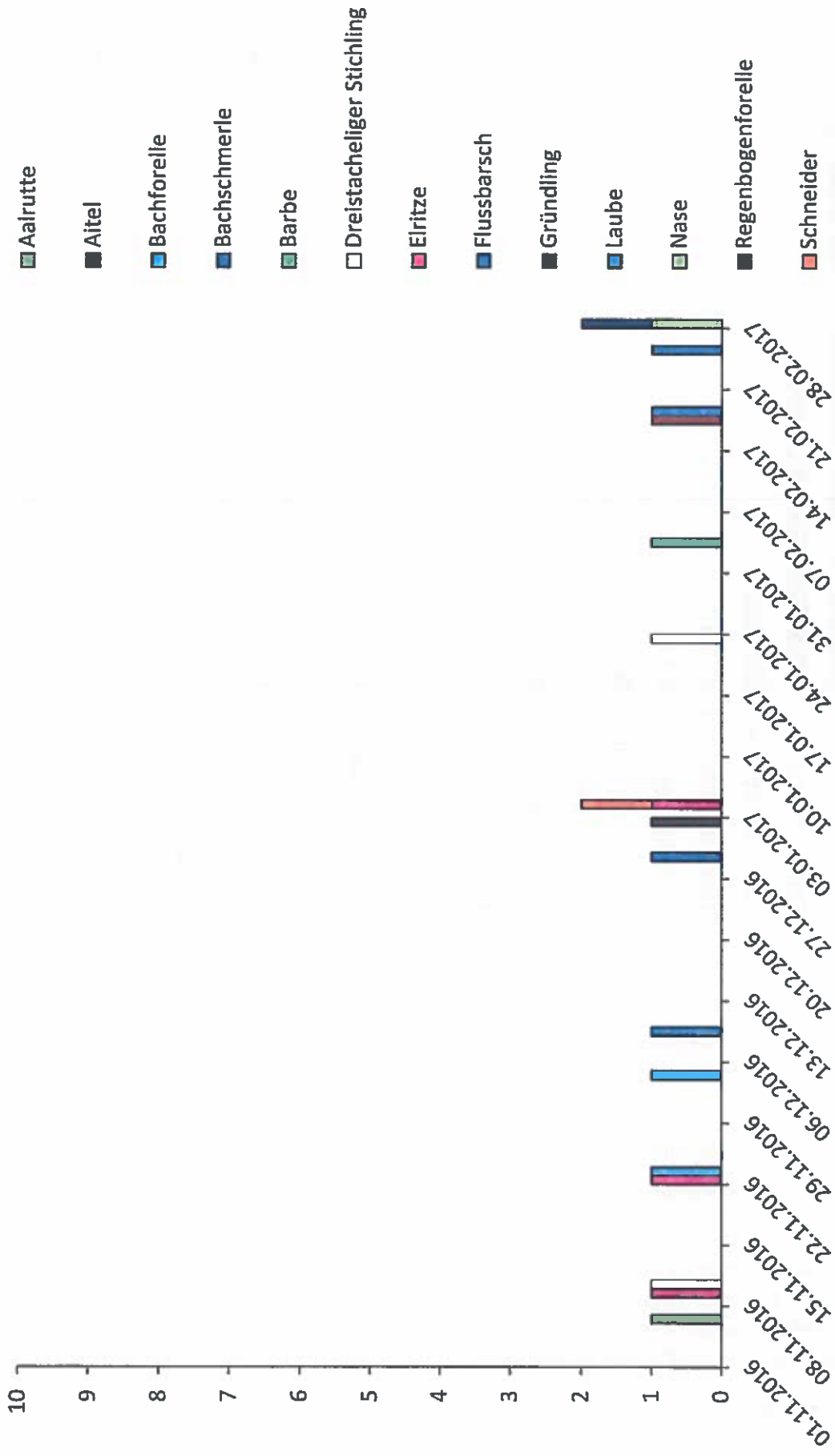


Abb. 51 Zeitliche Verteilung der in der Abstiegskammer gefangenen Fische im Herbst/Winter 2016/2017 am Standort Kraftwerk Enns.

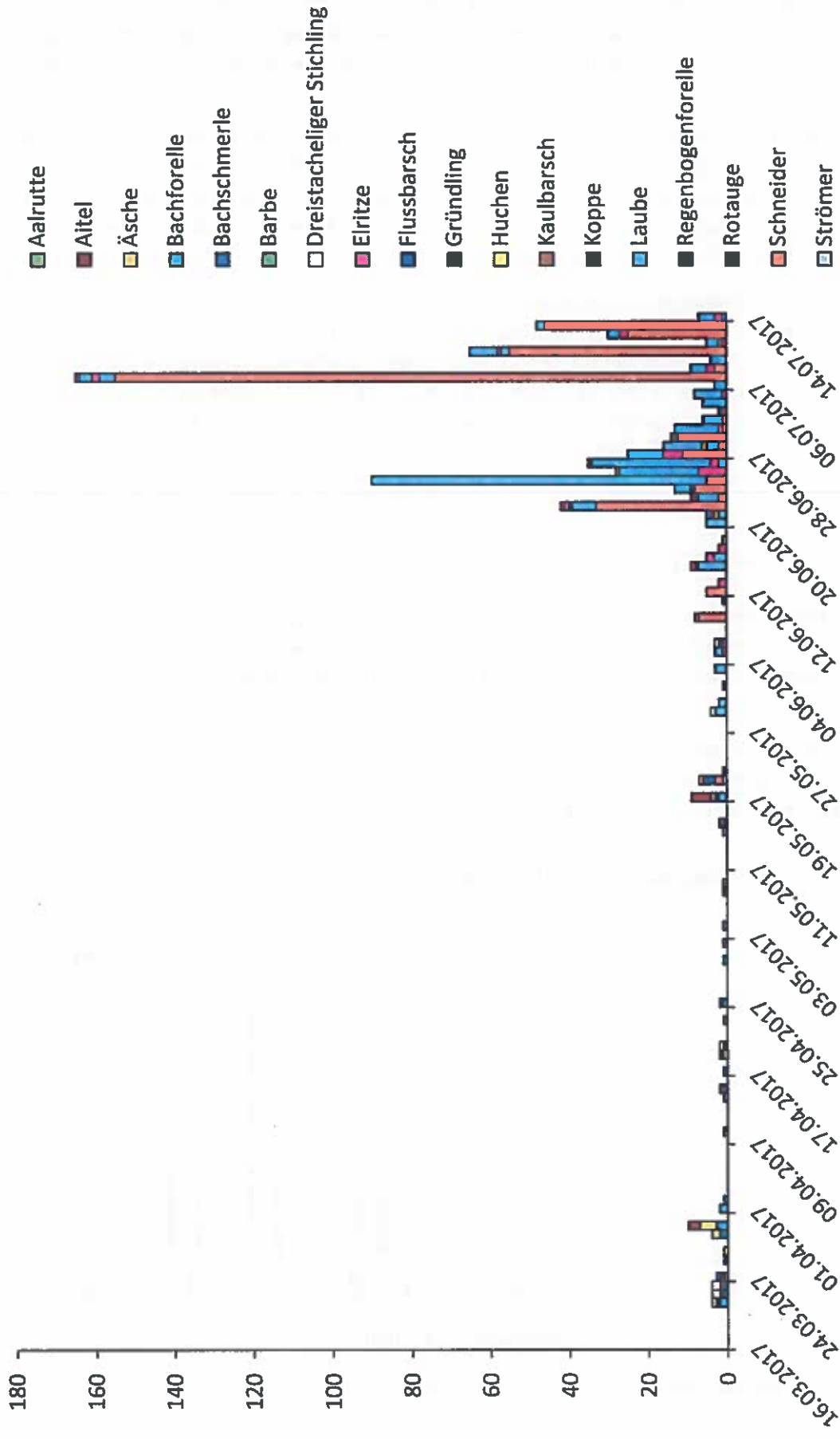


Abb. 52 Zeitliche Verteilung der in der Abstiegskammer gefangenen Fische im Frühjahr/Sommer 2017 am Standort Kraftwerk Enns.

In Abb. 52 ist die Verteilung der Reusenfänge im Frühjahr/Sommer 2017 dargestellt. Zwar traten wesentlich mehr Fische in Erscheinung als im Herbst und Winter, die täglichen Fangraten blieben aber zwischen Mitte März und 21. Juni mit maximal zehn Fischen pro Tag im Vergleich zu den Aufstiegszahlen äußerst niedrig.

Am 22. Juni stiegen die Zahlen stark und sprunghaft an, wofür großteils die flussabwärts gerichteten Wanderbewegungen von Schneider und Bachforelle verantwortlich zeichneten, wobei letztere aber auf die bereits angeführten Besatzmaßnahmen zurückzuführen waren. Aber selbst unter Vernachlässigung der Bachforelle war dank sehr großer Zahlen abwandernder Schneider vor allem in der zweiten Juliwoche der Höhepunkt der Abwärtswanderung festzustellen.

Insgesamt konnten während der Untersuchung im Frühjahr und Sommer 18 verschiedene Fischarten in der Abstiegskammer der Reuse gefangen werden. Zusätzlich zu den im Winter bereits dokumentierten Arten traten im Frühjahrs-/Sommeraspekt Äsche, Huchen, Kaulbarsch, Koppe und Strömer in Erscheinung, im Gegenzug fehlte die Nase, die im Winter noch nachgewiesen wurde. Das Gesamtartenspektrum im Fischabstieg belief sich also auf 19 Arten, davon waren 17 heimisch und diese 17 allesamt Teil des Fischartenleitbilds.

### 7.3.3 Altersstrukturaufbau häufiger Fischarten

In diesem Kapitel werden die Längenfrequenzdiagramme all jener Fischarten dargestellt und besprochen, von denen mehr als zehn Individuen in den Reusen nachgewiesen wurden. Außerdem wird der Huchen behandelt, dem aufgrund seines Status als Leitart und Top-Prädator besondere Bedeutung zukommt.

Von der typischen Begleitart Aalrutte wurden 13 adulte Exemplare mit Totallängen zwischen 350 und 520 mm in der Reuse gefangen (Abb. 53), zwei davon in der Abstiegs-, der Rest in der Aufstiegs-kammer. Laichbereitschaft konnte bei keinem der gefangenen Exemplare beobachtet werden.

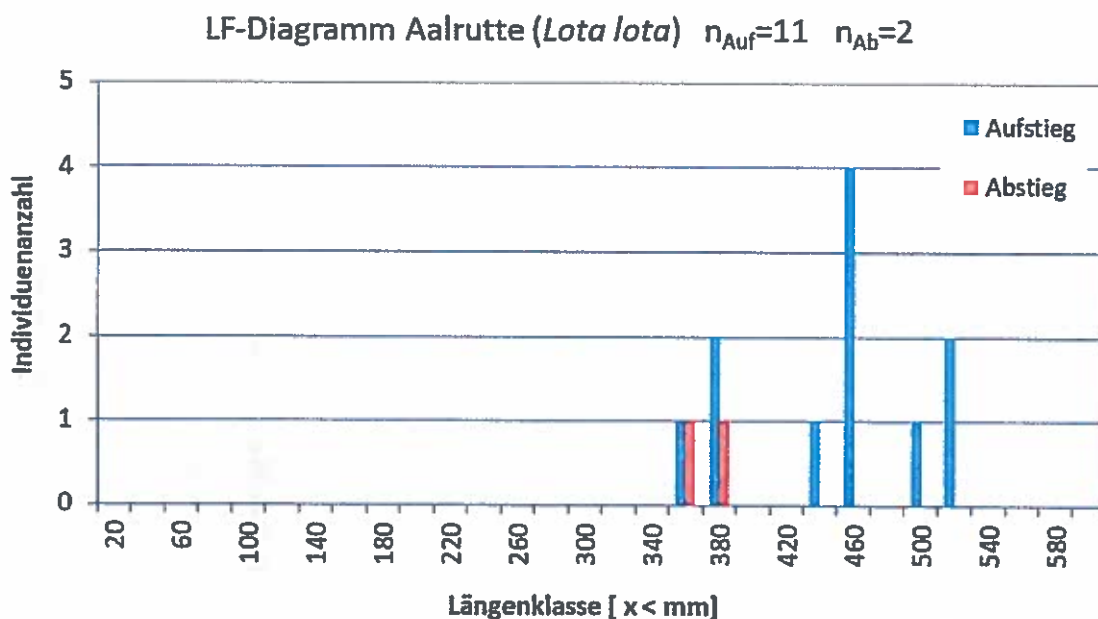


Abb. 53 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Aalrutten.



Die Totallängen der in der Reuse gefangenen Aitel bewegten sich zwischen 80 und 560 mm, es konnten alle Altersklassen lückenlos nachgewiesen werden (Abb. 54). 17 Exemplare, teils juvenil, teils adult, wurden in der Abstiegschamber gefangen, die überwiegende Mehrheit wurde in der Aufstiegschamber erfasst. Der Schwerpunkt der gefangenen Individuen lag auf den Juvenilen und Subadulten, die meisten Fische hatten Totallängen zwischen 140 und 260 mm. Akute Laichbereitschaft konnte vor allem bei männlichen Exemplaren mit Längen von mehr als 140 mm beobachtet werden, von denen etliche einen ausgeprägten Laichausschlag aufwiesen und auf Druck Samenflüssigkeit absonderten.

LF-Diagramm Aitel (*Squalius cephalus*)  $n_{Auf}=231$   $n_{Ab}=17$

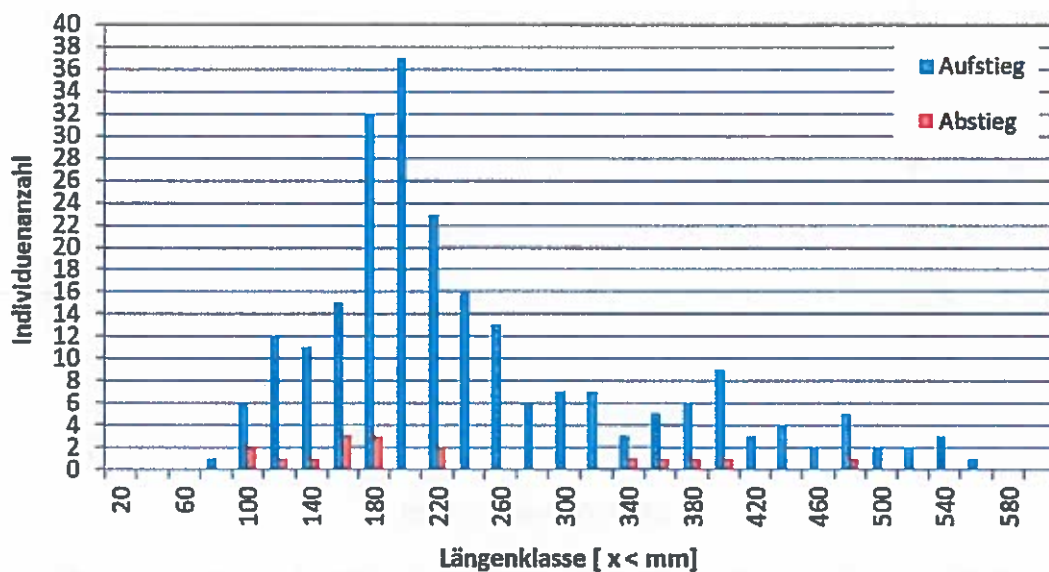


Abb. 54 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Aitel.

Die Leitfischart Äsche war mit Totallängen zwischen 100 und 380 mm vertreten, somit konnten von den juvenilen bis zu den adulten Fischen alle Altersklassen nachgewiesen werden. Die meisten Individuen maßen zwischen 200 mm und 320 mm. Zwölf der insgesamt 107 in die Reuse eingewanderten Äschen wurden in der Abstiegschamber angetroffen, 95 in der Aufstiegschamber (Abb. 55). Laichbereitschaft konnte nur in einzelnen Fällen beobachtet werden.

LF-Diagramm Äsche (*Thymallus thymallus*)  $n_{Auf}=95$   $n_{Ab}=12$

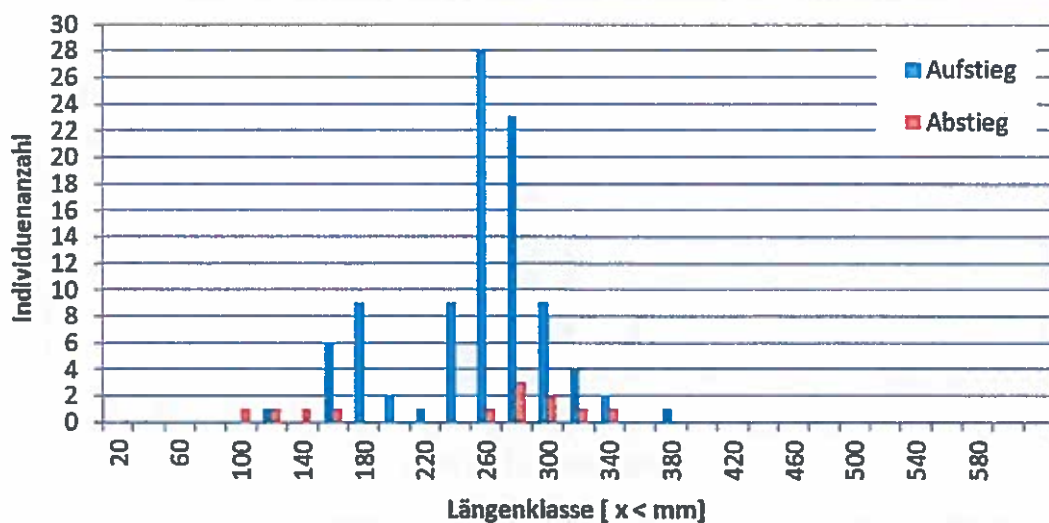


Abb. 55 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Äschen.

Die Totallängen der gefangenen Bachforellen reichten von 55 bis 470 mm. Den Großteil machten juvenile Besatzfische in der Abstiegschamber der Reuse aus, aber auch adulte Fische mit Totallängen von über 250 mm waren meist eindeutig als Besatzfische zu erkennen (Abb. 56). Laichbereitschaft von Bachforellen konnte nicht beobachtet werden.

LF-Diagramm Bachforelle (*Salmo trutta fario*)

$n_{\text{Auf}}=80$   $n_{\text{Ab}}=227$

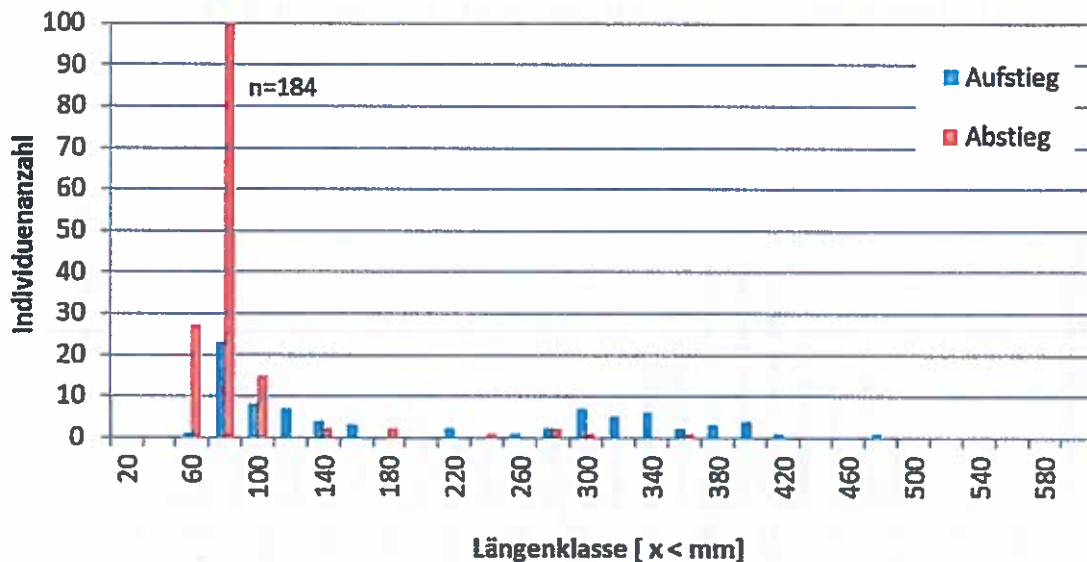


Abb. 56 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Bachforellen. Balken der Längenklasse < 80 mm reicht über die Grenzen des Diagramms hinaus.

Der allochthone Bachsaibling wurde ausschließlich in der Aufstiegschamber nachgewiesen. Die Totallängen der erfassten Fische bewegten sich zwischen 140 und 400 mm (Abb. 57).

Alle nachgewiesenen Fische konnten Besatzmaßnahmen zugeordnet werden. Laichbereitschaft wurde bei dieser Art nie beobachtet.

LF-Diagramm Bachsaibling (*Salvelinus fontinalis*)  $n_{\text{Auf}}=37$

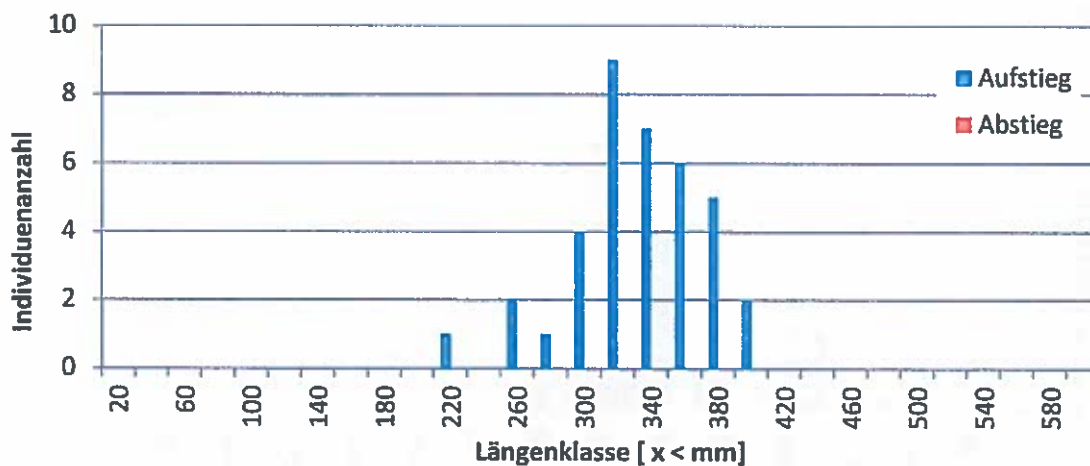


Abb. 57 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Bachsaiblinge.

Von 24 gefangenen Barben wurden zwei juvenile und eine adulte in der Abstiegschammer, der Rest in der Aufstiegschammer erfasst. Die Totallängen der Fische lagen bei 100 bis 580 mm, somit wurde, wenn auch mit kleineren Lücken, das gesamte Größenspektrum abgedeckt (Abb. 58). Laichbereitschaft konnte bei einigen adulten Männchen anhand austretender Samenflüssigkeit festgestellt werden.

LF-Diagramm Barbe (*Barbus barbus*)  $n_{Auf}=21$   $n_{Ab}=3$

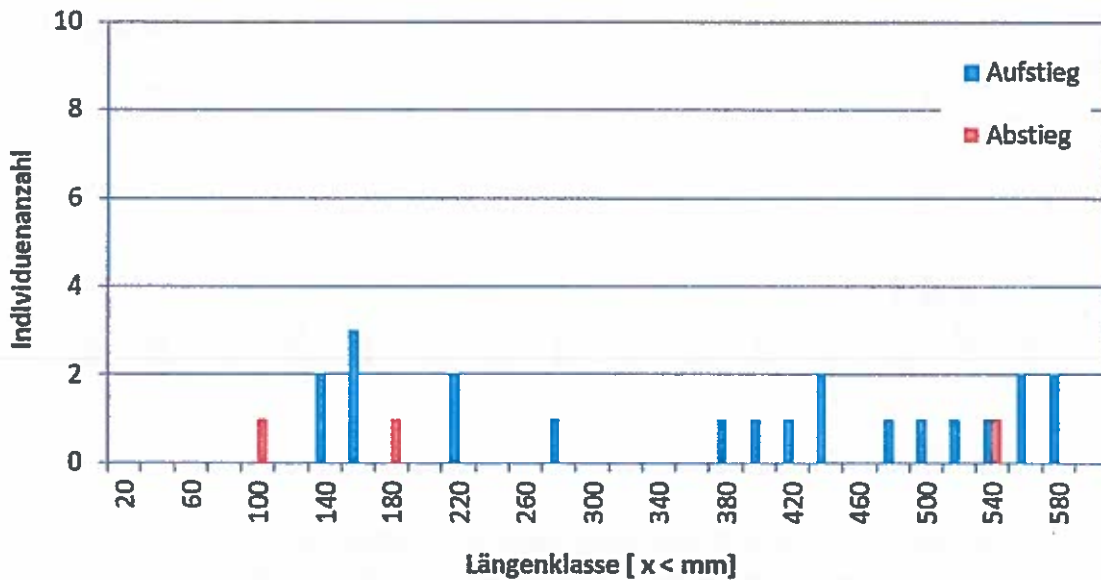


Abb. 58 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Barben.

Der allochthone Dreistachelige Stichling war mit Totallängen von 60 bis 70 mm in geringer Stückzahl vertreten, neun der zehn gefangenen Fische wurden in der Abstiegschammer erfasst (Abb. 59).

LF-Diagramm Dreistacheliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*)  $n_{Auf}=1$   $n_{Ab}=9$

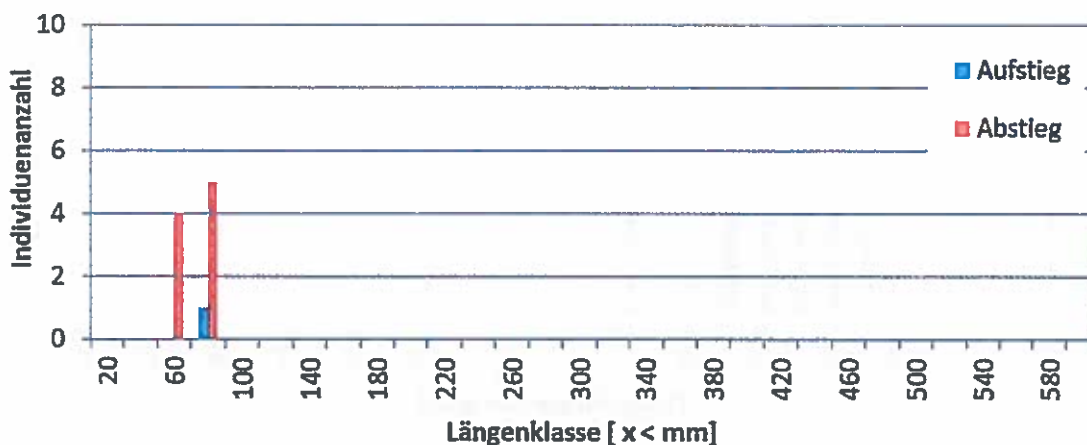


Abb. 59 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Dreistacheligen Stichlinge.

Bei der Elritze lagen die Totallängen zwischen 50 und 100 mm. Die meisten gefangenen Fische befanden sich in der Abstiegschammer, nur etwa ein Achtel aller Exemplare war flussaufwärts gewandert und wurde in der Aufstiegschammer erfasst (Abb. 60).

Laichbereitschaft konnte nur in vereinzelten Fällen anhand von Laichfärbung und Laichausschlag einiger Männchen beobachtet werden.

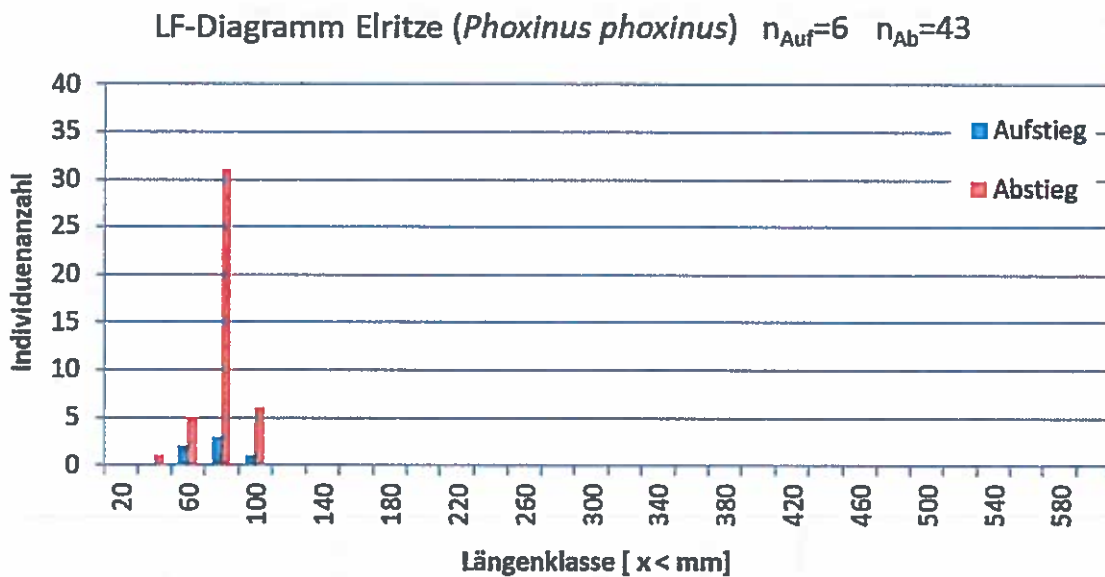


Abb. 60 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Elritzen.

Von der typischen Begleitart Flussbarsch wurden Exemplare mit Totallängen zwischen 120 und 380 mm nachgewiesen. Der Großteil der Fische war flussaufwärts gewandert, nur vier Barsche fanden sich in der Abstiegsreuse (Abb. 61). Laichbereitschaft konnte bei einigen Milchneben dank des Austretens von Samenflüssigkeit diagnostiziert werden, beim größten Rogner mit einer Länge von 380 mm anhand des von Laich deutlich geblähten Bauches.

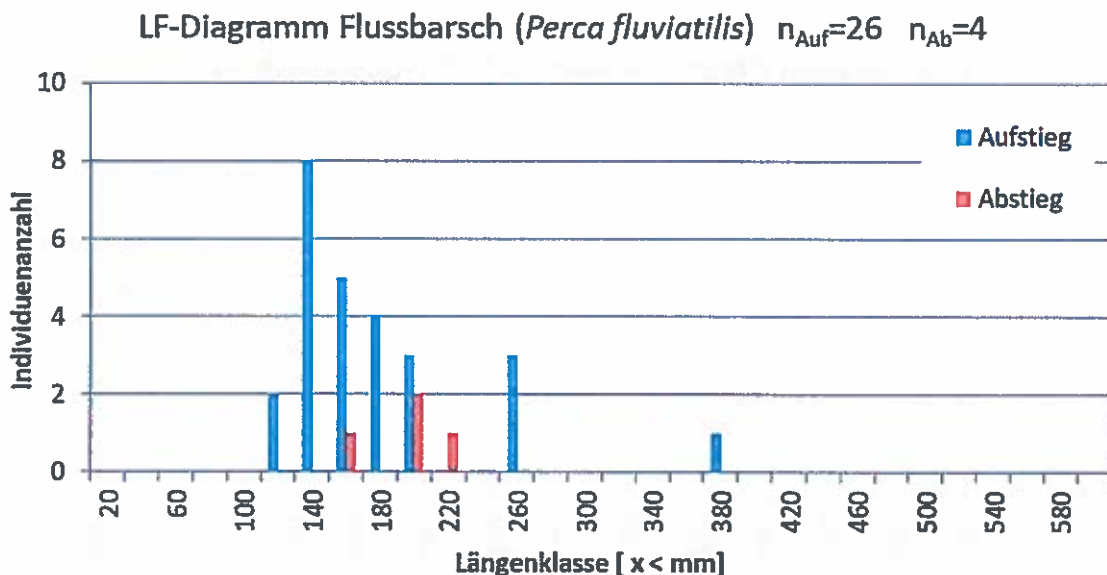


Abb. 61 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Flussbarsche.

Vom Gründling wurden fünf Exemplare in der Aufstiegsammer und sechs in der Abstiegsammer erfasst, wobei die Körperlängen zwischen 80 und 140 mm lagen (Abb. 62).

Laichbereitschaft konnte bei einigen wenigen Individuen anhand von ausgeprägtem Laichausschlag festgestellt werden.

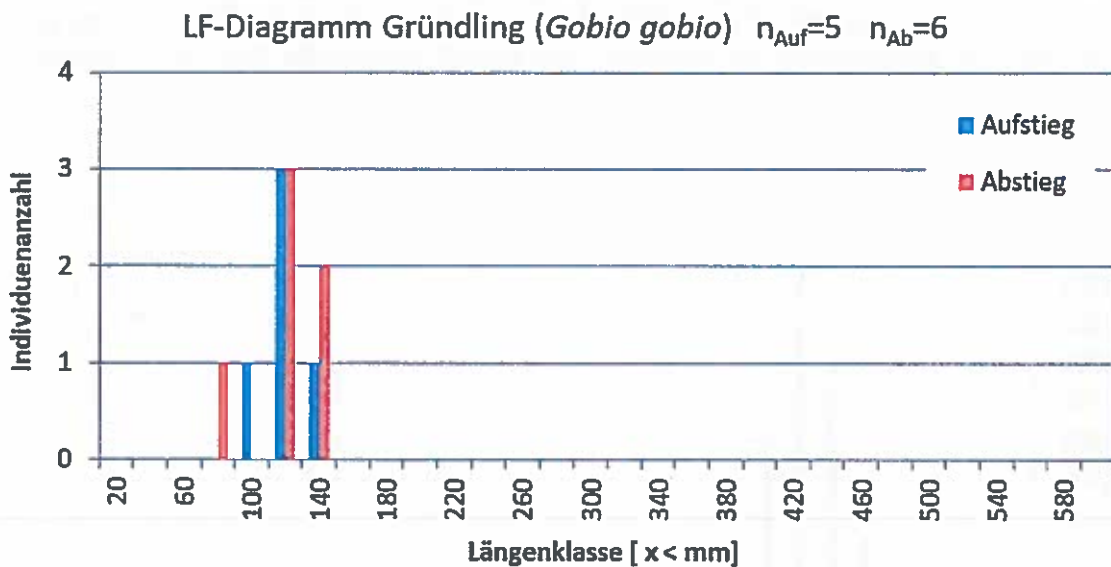


Abb. 62 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Gründlinge.

Von insgesamt acht gefangenen Huchen waren fünf juvenile Exemplare mit Totallängen von 60 bis 180 mm und drei Adulte mit Längen von 580 bzw. 680 mm. Zwei der juvenilen Huchen wurden in der Abstiegsammer, der Rest im Aufstieg der Reuse nachgewiesen (Abb. 63). Akute Laichbereitschaft konnte nicht beobachtet werden.

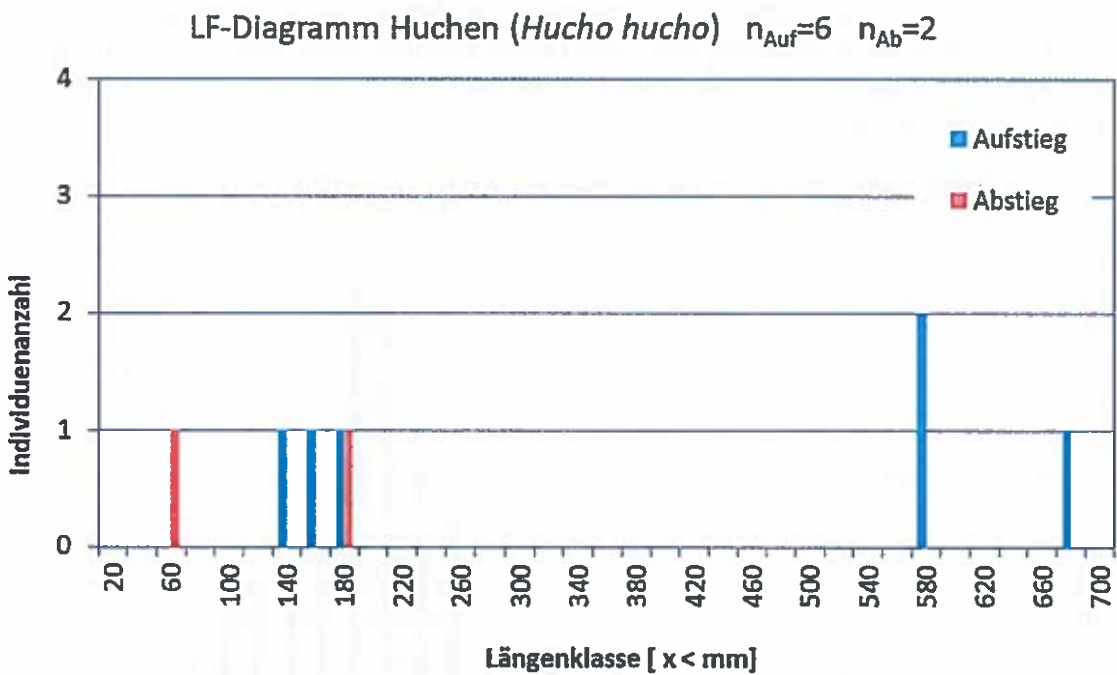


Abb. 63 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Huchen.

Mit weit über 10.000 Individuen war die Laube in Größenklassen von 110 bis 190 mm bei den Reusenfängen vertreten. Ein verschwindend geringer Teil von nur 0,7% wurde dabei in der Abstiegschamber der Reuse nachgewiesen, der weitaus größte Teil wanderte flussaufwärts (Abb. 64). Bei fast allen Fischen konnte eine akute Laichbereitschaft anhand des massiven Laichausschlags und austretender Samenflüssigkeit bei den Milchneern bzw. anhand austretender Eier bei den Rognern festgestellt werden.

LF-Diagramm Laube (*Alburnus alburnus*)  $n_{\text{Auf}}=10.314$   $n_{\text{Ab}}=71$

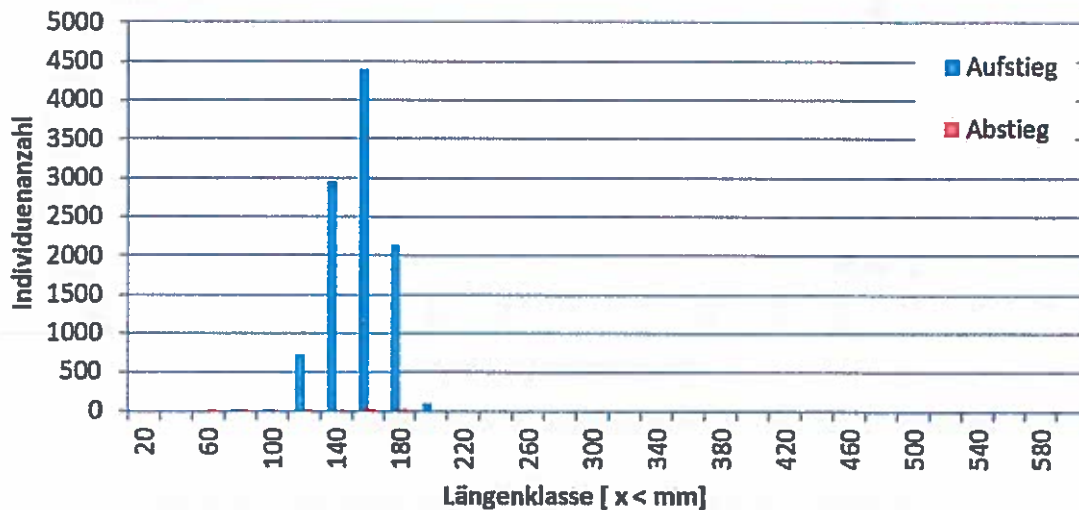


Abb. 64 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Lauben.

Die Leitfischart Nase war vor allem mit adulten Individuen mit Totallängen zwischen 380 und 550 mm vertreten, daneben traten auch vereinzelt Subadulte und Juvenile in Erscheinung (Abb. 65). Lediglich eine einzige Nase wurde in der Abstiegschamber nachgewiesen, der Rest war flussaufwärts gewandert. Bei den adulten Tieren wurde ab Anfang April akute Laichbereitschaft durch massiven Laichausschlag und austretenden Samen bei den männlichen und mitunter bereits austretenden Eiern bei den weiblichen Tieren festgestellt.

LF-Diagramm Nase (*Chondrostoma nasus*)  $n_{\text{Auf}}=274$   $n_{\text{Ab}}=1$

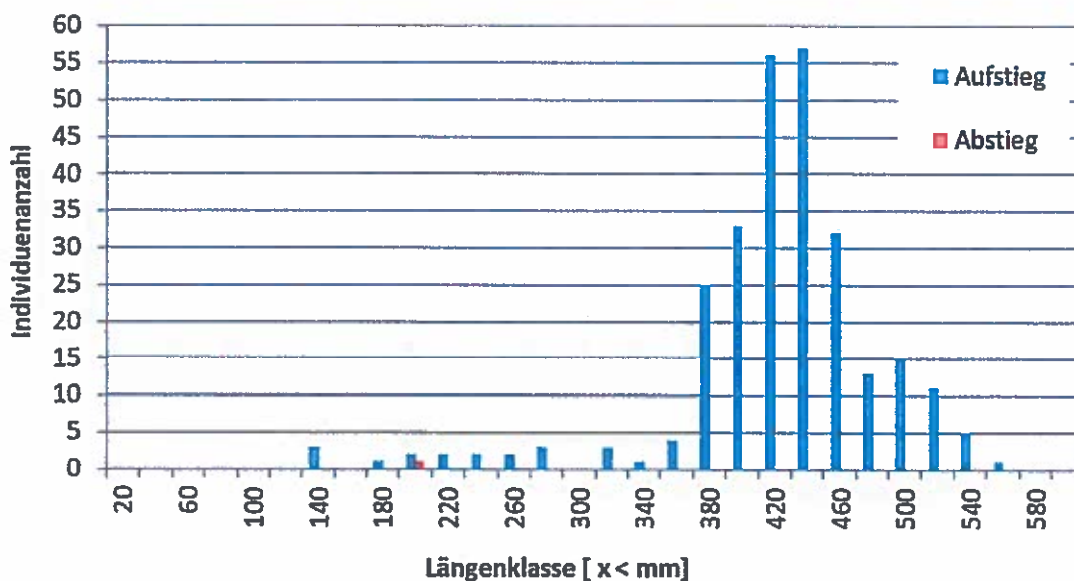


Abb. 65 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Nasen.

Die allochthone und auf Besatzmaßnahmen zurückzuführende Regenbogenforelle trat nur vereinzelt auf, die gefangenen Tiere hatten Totallängen zwischen 100 und 520 mm (Abb. 66). Vier der insgesamt 15 erfassten Fische wurden im Abstieg dokumentiert, elf in der Aufstiegs-kammer. Laichbereitschaft wurde lediglich bei einem weiblichen Individuum festgestellt.

**LF-Diagramm Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*)**

$n_{Auf}=11$   $n_{Ab}=4$

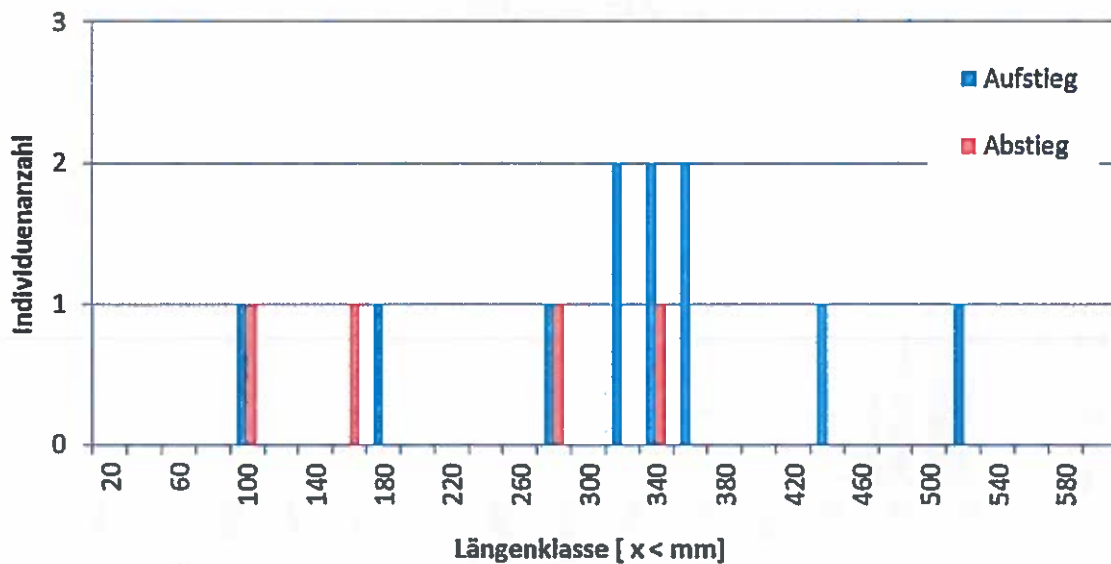


Abb. 66 Längensfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Regenbogenforellen.

Die Totallängen der typischen Begleitart Rotaugen bewegten sich zwischen 150 und 300 mm. Die meisten Fische wurden im Aufstieg der Reuse erfasst (Abb. 67). Vor allem männliche Tiere zeigten oft akute Laichbereitschaft, zu erkennen an Laichausschlag und austretender Samenflüssigkeit.

**LF-Diagramm Rotaugen (*Rutilus rutilus*)**  $n_{Auf}=17$   $n_{Ab}=2$

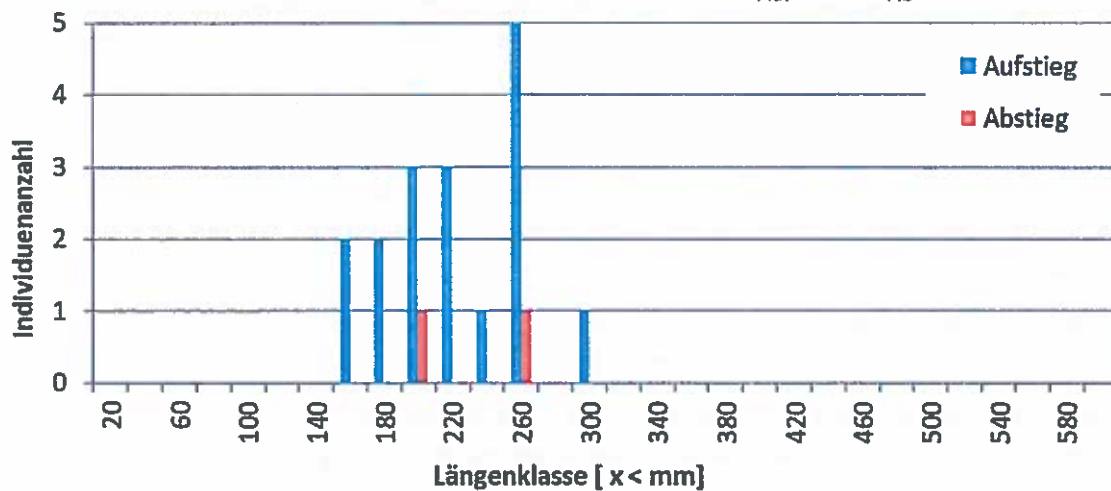


Abb. 67 Längensfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Rotaugen.

Der Schneider wurde vor allem in der Abstiegschammer der Reuse erfasst, hier wurden 360 Individuen mit Körperlängen zwischen 60 und 120 mm dokumentiert. 216 weitere Exemplare mit Totallängen zwischen 70 und 140 mm wanderten flussaufwärts und wurden im Aufstieg der Reuse nachgewiesen (Abb. 68). Laichbereitschaft wurde vor allem bei größeren Exemplaren mit über 90 mm Länge in der Aufstiegschammer beobachtet.

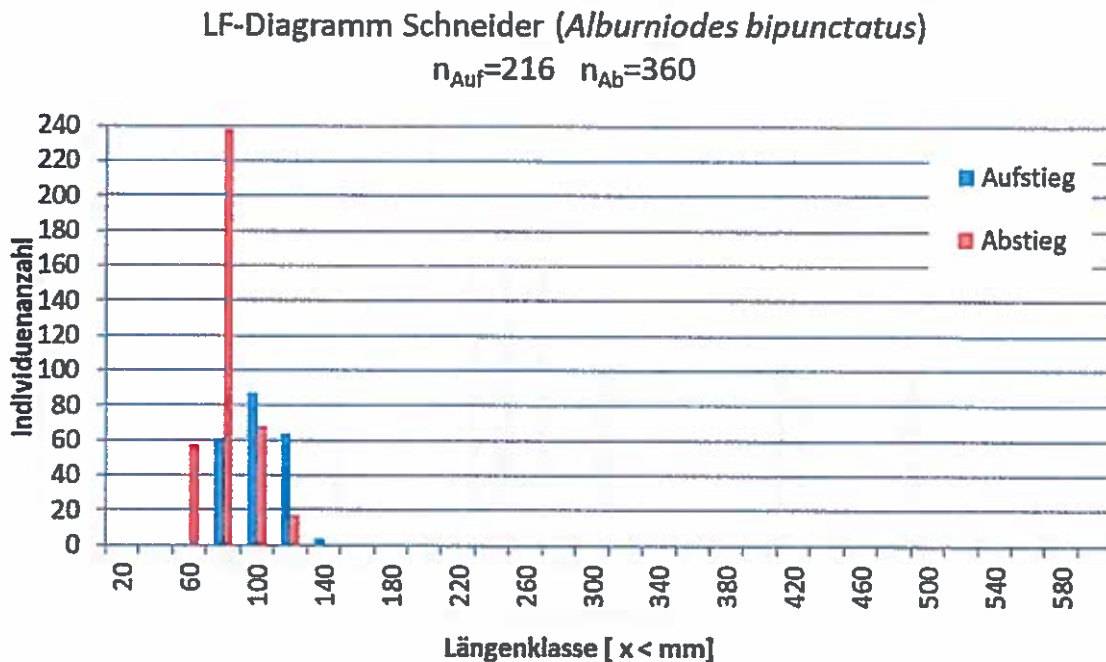


Abb. 68 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Schneider.

### 7.3.4 Überblick über die Längenklassen aller Fischarten im Auf- und Abstieg

In Abb. 69 sind die Längenklassen der Fische aller Arten, die im gesamten projektrelevanten Untersuchungszeitraum in die beiden Reusenammern eingewandert sind, zusammenfassend dargestellt. Aufgrund der teilweise sehr hohen Individuenzahlen – vor allem bei Laube und Schneider – wurde für die Y-Achse eine logarithmische Skala gewählt. Längenklassen, die nur von einem einzigen Individuum abgedeckt wurden, sind in der Darstellung nicht als Balken sichtbar, weil bei der logarithmischen Skalierung der Ursprung durch 1 verläuft. Diese Längenklassen wurden der Vollständigkeit halber mit einem Stern in der entsprechenden Farbe (blau für Aufstieg, orangerot für Abstieg) gekennzeichnet.

Der Median der Körperlängen der flussaufwärts gewanderten Fische lag bei 149 mm, jener für die flussabwärts aus dem Stau eingewanderten bei 75 mm.

Die größten flussaufwärts migrierten Fische waren ein Hecht mit 830 mm, ein Huchen mit 677 mm und ein Perlfisch mit 630 mm Körperlänge, die kleinsten Elritzen mit 60 mm Länge.

Die Totallängen der flussabwärts eingewanderten Tiere bewegten sich zwischen 38 mm und 540 mm, wobei das kleinste Individuum ein 0+-Huchen, das größte eine adulte Barbe war.



## LF-Diagramm FAH KW Enns gesamt 2016/2017

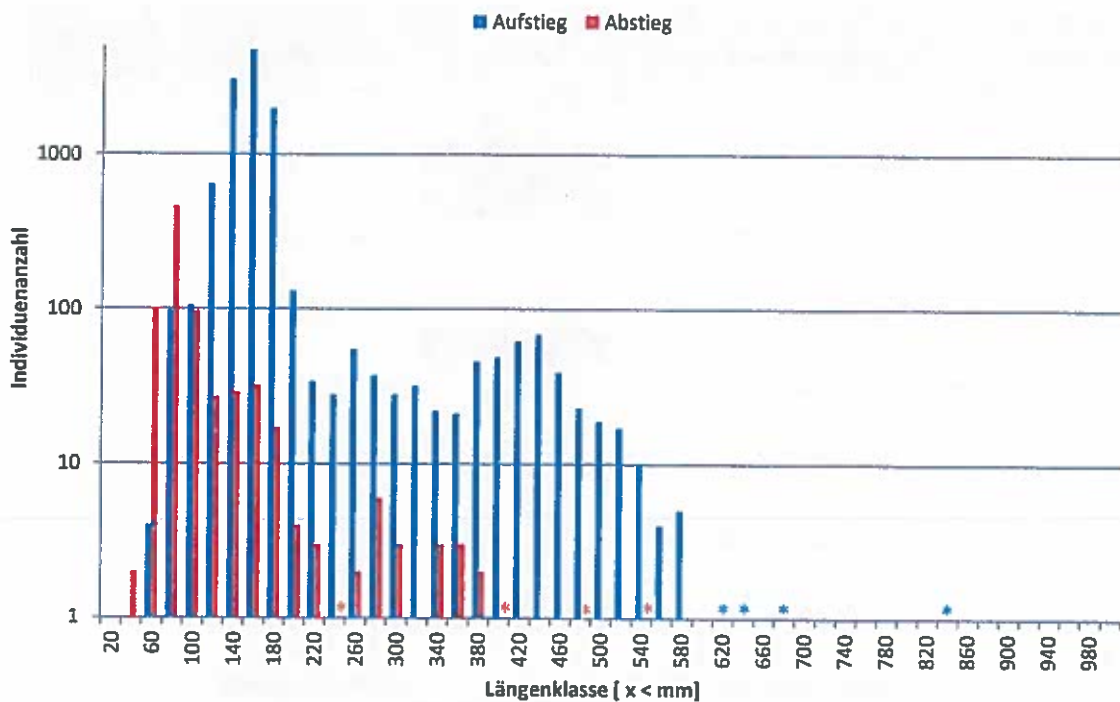
 $n_{\text{Auf}} = 11.371$ ,  $n_{\text{Ab}} = 791$ 

Abb. 69 Längenfrequenzdiagramm aller auf- und abgewanderten Fische am Reusenstandort FAH KW Enns. Logarithmische Skalierung der Y-Achse! Sterne kennzeichnen Längensklassen, die nur von genau einem Fisch abgedeckt wurden und daher bei der logarithmischen Skalierung nicht in Balkenform angezeigt werden.

## 7.4 Ergebnisse der Reusenuntersuchungen am Wehr Thurnsdorf

### 7.4.1 Fischaufstieg

#### 7.4.1.1 Fischarten und Individuenzahlen

Die Gesamtindividuenzahl der von 01.11.2016–28.02.2017 und von 16.03.2017–15.07.2017 in der Aufstiegsammer am Wehr Thurnsdorf gefangenen Fische belief sich auf 1.705. Insgesamt wurden 22 aufsteigende Fischarten nachgewiesen, von denen 19 im Leitbild angeführt sind: alle fünf Leitfischarten, zehn von 13 typischen und vier von 17 seltenen Begleitarten. Die drei übrigen Arten – Bachsaibling, Dreistacheliger Stichling und Regenbogenforelle – sind als allochthon einzustufen.

Tab. 21 Fangergebnis der Aufstiegsuntersuchung am Standort Wehr Thurnsdorf. Aufgelistet sind die gefangenen Fischarten, deren Abundanz und Status laut Leitbildkatalog, sowie die Zugehörigkeit zu ökologischen Gilden (ZAUNER & EBERSTALLER 1999). l: Leitart; b: häufige Begleitart; s: seltene Begleitart.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Leitbild	Ökologische Gilde	Standort Wehr Thurnsdorf [n]
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	b	indifferent-euryopar	3
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	l	indifferent-euryopar	286
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	l	rheophil-rheopar	186
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i>	b	rheophil-rheopar	12
Bachsaibling	<i>Salvelinus fontinalis</i>	allochthon	rheophil-rheopar	6
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	b	rheophil-rheopar	1
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	l	rheophil-rheopar	12
Dreistacheliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	allochthon	limnophil-limnopar	13
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	b	indifferent-euryopar	328
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	b	indifferent-euryopar	4
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	b	rheophil-rheopar	286
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	b	Indifferent-rheopar	1
Hecht	<i>Esox lucius</i>	b	indifferent-limnopar	3
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	l	rheophil-rheopar	7
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	s	indifferent-euryopar	4
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	s	indifferent-euryopar	241
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	l	rheophil-rheopar	47
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	allochthon	Indifferent-rheopar	9
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	b	indifferent-euryopar	33
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	s	limnophil-limnopar	1
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	s	rheophil-rheopar	220
Strömer	<i>Telestes souffia</i>	b	rheophil-rheopar	2
<b>Gesamt</b>	<b>22 Fischarten</b>	<b>19 Leitbildarten</b>	<b>5 Ökologische Gilden</b>	<b>1.705 Individuen</b>

#### 7.4.1.2 Dominanz und Gildenzugehörigkeit

Mit über 300 Individuen war die Elritze die häufigste Art, die in der Aufstiegskammer gefangen wurde, gefolgt von Gründling, Aitel, Laube, Schneider und Äsche. Die dokumentierten Fischarten konnten fünf ökologischen Gilden zugordnet werden. Wegen der hohen Zahl an Elritzen, Aiteln und Lauben wurde die Zusammensetzung von der indifferent-euryoparen Gilde dominiert. Am zweithäufigsten waren die rheophil-rheoparen Fischarten, gefolgt von den limnophil-limnoparen Taxa, die vom Dreistacheligen Stichling und von der Schleie repräsentiert wurden. An indifferent-rheoparen Arten waren nur Regenbogenforelle und Hasel vorhanden, die Gilde der indifferent-limnoparen war durch den Hecht vertreten (Abb. 70).

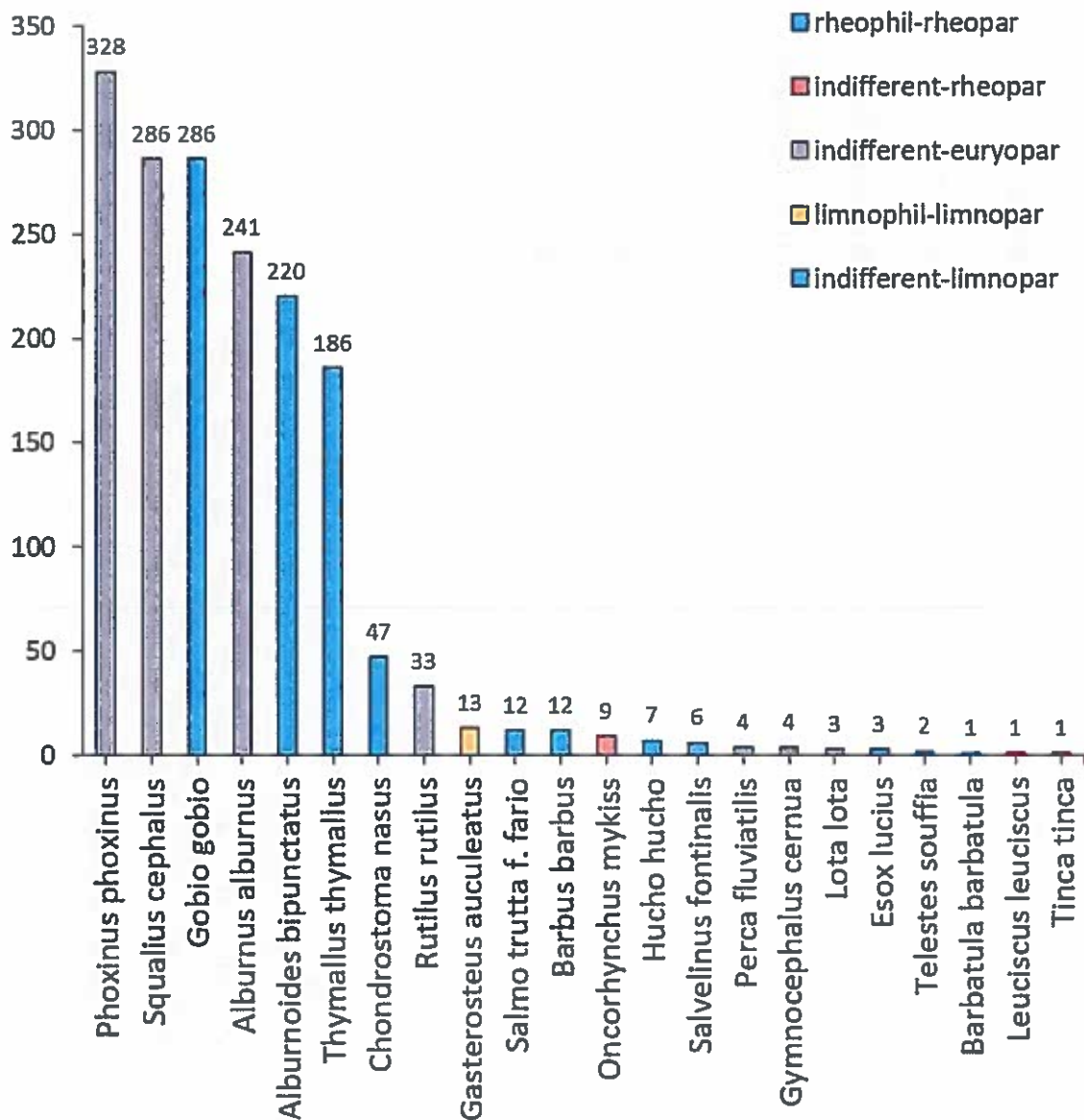


Abb. 70 Dominanz aller flussaufwärts gewanderten Fischarten und Zugehörigkeit zu ökologischen Gilden am Standort Wehr Thurnsdorf.

#### 7.4.1.3 Zeitliche Verteilung der Reusenfänge – Migrationsraten

Die zeitliche Verteilung der Reusenfänge ist in Abb. 71 und Abb. 72 dargestellt. Zur besseren Übersicht wurde die Ergebnisdarstellung in den Herbst-/Winteraspekt und den Frühjahr-/Sommeraspekt unterteilt.

Gleich zu Beginn der Reusenuntersuchung konnten an zwei aufeinanderfolgenden Tagen größere Mengen an aufwandernden Fischen dokumentiert werden, wobei der erste Peak vor allem von der Äsche gebildet wurde. Danach sanken die Wanderraten deutlich ab, wobei bis Mitte Dezember zumindest vereinzelt Äschen, Aitel und einige andere Arten einwanderten. In weiterer Folge stagnierten die Wanderbewegungen weitestgehend bis Ende Februar: Innerhalb von zehn Wochen gelangten lediglich acht Fische in die Aufstiegsreue.

Insgesamt wurden im Herbst/Winter 2016/2017 zehn Fischarten – davon neun heimische, allesamt Leitbildarten – in der Aufstiegskammer der Reuse nachgewiesen (Abb. 71).

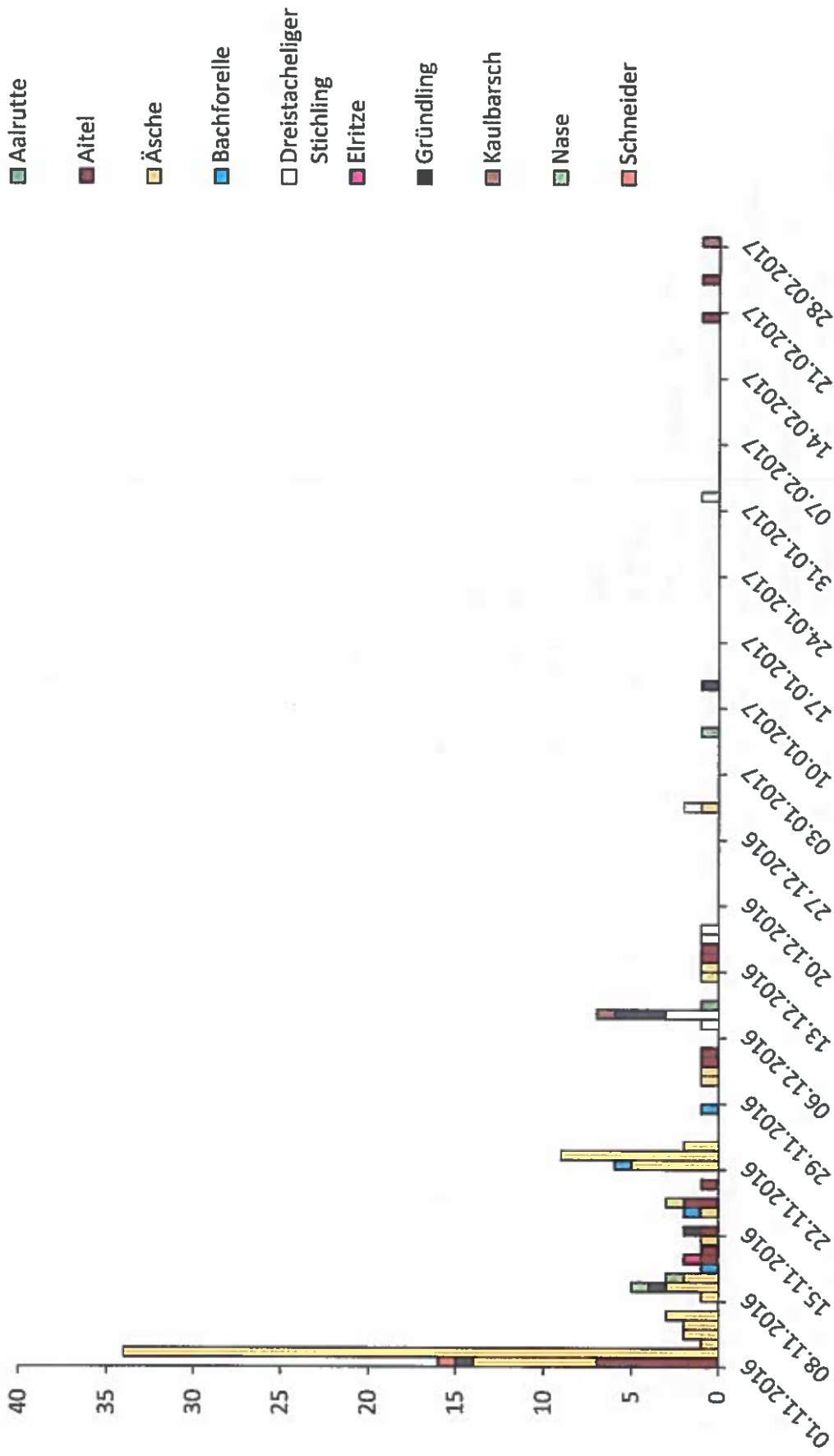


Abb. 71 Zeitliche Verteilung der in der Aufstiegsammer gefangenen Fische im Herbst/Winter 2016/2017 am Standort Wehr Thurnsdorf.

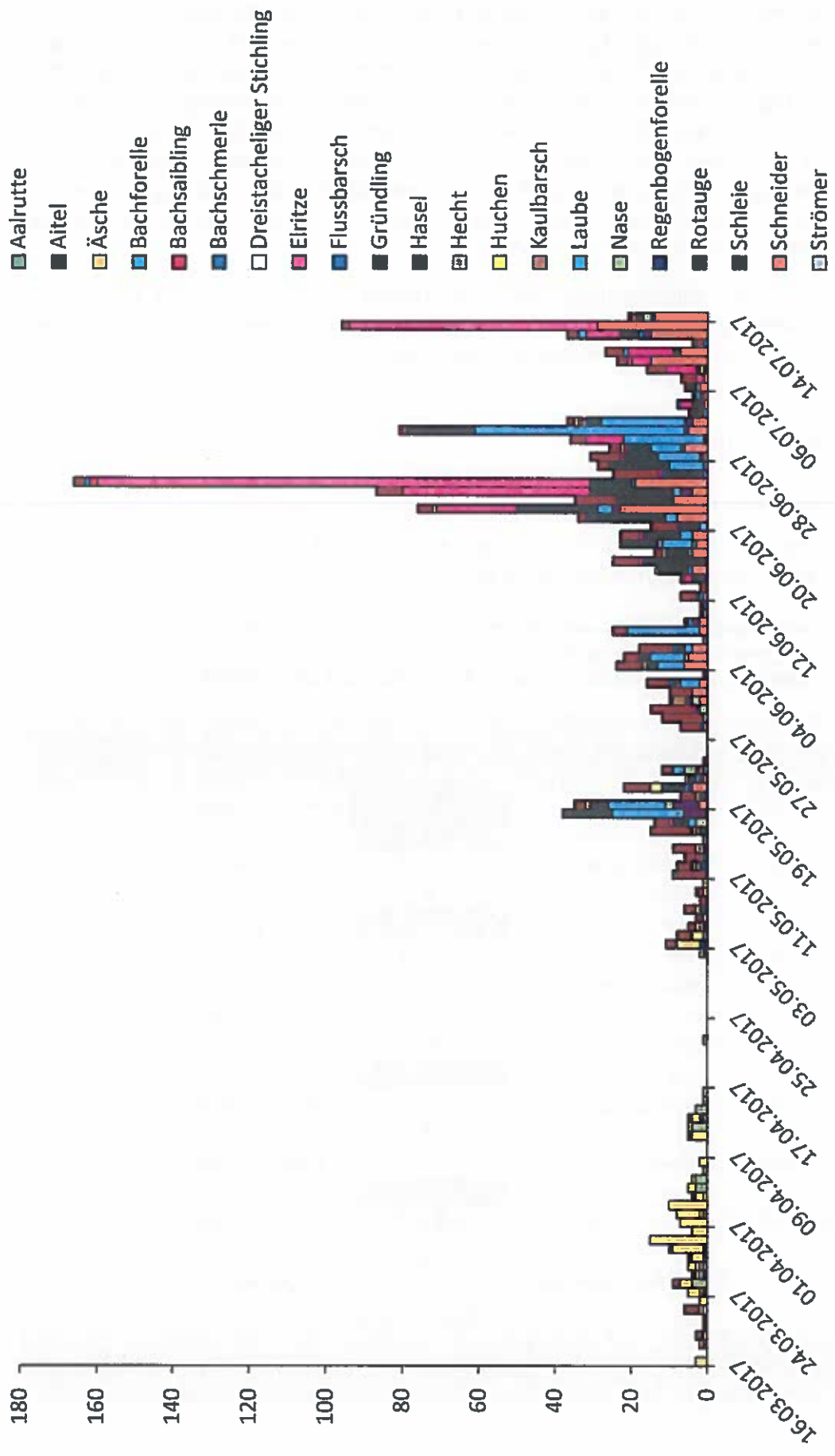


Abb. 72 Zeitliche Verteilung der in der Aufstiegsammer gefangenen Fische im Frühjahr/Sommer 2017 am Standort Wehr Thurnsdorf

Im Frühjahr/Sommer 2017 wurden zwar von Beginn an fast täglich Fische – hauptsächlich Äschen – in der Aufstiegsreise angetroffen, die Migrationsraten blieben aber über lange Zeit mit maximal 15 Tieren pro Tag recht niedrig (Abb. 72). Mit dem Ende der Äschenlaichzeit kam es ab Mitte April zu regelrechten Einbrüchen der Migration bis hin zu längeren Phasen mit kontinuierlichen Nullfängen. Erst ab Anfang Mai war wieder eine Wanderphase mit starken Schwankungen zu verzeichnen, die von zahlreichen Fischarten und – zumindest abschnittsweise – auch von höheren Individuendichten geprägt war. Ein sprunghafter Anstieg der Wanderraten war Ende Juni zu beobachten, wobei an den Spitzentagen die Elritze klar dominierte. Lässt man die Elritze außen vor, wurden die Reusenfänge ab Mitte Mai von Laube, Aitel, Gründling und Schneider dominiert.

Insgesamt konnten im Frühjahr/Sommer 2017 am Standort Wehr Thurnsdorf 21 flussaufwärts wandernde Fischarten nachgewiesen werden. 18 davon waren der heimischen Fischfauna zuzurechnen, all diese 18 Arten sind im adaptierten Fischartenleitbild angeführt.

## 7.4.2 Fischabstieg

### 7.4.2.1 Fischarten und Individuenzahlen

Im Untersuchungszeitraum wurden in der Abstiegsreise insgesamt 876 Individuen aus 18 Fischarten gefangen. 16 dieser Arten sind im Leitbildkatalog angeführt (Tab. 22).

Tab. 22 Fangergebnis der Abstiegsuntersuchung am Standort Wehr Thurnsdorf. Aufgelistet sind die gefangenen Fischarten, deren Abundanz und Status laut Leitbildkatalog, sowie die Zugehörigkeit zu ökologischen Gilden (ZAUNER & EBERSTALLER 1999). l: Leitart; b: häufige Begleitart; s: seltene Begleitart.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Leitbild	Ökologische Gilde	Standort Wehr Thurnsdorf [n]
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	l	indifferent-euryopar	17
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	l	rheophil-rheopar	9
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i>	b	rheophil-rheopar	6
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	b	rheophil-rheopar	17
Barbe	<i>Barbus barbus</i>		rheophil-rheopar	1
Dreistacheliger Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	allochthon	limnophil-limnopar	103
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	b	indifferent-euryopar	554
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	b	indifferent-euryopar	1
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	b	rheophil-rheopar	83
Huchen	<i>Hucho hucho</i>		rheophil-rheopar	7
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	s	indifferent-euryopar	16
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	b	rheophil-rheopar	1
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	s	indifferent-euryopar	12
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	l	rheophil-rheopar	5
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	allochthon	indifferent-rheopar	5
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	b	indifferent-euryopar	4
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	s	rheophil-rheopar	41
Strömer	<i>Telestes souffia</i>	b	rheophil-rheopar	1
<b>Gesamt</b>	<b>18 Fischarten</b>	<b>16 Leitbildarten</b>	<b>4 Ökologische Gilden</b>	<b>876 Individuen</b>

### 7.4.2.2 Dominanz und Gildenzugehörigkeit

Die häufigste Fischart war die Elritze mit über 550 Individuen, gefolgt vom Dreistacheligen Stichling mit knapp über 100, vom Gründling mit 83 und vom Schneider mit 41 Individuen. Alle anderen Fischarten waren nur in Form einiger weniger oder sogar nur in Form von Einzelexemplaren vertreten.

Wegen der hohen Zahl an Elritzen war die indifferent-euryopare Gilde entsprechend dominant, gefolgt von der rheophil-rheoparen und der limnophil-limnoparen, welche nur durch den Dreistacheligen Stichling repräsentiert war. Die einzige Vertreterin der indifferent-rheoparen Gilde war die Regenbogenforelle (Abb. 73).

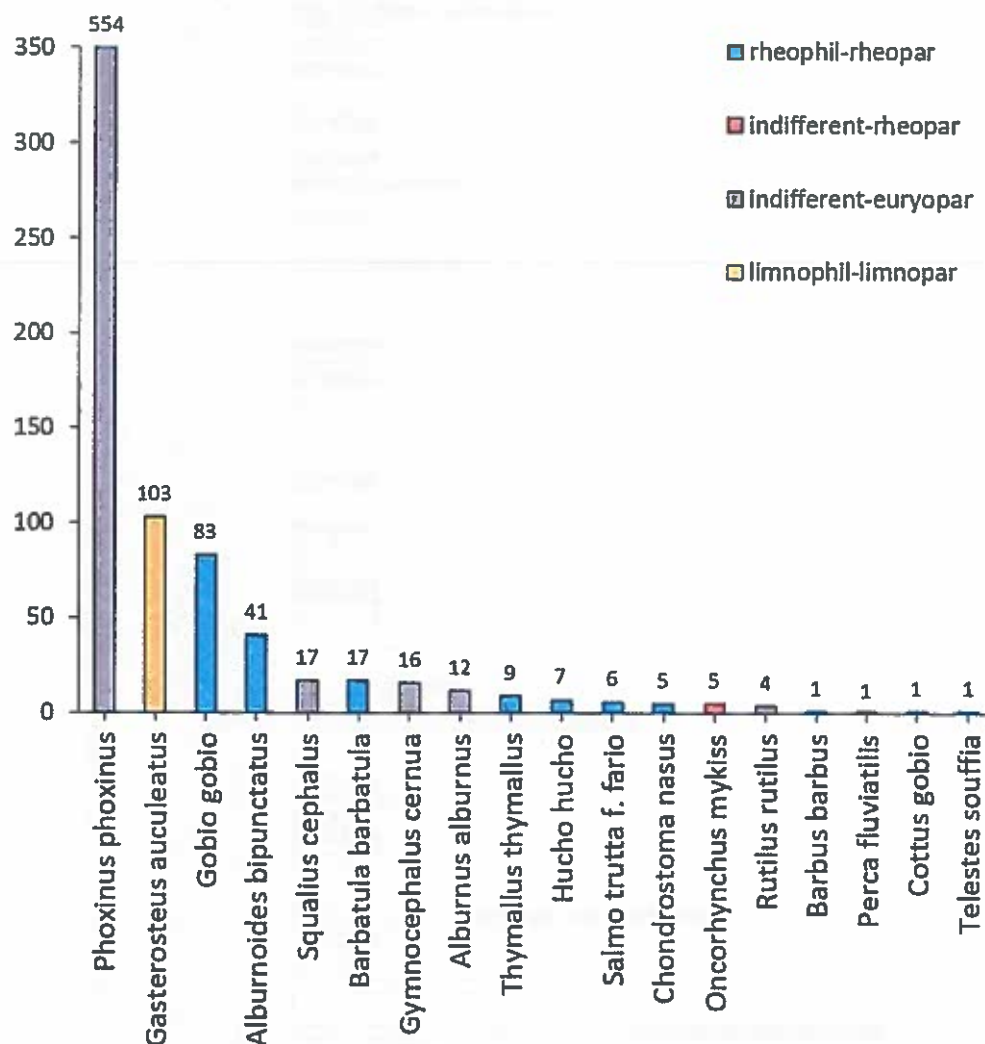


Abb. 73 Dominanz aller flussabwärts gewanderten Fischarten und Zugehörigkeit zu ökologischen Gilden am Standort Wehr Thurnsdorf. Der Balken von Phoxinus phoxinus reicht über die Grenzen des Diagramms hinaus.

### 7.4.2.3 Zeitliche Verteilung der Reusenfänge – Migrationsraten

Auch die zeitliche Verteilung der Reusenfänge im Fischabstieg wurde aus Gründen der besseren Übersicht in Herbst-/Winteraspekt (Abb. 74) und Frühjahrs-/Sommeraspekt (Abb. 75) unterteilt.

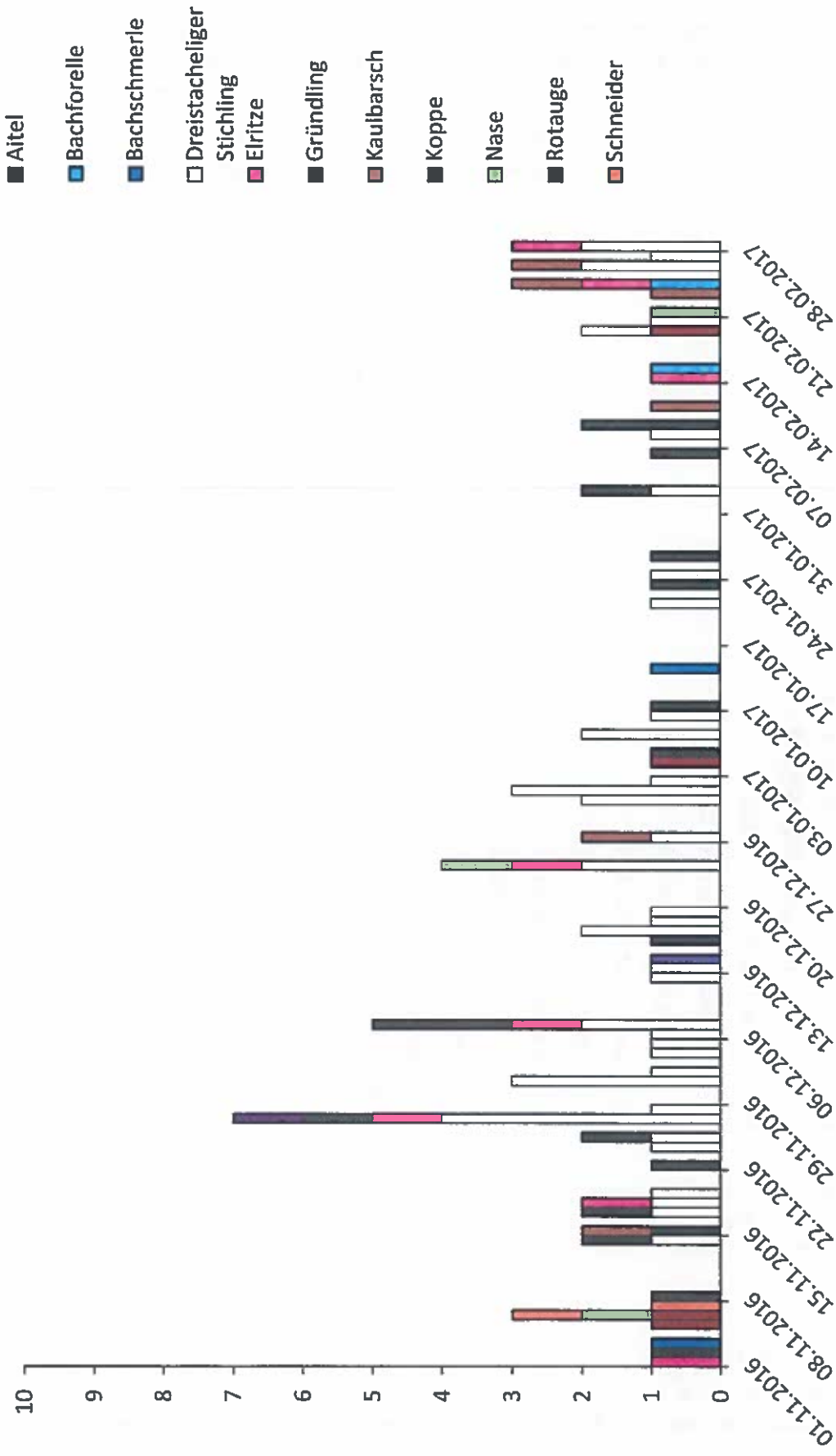


Abb. 74 Zeitliche Verteilung der in der Abstiegskammer gefangenen Fische im Herbst/Winter 2016/2017 am Standort Wehr Thurnsdorf



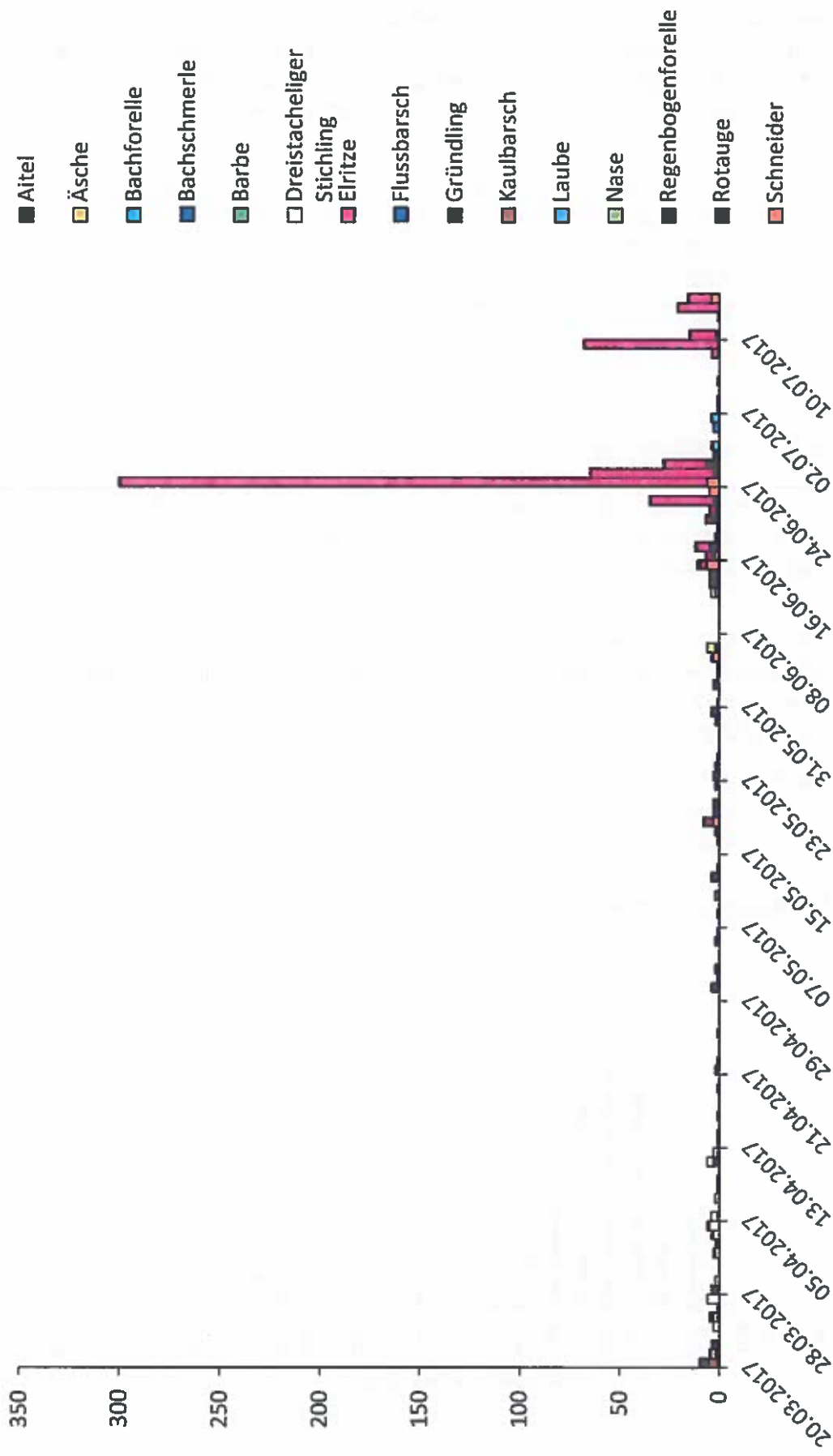


Abb. 75 Zeitliche Verteilung der in der Abstiegskammer gefangenen Fische im Frühjahr/Sommer 2017 am Standort Wehr Thurnsdorf

Im ganzen Herbst-/Winterzeitraum war eine konstant niedrige flussabwärts gerichtete Migrationsrate zu dokumentieren. Zwar wurden an der Mehrzahl der Tage Fische in der Reuse angetroffen, es handelte sich dabei aber immer nur um Einzelindividuen oder um einige wenige Tiere. Die noch am häufigsten auftretende Fischart war der Dreistachelige Stichling, gefolgt vom Gründling und der Elritze. Insgesamt wurden in diesem Zeitraum elf Fischarten in der Abstiegsreuse nachgewiesen, davon zehn heimische Leitbildarten.

Im Frühjahr/Sommer 2017 waren die Migrationsraten über lange Zeit hinweg nicht wesentlich höher als im Winter, die Fangzahlen lagen meist unter zehn Individuen pro Tag. Erst Ende Juni wurde ein enormer Abstiegspeak verzeichnet, der fast zur Gänze auf die Abstiegswanderung der Elritze zurückzuführen war. Bis Mitte Juli waren an acht Tagen von Elritzen dominierte Wanderereignisse zu dokumentieren. Insgesamt konnten im Frühjahr/Sommer 2017 15 Fischarten in der Abstiegsreuse nachgewiesen werden, von denen 13 Teil des Leitbilds waren.

### 7.4.3 Altersstrukturaufbau häufiger Fischarten

In diesem Kapitel werden die Längenfrequenzdiagramme all jener Fischarten dargestellt und besprochen, von denen mehr als zehn Individuen in den Reusen nachgewiesen wurden. Außerdem wird der Huchen behandelt, dem aufgrund seines Status als Leitart und Top-Prädator besondere Bedeutung zukommt.

Vom Aitel wurden Individuen mit Körperlängen zwischen 40 mm und 500 mm dokumentiert, somit war das gesamte Größenspektrum dieser Art abgedeckt. Der Großteil der Fische trat in der Aufstiegsreuse in Erscheinung, weniger als 7 % wurden im Fischabstieg festgestellt. Der Verteilungsschwerpunkt lag in beiden Reusen auf Totallängen zwischen 140 und 260 mm (Abb. 76).

Vor allem bei Aitel-Milchnern über 140 mm Länge war zur Laichzeit ab Mai oft akute Laichbereitschaft zu diagnostizieren, zu erkennen an Laichauschlag oder austretender Samenflüssigkeit. Laichbereitschaft bei weiblichen Tieren durch den Austritt von Rogen wurde nicht nachgewiesen.

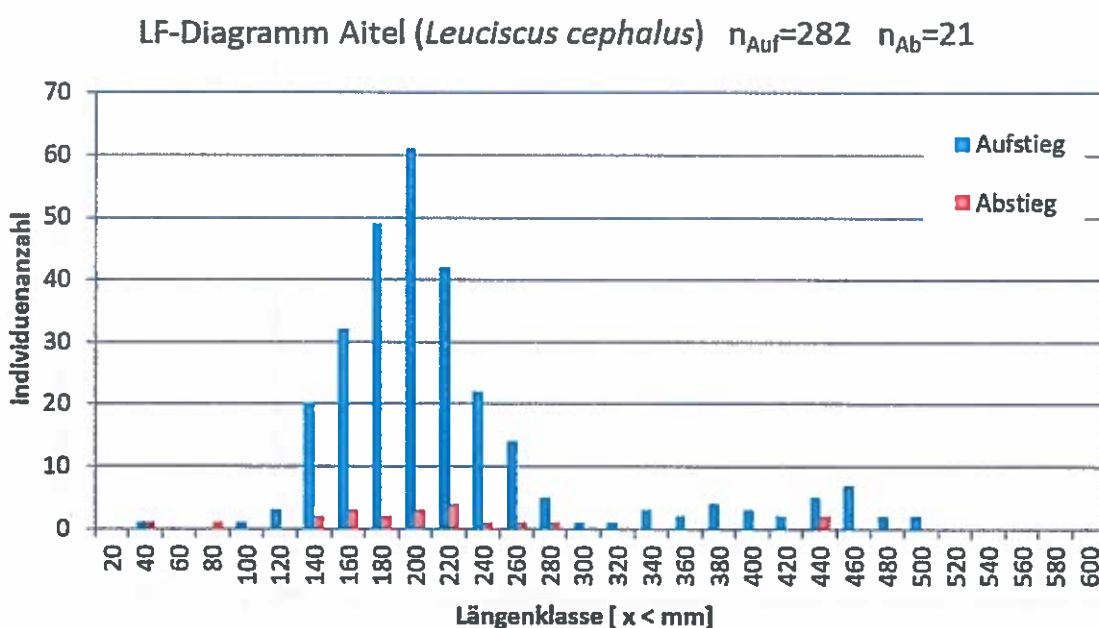


Abb. 76 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Aitel.

Die Totallängen der gefangenen Äschen (Abb. 77) bewegten sich zwischen 40 und 520 mm. Auch hier konnten alle Altersklassen fast lückenlos nachgewiesen werden, wobei der Verteilungsschwerpunkt zwischen 140 und 360 mm lag (Abb. 78). Von den 195 gefangenen Äschen befanden sich nur neun Individuen in der Abstiegsreuse, der überwiegende Teil war flussaufwärts gewandert.

Akute Laichbereitschaft konnte sowohl bei weiblichen als auch männlichen Fische ab Anfang April beobachtet werden.



Abb. 77 Aus der Restwasserstrecke flussab der Wehranlage Thurnsdorf in die Reuse eingewanderte Äsche,

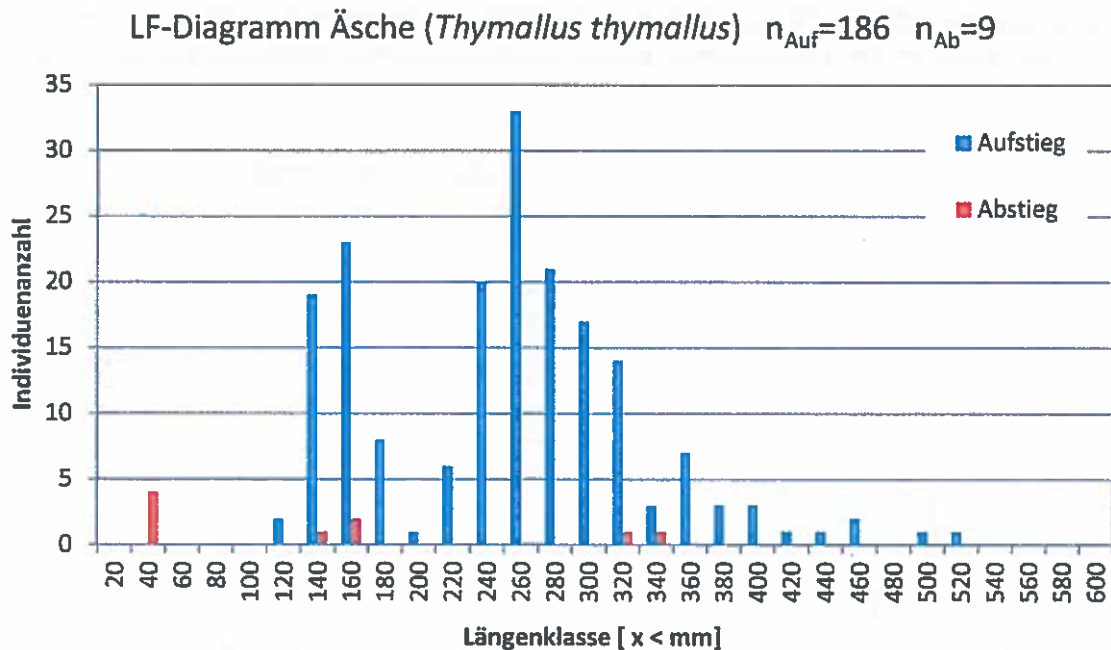


Abb. 78 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Äschen.

Von der typischen Begleitart Bachforelle wurden 18 Exemplare in der Reuse nachgewiesen. Die Totallängen reichten von 80 und 420 mm, damit wurde das gesamte Größenspektrum – wenn auch mit Lücken – abgedeckt. Zwölf Fische wurden in der Aufstiegsammer, sechs in der Abstiegsammer erfasst (Abb. 79).

Laichbereitschaft konnte zu keinem Zeitpunkt beobachtet werden.

LF-Diagramm Bachforelle (*Salmo trutta fario*)  $n_{Auf}=12$   $n_{Ab}=6$

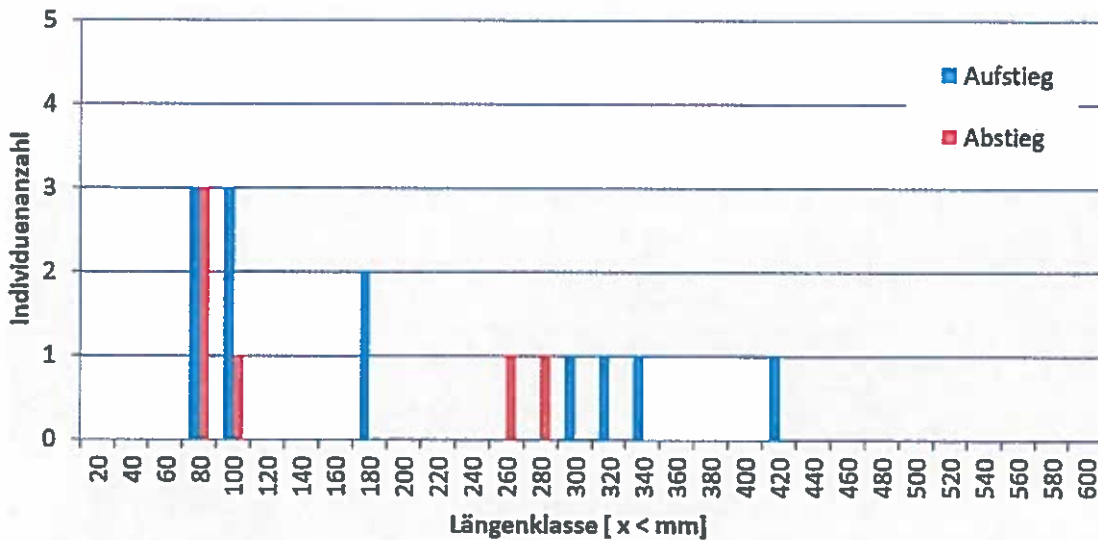


Abb. 79 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Bachforellen.

Die Bachsmerle war mit Totallängen zwischen 60 und 120 mm vertreten. Nur eines der insgesamt 18 Exemplare wurde in der Aufstiegsreuse erfasst, die überwiegende Mehrzahl fand sich in der Abstiegskammer (Abb. 80). Zu erwähnen ist, dass die Tiere im Abstieg oft verletzt oder verpilzt waren.

LF-Diagramm Bachschmerle (*Barbatula barbatula*)

$n_{Auf}=1$   $n_{Ab}=17$

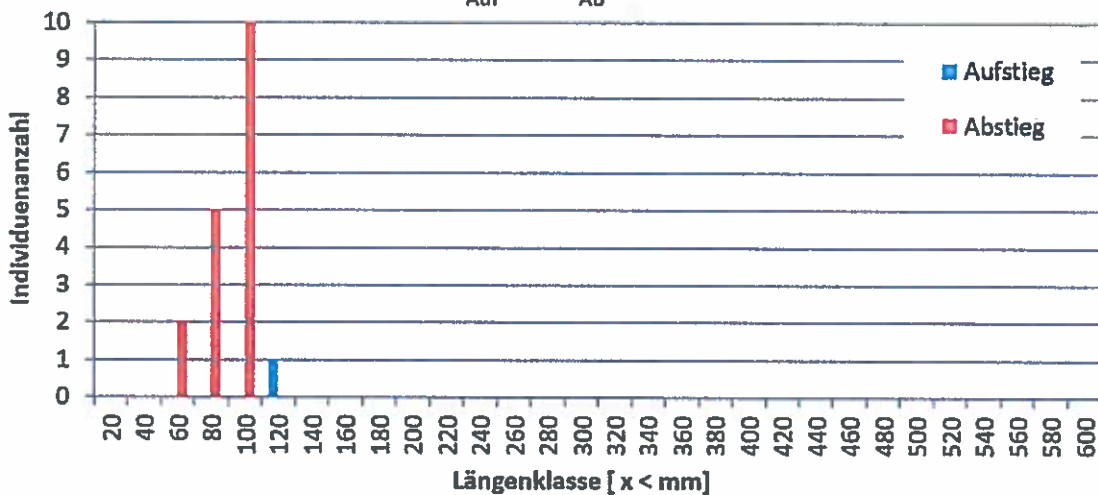


Abb. 80 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Bachschmerlen.

Von der Leitfischart Barbe wurden in der Reuse 13 Individuen mit Totallängen zwischen 70 und 720 mm gefangen. Das einzige juvenile Exemplar befand sich in der Abstiegsreuse, der Rest in der Aufstiegsreuse (Abb. 81).

Akute Laichbereitschaft konnte nur bei vereinzelt männlichen Fischen anhand austretender Samenflüssigkeit attestiert werden.

LF-Diagramm Barbe (*Barbus barbus*)  $n_{Auf}=12$   $n_{Ab}=1$

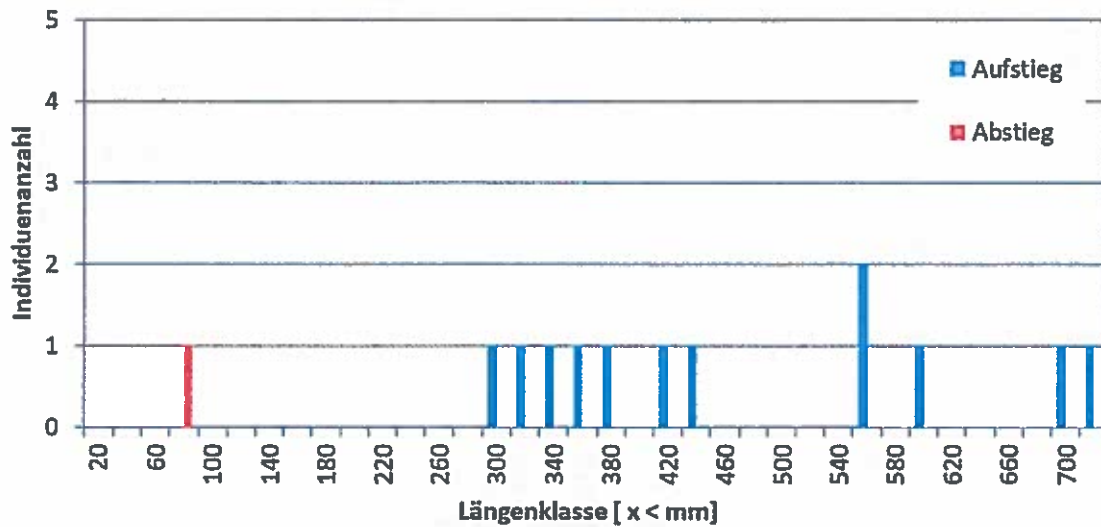


Abb. 81 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Barben.

Der Dreistachelige Stichling wurde in Längenklassen zwischen 40 und 80 mm erfasst, also war das gesamte Größenspektrum abgedeckt. Der größte Teil der nachgewiesenen Fische befand sich in der Abstiegschamber der Reuse (Abb. 82). Ähnlich wie bei der Bachschmerle waren die Tiere im Abstieg oft verletzt oder verpilzt. Laichbereitschaft konnte bei weiblichen Tieren durch vom Laich angeschwollene Bauchdecken beobachtet werden.

LF-Diagramm Dreistacheliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*)  $n_{Auf}=13$   $n_{Ab}=103$

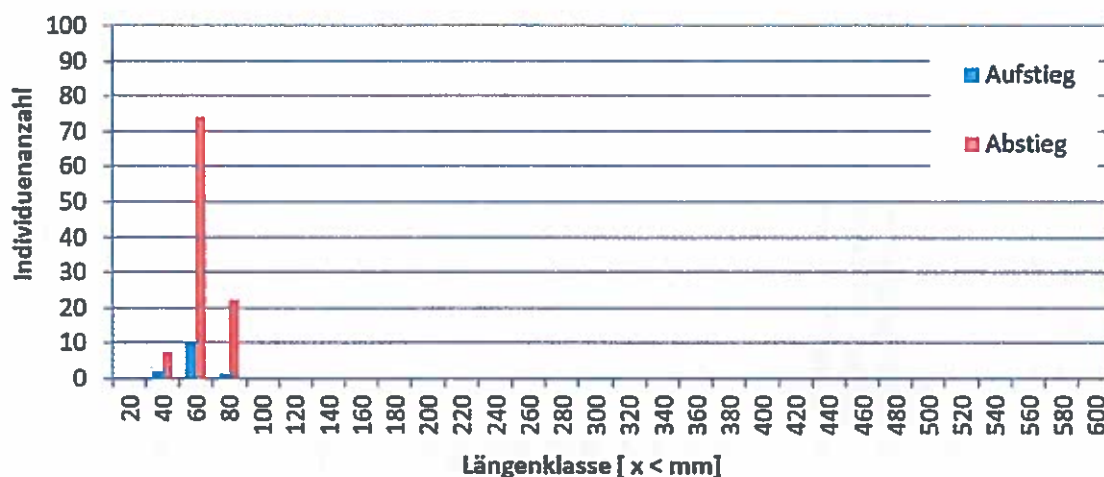


Abb. 82 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Dreistacheligen Stichlinge.

Die Totallängen der gefangenen Elritzen lagen zwischen 60 und 100 mm. Die Mehrzahl der Fische wurde in der Abstiegschamber der Reuse erfasst, aber auch im Aufstieg fanden sich zahlreiche Elritzen (Abb. 83). Laichbereitschaft wurde bei wenigen männlichen und weiblichen Exemplaren anhand von Laichausschlag und Laichfärbung beobachtet.

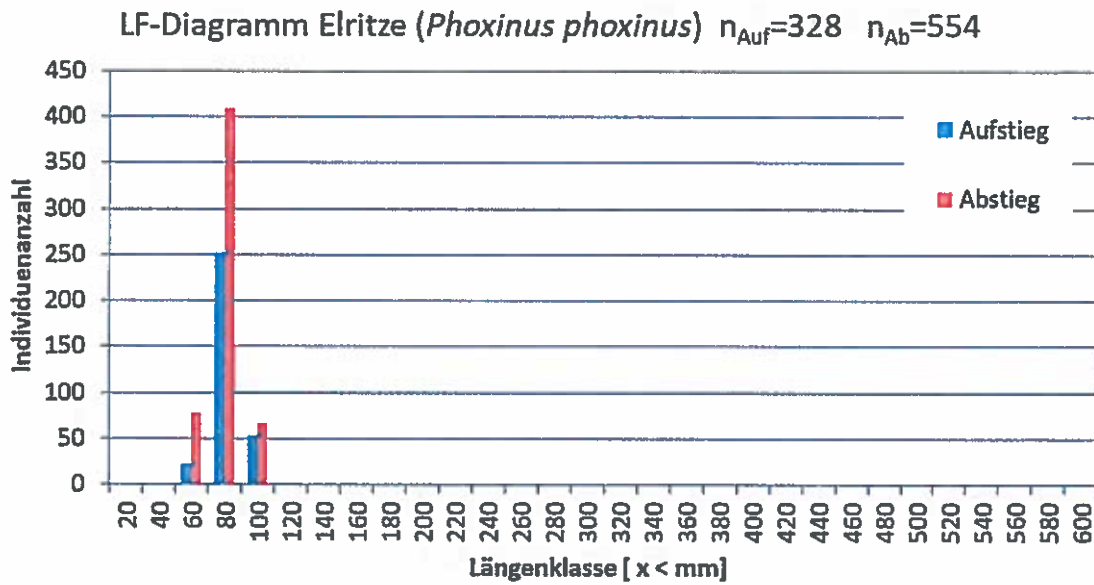


Abb. 83 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Elritzen.

Die typische Begleitart Gründling war mit Totallängen zwischen 40 und 160 mm vertreten, womit das gesamte Größenspektrum nachgewiesen wurde. Die bei weitem meisten Nachweise gelangen in der Aufstiegsreusen (Abb. 84).

Laichbereitschaft konnte ab Mai bei fast allen Tieren anhand des ausgeprägten Laichausschlags beobachtet werden.

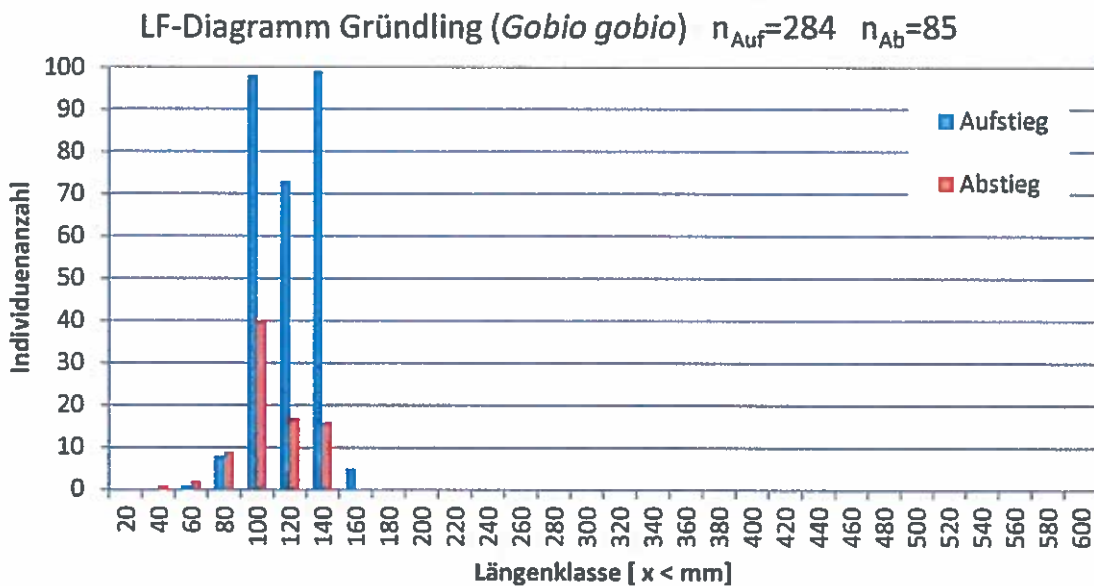


Abb. 84 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Gründlinge.

Von der Leitfischart Huchen wurden sieben Exemplare mit Totallängen zwischen 70 und 900 mm gefangen, und zwar ausschließlich im Aufstiegs der Reusen (Abb. 85). Akute Laichbereitschaft wurde bei männlichen wie weiblichen Tieren anhand des Austritts von Milch bzw. Rogen dokumentiert.

LF-Diagramm Huchen (*Hucho hucho*)  $n_{Auf}=7$   $n_{Ab}=0$

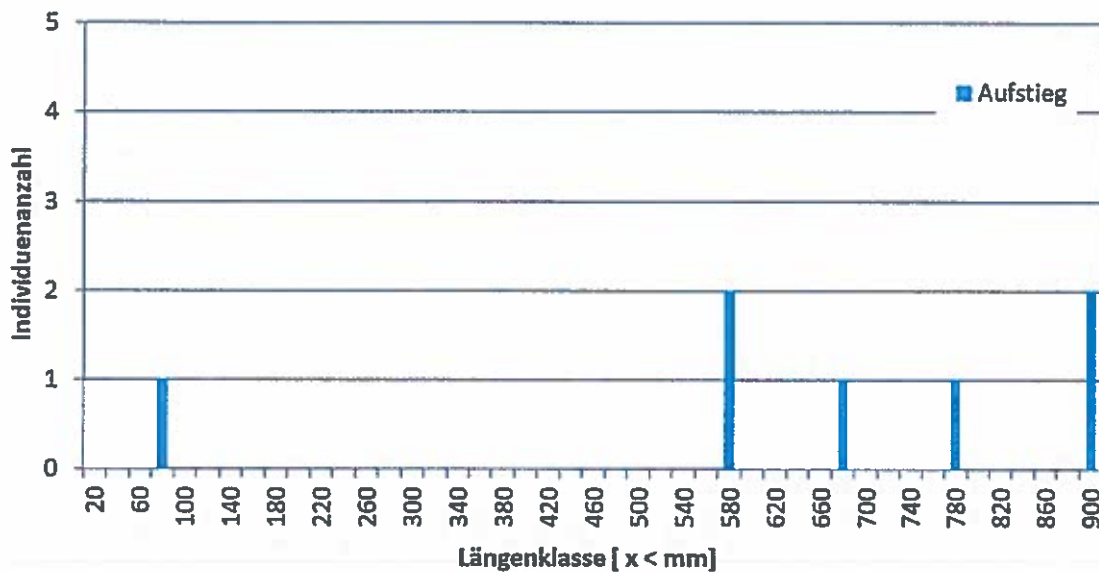


Abb. 85 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Huchen.

Von der seltenen Begleitart Kaulbarsch wurden 20 Exemplare mit Totallängen zwischen 80 und 120 mm nachgewiesen, 16 davon in der Abstiegsammer der Reuse (Abb. 86).

LF-Diagramm Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernua*)

$n_{Auf}=4$   $n_{Ab}=16$

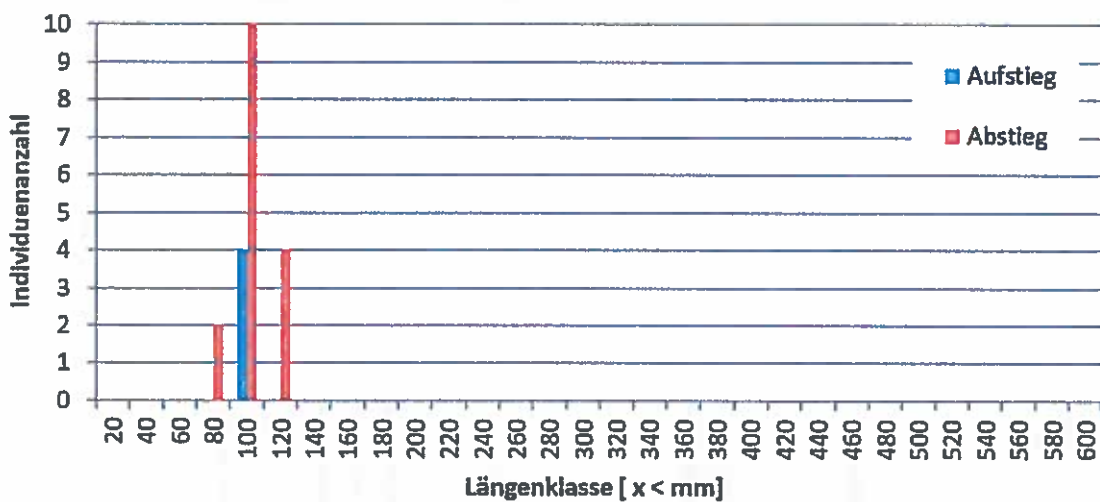


Abb. 86 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Kaulbarsche.

Bei den Lauben wurden Totallängen zwischen 90 und 190 mm gemessen. Der bei weitem größte Teil der Fische war flussaufwärts gewandert und wurde in der Aufstiegsammer erfasst. Der Schwerpunkt der Totallängen lag bei 140 bis 180 mm (Abb. 87).

Akute Laichbereitschaft konnte sowohl bei Rognern als auch bei Milchnern sehr oft beobachtet werden.

LF-Diagramm Laube (*Alburnus alburnus*)  $n_{Auf}=241$   $n_{Ab}=12$

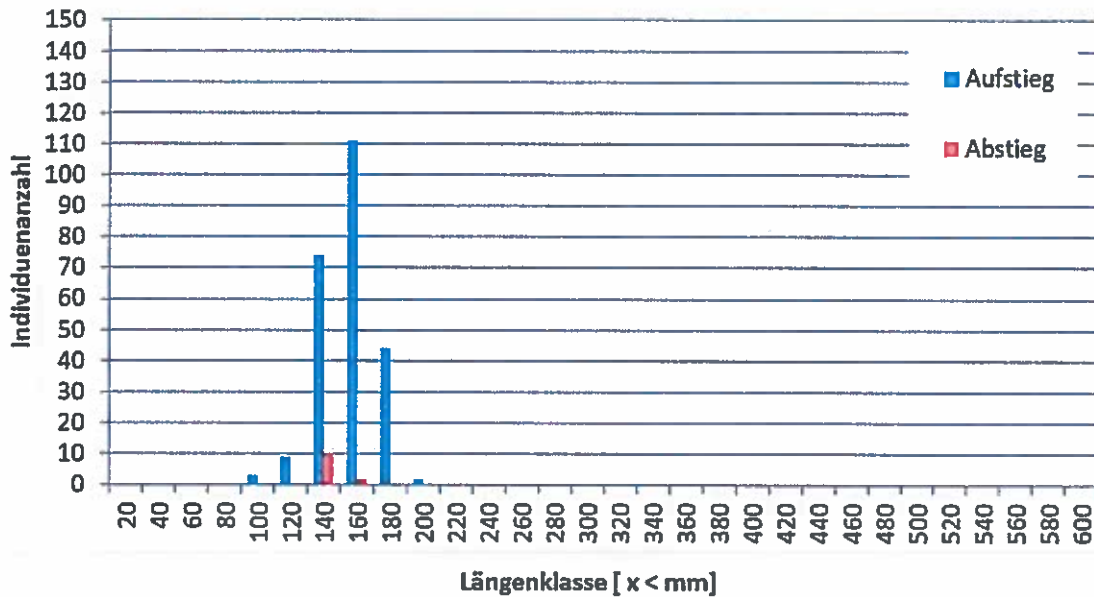


Abb. 87 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Lauben.

Von der Leitfischart Nase wurden Längenklassen zwischen 80 und 520 mm nachgewiesen, wobei zwar das Größenspektrum von den Juvenilen bis zu den großen Adulten abgedeckt war, aber mehrere Jahrgänge fehlten; so war etwa eine deutliche Lücke in den Längenklassen zwischen 280 und 360 mm festzustellen. Nur fünf von den insgesamt 53 gefangenen Nasen wurden in der Abstiegsammer erfasst, dabei handelte es sich ausschließlich um Juvenile mit maximal 140 mm Totallänge (Abb. 88).

LF-Diagramm Nase (*Chondrostoma nasus*)

$n_{Auf}=47$   $n_{Ab}=5$

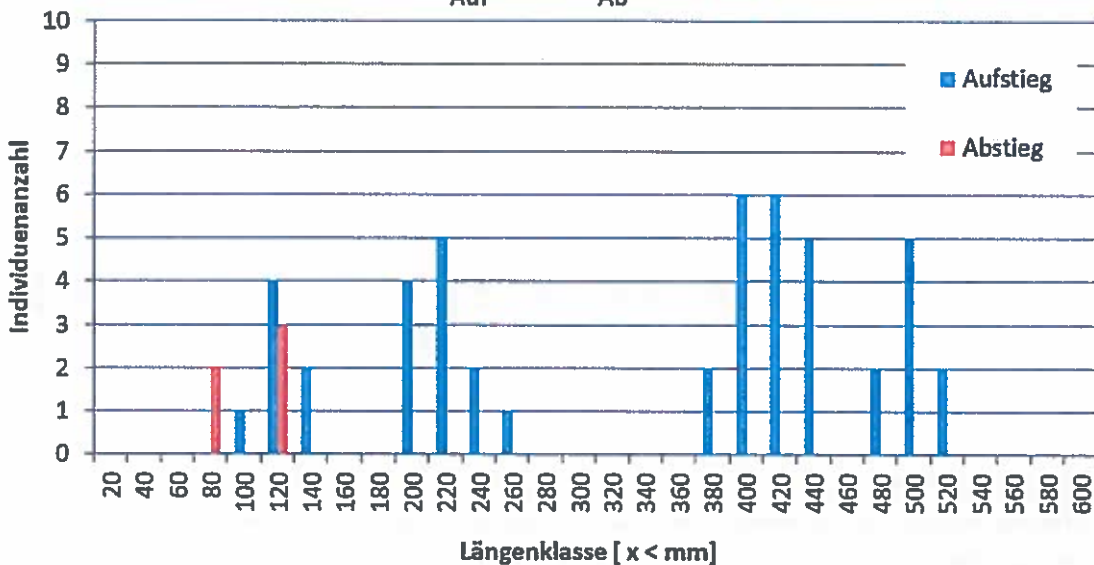


Abb. 88 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Nasen.



Bei den adulten Weibchen (Abb. 89) konnte oftmals akute Laichbereitschaft anhand der Abgabe von Rogen diagnostiziert werden, bei den Milchneun lag oft ein ausgeprägter Laichausschlag vor.

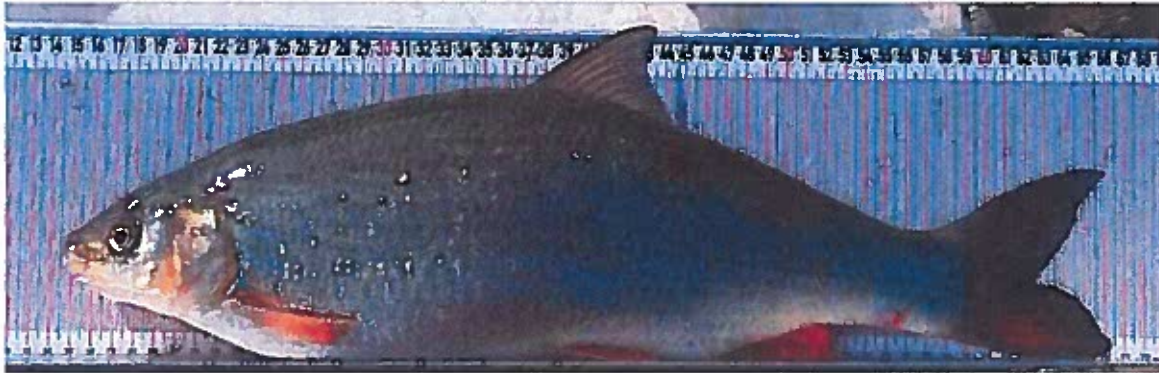


Abb. 89 Laichreifer Nasen-Rogner aus der Restwasserstrecke bei Thurnsdorf

Die allochthone Regenbogenforelle wurde mit Totallängen zwischen 40 und 500 mm nachgewiesen, wobei etwas mehr Fische in der Aufstiegs- als in der Abstiegsammer erfasst wurden (Abb. 90).

Einige adulte Tiere konnten anhand von verkümmerten Brust- oder Rückenflossen eindeutig als Besatzfische identifiziert werden. Akute Laichbereitschaft wurde bei dieser Fischart nie beobachtet.

#### LF-Diagramm Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*)

$n_{\text{Auf}}=9$   $n_{\text{Ab}}=4$

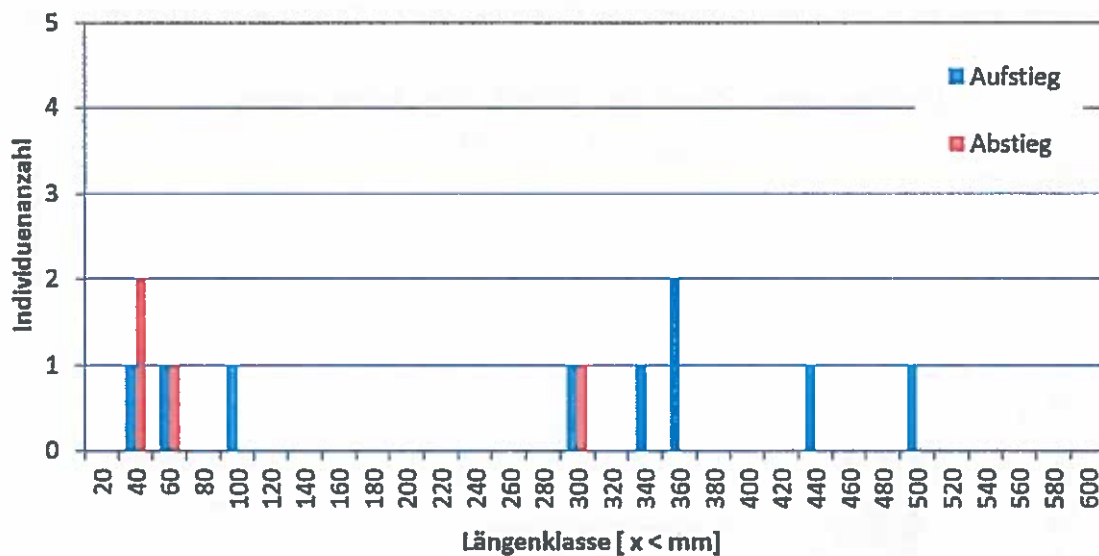


Abb. 90 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Regenbogenforellen.

Die typische Begleitart Rotaugen wurde insgesamt 37 Mal gefangen, die Totallängen bewegten sich zwischen 60 und 280 mm. Die meisten Fische wurden in der Aufstiegsreuse gezählt (Abb. 91).

Akute Laichbereitschaft konnte ausschließlich bei männlichen Tieren über 100 mm Länge in Form von Laichausschlag und austretender Samenflüssigkeit beobachtet werden.

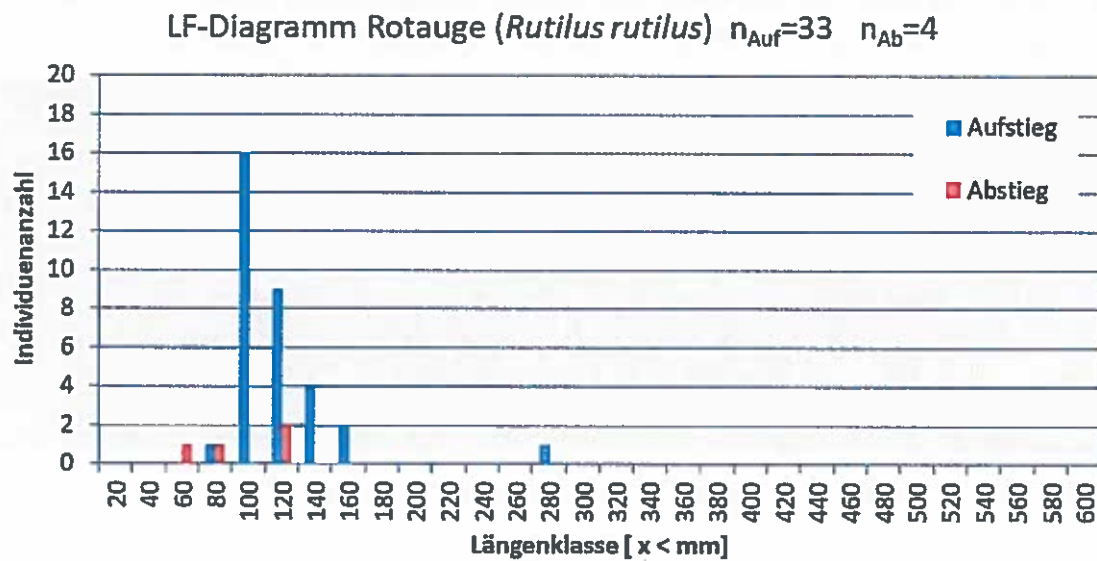


Abb. 91 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Rotaugen.

Mit über 260 Individuen wurde der Schneider in der Reuse angetroffen, wobei die überwiegende Mehrheit Wanderbewegungen in flussaufwärtiger Richtung unternommen hatte. Die Totallängen lagen zwischen 70 und 140 mm, der Schwerpunkt der Verteilung bei 100 mm – also auf den adulten Schneidern (Abb. 92).

Laichbereitschaft anhand ausgeprägten Laichausschlags sowie austretender Geschlechtsprodukte konnte sehr häufig bei männlichen und weiblichen Tieren über 90 mm Totallänge beobachtet werden.

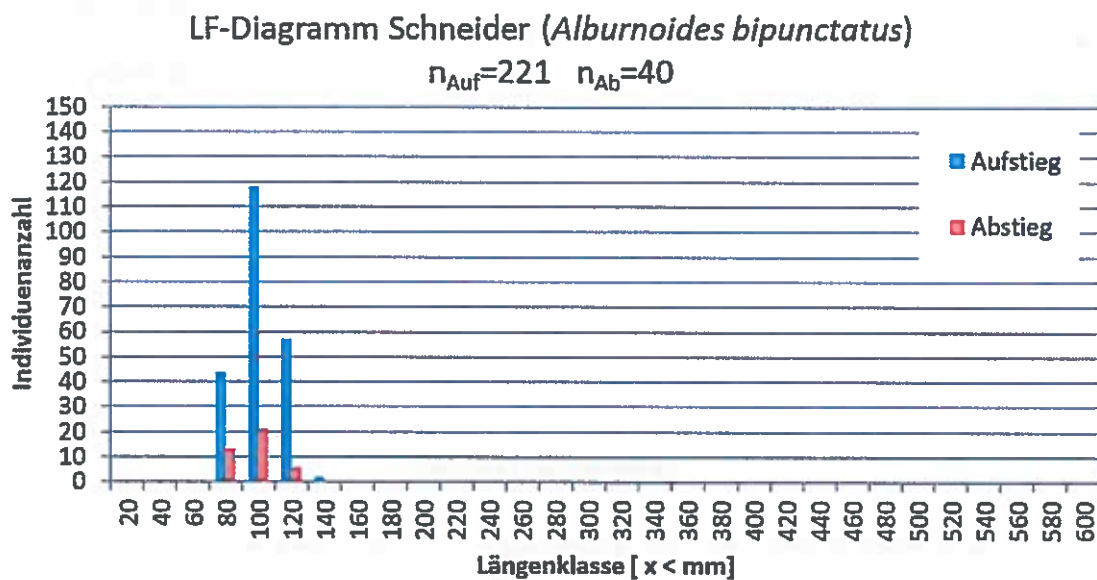


Abb. 92 Längenfrequenzdiagramm der in der Reuse gefangenen Schneider.

#### 7.4.4 Überblick über die Längensklassen aller Fischarten im Auf- und Abstieg

In Abb. 93 sind die Längensklassenverteilungen aller Fische, die im gesamten Untersuchungszeitraum flussaufwärts und flussabwärts in die Reuse eingewandert sind, dargestellt.

Der Median der Körperlängen der flussaufwärts gewanderten Fische lag bei 127 mm, die aus dem Stau flussabwärts eingewanderten Tiere waren mit einem Median von 72 mm wesentlich kleiner.

Die größten flussaufwärts migrierten Fische waren ein Huchen mit 900 mm sowie ein Hecht und eine Barbe mit jeweils 710 mm Körperlänge, die kleinsten waren nur 38 mm messende Dreistachelige Stichling und Aitel.

Die Totallängen der flussabwärts wandernden Fische bewegten sich zwischen 24 und 430 mm, wobei sowohl die kleinsten als auch die größten Individuen dem Aitel zuzuordnen waren.

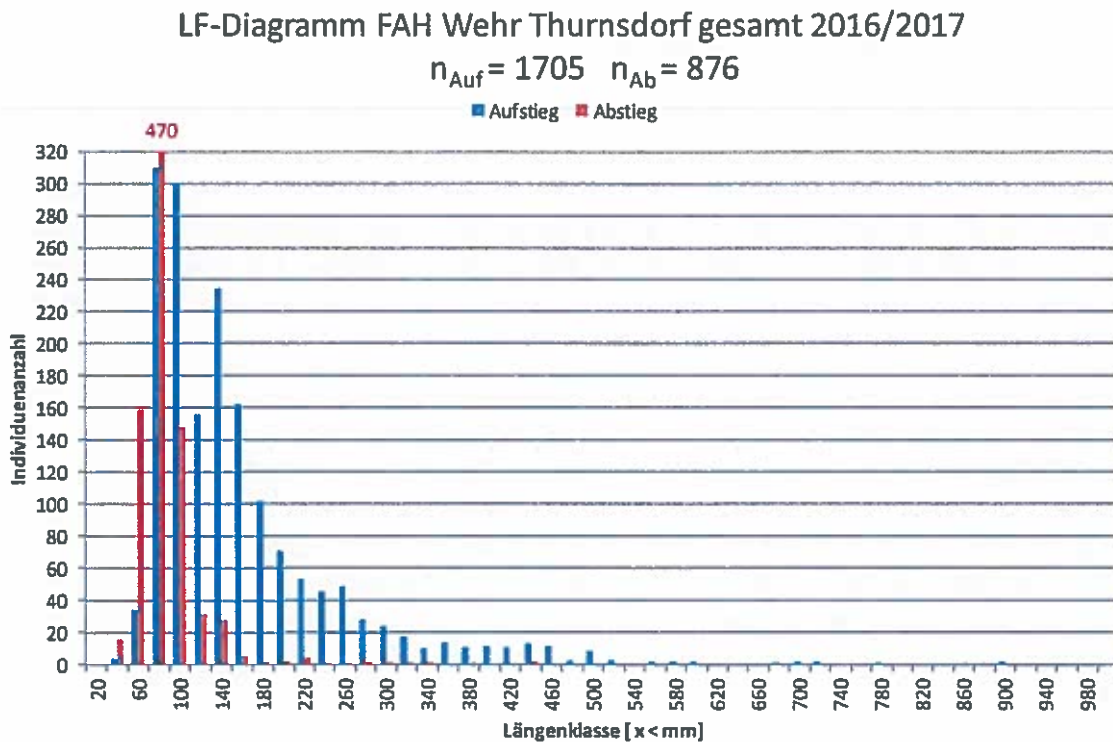


Abb. 93 Längensfrequenzdiagramm der auf- und abgewanderten Fische am Reusenstandort FAH Wehr Thurnsdorf. Der Balken der Größenklasse < 100 mm reicht über die Grenzen des Diagramms hinaus.

## 8 Diskussion

Da es sich bei der Untersuchung von Fischwanderungen, vor allem in großen Fließgewässern wie der Enns, um eine sehr komplexe Materie handelt, die zahlreiche Fischarten mit unterschiedlichen Ansprüchen, Entwicklungszyklen und Populationsdynamiken berücksichtigen muss, ist die Betrachtung mehrerer aufeinanderfolgender Untersuchungsjahre unerlässlich – andernfalls kann nicht festgestellt werden, ob es sich bei beobachteten Phänomenen um allgemein gültige Muster oder um statistische Ausreißer handelt. Beispielsweise kann das Fehlen von Fischarten, deren Einwanderung aus der Donau zu erwarten wäre, bei den Reusenuntersuchungen verschiedenste Gründe haben. In Frage kämen etwa ungünstige Abflussverhältnisse während der Migrationsphase, zu geringe Quellbestände in der Donau, eine zu geringe Lockströmung in der Restwasserstrecke, eine schlechte Auffindbarkeit der Organismenwanderhilfe oder eine schlechte Durchwanderbarkeit derselben – um nur einige wenige mögliche Gründe aufzuzählen.

### 8.1 Aufstiegspotentialerhebung

Im Unterwasser des Kraftwerks Enns lag im Frühjahr 2017 mit rund 72,2 kg/ha eine mehr als viermal so hohe Fischbiomasse vor wie im vorangegangenen Herbst mit nur 17,6 kg/ha. Einen wesentlichen Grund dafür stellten die Laichwanderungen der Donaufischfauna in den Unterlauf der Enns dar, im Besonderen die der im Frühjahr laichenden Nase. Die Individuenzahlen pro Hektar Wasserfläche stiegen von der Herbst- zur Frühjahrsbefischung um über 40 %. Wie bei den Biomassewerten war diese Steigerung vor allem wegen der Migration von Arten aus der Donau in die Enns zu verzeichnen, wobei bei den Individuenzahlen vor allem die Laube zu Buche schlug.

Generell dokumentieren die Aufstiegspotentialerhebungen im ersten Untersuchungsjahr sehr geringe Fischbestandsmengen. Diese sind vor allem dadurch zu begründen, dass nur einzelne Arten der Donaufischfauna durch den Ennser Hafen in die Restwasserstrecke bis zum Kraftwerk Enns wandern. Der Ennser Hafen stellt als Bindeglied zwischen der Restwasserstrecke der Enns und der Donau zwar einen potentiellen Wanderkorridor dar, bietet aber trotz der erhöhten Restwasserabgabe eine nur schwache Lockströmung. Mit Ausnahme der in großen Mengen einwandernden Arten Laube und Nase beschränkte sich bei anderen typischen Donaufischarten die flussaufwärtige Migration auf wenige Einzelindividuen. Die Barbe wurde im Zuge der beiden Aufstiegspotentialerhebungen nicht nachgewiesen.

Die bodenorientierte Aalrutte, die im Zuge mehrjähriger Besatzmaßnahmen mit juvenilen Tieren in diesem Gewässerabschnitt einen stabilen Bestand etablieren konnte und in den mit Blockwurf gesicherten Uferbereichen ausreichende Versteckmöglichkeiten vorfindet, weist mit über 6 kg/ha Wasserfläche den höchsten Biomassewert der nachgewiesenen Arten bei der Herbst- und Frühjahrsuntersuchung auf (Tab. 4). Dieser wird lediglich durch den Nachweis von migrierenden Nase bei der Frühjahrsbefischung 2017 mit einer errechneten Biomasse von rund 57 kg/ha Wasserfläche übertroffen.

In der Restwasserstrecke zwischen der Wehranlage Thurnsdorf und dem Kraftwerk Enns fand eine deutliche Verschiebung des Individuendichte-/Biomasseverhältnisses statt. So wurden im Herbst 2016 rund 61 kg Fischbiomasse, im Frühjahr 2017 nur etwa 38 kg pro Hektar ermittelt. Ursache für diesen merklichen Rückgang war im Wesentlichen das Fehlen adulter Nasen im Frühjahr 2017, die im Herbst zuvor noch zahlreich in Erscheinung getreten waren. Zugleich lagen die Individuenzahlen im Frühjahr mit 2.137 Fischen pro Hektar deutlich über jenen der Herbstbefischung mit 957 Tieren pro Hektar. Dieser markante Anstieg war vor allem auf Kleinfischarten wie Elritze, Bachschmerle oder Gründling

zurückzuführen, wobei alleine bei der Elritze mehr als eine Verdoppelung der Individuenzahlen stattgefunden hatte. Ob es sich dabei um wiederkehrende saisonale Wanderbewegungen oder um ein einmaliges Phänomen gehandelt hat, kann anhand des bisher vorliegenden Datenmaterials nicht festgestellt werden.

Aus fachlicher Sicht sind für die niedrigen Biomassewerte im gesamten Untersuchungsgebiet mehrere Faktoren verantwortlich. Neben dem Staukettencharakter und der damit verbundenen verringerten Fließgeschwindigkeiten ist die beeinträchtigte hydromorphologische Qualität der Gewässersohle und der Uferzonen zu nennen. Für rheophil-rheopare Fischarten wie Salmoniden, Barbe oder Nase finden sich nur sehr kleinräumig potentielle Laichplätze. Außerdem ist die niedrige Wassertemperatur ungünstig für das Fortpflanzungsgeschehen. Die Enns zeichnet sich durch ein für ihre Größe und Höhenlage ungewöhnlich niedriges Temperaturregime aus. So belegen etwa RATSCHAN et. al (2011), dass die für das Laichen bzw. die Entwicklung der Eier minimal notwendigen Wassertemperaturen für eine Reihe von Arten erst nach Ende der regulären Laichzeit bzw. in einem mittleren Jahr mitunter gar nicht erreicht werden.

Wie bereits im Maßnahmenkonzept zur ökologischen Aufwertung des Thalingers Stausees (GUMPINGER & BART 2010) an konkreten Beispielen angeführt, sollten auch in der Restwasserstrecke umfassende Maßnahmen zur Verbesserung der Habitatsituation für rheophile Kieslaicher und somit für die relevanten Leitfischarten des Enns-Unterlaufs ergriffen werden. Die weitgehende Wiederherstellung der Durchgängigkeit in Kombination mit der bereits erfolgten Erhöhung der Restwassermenge als erster Schritt zur Zielerreichung der Vorgaben der EU-WRRL eröffnet der Fischfauna die Möglichkeit, den Enns-Unterlauf ohne maßgebliche Einschränkungen zu erreichen und das Ziel ein gutes ökologisches Potential zu erreichen.

## 8.2 Reusenuntersuchungen

### 8.2.1 FAH Kraftwerk Enns

#### 8.2.1.1 Fischeaufstieg

In den Reusenfängen spiegelte sich speziell in den Frühjahrs- und Sommermonaten deutlich die Nähe des Projektgebiets zur Donau wider, vor allem wegen der enorm hohen Fangzahlen der in der Donau als Leitarten angeführten Arten Laube und Nase. Während diese beiden Fischarten in hoher Zahl in der Aufstiegsreuse nachgewiesen wurden, blieben signifikante Laichwanderungen anderer typischer Donau-Leitarten, vor allem der Barbe und der Brachse, in diesem Untersuchungsjahr aus. Die beiden Arten wurden nur in geringen Zahlen im Aufstieg erfasst, was vor allem auffällt, weil die Barbe als ausgeprägter Mittelstreckenwanderer bekannt ist (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Andere wesentliche Leitbildarten der Donau wie der Nerfling (*Leuciscus idus*) oder der Schied (*Aspius aspius*) konnten schließlich überhaupt nicht nachgewiesen werden. Eine zu gering dimensionierte oder zu wenig konzentrierte Lockströmung wird nicht als Grund für das Ausbleiben bestimmter Arten angenommen, sonst hätten auch keine ausgeprägten Einwanderungswellen von Nase und Laube festgestellt werden können.

Wanderungen von typischen winterlaichenden Arten beschränkten sich auf einige wenige Exemplare, obwohl gerade die winterlaichende Aalrutte bei der Aufstiegspotentialerhebung flussab des Kraftwerks Enns in großer Zahl nachgewiesen wurde. Im Vergleich zu den errechneten Hektarbeständen im Unterwasser nutzten im Untersuchungszeitraum lediglich rund 10 % der fortpflanzungsfähigen Tiere die Aufstiegshilfe.

Die Aufwärtswanderungen der typischen Begleitart Bachforelle und der allochthonen Arten Bachsaibling und Regenbogenforelle fanden meistens unmittelbar nach Besatzmaßnahmen unterhalb der Wehranlage statt. Die Besatzfische waren oftmals durch verkümmerte Brust- und Rückenflossen deutlich als solche zu erkennen. Diese Tiere belegen zwar auch die Auffind- und Durchwanderbarkeit der FAH, sind jedoch für die Überprüfung der Funktionsfähigkeit von untergeordneter Bedeutung.

Insgesamt wurden 26 Arten in der Aufstiegsammer der Reuse nachgewiesen, darunter auch Arten, die üblicherweise keine oder nur sehr kurze Laichwanderungen unternehmen. Die dokumentierten Fischlängen zwischen 60 und 830 mm belegten klar, dass die Aufstiegshilfe grundsätzlich sowohl für Jung- und Kleinfische wie auch für Adulte großwüchsiger Fischarten passierbar ist. Dass die 26 Arten fünf verschiedenen ökologischen Gilden zugeordnet werden können, belegt zudem, dass die Aufstiegshilfe von rheophilen Arten ebenso genutzt wird wie von limnophilen.

### 8.2.1.2 Fischabstieg

Die am häufigsten in der Abstiegsreuse gefangenen Arten waren der Schneider und die Bachforelle. Das häufige Auftreten der Bachforelle ab Ende Juni 2017 war so gut wie ausschließlich auf unmittelbar davor durchgeführte Besatzmaßnahmen mit juvenilen Fischen zurückzuführen (pers. Mitt. EGGER). Es ist daher nicht von einer zielgerichteten Migration der 0+-Bachforellen auszugehen, sondern vielmehr davon, dass die Jungfische auf der Suche nach Deckung und Struktur in die Reuse eingewandert sind.

Ob beim Schneider, der auch ab Ende Juni in großer Zahl in der Abstiegsreuse erfasst wurde, eine gerichtete Abwärtswanderung vorgelegen ist, kann nicht eindeutig ausgesagt werden, weil es kaum Literatur zum Wanderverhalten dieser Kleinfischart gibt. Da aber vor allem adulte Exemplare mit Totallängen um die 80 mm gefangen wurden, die keine Laichbereitschaft (mehr) zeigten – die Laichzeit des Schneiders wird mit Mai–Juni angegeben (HAUER 2007) – erscheint eine zielgerichtete Rückmigration nach dem Laichvorgang zumindest nicht unwahrscheinlich.

In der Abstiegsreuse wurden zwar 19 Arten erfasst, adulte Exemplare von großwüchsigen Fischarten fehlten aber entweder oder wurden nur in Form weniger Einzelexemplare belegt. Kleinfischarten wie Bachschmerle oder Dreistacheliger Stichling waren oft verletzt oder verpilzt, in manchen Fällen sogar verendet, was darauf hindeutet, dass diese Fische eher zufällig in der Abstiegsammer gefangen wurden, weil sie von der Strömung erfasst und verdriftet wurden.

Eine zielgerichtete flussabwärtige Migration über die Fischaufstiegshilfe am Standort Kraftwerk Enns konnte während des ersten Monitoringjahres nicht eindeutig belegt werden.

## 8.2.2 FAH Wehr Thurnsdorf

### 8.2.2.1 Fischaufstieg Reusenfänge

Am Standort Wehr Thurnsdorf wurde die Kleinfischart Elritze am häufigsten erfasst, gefolgt von Aitel, Gründling und Schneider. Nur manche der gefangenen Elritzen wiesen eindeutig Laichbereitschaft auf,

daher ist bei dieser Art nicht von einer konzertierten Laichwanderung auszugehen; KOTTELAT & FREYHOF (2007) führen an, dass männliche und weibliche Tiere zu unterschiedlichen Zeitpunkten am Laichplatz eintreffen. Eine geschlechterspezifische Staffelung der Wanderung war im vorliegenden Fall nicht zu erkennen. Aitel, Gründling und Schneider wiesen hingegen sehr wohl über einen längeren Zeitraum bis zum Ende der aktuellen Untersuchungen eine akute Laichbereitschaft auf, weshalb hier von einer distinkten Laichwanderung auszugehen ist.

Bei der Leitart Äsche wurden zwar ab Anfang April, also während der Laichzeit, hauptsächlich adulte Tiere in der Aufstiegsreuse gefangen. Außerhalb der Laichzeit waren die wandernden Äschen aber durchwegs noch nicht geschlechtsreife Tiere, weshalb diese Migrationsbewegungen wohl eher als Suche nach neuen Habitaten zu interpretieren waren.

Leitarten wie Nase, Barbe und Huchen wurden in geringen Stückzahlen in der Aufstiegsreuse angetroffen. Dies ist bei der Barbe wohl damit zu begründen, dass im Unterwasser der FAH eine sehr geringe Individuendichte von nur knapp einem Individuum pro Hektar vorlag. Bei der Nase könnte ein Grund sein, dass geeignete Laichhabitate schon in der Restwasserstrecke, etwa flussab der beiden Rampenbauwerke, existieren, was die Notwendigkeit einer ausgedehnten Laichmigration schmälern könnte. Dafür spräche auch, dass nur sehr wenige der zahlreichen aus der Donau zugewanderten Nasen, die am Kraftwerk Enns in der Reuse registriert worden waren, auch im Aufstieg der Reuse in Thurnsdorf erfasst wurden. Ein anderes und auch durchaus plausibles Erklärungsmodell bezieht aber die FAH selbst mit ein: Dank der naturnahen Ausgestaltung eines Teils der Organismenwanderhilfe sind hier strukturell hochwertige Ersatzlebensräume entstanden, die geeignete Laichhabitate für rheophile Kieslaicher zur Verfügung stellen. So wurde rund ein Dutzend Huchen beim Laichvorgang in der Aufstiegshilfe beobachtet, wobei in Summe mindestens fünf Laichplätze vor allem im Mittellauf der Naturpassage der FAH detektiert wurden. Auffallend dabei war, dass von diesen Laichhuchen nur zwei die FAH weiter flussaufwärts durchwanderten. Die übrigen wanderten nach dem Laichgeschehen wieder flussabwärts in die Restwasserstrecke zurück.

Die Naturpassage der FAH Wehr Thurnsdorf stellt also offensichtlich einen Ersatzlebensraum bzw. ein geeignetes Laichhabitat für rheophile Kieslaicher dar, das bereits im ersten Jahr nach Inbetriebnahme angenommen wurde. Die qualitative und quantitative Nutzung dieser FAH als Lebensraum und Laichhabitat für die Enns-Fischfauna war zwar nicht Teil dieser Untersuchung, alleine anhand von Beobachtungen kann aber jedenfalls von positiven Effekten für einige Arten ausgegangen werden.

Insgesamt konnten am Wehr Thurnsdorf 22 Arten, von denen 19 im Leitbildkatalog angeführt sind, erfasst und fünf ökologischen Gilden zugeordnet werden. Da Fische verschiedener Arten und Gildenzugehörigkeit sowie mit einer großen Bandbreite von Totallängen – zwischen 35 mm und 900 mm – in die Reuse eingewandert sind, kann generell davon ausgegangen werden, dass die Aufstiegshilfe am Standort Wehr Thurnsdorf für die standorttypische Fischfauna weitestgehend passierbar ist.

### 8.2.2.2 Fischabstieg Reusenfänge

In der Abstiegsreuse wurde ebenfalls die Elritze am häufigsten erfasst, gefolgt vom Dreistacheligen Stichling. Es ist davon auszugehen, dass die hohen Zahlen an Elritzen der Suche nach Struktur geschuldet waren und nicht einer gerichteten Laichwanderung, da die hohen Dichten im Abstieg zur gleichen Zeit auftraten wie jene im Aufstieg. Auch beim schwimmschwachen Dreistacheligen Stichling ist keine zielgerichtete Migration anzunehmen, sondern vielmehr eine passive Verdriftung in die Abstiegsreuse.

Generell wird bei den in der Abstiegsreuse detektierten Kleinfischarten und bei juvenilen Exemplaren von großwüchsigen Arten davon ausgegangen, dass die flussab gerichtete Migration am ehesten der

Suche nach Habitaten oder Versteckmöglichkeiten zuzuordnen ist und nicht einer gezielten Laichwanderung.

Insgesamt wurden in der Abstiegsammer am Wehr Thurnsdorf 18 Fischarten nachgewiesen. Es sieht derzeit aber danach aus, dass die Aufstiegshilfe für adulte Exemplare großwüchsiger Arten nicht optimal für den Abstieg nach dem abgeschlossenen Laichgeschäft geeignet ist – schließlich konnten nur einige wenige solche Exemplare in der Reuse angetroffen werden. Zurückzuführen ist dies auf die Tatsache, dass der oberwasserseitige Einstieg mitten im Thalinger Stausee an einem unstrukturierten Ufer mit Asphaltwand situiert ist und für flussabwärts wandernde Fische nur sehr schwer auffindbar ist.

## 8.3 Fischmarkierungen und -detektionen

### 8.3.1 Fischdetektionen am Standort KW Enns

Aus den Transponderaufzeichnungen wird ersichtlich, dass es in den Wintermonaten lediglich zu vereinzelt Einwanderungen von markierten Aalrutten, Äschen und Bachforellen in die FAH KW Enns kam. Im März wurden ausschließlich Äschen aufgezeichnet, während im April und Mai hauptsächlich Nasen detektiert wurden. Diese Ergebnisse lassen sich anhand des spezifischen Laichmigrationsverhaltens erklären. Während Aalrutte und Bachforelle ihre Laichwanderungen im Herbst und Winter durchführen, findet der Laichzug der Äsche hauptsächlich im März und April, jener der Nase im März, April und Mai statt (KOTTELAT & FREYHOF 2007) – was sich sehr gut mit den Ergebnissen des ersten Beobachtungsjahres zur Deckung bringen lässt. Eine Ausnahme stellt die Bachforelle dar, bei der ein Großteil der Detektionen im Juni und Juli stattgefunden hat. Grund dafür könnten etwa Wanderungen von adulten Besatzfischen zum Zweck der Nahrungssuche sein. JUNGWIRTH et al. (2003) beschreiben, dass es bei einem Teil der Bachforellen-Population mitunter zu starken Wanderaktivitäten außerhalb der Laichzeit kommen kann.

Auch an Tagen mit stark erhöhtem Abfluss kam es vereinzelt zu Einwanderungen in die FAH. Die dokumentierten Nachweise liefern erste Hinweise darauf, dass die Lockströmung auch bei einem erhöhten Abfluss ausreichend bzw. die Anlage zumindest für größere Individuen schwimmstarker Arten durchwanderbar sein dürfte.

Die Zahl der markierten Fische je Art hing naturgemäß von der Verfügbarkeit markierfähiger Individuen im Unterwasser ab; besonders aussagekräftig für die Auffindbarkeit der FAH waren natürlich jene Arten, von denen zahlreiche Exemplare markiert werden konnten. Im Fall der Nase wanderten elf von 14 Tieren in die FAH ein, was einem Anteil von 78,6 % entspricht und den Schluss nahelegt, dass die FAH von dieser Art gut aufgefunden wird. Dabei ist jedoch anzumerken, dass es sich bei den eingewanderten Tieren ausschließlich um adulte Individuen gehandelt hat. Die Auffindbarkeit für jüngere Tiere ist bislang nicht geklärt. Bei der Aalrutte konnten im Vergleich dazu nur vier der 44 markierten Tiere nachgewiesen werden, also ein Anteil von lediglich 9,1 %. Dieses Ergebnis korreliert gut mit den Daten der Reusenuntersuchung, bei der während des gesamten Untersuchungsjahres 2016/2017 nur 13 adulte Aalrutten nachgewiesen wurden.

### 8.3.2 Fischdetektionen am Standort Wehr Thurnsdorf

Auch in der FAH Thurnsdorf lag der Schwerpunkt der Einwanderungen in den Monaten April und Mai, auch hier war die Nase die maßgebliche Fischart. Im Juni und Juli kam es praktisch täglich zu Detektionen im Einstiegsbereich, von denen 25 auf die Art Barbe entfielen. Verursacht wurden diese Detektionen



aber nur von fünf Tieren, wobei ein Individuum besonders oft registriert wurde. Offensichtlich war dieses Tier stark an den Standort gebunden; dass Barben mitunter eine starke Standorttreue aufweisen, wurde auch in anderen Gewässern, etwa der Trattnach, dokumentiert (FISCHER et al. 2017).

Wie beim Kraftwerk Enns wurden auch in Thurnsdorf selbst an Tagen mit stark erhöhter Wasserführung Einwanderungen in die FAH registriert. Daher ist davon auszugehen, dass die Intensität der Lockströmung auch bei einem erhöhten Abfluss ausreichend für die Auffindbarkeit ist.

49 der insgesamt 66 hier detektierten Fische wurden am Kraftwerk Enns markiert und haben daher nachweislich die gesamte rund 5 km lange Restwasserstrecke durchschwommen. Drei Nasen erreichten außerdem die noch einmal etwa fünf Kilometer weiter flussaufwärts gelegene FAH Mühlrading. Die schnellsten Schwimmer brauchten für die zehn Kilometer lange Strecke drei bzw. acht Tage, was die hohe potentielle Schwimmleistung dieser Art belegt. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass in der Restwasserstrecke zwischen dem KW Enns und der Wehranlage Thurnsdorf zwei Rampenbauwerke bestehen, deren fischpassierbarer Umbau gemäß den Vorgaben des BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2010b) vorgesehen ist. 28 der 49 Fische, die die gesamte Restwasserstrecke durchquert haben, haben das bei konstanter Wasserführung von etwa 19,5 m<sup>3</sup>/s getan. Hierbei handelte es sich hauptsächlich um den Mittelstreckenwanderer Nase sowie um schwimmstarke Salmoniden. Diesen kräftigen Arten gelingt es offenbar, selbst bei geringem Abfluss die Rampenbauwerke zu überwinden. Dass das in Einzelfällen auch schwimmschwachen Arten gelingen kann, belegt ein Einzelindividuum der Schleie. Fazit der bisherigen Ergebnisse ist aber, dass die Durchquerung der Restwasserstrecke und damit die Überwindung der Rampen ausschließlich Adulttieren gelungen ist.

Von den 72 im Zuge der Elektrofischung markierten Aiteln wurden lediglich fünf Individuen im Einstiegsbereich der FAH registriert, was einem Anteil von 6,9 % entspricht. Von 46 markierten Äschen wurden vier Tiere registriert, also 8,7 %. Insgesamt wanderten 16 von 144 markierten Fische in die FAH ein.

## 9 Zusammenfassung

### Standort FAH KW Enns

Im ersten von drei Untersuchungsjahren wurden in den Zeiträumen von 01.11.2016–28.02.2017 und von 16.03.2017–15.07.2017 am FAH-Reusenstandort KW Enns in Summe 12.162 Fische in den beiden Reusenkammern nachgewiesen. In die Aufstiegsammer sind 11.371 Individuen aus 26 Fischarten und drei Individuen aus hybridisierten Arten eingewandert, davon sind 21 Arten im adaptierten Fischartenleitbild angeführt. Mit mehr als 10.000 Individuen war die als seltene Begleitart eingestufte Laube die dominierende Art, gefolgt von Nase, Aitel und Schneider mit jeweils gut 200 Individuen. Äsche und Bachforelle wurden mit 95 bzw. 80 Exemplaren erfasst, die Leitfischarten Barbe und Huchen wurden nur in geringen Individuenzahlen nachgewiesen.

In der Abstiegsammer wurden 791 Individuen aus 19 Fischarten erfasst, von denen 17 im adaptierten Leitbild angeführt sind. Am häufigsten vertreten waren der Schneider mit 380 und die Bachforelle mit 227 Individuen. Letztere war aufgrund kurz zuvor durchgeführter Besatzmaßnahmen so stark repräsentiert. Die Laube war mit 71 Exemplaren die dritthäufigste Art in der Abstiegsreuse.

Bei der Streifenbefischung im Frühjahr 2017 wurde mit rund 72,2 kg/ha eine viermal so hohe Fischbiomasse festgestellt wie im Herbst 2016 mit nur 17,6 kg/ha. Wesentlichster Grund dafür waren die Laichwanderungen der Donaufischfauna, im Speziellen der im Frühjahr laichenden Nase, in den Unterlauf der Enns. Sowohl Biomasse als auch Individuendichten sind für den potamalen Unterlauf eines großen Donauzuflusses generell als sehr gering zu beschreiben.

Bei der Transponderuntersuchung in der FAH KW Enns wurden im Einstiegsbereich 31 mit Pit-Tags markierte Fische aus sechs Arten mittels Antenne erfasst. 19 davon waren im Unterwasser des KW Enns im Zuge der Elektrobefischungen markiert worden, zwölf bei der Reusenuntersuchung in der FAH KW Enns. Letztere müssen die Organismenwanderhilfe also zweimal in Folge durchwandert haben.

Der Prozentsatz der im Unterwasser des KW Enns markierten und in den Fischaufstieg eingewanderten Tiere liegt bei 23,8% und stellt für das erste Untersuchungsjahr einen befriedigenden Wert dar.

### Standort FAH Wehr Thurnsdorf

In die Aufstiegsammer der Reuse am Standort FAH Wehr Thurnsdorf sind im ersten Untersuchungsjahr 1.705 Individuen aus 22 Arten, davon 19 Leitbildarten, eingewandert. Die typische Begleitart Elritze war mit 328 Individuen die dominante Art, gefolgt von Gründling und Aitel mit jeweils 286 Tieren, sowie von Laube und Schneider mit jeweils gut 200 erfassten Individuen. Von den Leitfischarten Äsche und Nase wurden 186 bzw. 47 Individuen in der Aufstiegsammer der Reuse gefangen.

Aus dem Thalingen Stausee in die Abstiegsammer sind 876 Individuen aus 18 Fischarten gewandert, davon 16 Leitfischarten. Dominiert wurde die flussabwärts gerichtete Migration ebenfalls von der Elritze mit über 550 Individuen, gefolgt vom Dreistacheligen Stichling mit knapp über 100 und vom Gründling mit 83 Exemplaren.

Bei der Aufstiegspotentialerhebung in der Restwasserstrecke flussab der Wehranlage Thurnsdorf wurden im Herbst 2016 dank einiger adulter Nasen rund 61 kg Fischbiomasse ermittelt, im Frühling 2017 fehlten große Nasen, die Biomasse belief sich nur auf rund 38 kg pro Hektar. Die Individuenzahlen im Herbst 2016 lagen mit 957 Fischen pro Hektar deutlich unter jenen der Frühjahrsbefischung 2017 mit 2.137 Tieren pro Hektar, wobei im Frühjahr vor allem Klein- und Jungfische die Zönose prägten.

Im Einstiegsbereich der FAH Wehr Thurnsdorf wurden im Rahmen der Transponderuntersuchung 66 markierte Fische aus elf Arten mittels Antenne registriert. In der Aufstiegsreuse der FAH Thurnsdorf wurden 22 Individuen aus neun Arten registriert, während in der Abstiegsreuse lediglich ein Einzelindividuum der Art Äsche detektiert wurde.

Zusammenfassend kann nach dem ersten Untersuchungsjahr festgestellt werden, dass die beiden neu errichteten Fischaufstiegshilfen von der Fischfauna prinzipiell aufgefunden und auch durchwandert werden. Neben Nachweisen der Passierbarkeit vor allem für adulte Tiere konnte auch die Nutzung der FAHs als Ersatzlebensraum sowie als Laichhabitat für rheophile Kieslaicher dokumentiert werden, wobei hier vor allem die Nutzung der FAH bei der Wehranlage Thurnsdorf als Laichhabitat für den Huchen hervorzuheben ist. Der dauerhafte Erhalt der hydrologischen und morphologischen Bedingungen in den Naturpassagen der FAHs ist daher maßgeblich, um deren Funktion für die erfolgreiche Reproduktion der rheophilen Kieslaicher zu gewährleisten.

Im ersten Untersuchungsjahr konnte gezeigt werden, dass etliche Leitbildarten die FAHs angenommen haben, wobei bei einigen Arten die Migrationshilfen aber fast nur von Adulten genutzt wurden. Ziel der folgenden Untersuchungszyklen wird es sein, die Passierbarkeit für alle relevanten Arten und Größenklassen zu evaluieren und statistisch anhand der Daten mehrerer aufeinanderfolgender Jahre abzusichern.

## 10 Literatur

BERG, K., C. SCHEDER, & C. GUMPINGER (2009): Studie zur Festlegung einer ökologisch begründeten Restwassermenge im Unterlauf der Enns (Teil Ökologie). – Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, Direktion für Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung Anlagen-, Umwelt- und Wasserrecht, Wels, 103 S..

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg) (2010a): Leitfaden zur Erhebung der der Biologischen Qualitätselemente, Teil A1 – Fische – Stand Februar 2010, [www.baw-igf.at/cms/component?option=com\\_docman/task,doc\\_download/gid,8/Itemid,314/lang,de/](http://www.baw-igf.at/cms/component?option=com_docman/task,doc_download/gid,8/Itemid,314/lang,de/).

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2010b): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan – NGP 2009. – BMLFUW-UW.4.1.2/0011-I/4/2010, Wien, 225 S.

BUNDESGESETZBLATT FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH (2012): 114. Bundesgesetz, mit dem ein Tierversuchsgesetz 2012 erlassen wird sowie das Arzneimittelgesetz, das Biozid-Produkte-Gesetz, das Futtermittelgesetz 1999, das Gentechnikgesetz sowie das Tierschutzgesetz geändert werden (Tierversuchsrechtsänderungsgesetz – TVRÄG) – Teil I. Ausgegeben am 28. Dezember 2012, Wien, 22 S.

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2012): Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen. Wien, 102 S.

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2014): Adaptierter Leitbildkatalog – Stand Mai 2014. [http://www.baw-igf.at/cms/component?option=com\\_docman/task,cat\\_view/gid,103/dir,DESC/order,date/Itemid,314/limit,5/limitstart,10/lang,de/](http://www.baw-igf.at/cms/component?option=com_docman/task,cat_view/gid,103/dir,DESC/order,date/Itemid,314/limit,5/limitstart,10/lang,de/)

CEN (2004): EN 14962 „Wasserbeschaffenheit – Anleitung zur Anwendung und Auswahl von Fisch-Probenahme-Verfahren“ (Water quality – guidance on the scope and selection of fish sampling methods).

CEN (2003): EN 14011 „Wasserbeschaffenheit - Probenahme von Fisch mittels Elektrizität“; (Water quality – Sampling of fish with electricity).

FISCHER, A. (2017): Perlfisch in der Enns nachgewiesen. – Oberösterreichs Fischerei 45 (1), 22.

FISCHER, A., F. LUMESBERGER-LOISL, K. BERG & C. GUMPINGER (2017): Evaluierung der Lebensraumqualität und des Migrationsverhaltens von Nase und Barbe am Beispiel des Unterlaufs der Trattnach. – Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung Oberflächengewässerswirtschaft.

GUMPINGER, C. & U. BART (2010): Maßnahmenkonzept zur ökologischen Aufwertung des Thalingers Stausees (Ennsfluss: Oö. / Nö.). Im Auftrag des Fischereireviere Enns-Linz. 48 S.

GUMPINGER C. & K. BERG (2016): Monitoringprogramm zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Fischwanderhilfen beim Ennsener Hilfswehr und der Wehranlage Thurnsdorf in der Enns. Im Auftrag der Ennkraftwerke AG, Wels 11 S..

PRINZ, H., LAHNSTEINER, F., HAUNSCHMID, R., JAGSCH, A., SASANO, B. & SCHAY, G. (2009): Reaktion ausgewählter Fischarten auf verschiedene Wassertemperaturen in OÖ. Fließgewässern. Schlussbericht. Studie I. A. Land OÖ. 138 S.

KOTTELAT, M. & J. FREYHOF (2007). Handbook of European freshwater fishes. Copeia, 646p.

MADER, H., STEIDL T. & WIMMER, R. (1996): Abflussregime österreichischer Fließgewässer. Umweltbundesamt, Wien, Monographien, Bd. 82, 192 pp.

RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT (2010): Richtlinie 2010/63/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2010 zum Schutz der für wissenschaftliche Zwecke verwendeten Tiere, 47 S.

RATSCHAN, C., PRACK, P., MÜHLBAUER, M., ALTENHOFER, M. & ZAUNER, G. (2011): Studie Revitalisierungspotential Untere Enns. – i. A. der OÖ. Umweltanwaltschaft, 326 S..

SCHMUTZ, S., G. ZAUNER, J. EBERSTALLER & M. JUNGWIRTH (2001): Die "Streifenbefischungsmethode": Eine Methode zur Quantifizierung von Fischbeständen mittelgroßer Fließgewässer. - Öst. Fischerei, Heft 1, Jg. 54, 14 - 27.

ZAUNER, G. & J. EBERSTALLER (1999): Klassifizierungsschema der österreichischen Flußfischfauna in Bezug auf deren Lebensraumsprüche. - Österr. Fischerei 52, Heft 8/9, 198–205.

