



Fischökologisches Monitoring von Habitatverbesserungsmaßnahmen in der March im Rahmen des LIFE+ Projektes Untere Marchauen

Endbericht Post-Monitoring Herbst 2019

Andreas Fischer, Christoph Graf, Michael Schauer & Clemens Gumpinger

Wels, Dezember 2019

Im Auftrag des
Niederösterreichischen Landesfischereiverbandes



Fischökologisches Monitoring von Habitatverbesserungsmaßnahmen in der March im Rahmen des LIFE+ Projektes Untere Marchauen

Endbericht Post-Monitoring Herbst 2019

blattfisch e.U.

Technisches Büro für Gewässerökologie
DI Clemens Gumpinger

blattfisch.at



4600 Wels | Gabelsbergerstraße 7
Tel: 07242/2115 92 | e-Mail: office@blattfisch.at
FN 443343 a (Landesgericht Wels)

Inhalt

1	Einleitung.....	1
2	Untersuchungsgebiet.....	1
2.1	Abschnitt C1 – Marchmündung.....	3
2.2	Abschnitt C2 – Markthofer Insel.....	5
2.3	Abschnitt C4 - Alter Zipf.....	7
3	Fischartenleitbild.....	9
4	Methodik.....	11
4.1	Elektrobefischung.....	11
4.2	Fischökologische Zustandsbewertung.....	11
5	Ergebnisse.....	12
5.1	Abschnitt C1 – Marchmündung.....	12
5.1.1	Gesamtauswertung.....	12
5.1.2	Längen-Häufigkeitsverteilung.....	13
5.1.3	Bewertung des fischökologischen Zustands.....	17
5.2	Abschnitt C2 – Markthofer Insel.....	18
5.2.1	Längen-Häufigkeitsverteilung.....	19
5.2.2	Bewertung des fischökologischen Zustands.....	24
5.3	Abschnitt C4 - Alter Zipf.....	25
5.3.1	Längen-Häufigkeitsverteilung.....	25
5.3.2	Bewertung fischökologischer Zustand.....	31
5.4	Vergleich Pre-Monitoring/Post-Monitoring.....	32
6	Diskussion.....	35
7	Zusammenfassung.....	39
8	Literatur.....	40

1 Einleitung

Das Büro Blattfisch e.U. wurde vom Niederösterreichischen Landesfischereiverband mit dem fischökologischen Monitoring von Habitatverbesserungsmaßnahmen in den Unteren Marchauen beauftragt. Dazu wurden jeweils im Herbst 2012 und 2019 – also vor und nach Umsetzung der flussbaulichen Maßnahmen – Fischbestandserhebungen mittels Elektrofischerei in den betroffenen Marchabschnitten durchgeführt. Die Ergebnisse des Post-Monitorings im Herbst 2019 sind in vorliegendem Bericht dargestellt und werden mit den Ergebnissen des Pre-Monitorings, welches im Herbst 2012 stattfand, verglichen und fachlich diskutiert.

2 Untersuchungsgebiet

Die March entspringt im Glatzer Schneegebirge an der polnisch-tschechischen Grenze in einer Seehöhe von rund 1.200 m.ü.A.. Nach rund 360 km Lauflänge mündet sie gegenüber von Hainburg in die Donau. Das Einzugsgebiet hat eine Größe von 26.642 km². Der mittlere jährliche Abfluss bei Angern an der March beträgt 106 m³/s (BMLFUW 2017a), im Mündungsbereich in die Donau 109 m³/s. Das Abflussregime ist pluvial, mit den höchsten Abflüssen in März und April (MADER et al. 1996). Auf 91 km Länge bildet die March die Grenze zwischen Österreich und der Slowakei.

Im Unterlauf sind die Ufer der March Großteils durch Blockwurfsicherung verbaut. Im Zuge des March Life+ Projektes wurden Nebenarme mit einer Gesamtlänge von 5,3 km, die einst durch die Regulierung abgetrennt waren, wieder an das Hauptgerinne angebunden. Dafür wurden bestehende Regulierungsbauwerke wie Uferblockwürfe punktuell geöffnet und Querwerke teilweise gezielt zurückgebaut, um abgetrennte Seitenarme wieder an die March anzubinden. Die im Laufe der Jahrzehnte verlandeten Seitenarme wurden ausgebaggert und das Erdmaterial wurde örtlich umgelagert bzw. aus dem Hochwasserabflussbereich entfernt. Der Verlauf der neuen Gewässerstrukturen wurde nicht gesichert, um eine dynamische Entwicklung zu initiieren. Damit soll die Vernetzung des Flusses mit der angrenzenden Au wiederhergestellt werden.

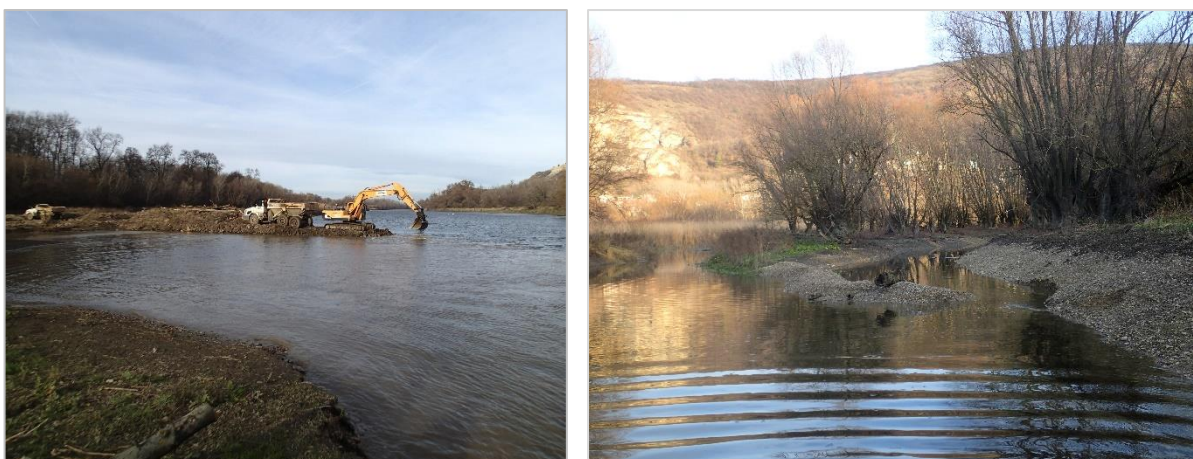


Abb. 1 Flussbauliche Maßnahmen im Unterlauf der March (links) sowie im Bereich der Stempfelbachmündung (rechts).

Durch die Entfernung der Querbauwerke und Abflusshindernisse kann bei Hochwasser nun wieder mehr Wasser in die Auwälder und Altarmsysteme gelangen. Davon profitieren gefährdete Auwälder und Amphibien.

Im Rahmen der Anbindung der Seitenarme wurde auch der Mündungsbereich des Stempfelbaches, eines Zubringers, der am orografisch rechten Ufer in die March mündet, um mehrere hundert Meter verlängert und neu gestaltet (Abb. 1). Die flussbaulichen Arbeiten im Projektgebiet erfolgten im Zeitraum von September 2017 bis März 2018.

Die Untersuchungsstrecken des vorliegenden Berichtes liegen in den Gemeindegebieten von Marchegg und Engelhartstetten. Flussauf des Untersuchungsgebietes befindet sich das Naturschutzgebiet Untere Marchauen.

2.1 Abschnitt C1 – Marchmündung

Der Untersuchungsabschnitt C1 erstreckt sich von der Mündung der March in die Donau, flussauf bis knapp an die Markthofer Insel und weist eine Länge von circa zwei Kilometer auf. Die Ufer des Hauptgerinnes sind beiderseits fast durchwegs mit Blocksteinen gesichert. Im Abschnitt C1 wurden am rechten Ufer die Sicherungen an mehreren Stellen entfernt und zuvor isolierte Nebenarme an das Hauptgerinne angebunden (Abb. 2 und Abb. 3).

In diesem Abschnitt wurden auf österreichischer Seite insgesamt 19 Streifen befischt, wobei die Gesamtlänge der befischten Streifen 4.799 m beträgt. 15 Streifen wurden tagsüber, vier Streifen wurden bei Nacht befischt. Die Befischung im Hauptgerinne erfolgte mittels Fangboot und Rechenanode, in den Nebenarmen wurde mittels Fangboot und in den Seichtbereichen watend mittels Rückentragegerät und Handanaode gefischt. Die neue Stempfelbachmündung wurde ausschließlich watend befischt (Tab. 1).

Das Hauptgerinne der March wurde in die drei Habitattypen Ufer, Ufer versetzt und Mitte eingeteilt, wobei jeweils drei bzw. vier Streifen befischt wurden. Nebenarme und Stempfelbachmündung wurden als eigenes Habitat ausgewiesen.

Im Vergleich zum Pre-Monitoring im Jahr 2012 nahm der Gesamtanteil der Fläche der Nebenarme im Abschnitt C1 deutlich zu.



Abb. 2 Abschnitt C1: March Hauptgerinne (links) und Nebenarm (rechts).

Tab. 1 Im Abschnitt C1 befischte Streifen.

Habitattyp	Länge gesamt [m]	Fläche befischt [m ²]	Anzahl	Methodik
Ufer	1.241	4.964	4	Fangboot
Ufer versetzt	1.035	4.140	4	Fangboot
Mitte	677	2.708	3	Fangboot
Nebenarm	1.502	6.008	6	Fangboot + Watend
Stempfelbachmündung	172	602	2	Watend
Gesamt	4.799	18.422	19	-

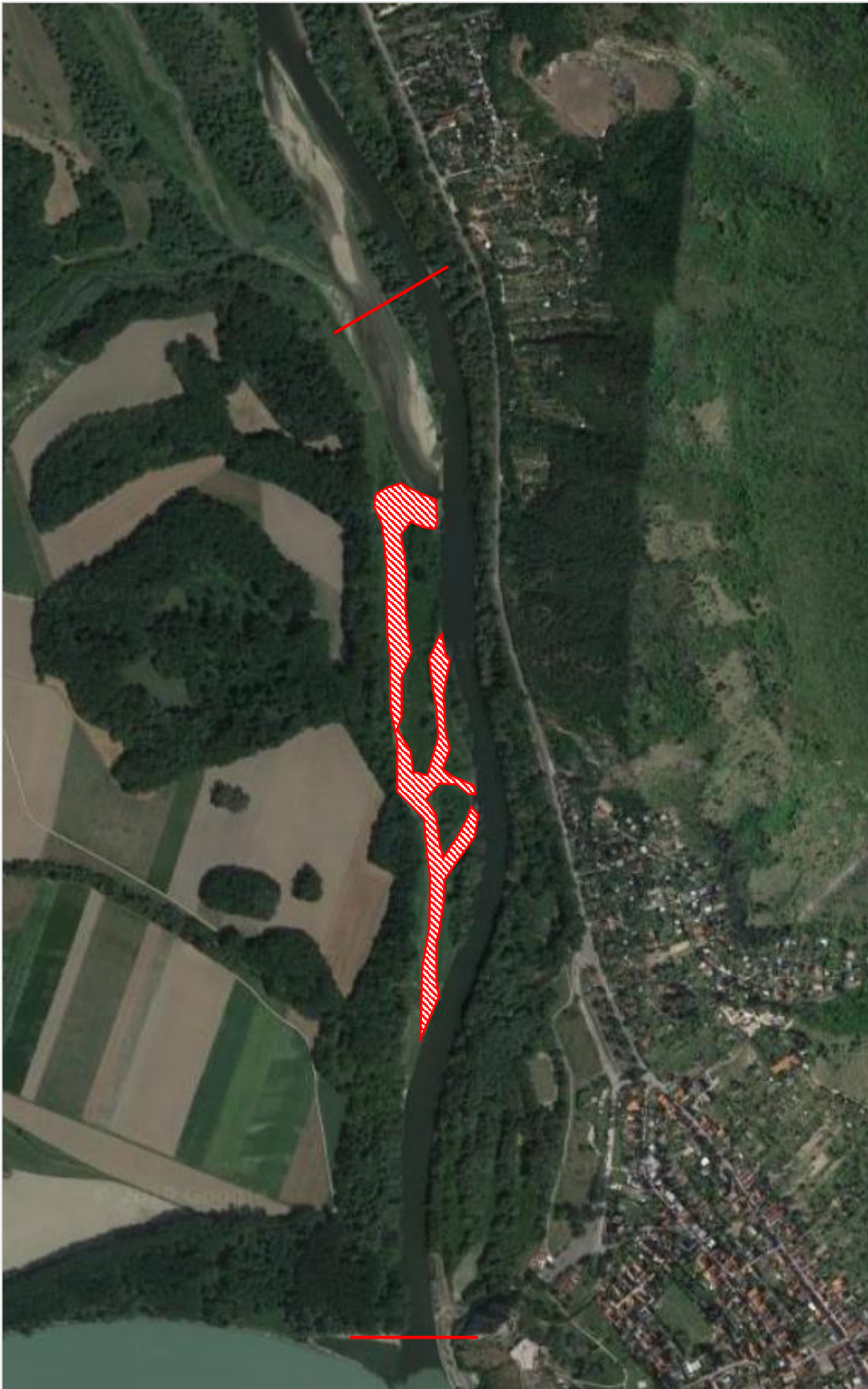


Abb. 3 Untersuchungsabschnitt C1. Die roten Balken symbolisieren die Grenzen im Hauptgerinne; die rote Fläche zeigt das Nebenarmsystem.

2.2 Abschnitt C2 – Markthofer Insel

Unmittelbar an den Abschnitt C1 schließt flussauf der Abschnitt C2 an. Dieser umfasst den Bereich um die Markthofer Insel und weist eine Gesamtlänge von etwa 3,4 km auf (Abb. 4 und Abb. 5 Tab. 2). Wie im Abschnitt C1 sind auch in diesem Abschnitt die Ufer zum größten Teil mit Blocksteinen gesichert.

Insgesamt wurden im Abschnitt C2 auf österreichischer Seite 19 Streifen mit einer Gesamtlänge von 4.110 m gefischt, wobei wiederum 15 Streifen am Tag und vier Streifen nachts befischt wurden. Alle Streifen im Hauptgerinne wurden mittels Fangboot befischt, die Streifen im Nebenarmsystem wurden sowohl mit Fangboot als auch wattend befischt (Tab. 2).

Die Gesamtfläche der Nebenarme veränderte sich im Vergleich zum Pre-Monitoring nicht, weshalb die gleiche Habitatverteilung angenommen wurde.



Abb. 4 Abschnitt C2: March Hauptgerinne (links) und Nebenarm (rechts).

Tab. 2 Im Abschnitt C2 befischte Streifen.

Habitattyp	Länge gesamt [m]	Fläche befischt [m ²]	Anzahl	Methodik
Ufer	1.082	4.328	5	Fangboot
Ufer versetzt	1.574	6.296	6	Fangboot
Mitte	724	2.896	3	Fangboot
Nebenarm	730	2.920	5	Fangboot + Watend
Gesamt	4.110	16.440	19	-



Abb. 5 Untersuchungsabschnitt C2. Die roten Balken symbolisieren die Grenzen im Hauptgerinne; die rote Fläche zeigt das Nebenarmsystem.

2.3 Abschnitt C4 - Alter Zipf

Der Abschnitt C4 liegt etwa drei Kilometer flussauf des Abschnittes C2 und weist eine Länge von 2,4 km auf. Beide Ufer sind fast durchwegs mit Blocksteinen gesichert. Im Rahme des Life+ Projektes wurde der „Alte Zipf“, ein ehemalig schlecht angebundener Nebenarm, oberseitig an das Hauptgerinne der March angebunden. Dieser wird somit schon bei mittleren Wasserständen vollständig durchströmt (Abb. 6 und Abb. 7).

Im Gegensatz zum Pre-Monitoring wurde der wiederangebundene Nebenarm beim Post-Monitoring quantitativ befischt, wobei die Ergebnisse in der Gesamtauswertung berücksichtigt wurden. Durch die Entfernung der Blocksteine insbesondere im Einlaufbereich ist der Nebenarm nun besser an das Hauptgerinne angebunden, wobei die Wassertiefe im Einlaufbereich jedoch gering ist.

Die Habitatverteilung im Abschnitt C4 wurde den neuen Gegebenheiten dementsprechend angepasst. Insgesamt wurden somit 15 Streifen im Abschnitt C4 gefischt, vier davon im Nebenarm, wobei die Gesamtlänge der gefischten Streifen 3.262 m beträgt (Tab. 3). Vier der Streifen wurden nachts befischt, die restlichen tagsüber.



Abb. 6 Abschnitt C4: Links: March Hauptgerinne; Rechts: Abzweigender Nebenarm.

Tab. 3 Im Abschnitt C4 befischte Streifen.

Habitattyp	Länge gesamt [m]	Fläche befischt [m ²]	Anzahl	Methodik
Ufer	879	3.516	4	Fangboot
Ufer versetzt	914	3.656	4	Fangboot
Mitte	831	3.324	3	Fangboot
Nebenarm	638	2.552	4	Fangboot
Gesamt	3.262	13.048	15	-



Abb. 7 *Untersuchungsabschnitt C4. Die roten Balken symbolisieren die Grenzen im Hauptgerinne; die rote Fläche zeigt das Nebenarmsystem.*

3 Fischartenleitbild

Die March fließt im Projektgebiet in der Bioregion „Östliches Flach- und Hügelland“ und ist laut Einstufung des BMLFUW (2017b) der biozönotischen Region „Metapotamal“ (Brachsenregion) zuzuordnen (MOOG et al. 2001). Damit stellt die March das einzige Fließgewässer Österreichs dar, das dieser biozönotischen Region angehört.

Das Standardartenleitbild für diese Fischregion beinhaltet insgesamt 42 Fischarten und eine Neunaugenart. Das Fischartenleitbild, die Einstufung der Arten nach Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) (RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN 1992) und der Gefährdungsstatus laut Roter Liste Österreichs (WOLFRAM & MIKSCHI 2006) sind in Tab. 4 dargestellt. Die Legende zu den Anhängen der FFH-RL und dem Gefährdungsstatus ist unter Tab. 4 angeführt.

Als Leitfischarten werden Aitel (*Squalius cephalus*), Barbe (*Barbus barbus*), Brachse (*Abramis brama*), Flussbarsch (*Perca fluviatilis*), Gründling (*Gobio gobio*), Güster (*Blicca bjoerkna*), Laube (*Alburnus alburnus*) und Rotaugen (*Rutilus rutilus*) angeführt.

Darüber hinaus beinhaltet das Leitbild 17 typische und 18 seltene Begleitarten. Insgesamt beinhaltet das Leitbild 17 Arten, die in der FFH-RL angeführt sind. Elf Arten sind im Anhang II gelistet, drei Arten sind sowohl im Anhang II als auch V gelistet, eine Art ist im Anhang II und IV, und eine Art ist im Anhang V gelistet. Neun Arten werden in der Roten Liste Österreichs als „stark gefährdet – EN (endangered)“, vier Arten sogar als „vom Aussterben bedroht – CR (critically endangered)“ geführt. Weitere zehn Arten sind als „gefährdet – VU (vulnerable)“ gelistet.

Tab. 4 Leitbildzönose für die March in der Fischregion Metapotamal (BMLFUW 2017b) mit den Einstufungen der FFH-Richtlinie und Rote Liste der Fische Österreichs. Abkürzungen sh. Legende.

I	Leitfischart	b	typische Begleitfischart	s	seltene Begleitfischart	
	Fischart		Wissenschaftlicher Name	Leitbildstatus	FFH-Anhang	Rote Liste
	Aalrutte		<i>Lota lota</i>	s		VU
	Aitel		<i>Squalius cephalus</i>	I		LC
	Bachscherle		<i>Barbatula barbatula</i>	s		LC
	Barbe		<i>Barbus barbus</i>	I	V	NT
	Bitterling		<i>Rhodeus amarus</i>	b	II	VU
	Brachse		<i>Abramis brama</i>	I		LC
	Donaukaulbarsch		<i>Gymnocephalus baloni</i>	s	II, IV	VU
	Flussbarsch		<i>Perca fluviatilis</i>	I		LC
	Giebel		<i>Carassius auratus gibelio</i>	b		LC
	Gründling		<i>Gobio gobio</i>	I		LC
	Güster		<i>Blicca bjoerkna</i>	I		LC
	Hasel		<i>Leuciscus leuciscus</i>	s		NT
	Hecht		<i>Esox lucius</i>	b		NT
	Hundsfisch		<i>Umbra krameri</i>	s	II	CR
	Karause		<i>Carassius carassius</i>	b		EN
	Kaulbarsch		<i>Gymnocephalus cernua</i>	b		LC
	Kesslergründling		<i>Romanogobio kessleri</i>	s	II	EN
	Koppe		<i>Cottus gobio</i>	s	II	NT
	Laube		<i>Alburnus alburnus</i>	I		LC
	Moderlieschen		<i>Leucaspius delineatus</i>	s		EN
	Nase		<i>Chondrostoma nasus</i>	b		NT
	Nerfling		<i>Leuciscus idus</i>	b		EN
	Rotauge		<i>Rutilus rutilus</i>	I		LC
	Rotfeder		<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	b		LC
	Rußnase		<i>Vimba vimba</i>	s		VU
	Schied		<i>Aspius aspius</i>	b	II, V	EN
	Schlammpeitzger		<i>Misgurnus fossilis</i>	s	II	CR
	Schleie		<i>Tinca tinca</i>	b		VU
	Schneider		<i>Alburnoides bipunctatus</i>	s		LC
	Schrätzer		<i>Gymnocephalus schraetser</i>	s	II	VU
	Sichling		<i>Pelecus cultratus</i>	s	II, V	NT
	Steinbeißer		<i>Cobitis elongatoides</i>	b	II	VU
	Steingressling		<i>Romanogobio uranoscopis</i>	s	II	CR
	Sterlet		<i>Acipenser ruthenus</i>	s	V	CR
	Streber		<i>Zingel streber</i>	s	II	EN
	Ukrainisches Bachneunauge		<i>Eudintomyzon mariae</i>	s	II	VU
	Weißflossengründling		<i>Romanogobio vladkovi</i>	b	II	LC
	Wels		<i>Silurus glanis</i>	b		VU
	Wildkarpfen		<i>Cyprinus carpio</i>	b		EN
	Zander		<i>Sander lucioperca</i>	b		NT
	Zingel		<i>Zingel zingel</i>	s	II, V	VU
	Zobel		<i>Ballerus sapa</i>	b		EN
	Zope		<i>Ballerus ballerus</i>	b		EN

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 & Miksch (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)

4 Methodik

4.1 Elektrofischung

Die Methodik der Befischung entspricht den Anforderungen des Leitfadens zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente Teil A1-Fische (BMLFUW 2017b). Aufgrund der Größe des Gewässers wurde die Befischung per Boot mittels Streifenbefischungsmethode durchgeführt. Dabei kam ein benzinbetriebenes Gleichstromaggregat auf einem Fangboot mit Anodenrechen zum Einsatz.

Die Streifenbefischungsmethode (SCHMUTZ et al. 2001) dient der Erfassung und Berechnung von Fischbeständen mittelgroßer Fließgewässer. Grundlegendes Prinzip ist, dass mittels Elektrofangbooten der Bestand einzelner, flächenmäßig definierbarer Streifen art- und stadienspezifisch quantifiziert wird. Die Bestände der Einzelstreifen werden anhand eines standardisierten Berechnungsverfahrens verknüpft; so kann auf den Gesamtfischbestand eines Gewässerabschnittes hochgerechnet werden. Aufgrund der strukturbezogenen Datenerhebung sind auch spezifische Analysen der unterschiedlichen Habitattypen möglich (HAUNSCHMID et al. 2006). Alle gefangenen Fische wurden gemessen, ein repräsentativer Anteil gewogen, und anschließend wieder in das Gewässer zurückgesetzt. Zusätzlich wurden verschiedene Klein- und Nebengewässer mit Gleichstromrückenaggregaten und Handanode befischt.

Fische die ins Stromfeld gerieten wurden augenblicklich abgesehen und bis zur Protokollierung unter ausreichend Frischwasserversorgung zwischengehalten.

Die gefangenen Fische wurden auf Artniveau bestimmt, vermessen und gewogen und anschließend unverzüglich wieder ins Gewässer zurückgesetzt. Fische die nicht gekeschert werden konnten, jedoch eindeutig identifiziert wurden, wurden mittels Fangerfolgsschätzung in den Daten berücksichtigt. Aus den erhobenen Daten wurden flächenbezogene Fischdichten und Biomassewerte errechnet.

Zur Schonung der Bestände wurde auf den Einsatz von Multimaschennetzen und Legleinen, wie sie beim Pre-Monitoring verwendet wurden, verzichtet. Stattdessen kam als ergänzende Methode die Befischung bei Nacht zum Einsatz. Viele Fischarten halten sich tagsüber in Tiefstellen im Bereich der Gewässermitteln auf und sind daher aufgrund der methodischen Einschränkungen nur schwer zu erfassen (die maximale Wirkungstiefe des elektrischen Feldes bei Befischungen vom Boot beträgt etwa zwei Meter). Da viele Fischarten in den Nachstunden die Ufer aufsuchen, stellt die Befischung bei Nacht grundsätzlich eine effektive Methode dar, um weitere Artnachweise zu erbringen.

4.2 Fischökologische Zustandsbewertung

Der fischökologische Zustand wurde nach Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) mittels Fish Index Austria (FIA) (HAUNSCHMID et al. 2006) berechnet. Der vorherrschende Zustand im Gewässer (Artenzusammensetzung, Abundanzen, Biomasse, Altersstruktur der Leitfischarten und typischen Begleitfischarten) wird dabei der Leitbildzönose als Referenzzustand, also dem ursprünglichen, unbeeinflussten und gewässertypspezifischen Zustand, gegenübergestellt. Auftretende Abweichungen werden entsprechend gewertet. Die Bewertung erfolgt anhand eines fünfstufigen Klassen-Systems, die Detailbewertung liegt zwischen 1 und 5, wobei 1 den sehr guten und 5 den schlechten Zustand darstellt. Neben dem Fischregionsindex fungiert die Biomasse als KO-Kriterium, wobei bei einer Gesamtbiomasse zwischen 25 und 50 kg/ha maximal der unbefriedigende, bei einer Biomasse unter 25 kg immer der schlechte Zustand resultiert.

5 Ergebnisse

5.1 Abschnitt C1 – Marchmündung

5.1.1 Gesamtauswertung

Im Abschnitt C1 wurden insgesamt 25 Fischarten nachgewiesen, wobei 19 dieser Arten im Leitbild angeführt sind. Zahlenmäßig dominierten Laube und der allochthone Blaubandbärbling (*Pseudorasbora parva*) die Fischartengemeinschaft, wobei hier vor allem juvenile Individuen bei den Watbefischungen gefangen wurden. Die höchsten Biomassewerte wiesen Schied (*Aspius aspius*), Wildkarpfen (*Cyprinus carpio*), Wels (*Silurus glanis*) und Nerfling (*Leuciscus idus*) auf. Neben sieben Leitarten und elf typischen Begleitarten wurde der Schrätzer (*Gymnocephalus cernua*) als einzige seltene Begleitfischart und nur anhand von vereinzelt Fängen nachgewiesen. Weitere seltene Begleitarten wurden nicht gefangen. Fünf Arten sind in Österreich als „nicht heimisch“ eingestuft. Die Marmorgrundel (*Proterorhinus semilunaris*) ist nicht im Leitbild gelistet.

Insgesamt wurden inklusive Fangerfolgsschätzung im Abschnitt C1 11.787 Fische gefangen. Die daraus errechnete Gesamtbiomasse beträgt 118,9 kg/ha, die Individuendichte 6.289 Ind./ha (Tab. 5).

Tab. 5 Gesamtauswertung des Abschnittes C1.

Fischart	Wissenschaftlicher Name	Leitbild	Fangzahl [n]	Individuendichte		Biomasse	
				Ind./ha	%	kg/ha	%
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	l	14	5	0,09	1,20	1,01
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	l	7	7	0,11	8,84	7,44
Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i>	allochthon	1.765	973	15,48	0,20	0,17
Brachsen	<i>Abramis brama</i>	l	300	183	2,90	14,07	11,83
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	l	6	1	0,02	0,11	0,10
Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	b	132	72	1,14	0,87	0,73
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	l	89	49	0,79	0,51	0,43
Hecht	<i>Esox lucius</i>	b	8	3	0,05	3,71	3,12
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	b	2	1	0,02	0,03	0,02
Kesslergrundel	<i>Ponticola kessleri</i>	allochthon	2	1	0,01	0,02	0,02
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	l	9.117	4.816	76,57	6,86	5,77
Marmorgrundel	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	k.A.	12	7	0,10	0,01	0,00
Nackthalsgrundel	<i>Babka gymnotrachelus</i>	allochthon	23	13	0,20	0,04	0,04
Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>	b	23	14	0,22	15,07	12,67
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	l	32	17	0,27	0,91	0,76
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	b	2	1	0,02	0,09	0,08
Schied	<i>Aspius aspius</i>	b	28	19	0,30	31,38	26,39
Schrätzer	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	s	2	1	0,02	0,02	0,02
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	allochthon	9	5	0,08	0,01	0,01
Sonnenbarsch	<i>Lepomis gibbosus</i>	allochthon	1	0	<0,01	<0,01	<0,01
Steinbeisser	<i>Cobitis elongatoides</i>	b	53	30	0,48	0,09	0,08
Weißflossengründling	<i>Romanogobio vladkovi</i>	b	4	1	0,02	0,02	0,01
Wels	<i>Silurus glanis</i>	b	5	1	0,02	12,56	10,56
Wildkarpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	b	8	4	0,06	18,07	15,20
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	b	143	65	1,03	4,21	3,54
Gesamt	25 Arten	19 Leitbildarten	11.787	6.289	100,00	118,92	100,00

5.1.2 Längen-Häufigkeitsverteilung

5.1.2.1 Leitfischarten

Bei vielen Leitfischarten wurden im Abschnitt C1 nur geringe Bestandszahlen und ein unnatürlicher Altersaufbau festgestellt, wobei teils ganze Altersklassen fehlten. Beispielhaft sind hier Aitel, Flussbarsch, Barbe und Rotauge zu nennen. Lediglich die Altersstruktur von Brachse (Abb. 8 und Abb. 9) und Laube ist aufgrund der hohen Fangzahlen mit sehr gut zu bewerten, wobei bei beiden Arten juvenile Fische überrepräsentiert waren (Abb. 10).



Abb. 8 *Adulte Brachse.*



Abb. 9 *Juvenile Brachse.*

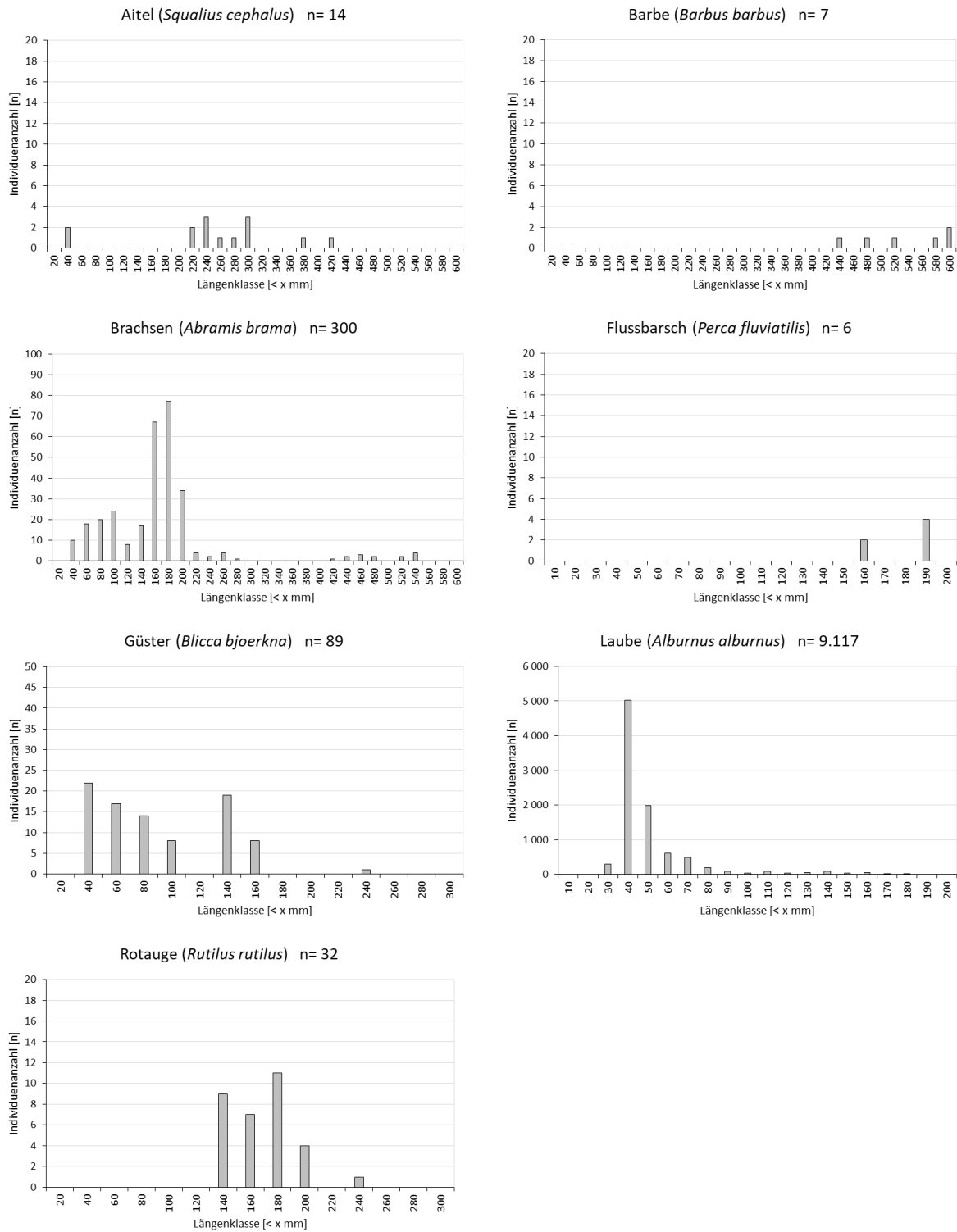


Abb. 10 Längenfrequenzdiagramme der im Abschnitt C1 nachgewiesenen Leitfischarten.

5.1.2.2 Typische Begleitfischarten

Bei den typischen Begleitarten wurde der Populationsaufbau von Schied, Zander (*Sander lucioperca*) und Steinbeisser (*Cobitis elongatoides*) mit gut bewertet, da bei diesen Arten, sofern methodisch möglich, alle Altersstadien nachgewiesen wurden. Es zeigte sich aber eine unnatürliche Verteilung der Altersstadien. Bei anderen Arten wurde der Altersaufbau mit mäßig oder unbefriedigend bewertet. Hier fehlten Altersklassen oft gänzlich oder waren deutlich unterrepräsentiert (Abb. 13). Der Wels (Abb. 11) wurde durch seine Stellung als Topprädator gesondert bewertet. So sind piscivore Fischarten, die am Ende der Nahrungskette stehen, natürlicherweise nicht so häufig wie andere Fischarten. Obwohl nur fünf Welse im Abschnitt gefangen wurden, wurde der Altersaufbau mit mäßig und nicht mit unbefriedigend bewertet. So zeigte sich eine erfolgreiche Reproduktion anhand des Fanges eines juvenilen Individuums. Dennoch kann der Altersaufbau der Art nicht besser bewertet werden, denn obwohl es sich um einen Topprädator handelt, bleiben die Zahlen deutlich hinter dem zurück, was für eine typische Begleitart natürlich wäre, vor allem was die Anzahl an juvenilen Fischen betrifft.



Abb. 11 Adulter Wels aus dem Abschnitt C1.



Abb. 12 Juveniler Schied.

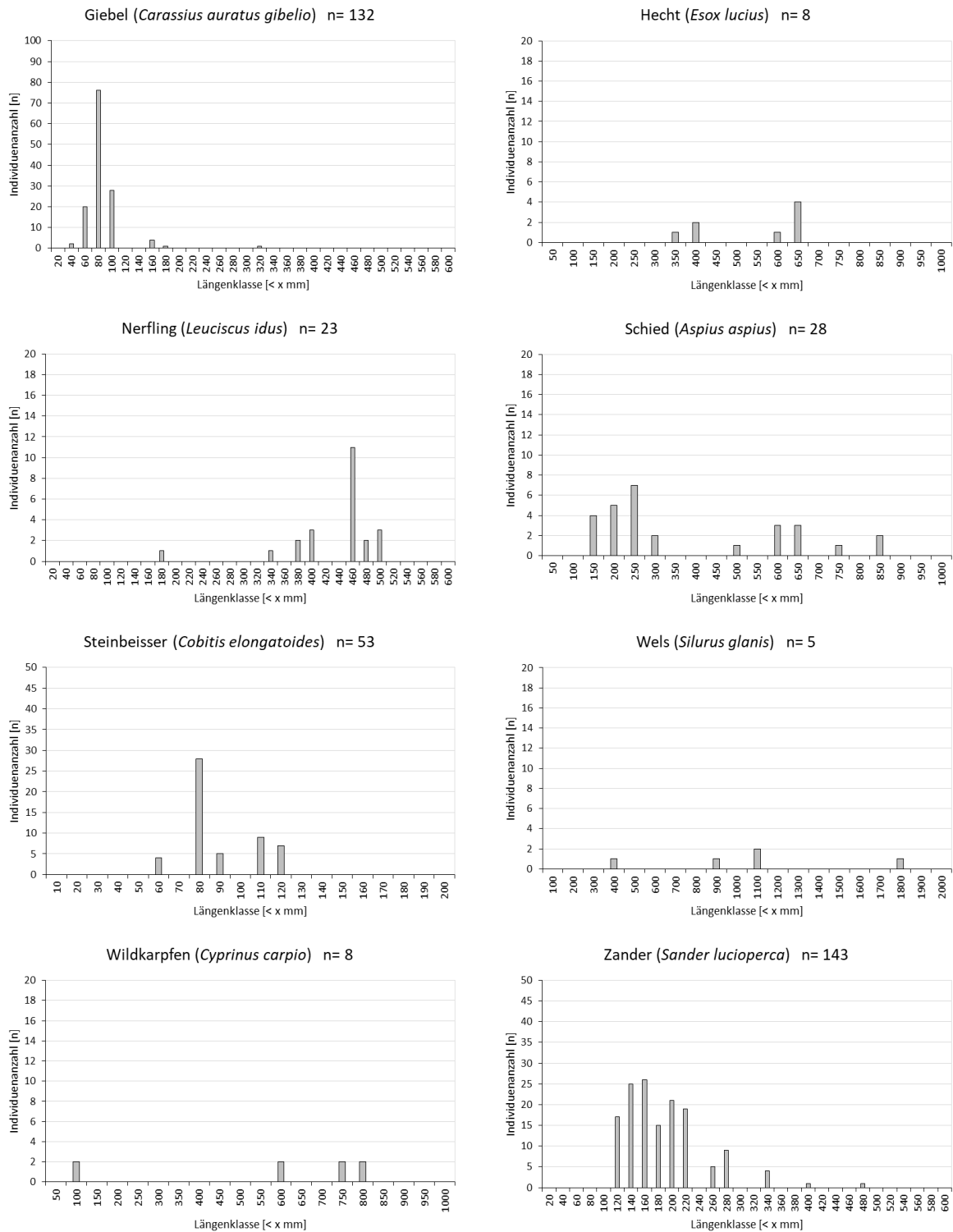


Abb. 13 Längenfrequenzdiagramme ausgewählter im Abschnitt C1 nachgewiesener typischer Begleitfischarten.

5.1.3 Bewertung des fischökologischen Zustands

In Tab. 6 ist die detaillierte Bewertung des fischökologischen Zustandes nach FIA dargestellt. Defizite ergaben sich bei der Gesamtbewertung des Altersaufbaus und bei der Artenzusammensetzung. So wurde beispielsweise die Leitfischart Gründling nicht nachgewiesen, sowie nur eine einzige seltene Begleitfischart. Die Gesamtbewertung ergab eine Detailnote von 2,73, was dem mäßigen Zustand entspricht.

Tab. 6 Detaillierte Darstellung des fischökologischen Zustandes im Abschnitt C1.

FIA	Mäßig		2,73		
Fluss:	March			Datum: 16./17.10.2019	
Standort:	C1 - Marchmündung				
Fischbioregion:	Östliche Flach- und Hügelländer (E)				
Biozönotische Region:	Metapotamal				
Fischregionsindex:	6,4				
Zustandsbewertung (Detailebene metrics)					
Bestandsdaten:	Abundanz Ind/h	Biomasse kg/h			
	5290,3	118,625			ok
1. Artenzusammensetzung & Gilden	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	Gesamt
Arten					3,0
Leitarten	8	7	88	3	
Typische Begleitarten	17	11	65	2	
Seltene Begleitarten	18	1	6	4	
Ökologische Gilden					3,0
Strömung	5	4	1	2	
Reproduktion	7	3	4	4	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt					2,9
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	6,4	6,4	0,00	1	1,0
3. Altersaufbau	Leitbild	Aktuell	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	8	7	88	2,9	
Typische Begleitarten	17	11	65	3,8	
Altersaufbau					3,2
Fischindex Austria ohne aktive ko Kriterien					2,73

5.2 Abschnitt C2 – Markthofer Insel

Im Abschnitt C2 wurden 25 Fischarten nachgewiesen, von denen 19 Arten im Leitbild angeführt sind. Gefangen wurden sieben Leitfischarten, elf typische Begleitfischarten und eine seltene Begleitfischart, wobei es sich, wie schon im Abschnitt C1, um einen Einzelfang des Schrätzers handelte. Die fünf allochthonen Arten, die im Abschnitt C1 nachgewiesen wurden, wurden auch im Abschnitt C2 gefangen. Ebenso wurde die nicht im Leitbild gelistete Marmorgrundel gefangen.

Häufigste Fischarten waren Laube, Giebel (*Carassius auratus gibelio*), Brachse und Blaubandbärbling. Höchste Biomassewerte wiesen Wels, Wildkarpfen und Barbe auf. Insgesamt wurden im Abschnitt C2 7.590 Fische gefangen. Die Individuendichte beträgt 7.459 Fische/ha, die Gesamtbiomasse 71,29 kg/ha (Tab. 7).

Tab. 7 Gesamtauswertung der Probestrecke C2.

Fischart	Wissenschaftlicher Name	Leitbild	Fangzahl [n]	Individuendichte		Biomasse	
				Ind./ha	%	kg/ha	%
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	l	75	41	0,55	7,00	9,82
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	l	16	13	0,17	8,74	12,26
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	b	322	428	5,74	0,91	1,27
Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i>	allochthon	440	585	7,84	0,27	0,38
Brachsen	<i>Abramis brama</i>	l	449	474	6,35	1,43	2,01
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	l	19	10	0,14	0,55	0,77
Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	b	471	625	8,38	6,73	9,44
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	l	30	35	0,46	0,05	0,06
Hecht	<i>Esox lucius</i>	b	19	12	0,17	5,02	7,04
Kesslergrundel	<i>Ponticola kessleri</i>	allochthon	59	20	0,27	0,47	0,66
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	l	4.843	4.698	62,98	5,90	8,27
Marmorgrundel	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	k.A.	20	27	0,36	0,05	0,07
Nackthalsgrundel	<i>Babka gymnotrachelus</i>	allochthon	91	120	1,61	0,25	0,36
Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>	b	46	35	0,47	1,36	1,91
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>	l	200	119	1,60	1,72	2,42
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	b	16	4	0,06	0,07	0,10
Schied	<i>Aspius aspius</i>	b	68	17	0,23	2,04	2,87
Schrätzer	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	s	1	<1	<0,01	<0,01	0,01
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	allochthon	127	40	0,53	0,27	0,38
Sonnenbarsch	<i>Lepomis gibbosus</i>	allochthon	2	1	0,01	0,01	0,02
Steinbeisser	<i>Cobitis elongatoides</i>	b	94	103	1,38	0,34	0,48
Weißflossengründling	<i>Romanogobio vladykovi</i>	b	103	26	0,35	0,18	0,25
Wels	<i>Silurus glanis</i>	b	5	2	0,03	16,05	22,51
Wildkarpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	b	10	9	0,12	9,00	12,62
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	b	64	16	0,22	2,86	4,01
Gesamt	25 Arten	19 Leitbildarten	7.590	7.459	100,00	71,29	100,00

5.2.1 Längen-Häufigkeitsverteilung

5.2.1.1 Leitfischarten

Bei den Leitfischarten wurde der Altersaufbau von Laube und Rotaugen mit sehr gut bewertet. Der Altersaufbau von Aitel wurde mit gut bewertet, da bei jener Art die Reproduktion zwar erfolgreich, dennoch die Verteilung unnatürlich ist. Bei allen anderen Leitarten wurde lediglich ein mäßiger Altersaufbau attestiert, da vergleichsweise wenige Individuen gefangen wurden oder teils ganze Jahrgänge fehlten (Abb. 15).



Abb. 14 *Adulte Barbe.*

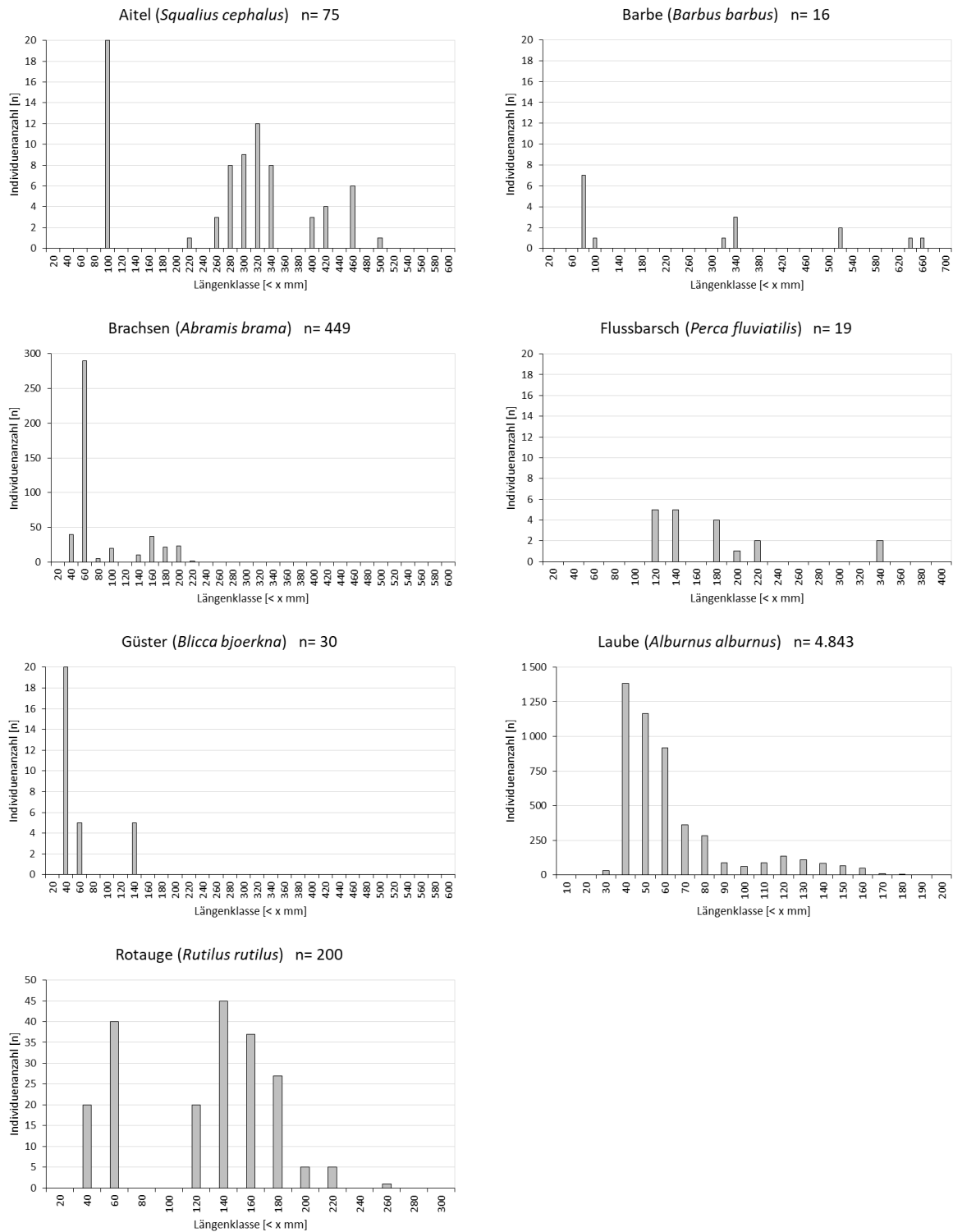


Abb. 15 Längenfrequenzdiagramme der im Abschnitt C2 gefangenen Leitfischarten.

5.2.1.2 Typische Begleitfischarten

Bei den typischen Begleitarten wiesen Bitterling und Steinbeisser einen sehr guten Populationsaufbau auf. So wurde beim Steinbeisser ein ausgewogener Populationsaufbau festgestellt, wobei die juvenilen Fische bei dieser Art methodisch bedingt unterrepräsentiert sind. Mit Ausnahme von Hecht, Giebel und Wels, welche mit einem mäßigen Altersaufbau zu bewerten sind, wiesen alle übrigen typischen Begleitarten einen guten Altersaufbau auf (Abb. 18).

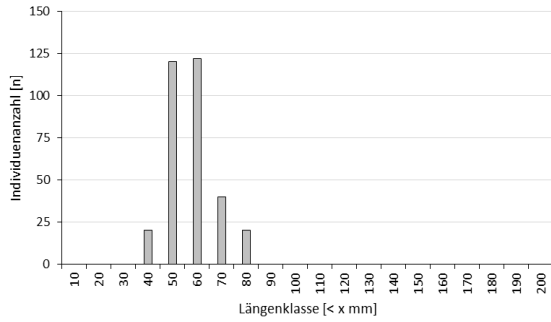


Abb. 16 *Juveniler Zander.*

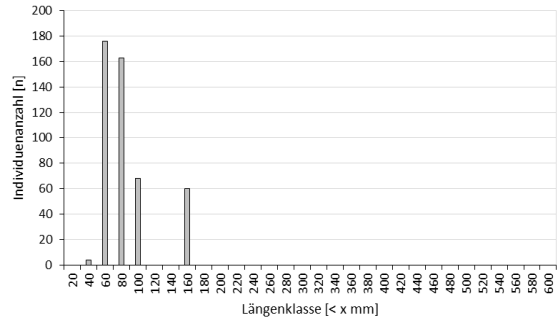


Abb. 17 *Subadulter Weißflossengründling.*

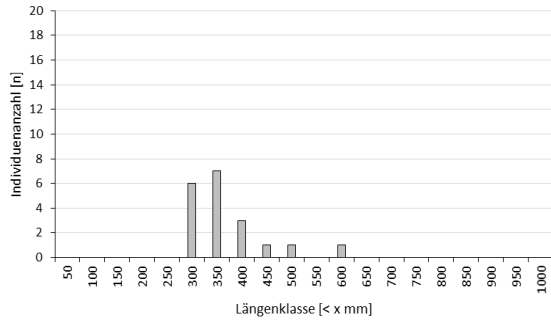
Bitterling (*Rhodeus amarus*) n= 322



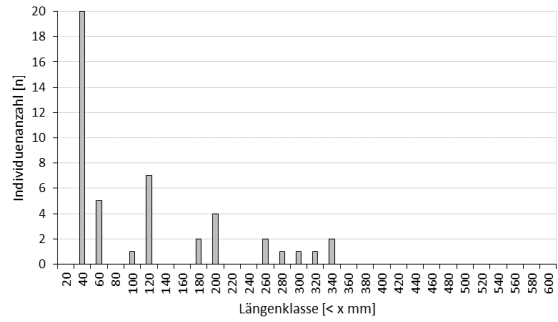
Giebel (*Carassius auratus gibelio*) n= 471



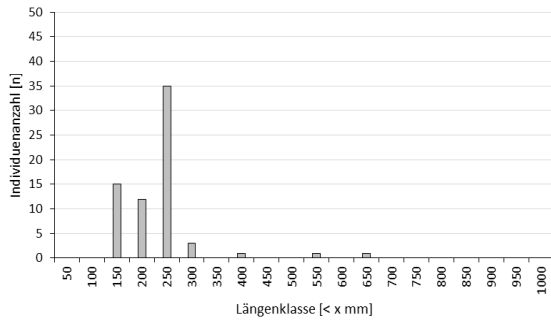
Hecht (*Esox lucius*) n= 19



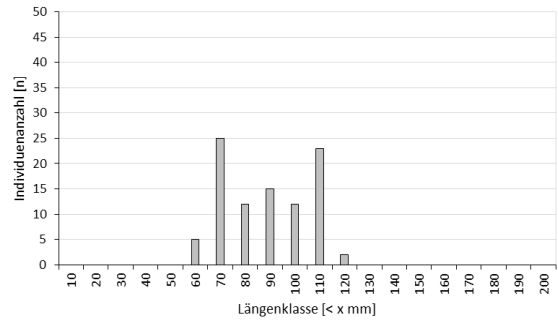
Nerfling (*Leuciscus idus*) n= 46



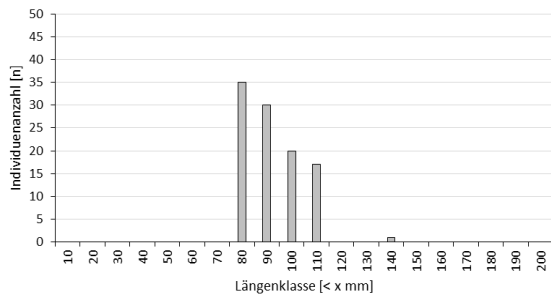
Schied (*Aspius aspius*) n= 68



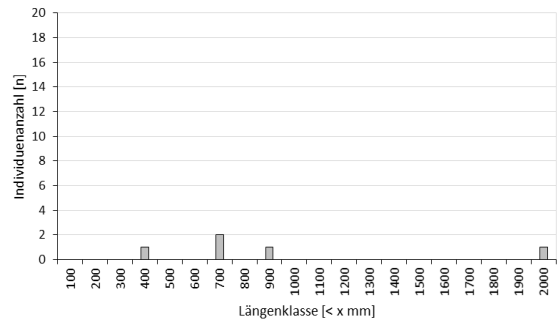
Steinbeisser (*Cobitis elongatoides*) n= 94



Weißflossengründling (*Romanogobio vladkyovi*) n= 103



Wels (*Silurus glanis*) n= 5



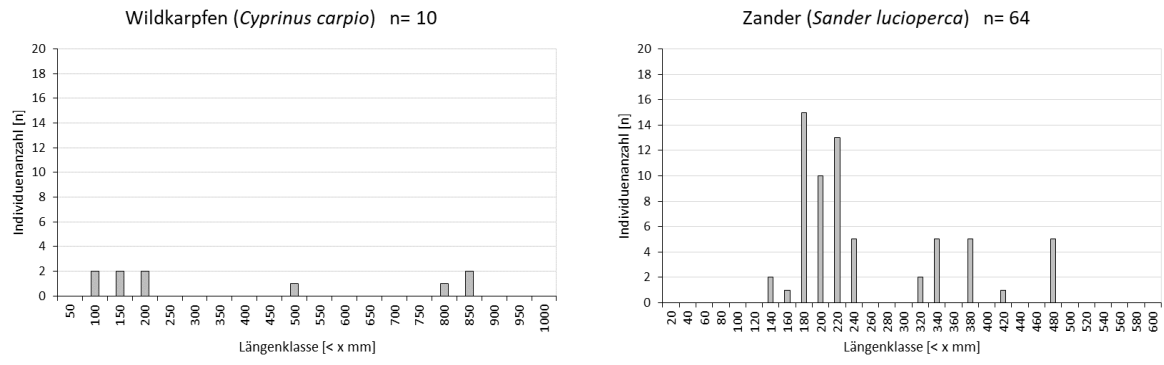


Abb. 18 Längenfrequenzdiagramme ausgewählter typischer Begleitfischarten im Abschnitt C1.

5.2.2 Bewertung des fischökologischen Zustands

Die detaillierten Bewertungsergebnisse des Abschnittes C2 ergaben den mäßigen fischökologischen Zustand – jedoch nur sehr knapp. Im Vergleich zum Abschnitt C1 war hier der gesamte Altersaufbau etwas besser zu bewerten. Auch im Abschnitt C2 konnte die Leitfischart Gründling nicht nachgewiesen werden, sowie nur eine der 18 seltenen Begleitarten, wodurch sich Defizite beim Punkt Artenzusammensetzung ergaben.

Tab. 8 Detaillierte Darstellung des fischökologischen Zustandes im Abschnitt C2.

FIA	Mäßig		2,54		
Fluss:	March			Datum:	18.10.2019
Standort:	C2 - Markthofer Insel				
Fischbioregion:	Östliche Flach- und Hügelländer (E)				
Biozönotische Region:	Metapotamal				
Fischregionsindex:	6,4				
Zustandsbewertung (Detailebene metrics)					
Bestandsdaten:	Abundanz Ind/h _a	Biomasse kg/h _a			ok
	6667,8	69,955			
1. Artenzusammensetzung & Gilden	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	Gesamt
Arten					3,0
Leitarten	8	7	88	3	
Typische Begleitarten	17	11	65	2	
Seltene Begleitarten	18	1	6	4	
Ökologische Gilden					3,0
Strömung	5	4	1	2	
Reproduktion	7	4	3	4	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt					2,9
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	6,4	6,4	0,00	1	1,0
3. Altersaufbau	Leitbild	Aktuell	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	8	7	88	2,6	
Typische Begleitarten	17	11	65	3,2	
Altersaufbau					2,8
Fischindex Austria ohne aktive ko Kriterien					2,54

5.3 Abschnitt C4 - Alter Zipf

Im Abschnitt C4 wurden 25 Fischarten nachgewiesen, davon 20 Arten die im Leitbild angeführt sind. Nachgewiesen wurden vier allochthone Arten, sowie die Marmorgrundel, die nicht im Leitbild gelistet ist. Neben sieben Leitarten und elf typischen Begleitarten wurden zwei seltene Begleitarten – die Aalrutte (*Lota lota*) und die Russnase (*Vimba vimba*) – nachgewiesen.

Dominant war die Laube, gefolgt von Rotaug und Giebel. Mit Abstand die höchste Biomasse wies der Wildkarpfen auf, wobei sich der Anteil an der Gesamtbiomasse fast auf 70 % beläuft. Hohe Biomassewerte wiesen außerdem Wels, Giebel, Barbe und Zander auf. Insgesamt wurden im Abschnitt C4 inklusive Fangerfolgsschätzung 3.958 Fische gefangen, wobei sich daraus eine Individuendichte von 2.335 Ind./ha und eine Gesamtbiomasse von 434,69 kg/ha ermitteln ließen (Tab. 9).

Tab. 9 Gesamtauswertung der Probestrecke C4.

Fischart	Wissenschaftlicher Name	Leitbild	Fangzahl [n]	Individuendichte		Biomasse	
				Ind./ha	%	kg/ha	%
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	s	4	2	0,07	0,29	0,07
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	l	44	18	0,75	6,36	1,46
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	l	33	26	1,10	16,25	3,74
Brachsen	<i>Abramis brama</i>	l	61	41	1,75	6,10	1,40
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	l	33	26	1,10	0,51	0,12
Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	b	212	166	7,12	24,30	5,59
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	l	4	2	0,08	0,04	0,01
Hecht	<i>Esox lucius</i>	b	24	16	0,68	4,87	1,12
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	b	5	4	0,17	0,07	0,02
Kesslergrundel	<i>Ponticola kessleri</i>	allochthon	2	1	0,03	<0,01	<0,01
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	l	2.632	1.357	58,12	7,65	1,76
Marmorgrundel	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	k.A.	20	16	0,68	0,05	0,01
Nackthalsgrundel	<i>Babka gymnotrachelus</i>	allochthon	62	49	2,10	0,22	0,05
Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>	b	28	25	1,08	14,51	3,34
Rotaug	<i>Rutilus rutilus</i>	l	404	313	13,39	7,62	1,75
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	b	18	14	0,61	0,22	0,05
Russnase	<i>Vimba vimba</i>	s	1	1	0,02	0,01	0,00
Schied	<i>Aspius aspius</i>	b	12	8	0,33	3,48	0,80
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	allochthon	20	7	0,31	0,08	0,02
Sonnenbarsch	<i>Lepomis gibbosus</i>	allochthon	15	10	0,45	0,13	0,03
Steinbeisser	<i>Cobitis elongatoides</i>	b	136	103	4,41	0,40	0,09
Weißflossengründling	<i>Romanogobio vladykovi</i>	b	67	37	1,57	0,24	0,05
Wels	<i>Silurus glanis</i>	b	9	5	0,20	26,79	6,16
Wildkarpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	b	63	55	2,33	303,55	69,83
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	b	49	37	1,57	10,92	2,51
Gesamt	25 Arten	20 Leitbildarten	3.958	2.335	100,00	434,69	100,00

5.3.1 Längen-Häufigkeitsverteilung

5.3.1.1 Leitfischarten

Im Abschnitt C4 wurde wiederum bei Laube und Rotaug ein sehr guter Populationsaufbau festgestellt. Das Aitel wies einen guten, Barbe, Brachse und Flussbarsch lediglich einen mäßigen Alterssaufbau auf. Von der Fischart Güster (Abb. 19) wurden im Abschnitt C4 nur vier Exemplare gefangen, der Populationsaufbau ist dadurch mit unbefriedigend zu bewerten (Abb. 20).



Abb. 19 *Adulte Güster.*

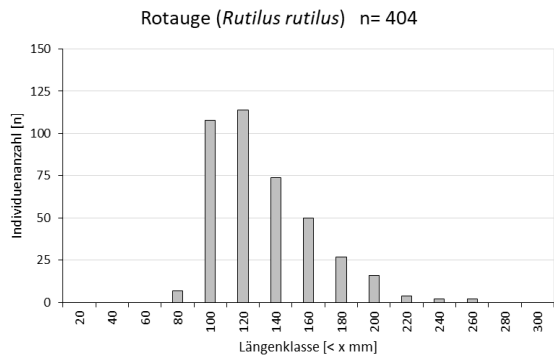
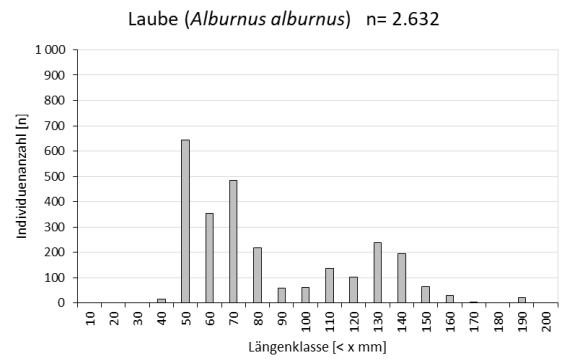
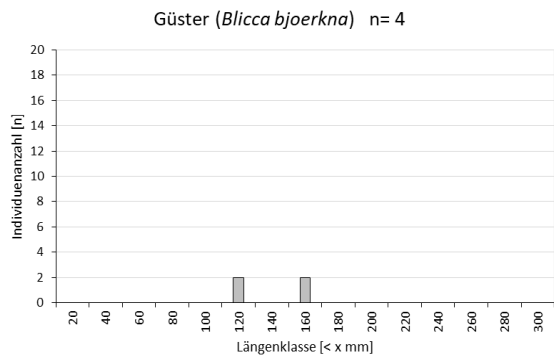
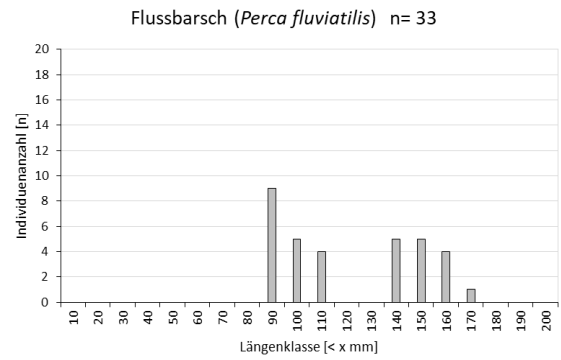
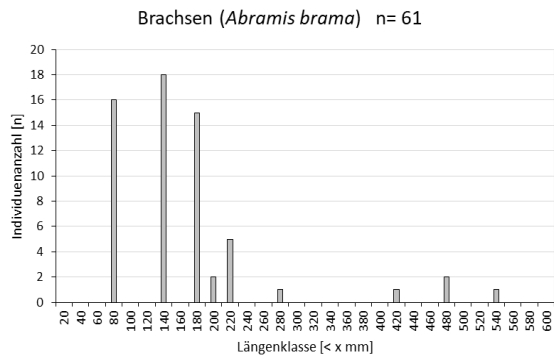
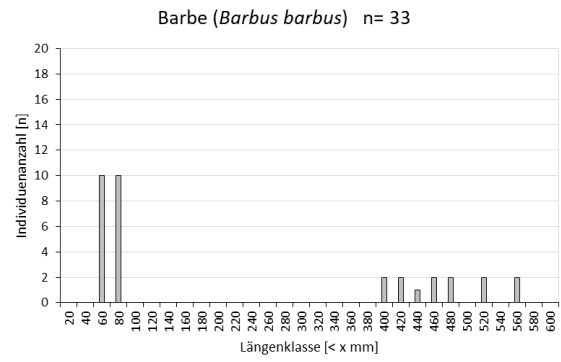
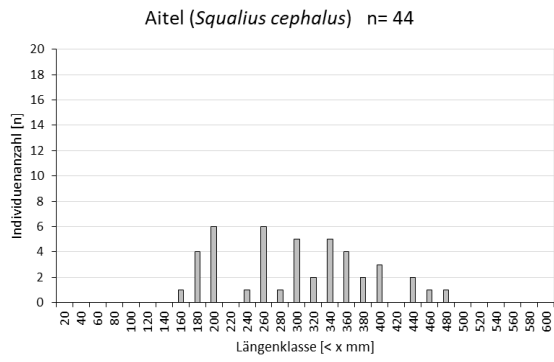


Abb. 20 Längenfrequenzdiagramme der im Abschnitt C4 gefangenen Leitfischarten.

5.3.1.2 Typische Begleitfischarten

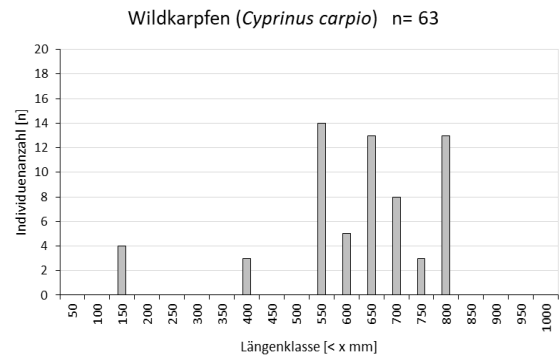
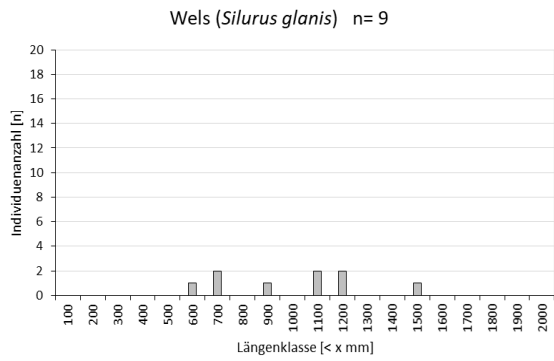
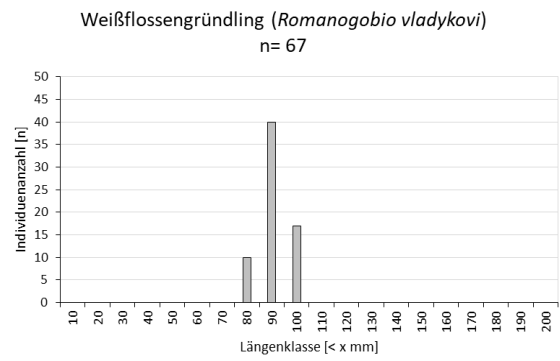
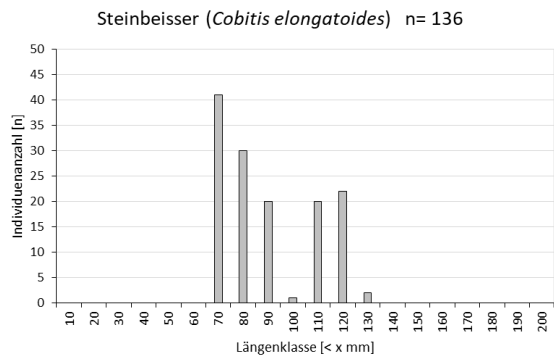
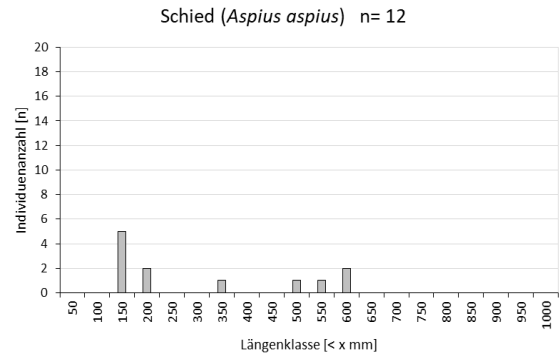
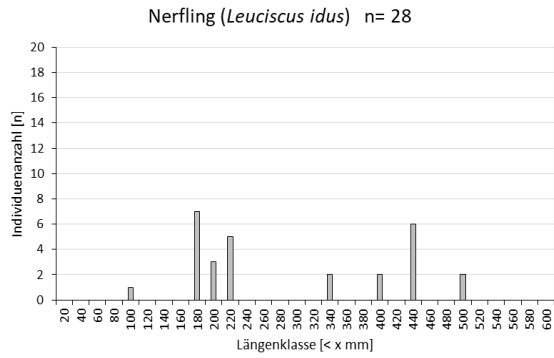
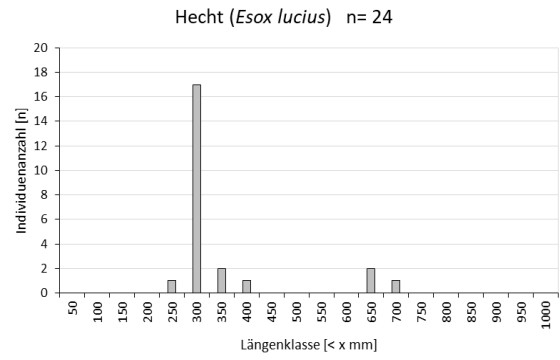
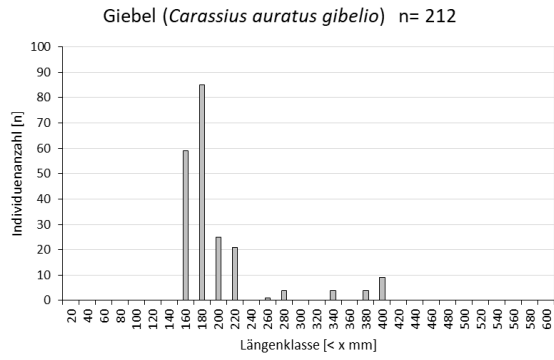
Bei den typischen Begleitfischarten wurde nur die Altersstruktur des Steinbeissers und des Giebels mit sehr gut bewertet. Bei allen anderen nachgewiesenen Begleitarten wurde der mäßige oder unbefriedigende Zustand der Altersstruktur festgestellt (Abb. 23).



Abb. 21 *Adulter Giebel.*



Abb. 22 *Adulter Hecht.*



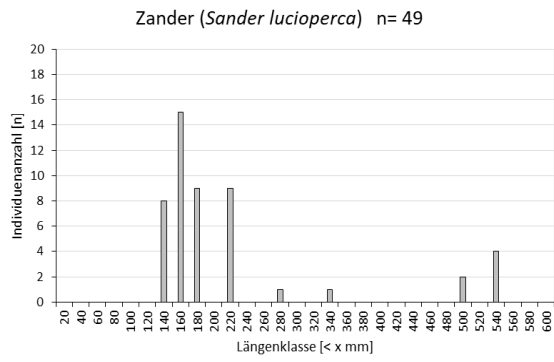


Abb. 23 Längenfrequenzdiagramme ausgewählter im Abschnitt C4 nachgewiesener typischer Begleitfischarten.

5.3.2 Bewertung fischökologischer Zustand

Im Abschnitt C4 wurde ein mäßiger fischökologischer Zustand ermittelt. Wie schon in den anderen Abschnitten ergaben sich Defizite bei der Artenzusammensetzung, sowie bei der Bewertung des Altersaufbaus.

Tab. 10 Detaillierte Darstellung des fischökologischen Zustandes im Abschnitt C4.

FIA	Mäßig		2,60		
Fluss:	March		Datum:	17.10.2019	
Standort:	C4 - Alter Zipf				
Fischbioregion:	Östliche Flach- und Hügelländer (E)				
Biozönotische Region:	Metapotamal				
Fischregionsindex:	6,4				
Zustandsbewertung (Detailebene metrics)					
Bestandsdaten:	Abundanz Ind/ha	Biomasse kg/ha			
	2193,1	402,368		ok	
1. Artenzusammensetzung & Gilden	Leitbild	Aktuell	Anteil/Differenz	Teilbewertung	Gesamt
Arten					2,7
Leitarten	8	7	88	3	
Typische Begleitarten	17	11	65	2	
Seltene Begleitarten	18	2	11	3	
Ökologische Gilden					2,5
Strömung	5	5	0	1	
Reproduktion	7	4	3	4	
Artenzusammensetzung & Gilden gesamt					2,7
2. Dominanz	Leitbild	Aktuell	Differenz	Bewertung	Gesamt
Fischregionsindex	6,4	6,4	0,00	1	1,0
3. Altersaufbau	Leitbild	Aktuell	Anteil	Teilbewertung	Gesamt
Leitarten	8	7	88	2,9	
Typische Begleitarten	17	11	65	3,5	
Altersaufbau					3,1
Fischindex Austria ohne aktive ko Kriterien					2,60

5.4 Vergleich Pre-Monitoring/Post-Monitoring

Der Vergleich zwischen Pre- und Post-Monitoring zeigt, dass beim Post-Monitoring weniger Fischarten nachgewiesen wurden als beim Pre-Monitoring. So wurden fünf typische Begleitarten und eine seltene Begleitart, sowie eine allochthone Fischart beim Post-Monitoring nicht mehr erfasst. Die Anzahl der nachgewiesenen Leitfischarten blieb an beiden Terminen gleich (Tab. 11).

Tab. 11 Vergleich nachgewiesener Fischarten zwischen Pre- und Post-Monitoring. Orange markierte Zeilen kennzeichnen jene Fischarten, die während des Post-Monitorings nicht nachgewiesen wurden.

Fischart	Wissenschaftlicher Name	Leitbild	Pre-Monitoring			Post-Monitoring		
Aalrutte	<i>Lota lota</i>	s	C1	C2	C4	-	-	C4
Aitel	<i>Squalius cephalus</i>	l	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Amurkarpfen	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	allochthon	-	-	C4	-	-	-
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	l	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	b	C1	C2	C4	-	C2	-
Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i>	allochthon	C1	C2	-	C1	C2	-
Brachsen	<i>Abramis brama</i>	l	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	l	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Giebel	<i>Carassius auratus gibelio</i>	b	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i>	l	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	s	C1	-	-	-	-	-
Hecht	<i>Esox lucius</i>	b	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Karause	<i>Carassius carassius</i>	s	C1	-	-	-	-	-
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i>	b	-	C2	-	C1	-	C4
Kesslergrundel	<i>Ponticola kessleri</i>	allochthon	C1	C2	-	C1	C2	C4
Laube	<i>Alburnus alburnus</i>	l	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Marmorgrundel	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	k.A.	C1	C2	-	C1	C2	C4
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	b	C1	C2	C4	-	-	-
Nackthalsgrundel	<i>Babka gymnotrachelus</i>	allochthon	C1	-	-	C1	C2	C4
Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>	b	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	l	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	b	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Russnase	<i>Vimba vimba</i>	s	C1	C2	-	-	-	C4
Schied	<i>Aspius aspius</i>	b	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	b	-	-	C4	-	-	-
Schrätzer	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	s	C1	C2	-	C1	C2	-
Schwarzmundgrundel	<i>Neogobius melanostomus</i>	allochthon	C1	-	C4	C1	C2	C4
Sonnenbarsch	<i>Lepomis gibbosus</i>	allochthon	-	C2	-	C1	C2	C4
Steinbeisser	<i>Cobitis elongatoides</i>	b	C1	C2	-	C1	C2	C4
Weißflossengründling	<i>Romanogobio vladykovi</i>	b	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Wels	<i>Silurus glanis</i>	b	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Wildkarpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	b	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	b	C1	C2	C4	C1	C2	C4
Zobel	<i>Ballerus sapa</i>	b	C1	-	C4	-	-	-
Zope	<i>Ballerus ballerus</i>	b	C1	-	-	-	-	-
Gesamt			35 Arten/28 Leitbildarten			28 Arten/22 Leitbildarten		

In allen befischten Abschnitten nahm die Fischdichte deutlich zu. Abgesehen vom Abschnitt C2 gilt das auch für die Biomassewerte, wobei die Biomasse in C2 annähernd gleich blieb (Tab. 12).

Tab. 12 Vergleich Fischdichten und Biomassewerte zwischen Pre- und Post-Monitoring.

	Probestrecke	Individuendichte [Ind./ha]	Biomasse [kg/ha]
Pre-Monitoring	C1	1.750	52,90
	C2	2.360	78,30
	C4	974	40,80
Post-Monitoring	C1	6.289	118,92
	C2	7.459	71,29
	C4	3.958	434,69

Der fischökologische Zustand in den Abschnitten C1 und C2 verschlechterte sich geringfügig, wobei sich die Verschlechterung in beiden Abschnitten auf die Gesamtbewertung auswirkte, womit auf den mäßigen Zustand aufzurunden ist. Grund für die Verschlechterung des Zustandes waren vor allem das Fehlen von typischen Begleitarten, die während des Pre-Monitoring nachgewiesen wurden, wie beispielsweise Nase (*Chondrostoma nasus*) (Abb. 24), Zobel (*Ballerus sapa*) oder Zope (*Ballerus ballerus*) (Abb. 25). Im Abschnitt C4 wurde ein deutlich besserer fischökologischer Zustand ermittelt als beim Pre-Monitoring, wobei vor allem die höhere Biomasse für die Verbesserung sorgte. Dennoch wurde der gute Zustand im Abschnitt C4 knapp nicht erreicht, woraus die Gesamtbewertung „mäßiger fischökologischer Zustand“ resultierte (Tab. 13 und Abb. 26).



Abb. 24 Juvenile Nase, gefangen beim Pre-Monitoring.



Abb. 25 Beim Pre-Monitoring gefangener Zobel (unten) und Zope (oben).

Tab. 13 Detaillierte fischökologische Zustandsbewertung der verschiedenen Probestrecken beim Pre- und Postmonitoring.

	FIA-Bewertung		
	C1	C2	C4
Pre-Monitoring	2,36	2,47	4,00
Post-Monitoring	2,73	2,54	2,60

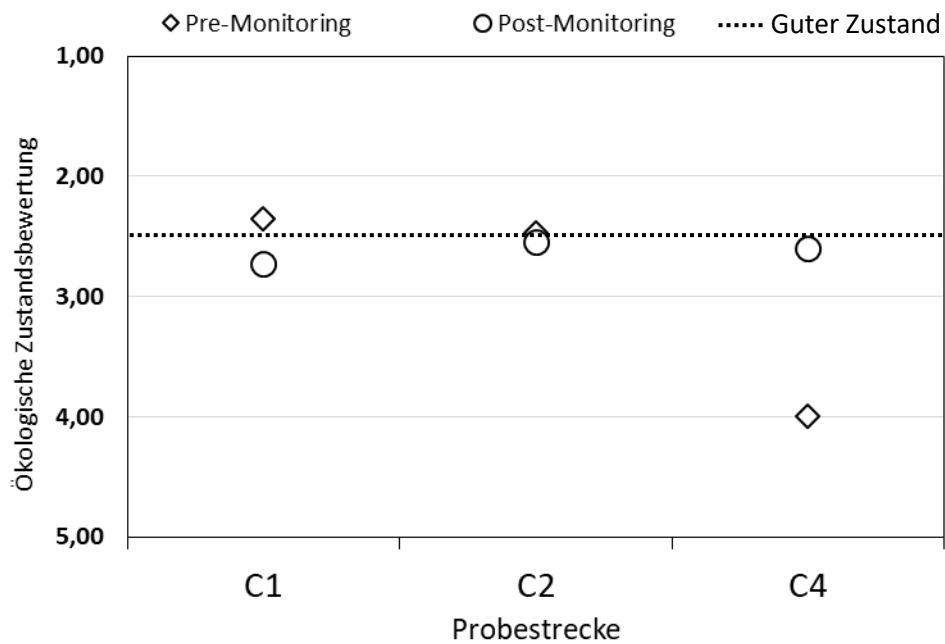


Abb. 26 Fischökologischer Zustand der beprobten Abschnitte beim Pre- und Postmonitoring. Im Abschnitt C2 ist der Zustand beinahe deckungsgleich.

6 Diskussion

Im Vergleich zum Pre-Monitoring stieg vor allem die Individuendichte in den einzelnen Untersuchungsabschnitten deutlich an. Zurückzuführen ist dies vor allem auf den Fang zahlreicher Jungfische in den wiederangegebenen Nebenarmsystemen. In Abb. 27 ist die Längen-Häufigkeitsverteilung aller im Abschnitt C1 gefangenen Fische dargestellt, aufgeteilt nach dem Fang im Hauptgerinne und in den Nebenarmen. Die Grafik zeigt deutlich die Unterschiede des Fangergebnisses zwischen Nebenarme und Hauptgerinne.

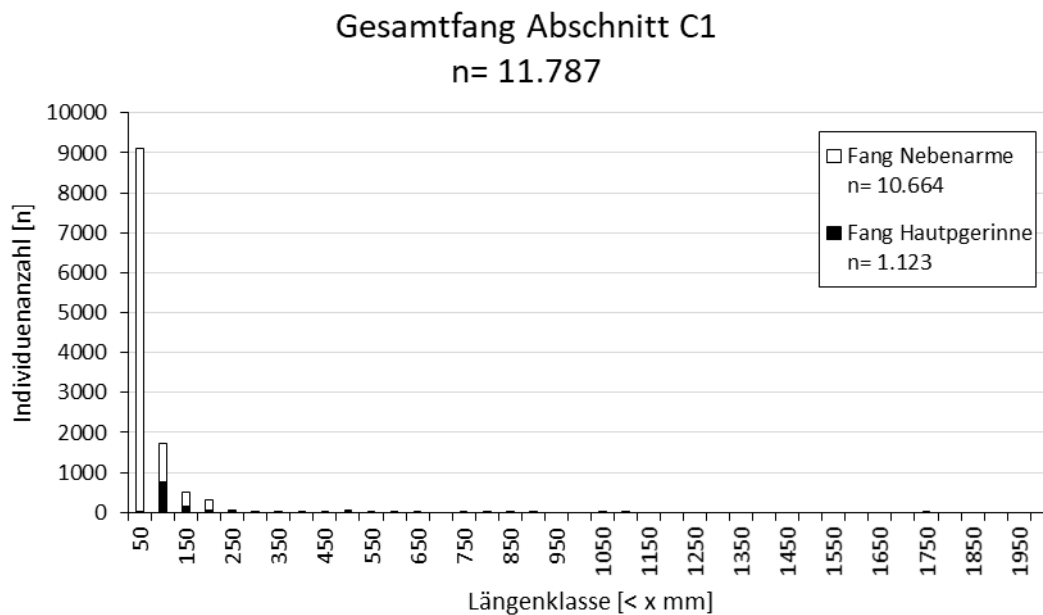


Abb. 27 Längenfrequenzdiagramm des Gesamtfanges in Probestrecke C1.

So stellen die Nebenarme ganz offensichtlich ideale Jungfischhabitats für viele Fischarten dar. Das hohe Jungfischauftreten wirkt sich langfristig sicherlich positiv auf den Fischbestand im Hauptgerinne der March aus.

Trotz des hohen Anstieges der Fangzahlen verschlechterte sich der Fischökologische Zustand in den Abschnitten C1 und C2. Zurückzuführen ist dies auf die Tatsache, dass während des Post-Monitorings insgesamt um sechs Fischarten weniger nachgewiesen wurden als beim Pre-Monitoring. Hierbei handelte es sich jedoch um Arten, von denen im Zuge des Pre-Monitorings meist nur Einzelfänge nachgewiesen wurden und diese offenbar sehr selten in der March vorkommen. Arten wie Zobel und Zope sind außerdem mit gängigen Befischungsmethoden nur schwer nachzuweisen, da sich diese Fische bevorzugt in tiefen Bereichen in der Mitte der Gewässer aufhalten. Der Einsatz von Multimaschennetzen, ermöglicht den Nachweis jener Arten, bedingt aber grundsätzlich immer hohe Mortalitätsraten der gefangenen Fische und kann somit erheblichen Schaden verursachen, vor allem wenn es sich bei den Fängen um seltene Arten handelt. Auch der Einsatz von beköderten Legleinen bedingt erhöhte Mortalitätsraten. Zudem wurden beim Pre-Monitoring mittels Legleinen fast ausschließlich invasive ponto-kaspische Grundelarten nachgewiesen, wodurch kein zusätzlicher Nutzen durch den Einsatz dieser Methode entstand.

Darüber hinaus wurde die Leitfischart Gründling, wie schon beim Pre-Monitoring, nicht nachgewiesen, was sich negativ auf die Bewertung des Zustandes auswirkte. Wie dem Bericht zum Pre-Monitoring aber schon zu entnehmen ist, ist es unwahrscheinlich dass der Gründling in der Unteren March historisch gesehen überhaupt vorkam. So schreibt SPINDLER (1991), dass der Gründling nur in weiter flussauf gelegenen Zuflüssen im Bereich der kleinen Karpaten vorkommt. Sehr wahrscheinlich ist, dass es sich bei frühen Fängen möglicherweise um Fehlbestimmungen handelte. So stellt der Weißflossengründling, der an beiden Monitoring-Terminen nachgewiesen wurde, wohl die häufigste in der March und ebenso in der Donau vorkommende Gründlingsart dar. Neben der Gattung *Romanogobio* wurde im Zuge von genetischen Untersuchungen in der March noch die Gattung *Gobio* nachgewiesen, wobei es sich ausschließlich um die Art *Gobio obtusirostris*, also den Donaugründling handelt (ZANGL et al. 2019), dessen Verbreitungsgebiet vermutlich in der mittleren und unteren Donau liegt. KOTTELAT & FREYHOF (2007) beschreiben die phänotypischen Unterschiede zwischen *Gobio gobio* und *Gobio obtusirostris* jedoch als äußerst gering und teils überlappend, so dass eine Unterscheidung der beiden Arten im Freiland nicht möglich ist. Außerdem ist es zweifelhaft, ob es sich bei *Gobio obtusirostris* auch tatsächlich um eine eigene Art handelt (ZANGL et al. 2019). Zudem wurde die Genetik in der Studie von ZANGL et al. (2019) lediglich anhand eines Individuums aus der March untersucht. Trotz dieser Erkenntnisse wurde an beiden Terminen kein Fisch der Gattung *Gobio* nachgewiesen. Aus fachlicher Sicht wäre wahrscheinlich die Anpassung des Leitbildes sinnvoll, wobei zumindest eine Abstufung der Gattung *Gobio* von einer Leitart zu einer typischen Begleitart erfolgen sollte. Es darf jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass die Gattung *Gobio* im Projektgebiet durch die starken anthropogenen Eingriffe, wie etwa infolge der Regulierung der March, nur sehr geringe Bestände aufweist und dadurch nicht nachgewiesen werden konnte.

Alle anderen Leitfischarten wurden beim Post-Monitoring nachgewiesen, teils jedoch in sehr geringen Beständen. Anhand der Daten lässt sich herleiten, dass vor allem Laube und Brachse von der Wiederanbindung der Nebenarme profitieren. Von diesen Arten wurden stellenweise enorme Zahlen an juvenilen Fischen in den Nebenarmsystemen erfasst. Die Barbe profitiert wahrscheinlich am ehesten zu Zeiten höherer Durchflüsse von der Wiederanbindung der Nebenarme. Als Kieslaicher bestehen für diese Art Laichplätze aber eher im Hauptgerinne der March, zumal die Substratauflage in den Nebenarmsystemen fast ausschließlich aus Feindsedimenten besteht und somit wahrscheinlich keine Laichmöglichkeiten bietet. Ferner finden sich aufgrund der geringen Strömungsgeschwindigkeiten in den Nebenarmen, insbesondere in Niederwasserphasen, vereinzelte Habitate für die rheophile Barbe. Einige juvenile Barben konnten jedoch auch in den Nebenarmen nachgewiesen werden.

Viele Begleitarten wurden beim Post-Monitoring in mittleren Beständen nachgewiesen. Die Ausnahme bilden Bitterling, Giebel, Steinbeisser und Zander. Vor allem Steinbeisser und Bitterling kommen in den Nebenarmen im Bereich der Markthofer Insel sehr zahlreich vor. Beim Bitterling sind die guten Bestände auf die geeignete Habitatverfügbarkeit und auf den Großmuschelbestand der March zurückzuführen. So benötigt der Bitterling Großmuscheln der Gattungen *Anodonta* oder *Unio* für die Fortpflanzung. Jedoch könnte der Bitterlingsbestand durch das vermehrte Auftreten der allochthonen Chinesischen Teichmuschel (*Sinanodonta woodiana*) in der March in Zukunft möglicherweise gefährdet sein. So legt der Bitterling seinen Laich, ebenso wie bei heimischen Großmuscheln, zwar in den Kiemenraum der Chinesischen Teichmuschel ab, im Gegensatz zu heimischen Muschelarten wird der Laich von der Chinesischen Teichmuschel jedoch nach wenige Tagen wieder ausgestoßen, wodurch die Eientwicklung nicht bis zum Schlupf stattfinden kann (BAYRISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2017).

Die Nase wurde beim Post-Monitoring nicht mehr nachgewiesen, jedoch war der Bestand der Nase bereits beim Pre-Monitoring sehr gering. So wurden beim Pre-Monitoring insgesamt lediglich zehn Nasen gefangen. Dass der Nasenbestand in der March gänzlich verschwunden ist, ist unwahrscheinlich, besonders da die Passierbarkeit ausgehend von der Donau für den gesamten Unterlauf der March

gegeben ist und eine ständige Besiedelung der March erfolgen kann. Möglicherweise kommt die Nase weniger gut mit den hohen Wassertemperaturen zurecht als andere Fischarten. So wurden am Pegel Angern im Sommer 2019 Wassertemperaturen von über 26°C, im Jahr 2018 sogar über 27°C erreicht, wobei es sich um Tagesmittelwerte handelte. Die Extremwerte lagen sicherlich noch um einiges höher. Da man in der Literatur kaum Angaben hinsichtlich kritischer bzw. letaler Temperaturen für adulte und juvenile Nasen findet, bleibt dies nur eine Vermutung. Grundsätzlich bieten die angebundene Nebenarme vor allem für juvenile Nasen im ersten Winter wertvolle Habitats. Juvenile Nase besiedeln zunächst mäßig überströmte Schotterbänke, bevor sie im Herbst zum Überwintern in strömungsberuhigte Seitenarme oder Altarme wechseln (MELCHER 1999, JUNGWIRTH et al. 2003). Möglicherweise ist hier der kritische Faktor das Fehlen geeigneter Schotterbänke im Hauptgerinne der March, die von Nasen als Laichplätze oder Juvenilhabitats für die ersten Entwicklungsstadien genutzt werden können.

Bei den gefangenen adulten Wildkarpfen handelte es sich wahrscheinlich bei den meisten Individuen um Besatzfische. Dass dennoch eine Reproduktion möglich ist, zeigen die Fänge weniger 0+ Fische, also Fische im Alter von unter einem Jahr. Möglicherweise findet der Karpfen in den neu angebundene Nebenarmen geeignete Stellen zum Laichen.

Neben den heimischen Fischarten wurden beim Post-Monitoring fünf allochthone Arten in der March nachgewiesen. Mit Ausnahme des Blaubandbärblings, der in den Nebenarmen offensichtlich optimale Habitatbedingungen vorfindet und dort zahlreich vorkommt, waren die Fangzahlen nicht-heimischer Arten relativ gering. Selbst die in der Donau weit verbreiteten allochthonen Grundelarten – Schwarzmund-, Kessler- und Nackthalsgrundel – wurden trotz Verfügbarkeit idealer Habitats im Hauptgerinne nur in verhältnismäßig geringen Zahlen nachgewiesen.

Die Marmorgrundel, oder auch Marmorierte Grundel genannt, wurde während des Pre-Monitorings in der March als allochthone Art angegeben. Literaturangaben besagen jedoch, dass diese Art im 19. Jh. ursprünglich bis zum Mündungsbereich der March nachgewiesen wurde, weshalb sie nicht als allochthone Art angeführt ist, sondern als nicht im Leitbild gelistet. Ob sie in der March ursprünglich tatsächlich vorkam, lässt sich nicht eindeutig belegen. Gesichert ist aber, dass sie viel eher, als früher angenommen, bis in die österreichische Donau vorgedrungen ist und es sich wahrscheinlich um einen postglazialen Einwanderer handelt (AHNELT 1989).

Im Abschnitt C4 hat sich der fischökologische Zustand um eine Zustandsklasse verbessert. Beim Pre-Monitoring wurde in diesem Abschnitt die erforderliche Biomasse von 50 kg/ha nicht erreicht, um das KO-Kriterium außer Kraft zu setzen. Die deutliche Zunahme der Biomasse beim Post-Monitoring ist vor allem auf den Fang vieler Wildkarpfen in der Flussmitte zurückzuführen. Da die Flussmitte den größten Flächenanteil an der Gesamtfläche aufweist, sind die Fänge und die tatsächlich ermittelte Biomasse dementsprechend hochzurechnen. So stellte der Wildkarpfen fast 70 % an der Gesamtbiomasse. Wie oben bereits erwähnt handelte es sich bei den gefangenen Karpfen aber höchstwahrscheinlich weitgehend um Besatzfische. Dennoch wurde anhand der Fänge anderer Arten – also unter Ausschluss der Biomasse des Karpfens – ein ausreichender Biomasse-Wert erreicht, um das KO-Kriterium außer Kraft zu setzen, was zeigt, dass sich der Fischbestand seit dem Pre-Monitoring deutlich verbessert hat.

Lässt man das KO-Kriterium Biomasse generell außer Acht, verbesserte sich der fischökologische Zustand im Abschnitt C4 aber auch im Detail. So wurde vor allem die Altersstruktur der einzelnen Arten besser bewertet, als noch beim Pre-Monitoring, was vor allem auch auf die Fänge zahlreicher juveniler Fische im neu angebundene Nebenarm zurückzuführen ist.

Grundsätzlich stellt die Vernetzung zuvor isolierter Nebenarme mit dem Hauptgerinne der March eine bedeutende Maßnahme zur Verbesserung des Fischbestandes dar. So wurden vor allem für Jungfische

vieler Arten und für etliche Kleinfischarten, darunter auch bedrohte und naturschutzfachlich relevante Arten wie der Steinbeisser oder der Bitterling, ideale Lebensräume geschaffen. Lässt sich die Verbesserung aufgrund der Anbindung bisher noch nicht oder nur wenig im fischökologischen Zustand wiederfinden, so wird sich der Zustand sicherlich die nächsten Jahren verbessern. So geben JONES & SCHMITZ (2009) die durchschnittliche Dauer in der sich aquatische Systeme erholen mit zehn bis zwanzig Jahren an.

Dennoch wird empfohlen weitere Renaturierungsmaßnahmen im Unterlauf der March, wie etwa auch auf slowakischer Seite, umzusetzen, da sich das Hauptgerinne der March trotz der zahlreichen neuangebundenen Nebenarme, zu einem großen Teil weiterhin in einem morphologisch stark veränderten Zustand befindet.

Des Weiteren ist zu empfehlen, die Entwicklung des Fischbestandes in Abhängigkeit der bisher umgesetzten Maßnahmen weiterhin zu überwachen und den fischökologischen Zustand in wenigen Jahren erneut zu bewerten.

7 Zusammenfassung

Derartige Nebenarme, wie sie im March Unterlauf im Rahmen eines Life+ Projektes an das Hauptgerinne angebunden oder geschaffen wurden, stellen bedeutende Habitate im Lebenszyklus vieler Fischarten dar und sind für den Erhalt vieler Arten unverzichtbar. Die Wiederanbindung mehrerer Nebenarme im Unterlauf der March hatte, allem voran, positive Effekte auf die Fischdichten. So zeigen die beim Post-Monitoring erhobenen Daten eindeutig, dass die Nebenarme ideale Habitate für Jungfische vieler Arten und für alle Altersstadien vieler Kleinfischarten bieten, die die Nebenarme zahlreich besiedeln. Beim Post-Monitoring wurden bei den gefangenen Arten grundsätzlich bessere Populationsstrukturen festgestellt, als noch beim Pre-Monitoring. So zeigen sich offenbar erste Erfolge, die auf die neu entstandene Habitatverfügbarkeit in den Nebenarmen zurückzuführen sind.

Im Abschnitt C4 trat eine Verbesserung ein, die sicherlich auch auf die Wiederanbindung eines zuvor teil-isolierten Nebenarmes zurückzuführen ist. So verbesserte sich der Zustand dort nicht nur aufgrund der höheren Fischbiomasse, sondern auch aufgrund der generell besser zu bewertenden Populationsstrukturen.

Die gewässerökologische Wirksamkeit solcher Maßnahmen wird mitunter aber erst nach mehreren Jahren des Bestehens deutlich. Wie etwa Renaturierungsmaßnahmen in der Naarn in Oberösterreich beispielhaft zeigen, trat eine wesentliche Verbesserung der fischökologischen Situation erst mehrere Jahre nach Fertigstellung ein (LUMESBERGER-LOISL et al. 2013, GRAF et al. in prep.). Es ist deshalb naheliegend, dass aufgrund des kurzen Zeitraums zwischen Post-Monitoring und Baufertigstellung noch keine Verbesserung des Fischbestands anhand des im Fish Index Austria errechneten fischökologischen Zustandes belegt werden konnte.

Daher ist es dringend anzuraten, den fischökologischen Zustand und die Entwicklung der Maßnahmen auch in Zukunft wiederholt zu überwachen, da eine Verbesserung der fischökologischen Situation zu erwarten ist.

Vor allem das Hautgerinne der March im Unterlauf verbleibt morphologisch betrachtet weiterhin in einem anthropogen überprägten Zustand, der wenig fließgewässertypische Dynamik zulässt. Umso wichtiger ist es, weitere Gewässerbereiche zu schaffen, in denen solch eine Dynamik möglich ist und die zugleich wichtige Schlüsselhabitate für viele bedrohte Fischarten bieten.

8 Literatur

- AHNELT, H. (1989): Die Marmorierte Grundel (*Proterorhinus marmoratus* [Pallas]; Pisces: Gobiidae) – ein postglazialer Einwanderer. Öst. Fischerei. JG 42/1989. S. 11 – 14.
- BAYRISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2017): Die Chinesische Teichmuschel als invasive Art. Gefährdung heimischer Arten. Broschüre hrsg. vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU). 5 S.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (2017a): Hydrographisches Jahrbuch von Österreich 2014. - 122. Band, Wien.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg) (2017b): Leitfaden zur Erhebung der der Biologischen Qualitätselemente, Teil A1 – Fische – Stand Oktober 2017. <http://www.baw.at/wasser-fische-IGF/Downloads.html>
- FRIEDRICH, T., M. SCHAUER & C. GUMPINGER (2012): Ergebnisse der Elektrofischung in der March im Rahmen des Life+ Projektes Untere Marchauen. Zwischenbericht Pre-Monitoring Herbst 2012. Wels, 19 S.
- GRAF, C. & C. GUMBINGER (in prep.): Strahlwirkung von morphologischen Gewässeraufwertungen im Unterlauf der Naarn. Untersuchung der Strahlwirkung von strukturellen Gewässeraufwertungen auf Gewässerabschnitte mit morphologischen Defiziten anhand der Fischfauna. Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung Wasserwirtschaft. Wels.
- HAUNTSCHMID R., WOLFRAM G., SPINDLER T., HONSIG-ERLENBURG W., WIMMER R., JAGSCH A., KAINZ E., HEHENWARTER K., WAGNER B., KONECNY R., RIEDMÜLLER R., IBEL G., SASANO B. & N. SCHOTZKO (2006): Erstellung einer fischbasierten Typologie Österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Schriftenreihe des BAW 23, Wien; 104 S.
- JONES H. & O. SCHMITZ (2009): Rapid recovery of damaged ecosystems. PloS one 4: 1–6.
- JUNGWIRTH M., HAIDVOGL G., MOOG O., MUHAR S., SCHMUTZ S. (2003): Angewandte Fischökologie an Fließgewässern. Facultas Universitätsverlag, Wien. 552 S.
- KOTTELAT, M. & J. FREYHOF (2007). Handbook of European freshwater fishes. Copeia, 646p.
- LUMESBERGER-LOISL, F., C. SCHEDER, K. BERG & C. GUMPINGER (2015): Evaluierung der Renaturierungsmaßnahmen im Unterlauf der Naarn. Im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung Oberflächengewässerswirtschaft / Gewässerschutz. Wels, 90 S.
- MADER, H., STEIDL T. & WIMMER, R. (1996): Abflussregime österreichischer Fließgewässer. Umweltbundesamt, Wien, Monographien, Bd. 82, 192 pp.
- MELCHER A. (1999): Biotische Habitatmodellierung im Rahmen eines Gewässerbetreuungskonzeptes anhand der Lebensraumsprüche der Nase (*Chondrostoma nasus*). Diplomarbeit am Institut für Wasserversorgung, Gewässerökologie und Abfallwirtschaft, Abteilung für Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, Universität für Bodenkultur, Wien. 128 S.
- MOOG, O., A. SCHMIDT-KLOIBER, T. OFENBÖCK & J. GERRITSEN (2001): Aquatische Ökoregionen und Fließgewässer - Bioregionen Österreichs – eine Gliederung nach geoökologischen Milieufaktoren und Makrozoobenthoszönosen. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien, 2001.

RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1992): FFH-Richtlinie - Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, 12 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.

SPINDLER, T. (1991): Status der Fischfauna der March. Wissenschaftliche Mitteilungen des Niederösterreichischen Landesmuseums, Wien, 1994: 177–189.

WOLFRAM, G. & E. MIKSCHI (2007): Rote Liste der Fische (Pisces) Österreichs. - In Zulka, K.P.: Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. - Grüne Reihe (Hrsg. Lebensministerium) Band 14/2 (Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere), Wien, 61-198.

ZANGL, L., D. DAILL, W. GESSL, T. FRIEDRICH, S. KOBLMÜLLER (2019): Austrian gudgeons of the genus *Gobio* (Teleostei: Gobionidae): A Mixture of divergent lineages. mixture of divergent lineages. J Zool Syst Evol Res. 2019;00:1–14.